

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

RESUMO

Recentes descobertas têm demonstrado que produtos de origem animal, especialmente a carne bovina, possuem um ácido graxo denominado ácido linoléico conjugado (CLA) que comprovadamente, por pesquisas científicas, desempenha propriedades anticarcinogênicas e antiobesidade, além de inúmeros outros benefícios para saúde humana. O ácido linoléico conjugado é encontrado principalmente em produtos de animais ruminantes, pois são produzidos a partir das bactérias presentes no ambiente ruminal desses animais. Diante dessa abordagem, cientistas do mundo vêm pesquisando métodos que visem uma elevação no teor CLA no tecido animal. Destacam-se as relacionadas com efeito da nutrição animal, pois apresentam respostas mais imediatas em relação ao aumento do teor de CLA na carne bovina, especialmente dietas ricas em forragem, óleos vegetais e combinações de pastagem e concentrado. Desta forma, estudo e desenvolvimento de estratégias nutricionais podem trazer inúmeros benefícios, tanto melhorar aceitação da carne por parte dos consumidores que são exigentes, como promoverem maior competitividade da carne brasileira, oferecendo uma forma natural de alimento funcional e com capacidade nutragênica.

Palavras-chave: Ácido linoléico, carne bovina, nutrição animal.

Efeito da nutrição sobre o teor de ácido linoléico conjugado na carne bovina

Ácido linoléico, carne bovina, nutrição animal.

Iasmin Myrele Santos Calaça de Farias¹

Jucelane Salvino de Lima²

Kedes Paulo Ferreira³

Izabelle Cristine Almeida Costa⁴

¹Graduanda em Zootecnia da Universidade Federal de Alagoas/UFAL – Câmpus CECA.

*E-mail: iasminmyrele@gmail.com

²Zootecnista Doutoranda da Universidade Federal de Pernambuco/UFPE.

³Professor Doutor da Universidade Federal de Alagoas - Câmpus CECA.

⁴Graduanda em Zootecnia da Universidade Federal de Alagoas/UFAL - Câmpus CECA.

NUTRITION EFFECT ON THE CONJUGATED LINOLEIC ACID CONTENT IN BEEF

ABSTRACT

Recent discoveries have shown that animal products, specifically beef products, have a fatty acid called conjugated linoleic acid (CLA) that has been proven to have anti-carcinogenic and anti-obesity properties by scientific studies, in addition to countless other benefits for human health. Conjugated linoleic acid is primarily found in ruminant products because they are produced from bacteria that are present in the rumen. Scientists around the world are researching different methods with the aim of increasing CLA content in beef, specifically focusing on diets that are rich in forage, vegetable oils, and that combine forage and concentrate. As a result, the study and development of nutritional strategies can lead to several benefits such as increased acceptance of and demand for beef by consumers and greater competitiveness of Brazilian beef by offering a natural and functional feed with nutraceutical properties

Keyword: linoleic acid, beef, animal nutrition

INTRODUÇÃO

Utilizando o conhecimento em nutrição animal produzir carne com qualidades funcionais já é uma realidade e diversos trabalhos têm sido realizados, principalmente com relação ao teor de ácido linoléico conjugado (CLA) na carne bovina. Nesta perspectiva, como as pastagens são a base da pecuária de corte em todas as regiões do Brasil, cabe um melhor aproveitamento dessa vantagem em relação a outros países, visando técnicas para alcançar maiores teores de CLA na carne brasileira.

Segundo Fernandes et al. (2009), a qualidade da carne bovina normalmente é avaliada por características sensoriais (cor, textura, maciez e palatabilidade), porém, a nutrição e a saúde são também fatores relevantes na avaliação da qualidade nutricional, como teor de gordura e sua composição em ácidos graxos, destacando, os poli-insaturados e o ácido linoléico conjugado (CLA).

