

ISSN 0104-1509

NESTE NÚMERO:

- 2 Influência da Insensibilização Elétrica de Alta Frequência em Algumas Características da Qualidade da Carne Suína
- 4 Bem estar animal! Romance ou suspense?
- 6 Necessidade de modificação da composição de ácidos graxos de carnes em benefício da saúde humana

**Comissão Editorial**

Eunice Akemi Yamada  
Expedito Tadeu Facco Silveira  
Flávia Maria de Mello Bliska  
Manuel Pinto Neto  
Tânia Mara Jucá Lopes

**Revisão**

Cristina Helena R.C. Gonçalves

**Editoração**

Fernando César Zullo

CENTRO DE TECNOLOGIA  
DE CARNES

**ITAL**

INSTITUTO DE TECNOLOGIA  
DE ALIMENTOS

**CTC**

**TECNOCARNES**

Vol. X – nº 1

jan.-fev. - 2000

BOLETIM DE CONEXÃO INDUSTRIAL DO  
CENTRO DE TECNOLOGIA DE CARNES DO ITAL

**EDITORIAL**

**CTC e o Curso de Especialização em Tecnologia de Carnes**

*Expedito Tadeu Facco Silveira*

O Centro de Tecnologia de Carnes (**CTC**) do ITAL, desde sua criação, procurou divulgar as inovações tecnológicas do setor por meio de cursos, seminários, congressos nacionais e internacionais. A experiência e o aperfeiçoamento do corpo de pesquisadores do **CTC** adquiridos durante esses anos, aliados à inexistência de um **CURSO** que compatibilize os interesses dos profissionais que atuam direta ou indiretamente na Indústria de Carne motivaram o Centro a tomar a iniciativa de oferecer a **ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIA DE CARNES** a ser realizada no período de fevereiro a dezembro de 2000.

Planejado para dar uma visão global das indústrias de carne bovina, suína e avícola, o **CURSO** é direcionado para todos aqueles que necessitam ampliar seus conhecimentos na área de **TECNOLOGIA DE CARNES**.

Reunindo profissionais de renome nacional e internacional, a base teórica do **CURSO** será reforçada com aulas práticas na planta piloto e laboratórios do **CTC**, contando com exposições e a participação dos alunos. Além disso, o **CURSO** contará com visitas a empresas do ramo e pesquisas bibliográficas sobre os assuntos de maior relevância para a indústria de carnes.

O **CTC** procurou conciliar a multiplicidade dos objetivos e expectativas dos participantes, esperando atingi-los na conclusão do aludido **CURSO**. Assim, o conteúdo programático foi selecionado para proporcionar ao participante uma melhor compreensão dos fundamentos técnico-científicos dos processos de fabricação e conservação de produtos cárneos, bem como o significado dos insumos e equipamentos utilizados na produção industrial; controle de

qualidade de processos e produtos; gerenciamento de unidades de industrialização e a exploração dos potenciais de tecnologias emergentes no preparo de produtos diferenciados visando melhorar a competitividade.

### O CURSO ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIA DE CARNES

é orientado a profissionais das áreas de Engenharia de Alimentos, Agronomia, Medicina Veterinária, Zootecnia, Farmácia Bioquímica, Engenharia Química e outros com formação em Ciências Exatas e Biológicas que desejem aperfeiçoar os conhecimentos em Tecnologia de Carnes. Destina-se, portanto, a recém-formados com

perspectivas de assumir cargos nas áreas de produção, desenvolvimento e controle de qualidade; **a profissionais** atuando na área de fornecimento de insumos, equipamentos e ingredientes à indústria de carnes e que desejem aumentar sua capacitação e competitividade; **a profissionais** com boa vivência empírica dentro das indústrias e que queiram entender as bases técnicas e científicas do seu conhecimento empírico.

O **CURSO** terá a duração de 476 horas, compreendendo 376 horas de atividades em classes, planta-piloto e laboratórios do CTC/ITAL, em Campinas, e 100 horas para estudos, pesquisas e visitas a

empresas. Assim, durante um período de onze meses as atividades serão distribuídas em três semanas de 40 horas no início do primeiro e segundo semestre e no final do segundo semestre em dezembro, bem como 32 dias de 8 horas/aulas às sextas e sábados em semanas alternadas.

Finalmente, faz-se necessário mencionar que o conhecimento é uma ferramenta importante para o sucesso profissional e sua aplicação na indústria de alimentos contribui para a expansão do agronegócio e a exportação de seus produtos permitindo que o Brasil volte a crescer com consistência.

## Influência da Insensibilização Elétrica de Alta Freqüência em Algumas Características da Qualidade da Carne Suína

A Insensibilização Elétrica aplicada no processo de abate de suínos tornou-se muito difundida no final da década de 1920 (RASCHE, 1928). O uso deste método apresenta, desde então, variações nos parâmetros utilizados, tais como voltagens, amperagens, freqüências e tipos de onda das correntes elétricas, sendo o mais importante para a eficiência do método, assegurar que a corrente elétrica por meio do cérebro conduza o animal à inconsciência. Para atingir esse objetivo, é necessário que seja induzida uma epilepsia (marcante estimulação do cérebro pela sua ativação por uma corrente

elétrica), após a insensibilização. Entretanto, a insensibilidade também pode ocorrer pela supressão da atividade do cérebro por meio da aplicação de correntes de alta freqüência (SILVEIRA, 1997).

