



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Uso de polpa cítrica peletizada na alimentação de ruminantes – Revisão

Jéssica Santos Tigre¹

¹ Médica Veterinária, Mestre em Ciência Animal pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. Email: jtigre@live.com

Resumo

O alto custo da produção animal a pasto tem sido um dos principais fatores da queda na produtividade ao longo do ano principalmente nas regiões áridas que sofrem com os longos períodos de seca. Por isso, tem-se pensando em alimentos alternativos visando menor custo sem comprometer a qualidade da ração. A disponibilidade e a qualidade desses materiais são bastante variáveis em função do nível de industrialização de acordo com as características de cada região. A polpa cítrica é um resíduo proveniente da indústria produtora de suco de laranja, utilizada nas dietas de ruminantes, como componente energético, principalmente na substituição do milho. Objetivou-se com esta revisão avaliar o valor nutritivo da polpa cítrica peletizada, bem como, seu uso na alimentação de ruminantes.

Palavras-chave: consumo, energia, pectina, subprodutos

Use of citrus pulp in ruminant feed – Review

Abstract

The high cost of production of livestock grazing has been a major factor in the decline in productivity over the years especially in arid regions that suffer from long periods of drought. Therefore, it has been considering alternative foods in order to lower costs without compromising the quality of feed. The availability and quality of these materials are highly variable depending on the level of industrialization and in accordance with the characteristics of each region. Citrus pulp is a waste of the industry that produces orange juice, used in the diets of ruminants such as energy component, mainly in substitution of corn. The objective of this review will evaluate the nutritive value of citrus pulp as well as its use in ruminant feed.

Keywords: consumption, energy, pectin, by-products

INTRODUÇÃO

Os baixos índices de produtividade no campo comprometem o desempenho animal, por isso, se faz necessário optar por um produto que apresenta baixo custo e garanta produtividade ao longo do ano.

O uso de alimentos alternativos não convencionais vem despertando o interesse dos produtores e incentivado pela indústria e órgãos governamentais devido a questões ambientais e considerações econômicas. Estes subprodutos podem ser usados na alimentação de ruminantes porque estes animais apresentam a capacidade de converter alimentos que seriam impróprios para outras espécies em fonte de energia e conseqüentemente em produtos de alta qualidade como leite e carne.

Entre os subprodutos de interesse para uso na suplementação, existe a polpa cítrica (PC), proveniente da indústria citrícola composta de cascas, sementes e bagaço de laranja, depois que a fruta é submetida à extração de suco, pode ser usada na alimentação de ruminantes por fornecer energia para animais em

crescimento ou lactação, além de aumentar o consumo por possuir uma porção fibrosa de alta digestibilidade.

A PC é composta por pectina, um carboidrato não fibroso (CNF) rapidamente absorvido pelo trato gastrointestinal. A inclusão de CNF na dieta dos ruminantes tem como principal função servir como fonte de energia, aumentando a produtividade, já que, será utilizado pelas bactérias presentes no rúmen (*Streptococcus bovis*, *Ruminobacter amylophilus*, *Lactobacillus* sp.), levando a produção final de ácidos graxos voláteis que serão convertidos em energia e proteína microbiana (Cañizares et al, 2009).

Esta revisão tem por objetivo avaliar o valor nutritivo da polpa cítrica peletizada, bem como, seu uso na alimentação de ruminantes.

Metabolismo da polpa cítrica no rúmen

A polpa cítrica na forma peletizada (PCP) é um subproduto que apresenta alto valor energético e alta digestibilidade da matéria seca, de acordo com o NRC (2007) apresenta 79% de nutrientes digestíveis totais (NDT); 7% de proteína bruta (PB); 21% de fibra em detergente neutro (FDN); 2,2% de extrato etéreo (EE); 7% de matéria mineral (MM). Cálcio com 1,81% e 0,12% de fósforo (% MS), baixo teor de lignina, em torno de 1%, possibilitando elevada digestibilidade ruminal (Orskov, 1987).

Por apresentar alta concentração de pectina, 22,3% na MS, e moderado teor de FDN, quando incluída na dieta de ruminantes, a PCP estimula a produção de ácido acético em detrimento à produção de ácido láctico e mantém o pH ruminal (Bampidis & Robinson, 2006). Rica em açúcares (25% na MS) fornece energia rapidamente aos microrganismos presentes no rúmen, além disso, apresenta teor de amido reduzido, e fibra altamente digestível (Nocek & Tamminga, 1991).

A pectina principal componente da PC é um carboidrato estrutural complexo de alta e rápida degradação ruminal e tem como unidade formadora o ácido galacturônico (Van Soest et al., 1991). As taxas de degradação ruminal da pectina variam de 30 a 50%/hora, enquanto o amido não processado a vapor é

digerido em taxas que variam entre 10 a 20%/hora. Por isso, sua fermentação no rúmen propicia produções maiores de acetato evitando queda brusca do pH ruminal, reduzindo a acidose (Sniffen, 1988), esta fermentação favorece a produção de acetato e não lactato e propionato como na fermentação aminolítica (Van Soest, 1994).