O CLA é um dos compostos mais pesquisados atualmente, por ser um ácido graxo com propriedades anticarcinogênicas e antiobesidade, sendo encontrado no leite e carne dos animais ruminantes (Schmid et al., 2006). A partir disto, a carne pode ser considerada um alimento funcional, ou seja, que proporciona benefícios à saúde, fornecendo nutrientes essenciais como proteínas de alto valor biológico; vitaminas A, B6, B12, D e E; além de macro e microminerais (Oliveira, 2008).

Tendo em vista a importância do CLA para melhor qualidade de carne para os consumidores, diversos métodos são utilizados para atender a essa nova perspectiva no cenário mundial, sendo o principal deles, a manipulação na dieta dos ruminantes a partir de estratégias nutricionais, por ter respostas mais imediatas, sendo neste ponto que se prospecta a agropecuária brasileira por ter o sistema pastoril preponderante, onde há maior segurança alimentar (Medeiros, 2008).

Assim, visando uma mudança no consumo de carne bovina relacionada ao teor lipídico, o CLA se tornou um composto de grande interesse por parte de pro-

fissionais da nutrição animal, com o intuito de atender as exigências dos consumidores, devido ao aumento da sua conscientização quanto à alimentação e qualidade nutricional da carne.

AVANÇOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL SOBRE O TEOR CLA NA CARNE BOVINA

Como os sistemas de pastagens são predominantes no Brasil, pode-se buscar alternativas nutricionais adequadas a nossa realidade, de modo a aumentar a valorização dos produtos cárneos brasileiros e promover aumento no teor de CLA na carne; promovendo melhoria à saúde da população e maior desenvolvimento socioeconômico.

Neste contexto, Lekesca et al. (2008), realizaram um estudo com o objetivo de comparar o teor de CLA na carne, produzida em dietas somente com forragem e dietas pelo sistema convencional dos EUA, ricas em concentrado. As amostras representativas da carne oriunda da dieta com concentrado foram de três regiões dos EUA, já da forragem foram coletadas de 15 diferentes produtores de carne. Neste estudo concluíram que dieta com forragem aumenta em até duas vezes o teor de CLA comparado ao concentrado. Além disso, o ácido *trans-vacênico* (VA) precursor de CLA compunham a maior concentração do total de gorduras *trans* na carne vinda da alimentação com forragens.

Nas pesquisas realizadas por Mir et al. (2008), com 48 novilhos de três raças diferentes Hereford, Charolês e Angus ao avaliar os efeitos das sementes de girassol (SS) e fosfato de tilosina (PT) na dieta sobre a composição em ácidos graxos do músculo e da gordura subcutânea, concluíram que adição de SS e PT aumentou isômeros de CLA, porém, o uso de ambos não obtiveram um resultado sinérgico.

Já Or-Rashid et al. (2007), avaliaram o efeito da dieta mista sobre o teor de CLA nos microrganismos ruminais, a partir do líquido ruminal de vacas holandesas fistuladas no rúmen, relataram que os protozoários continham uma maior proporção de ácidos graxos insaturado e CLA do que as bactérias, esse estudo implica que a presença de protozoários no rúmen pode fornecer mais CLA e outros ácidos

graxos insaturados para a menor absorção intestinal de ruminantes. Embora diversos pesquisadores acreditem serem as bactérias os principais microrganismos responsáveis pela síntese de CLA no rúmen.

ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS PARA AUMENTO CLA NA CARNE BOVINA

O uso de alimentos com maior teor de ácido linoléico na dieta de animais ruminantes pode ser uma via promissora para aumentar o teor de CLA na carne, visto que esse é derivado do ácido linoléico da dieta como apresentado na tabela 1 alguns resultados científicos.