Segundo Porcionato et al. (2004), a PCP, apresenta alto valor energético e boa digestibilidade da fração fibrosa. Proporcionando melhor padrão de fermentação ruminal quando comparada ao milho, devido ao menor conteúdo de amido e maior concentração de pectinas.

Além disso, pode alterar a microbiota e os produtos finais da fermentação, exercendo efeito na produção de ácido linoléico conjugado pela população microbiana ruminal (Van Soest, 1994; Qiu et al., 2004).

Uso da polpa cítrica na alimentação de ruminantes

A estratégia para o uso de subprodutos na alimentação de ruminantes seria em decorrência do alto custo da ração fazendo com que estes ingredientes fossem substituídos com a intenção de reduzir custos, sem alterar o desempenho animal.

Rodrigues et al.(2008), avaliando o uso da PCP na dieta de cordeiros em confinamento, observaram que este ingrediente pode substituir parcial ou totalmente o milho sem influenciar nas características da carcaça.

Gilaverte et al. (2011), avaliando o desempenho de ovinos da raça Santa Inês, alimentados com PCP em substituição total do milho, após um período experimental de 18 dias, concluíram que esta substituição não afetou a digestibilidade aparente dos nutrientes nem o desempenho animal.

Fazendo substituição parcial ou total do milho pela PC na ração de cordeiros em confinamento, avaliando o perfil de ácidos graxos e composição química do músculo *longissimus dorsi*, Rodrigues et al. (2010), observaram que houve aumento linear na concentração de ácido linoléico quando houve substituição total do milho pela PC, esta elevação torna-se desejável por este ácido graxo ser o precursor de ácidos graxos poliinsaturados que estão relacionados a

atividades anti-aterogênica, anti-trombótica e anti-inflamatória, além do menor risco de doenças cardiovasculares, concluindo que a substituição do milho por PC na ração modifica a quantidade e o perfil de lipídios do músculo de cordeiros, melhorando a qualidade da carcaça.

Já, Henrique et al. (2004), substituindo o milho por níveis crescentes de PCP (0, 25, 40 e 55%) em dietas de tourinhos Santa Gertrudes confinados recebendo altas quantidades de concentrados, observaram que a substituição até 55% da matéria seca da dieta não altera o desempenho e o rendimento de carcaça.

Leiva et al. (2000), observaram que houve maior produção de leite, gordura e proteína do leite, em vacas recebendo dietas com relação milho:polpa = 70:30 em comparação à dietas com relação milho:polpa = 30:70.

Apesar dessas considerações, experimentos que comparam a digestibilidade de rações com polpa em substituição ao milho têm mostrado desvantagens para a polpa, Martinez e Fernández (1980), utilizando rações contendo 0, 30 e 60% de PC na alimentação de cordeiros em confinamento, encontraram ganhos de peso de 312 gramas, 272 gramas e 234 gramas por animal e por dia, respectivamente. Esses autores concluíram que os ganhos de peso e as conversões alimentares decresceram com a inclusão da PC.

Castrillot et al. (2004), substituindo cevada por PCP na dieta de vacas em lactação perceberam que houve efeito negativo na produção de leite e redução do teor de proteína do leite devido a diminuição do fluxo de proteína microbiana no duodeno, já que a PC apresenta teores reduzidos de proteína bruta em sua composição.

Ben-Ghedalia et al. (1989), comparando dietas com PCP e cevada, ingrediente rico em amido, observaram que a digestibilidade dos constituintes da parede celular (arabinose, galactose, manose e xilose) é 16% superior nas rações contendo PC em relação àquelas contendo cevada e constituídas de 80% de concentrado, o que pode explicar a melhor digestibilidade da fibra.

Observando o comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com PC substituindo 0, 16,6; 33,3 e 50% do feno de capim Tifton 85, Neto et al.

(2007), concluíram que o baixo teor de fibra da PC reduziu o tempo de consumo, mastigação e ruminação, alterando o comportamento ingestivo, porém, os autores propuseram que a substituição até 35% da dieta associada a outros ingredientes que atendam as exigências mínimas de fibra na dieta evitaria distúrbios metabólicos.

Polpa cítrica usada como aditivo

Os aditivos para silagens têm sido desenvolvidos com a intenção de melhorar o valor nutritivo, reduzindo as perdas dos nutrientes, através do controle da respiração e do processo fermentativo durante a armazenagem da forrageira não comprometendo suas qualidades físicas e bromatológicas.

A PC é muito absorvente, chegando a elevar seu peso em 145% quando em contato com forrageiras úmidas. Desse modo ela preserva nutrientes que seriam perdidos pelo efluente ou pela própria fermentação descontrolada durante o armazenamento, na ensilagem do capim-elefante, independentemente do nível adicionado, os resultados obtidos desde a década de 70 foram favoráveis à inclusão da PC na forma seca e triturada para melhorar as características qualitativas das silagens (Vilela, 1998).