Tabela 1 Fatores dietéticos e seus efeitos na concentração de CLA na carne bovina

Fatores dietéticos	Metodologia	CLA na carne bovina	Autores
Óleo de peixe	Seis novilhos da raça Hereford x Friesian receberam silagem de capim com teores de óleo de peixe.	Inibi a biohidrogenação dos ácidos graxos do rúmen e aumenta CLA.	Kim, et al. (2008)
Óleo vegetal	Influência de fontes de gordura (óleo de soja, óleo de linhaça, ou misturas de óleo de soja e óleo de linhaça ou tratamento HTMT)	Aumentou	Xu et al. (2008)
Oleaginosas	Substituição de 15% da dieta controle (84,5% de cevada laminados, silagem de cevada 14%, e minerais de 1,5%) por sementes de girassol na dieta de novilhos Angus, Hereford e Charolês.	Aumentou	Mir et al. (2008)
Ionóforos	Efeito de fosfato de tilosina mais semente de girassol no teor de ácidos graxos.	Alterou a composição de CLA, mas não teve efeito sinérgico.	
Gordura saturada	Utilizando sebo em um de ensaios <i>in vitro</i> .	Diminui	Xu et al. (2008)
Alimentos processados	Soja extrusada tratada com processamento HTMT.	Aumentou o teor de CLA.	Xu et al. (2006)
Grão de milho	Novilhos Angus submetidos a dietas com grão de alta umidade e de grão seco para avaliar a composição de ácidos graxos.	Não afeta	Gorocica-Buenfil et al. (2007)
Ambiente ruminal	Examinar o perfil de ácidos graxos de bactérias do rúmen e protozoários.	A presença de protozoários no rúmen pode aumentar o fornecimento de CLA e outros ácidos graxos insaturados	Or-Rashid, et al. (2007)
Fornagem x concentrado	Dieta com concentrado e forragem coletada de 15 diferentes produtores de carne.	Dieta com forragem aumenta em até duas vezes o teor de CLA comparado ao concentrado	Leheska et al. (2008)
Algas marinhas	Dieta a base de silagem de milho com suplementos: 1. Ausência de farelo de algas (controle); 2. Refeição de baixo teor de algas; 3. Médio sêmola, e 4. Alta farinha de algas.	A farinha de algas pode aumentar a concentração no conteúdo ruminal de isômeros <i>Trans</i> 18:01.	Or-Rashid et al. (2008)
Pasto+suplementação	32 vacas de primeiro parto e seus bezerros no pasto receberam 2 kg de soja crua ou soja extrusada..	Aumenta o CLA do leite e no tecido de bezerros lactantes.	Paridis et al. (2008)

Os trabalhos utilizando vacas holandesas e tendo farinha de algas como suplementação alimentar em dietas com silagem de milho realizados por Or-Rashid et al. (2008), chegaram a conclusão que a farinha de algas aumentou a concentração no conteúdo ruminal de *trans*-18:01 isômeros os quais são precursores para a biossíntese do CLA nos tecidos dos ruminantes.

Dessa forma, poderia avaliar essa metodologia em bovinos de corte, de modo a observar o efeito no teor de CLA na carne. Resultados semelhantes foram obtidos por Kim et al. (2008), adicionando óleo de peixe à dieta de novilhos submetidos a silagem de capim.

Paridis et al. (2008) avaliaram a combinação da inclusão da soja extrusada para vacas em pastejo e concluíram que houve um aumento no teor de CLA no leite e conseqüentemente na deposição do mesmo nos tecidos de bezerras lactentes. Esse sistema demonstra que a relação, volumoso x concentrado influencia na concentração do CLA. Já Gorocica-Buenfil (2007), avaliando diferentes grãos de milho úmido e seco, observou que estes não afetam o teor de CLA; desta forma, a combinação de alimentos volumosos e concentrados é uma melhor alternativa para se aumentar o teor de CLA na carne.

No Brasil, há diversas pesquisas relacionadas às estratégias nutricionais para elevar o teor de CLA, porém observa-se que os pesquisadores estão mais direcionados em avaliar os efeitos genéticos e nutricionais sobre a qualidade organoléptica e química da carne (Metz et al., 2009; Menezes et al., 2009 e Abrahão et al., 2008) e não especificamente do teor de CLA.

Dos animais terminados em pastagens, são poucos os trabalhos que existem sobre o perfil de ácidos graxo, segundo Rossato et al. (2009). Estes mesmos autores verificaram que o CLA foi maior em animais Nelores que em Angus submetidos à terminação a pasto, sendo assim a carne do Nelore mais saudável; sendo a raça de maior potencial do Brasil, haja vista que 80% de seu rebanho é da raça Nelore.

Pires et al. (2008), verificaram que as amostras de carne com dieta protegida apresentam maior teor de AGPI do que as amostras com dieta sem proteção, demonstrando que a incorporação de ácidos graxos apresentam diferenças, porém novos estudos precisam ser feitos a obter resultados que comprovem se os AGPI intermediários aumentam o teor de CLA nos tecidos desses animais.

Outros pesquisadores brasileiros (Missio et al., 2010; Macitelli et al., 2007; Macedo et al., 2007 e Jorge et al., 2009), avaliaram os efeitos de diferentes alimentos somente no desempenho e características de carcaças, sendo os dois últimos autores ainda fi-

zeram a avaliação da composição lipídica da dieta, porém não especificaram para CLA na carne desses animais avaliados.

Neste contexto, observa-se que as pesquisas agropecuárias brasileiras estão voltadas para a avaliação de desempenho, composição da carcaça e perfil de ácido graxos do rebanho, não se aprofundando em relação ao CLA, que comumente se tornou amplamente pesquisado internacionalmente. Denotando assim, a necessidade de pesquisas com estratégias nutricionais de forma a aumentar o valor agregado e a qualidade nutricional e terapêutica dos produtos cárneos brasileiros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alimentos ricos em ácidos linoleicos; a relação volumoso x concentrado e pastagens com suplementação podem aumentar o teor de CLA na carne de animais ruminantes. Devido sua importância e pesquisas pela comunidade científica em termos da qualidade nutricional da carne, de ácidos graxos saturados e insaturados, é necessário buscar estratégias nutricionais para alimentação animal que promovam aumento de CLA na carne e que possam aumentar seu efeito benéfico à saúde dos consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHÃO, J. J. S.; MARQUES, J. A.; MACEDO, L. M. J. et al. Composição química e perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus* de bovinos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.30, n.4, p.443-449, 2008.
- FERNANDES, A. R. M.; SAMPAIO, A. A. M.; HENRIQUE, W. et al. Composição química e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos de diferentes condições sexuais recebendo silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.705-712, 2009.