Avaliando o perfil fermentativo da silagem de alfafa quando adicionado inoculantes microbianos em silos experimentais juntamente com 12% de PC, Rodrigues et al. (2004), observaram que silos que continham PC houve melhoria na composição bromatológica devido ao aumento do teor de matéria seca, melhorou o perfil fermentativo da silagem devido a sua capacidade de reter água, porém, houve aumento das perdas e redução da estabilidade aeróbia devido a aumento rápido da temperatura máxima.

CONCLUSÃO

Através dos trabalhos estudados, podemos concluir que a PC pode ser utilizada com segurança como substituto do milho e outros ingredientes da dieta de ruminantes, além de servir como aditivo melhorando a qualidade do processo

TIGRE, J.S. Uso de polpa cítrica peletizada na alimentação de ruminantes, revisão. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 24, Ed. 211, Art. 1410, 2012.

fermentativo das forrageiras. Por isso, deve ser utilizada sempre que o seu preço for compensador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAMPIDIS, V.A.; ROBINSON, P.H. Citrus by-products as ruminant feed: a review. **Animal Feed Science and Technology**, v.128, n.3/4, p.175-217, 2006.

BEN-GHENDALIA et al. The effects of starch and pectin rich diets on quantitative aspects of digestion in sheep. **Animal Feed Science and Technology**. v.24, p.289-298, 1989.

CAÑIZARES, G.I.L.; RODRIGUES, L.; CAÑIZARES, M.C. Metabolismo de carboidratos não-estruturais em ruminantes. **Archives of Veterinary Science**, v.14, n.1, p.63-73, 2009.

CASTRILLOT, C.; URDANETA, A.B.; FONDEVILA, M. et al. Effects of substitution of barley with citrus pulp on diet digestibility and intake and production of lactating ewes offered mixed diets based on ammonia-treated barley straw. **Animal Science**, v. 78, n.4, p. 129-138, 2004.

GILAVERTE, S.; SUSIN, I.; PIRES, A.V. et al. Digestibilidade da dieta, parâmetros ruminais e desempenho de ovinos Santa Inês alimentados com polpa cítrica peletizada e resíduo úmido de cervejaria. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 40, n. 3, p. 639-647, 2011.

HENRIQUE, W.; SAMPAIO, A.A.M.; LEME, P.R. et al. Desempenho e características da carcaça de tourinhos Santa Gertrudes confinados, recebendo dietas com alto concentrado e níveis crescentes de polpa cítrica peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 33, n.2, p. 463-470, 2004.

LEIVA, E.; HALL, M.B.; VAN HORN, H.H. Performance of Dairy Cattle Fed Citrus Pulp or Corn Products as Sources of Neutral Detergent-Soluble Carbohydrates. **Journal Dairy Science**. v. 83p. 2866-2875, 2000.

MARTINEZ, P.J.; FERNÁNDEZ, C.J. Citrus pulp in diets for fattening lambs. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 5, n. 1, p. 11-22, 1980.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids**. Washington, D.C.: National Academic Press, 2007. 292p.

NETO, J.M.; CAMPOS, J.M.S; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com polpa cítrica em substituição ao feno de capim-tifton 85. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 36, n.3, p. 648-625, 2007.

NOCEK, J.E.; TAMMINGA, S. Site of digestion of starch in the gastrointestinal tract of dairy cows and its effect on milk yield and composition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p. 3598-3629, 1991.

ORSKOV, E.R. **The feeding of ruminants – principles and practice**. Aberdeen: Rowett Research Institute, Chalcombe Publications, 1987.

PORCIONATO, M.A.F.; BERCHIELLI, T.T.; FRANCO, A. et al. Digestibilidade, degradabilidade e concentração amoniaca no rúmen de bovinos alimentados com polpa cítrica peletizada normal ou queimada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33,n.1, p. 258-266, 2004.

QIU, X.; EASTRIDGE, M.L.; GRISWOLD, K.E. Effects of substrate, passage rate, and pH in continuous culture on flows of conjugated linoleic acid and trans 18:1. **Journal of Dairy Science**, v.87, p. 3473-3479, 2004.

RODRIGUES, G.H.; SUSIN, I.; PIRES, A.V. et al. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1869-1875, 2008.

RODRIGUES, G.H.; SUSIN, I.; PIRES, A.V. et al. Perfil de ácidos graxos e composição química do músculo *longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com dietas contendo polpa cítrica. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 39, n. 6, p. 1346-1352, 2010.

RODRIGUES, P.H.M; ALMEIDA, L.F.S.; LUCCI, C.S. et al. Efeitos da adição de inoculantes microbianos sobre o perfil fermentativo da silagem de alfafa adicionada de polpa cítrica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1646-1653, 2004. Suplemento.

SNIFFEN, C.J. Balancing rations for carbohydrates for dairy cattle. In: Feed Dealer Seminars, 1998, New York. **Proceedings...** Cornell: Cornell Cooperative Extension, 1988. n. 112, p. 9-19.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

VAN SOEST, P.J. et al. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 3583-3597, 1991.

VILELA, D. Aditivos para silagens de plantas de clima tropical. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** São Paulo: SBZ, 1998. p. 73-108.