- GOROCICA-BUENFIL, M. A.; FLUHARTY, F. L.; BOHN, T.; SCHWARTZ, S. J. et al. Effect of low vitamin A diets with high-moisture or dry corn on marbling and adipose tissue fatty acid composition of beef steers. **Journal of Animal Science**, v.8, p.3355-3366, 2007.
- JORGE, J.R.V.; ZEOULA L.M.; PRADO, I.N. et al. Gordura protegida sobre o desempenho, carcaça e composição química da carne de novilhos holandês. **Archivos de Zootecnia**, v.58, n.223, p.371-382, 2009.
- KIM, E. J.; HUWS, S. A.; LEE, M. L. R. F. et al. Fish Oil Increases the Duodenal Flow of Long Chain Polyunsaturated Fatty Acids and *trans*-11 18:1 and Decreases 18:0 in Steers via Changes in the Rumen Bacterial Community. **Journal of Nutrition**, v.138, p.889-896, 2008.
- LEHESKA, J. M.; THOMPSON, L. D.; HOWE, J. C. et al. Effects of conventional and grass-feeding systems on the nutrient composition of beef. **Journal of Animal Science**, v.86, p.3575-3585, 2008.
- MACEDO, L. M. A.; PRADO, I. M.; DUCATTI, T. et al. Desempenho, características de carcaça e composição química de diferentes cortes comerciais de novilhas mestiças não-gestantes ou gestantes terminadas em confinamento. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.29, n.4, p.425-432, 2007.
- MACITELLI, F.; BERCHIELLI, T. T.; MORAIS, J. A. S. et al. Desempenho e rendimento de carcaça de bovinos mestiços alimentados com diferentes volumosos e fontes protéicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1917-1926, 2007.
- MEDEIROS, F.S. **Perfil de ácidos graxos e qualidade de carne de novilhos alimentados terminados em confinamento e em pastagem**. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 154p, 2008.
- MENEZES, L. F. G.; KOZLOSKI, L. G. V.; DESCHAMP, J. R. F. C. et al. Perfil de ácidos graxos na carne de novilhos Charolês e Nelore puros e de gerações avançadas do cruzamento rotativo, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.39, n.8, p.2478-2484, 2009.
- METZ, P. A. M.; MENEZES, L. F. G.; SANTOS, A. P. et al. Perfil de ácidos graxos na carne de novilhos de diferentes idades e grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.523-531, 2009.
- MIR, P. S.; DUGAN, M. E. R.; HE, M. L. et al. Effects of dietary sunflower seeds and tylosin phosphate on production variables, carcass characteristics, fatty acid composition, and liver abscess incidence in crossbred steers. **Journal of Animal Science**, v.86, p.3125-3136, 2008.
- MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; FILHO, D. C. A. et al. Características da carcaça e da carne de tourinhos terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1610-1617, 2010.
- OLIVEIRA, E.A. **Desempenho, composição física das carcaças e qualidade da carne de tourinhos nelore e canchim terminados em confinamento**. Jaboticabal, São Paulo, Dissertação de Mestrado em Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 78p, 2008.
- OR-RASHID, M. M.; KRAMER, J. K. G.; WOOD, M. et al. Supplemental algal meal alters the ruminal *trans*-18:1 fatty acid and conjugated linoleic acid composition in cattle. **Journal of Animal Science**, v.86, p.187-196, 2008.
- OR-RASHID, M. M.; ODONGO, N. E.; MCBRIDE, B. W. Fatty acid composition of ruminal bacteria and protozoa, with emphasis on conjugated linoleic acid, vaccenic acid, and odd-chain and branched-chain fatty acids. **Journal of Animal Science**, v.85, p.1228-1234, 2007.
- PARADIS, C.; BERTHIAUME, R.; LAFRENIE, C. et al. Conjugated linoleic acid content in adipose tissue of calves suckling beef cows on pasture and supplemented with raw or extruded soybeans. **Journal of Animal Science**, v.86, p.1624-1636, 2008.
- PIRES, I. S. C.; ROSADO, G. P.; COSTA, N. M. B. et al. Composição centesimal e perfil de ácidos graxos da carne de novilho precoce alimentado com lipídios protegidos. **Ciência e Tecnologia de Alimento**, v.28, p.178-183, 2008.
- ROSSATO, L. V. B.; MARIA, C.; RODRIGUES, E. C. et al. Parâmetros físico-químicos e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos Angus e Nelore terminados em pastagem. **Revista**

- Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.1127-1134, 2010.
- SCHMID, A.; COLLOMB, M.; SIEBER, R. et al. Conjugated linoleic acid in meat and meat products: A review. **Meat Science**, v.73, p.29-41, 2006.
- XU, C. X.; OH, Y. K.; LEE, H. G. et al. Effect of feeding high-temperature, microtime-treated diets with different lipid sources on conjugated linoleic acid formation in finishing Hanwoo steers. **Journal of Animal Science**, v.86, p.3033–3044, 2008.
- XU, C.; H. LEE, B. LEE, B. et al. Production of lean beef containing a high content of *trans*-10, *cis*-12 conjugated linoleic acid by feeding a high-temperature-micro-time-treated diet with extruded soybean. **Bioscience Biotechnology and Biochemistry**, v.70, p.2589–2597, 2006.