O método mais comum de insensibilização elétrica utiliza freqüência de 50 Hz (principalmente nos países da União Européia) de forma senoidal (GREGORY, 1985). No Brasil, predomina o uso da corrente de 60 Hz de forma senoidal .

Nos últimos anos, porém, freqüências e formas de ondas

*Thiago Alves de Oliveira*

*Estudante de Engenharia de Alimentos – Unicamp*

*Expedito Tadeu Facco Silveira*

*CTC/ITAL*

alternativas têm sido empregadas no método de insensibilização elétrica, mas ainda há dúvida quanto ao seu efeito na qualidade da carne.

A freqüência das correntes elétricas aplicadas pode ser de até 1800 Hz, e suas formas alternativas podem ser quadrada ou retangular. Tem sido sugerido que a alta freqüência na insensibilização resulta em uma redução nos defeitos da carcaça e em uma melhora na qualidade da carne (GRANDIN, 1980).

HATTON & RATCLIFF (1973) verificaram que a alta freqüência na insensibilização de suínos

(1300 Hz) reduziu em 70% a incidência de hemorragias na paleta.

Nos anos setenta, verificou-se que a incidência de salpicamento pode ser reduzida quando utilizada corrente de alta frequência. Mas se forem usadas frequências em torno de 1600 Hz, o efeito da insensibilização pode ser reduzido – menor tempo para o animal recuperar a consciência (ANIL & MCKINSTRY, 1992).

ANIL & MCKINSTRY (1992), concluíram em seus estudos que a alta frequência na insensibilização elétrica de suínos pode induzir à epilepsia cerebral, o que indica perda de consciência logo após a insensibilização. Estes autores verificaram ainda que os animais permanecem insensíveis aos estímulos externos por um período de pelo menos 24 segundos (período este menor que o apresentado na aplicação de corrente equivalente a 50 HZ de frequência).

Para ANIL & MCKINSTRY (1992), o uso de insensibilizadores de alta frequência pode não ser recomendável quando empregado apenas na cabeça do suíno.

A aplicação dos parâmetros apropriados (amperagem, voltagem, tempo de aplicação da corrente elétrica, frequência e tipo de onda) pode reduzir os efeitos prejudiciais à qualidade da carne como o salpicamento (formação de pequenas hemorragias) e possíveis fraturas ósseas devidas à extrema contração muscular sinérgica no dianteiro, articulação coxo-femural e coluna vertebral.

A correta aplicação da insensibilização pode influenciar no tempo em que o animal permanece insensibilizado, com reflexos positivos no processo de abate. Finalmente, deve-se considerar ainda a influência desses parâmetros na capacidade de retenção de água da carne, na perda por exsudação, no pH, e nos aspectos inerentes ao bem-estar do animal.

A eficiência da insensibilização elétrica com alta frequência (onda senoidal, 146V, 1592Hz; onda quadrada, 162V, 1642Hz) comparada com a convencional (onda senoidal, 50 Hz) foi investigada. Confirmou-se que a alta frequência produziu a epilepsia e a inconsciência imediata, portanto aceitável sob o ponto de vista do bem-estar animal (ANIL & MCKINSTRY, 1992). Alta frequência (200 - 220V, 2400 Hz) é recomendada por GORBATOV *et al.* (1976),

para insensibilizar suínos, pois verificou-se que nessas condições a carne apresentou boa capacidade de ligação com água e a maturação da carne foi favorecida (devido a melhor permeabilidade das membranas da célula muscular).

De modo geral, é conhecido que períodos curtos de aplicação de insensibilizadores, menor intervalo entre a insensibilização e a sangria e voltagens maiores podem diminuir a incidência de salpicamento e fraturas.

No entanto, necessita-se empreender investigações para avaliar diferentes valores de alta frequência e tipos de onda aplicados durante a insensibilização e seus efeitos na qualidade da carne (cor, temperatura, perdas por exsudação, pH, capacidade de retenção de água, fraturas ósseas e salpicamento), e em aspectos relacionados ao bem-estar do suíno.

### Referências bibliográficas

- ANIL, M. H., MCKINSTRY, J. L. The effectiveness of high frequency electrical stunning in pigs. **Meat Science** **31**, Oxford, n. 4, p. 481-491, 1992.
- GORBATOV, V., KREKHOV, N., VESELOVA, P. et al. The Effect of electrical stunning of hogs on their Physiological condition, with some indices of meat quality. **Myasnaya Industriya**, v. 2, p. 40-42, 1976.
- GRANDIN, T.. *Int. J. Stud. Prob.* **1**(4), 242, 1980.
- GREGORY, N. G. *C. A. B.*, **6**(4), 407, 1985.
- HATTON, M. & RATCLIFF, P.W. . *Proc. 19<sup>th</sup> Meeting Europ. Meat Res. Workers*, Paris, p. 53, 1973.
- RASCHE, O. Die electriche Betaubung des Schlachtviehes **Z. Fleisch Milchhyg.**, v. 38 p. 209-214, 1928
- SILVEIRA, E. T. F. Técnicas de abate e seus efeitos na qualidade da carne suína, Tese de doutorado, p.37,1997.

## **Bem estar animal! Romance ou suspense?**

*Fernando E. A. de Sousa*  
*Estudante de Zootecnia FCAVJ Unesp*

*Expedito Tadeu F. Silveira*  
*Pesquisador CTC/ITAL*

Atualmente o bem estar animal tem uma presença muito importante em toda a cadeia produtiva suína. O que vem sendo focado é o grande impacto que o consumidor recebe quando as condições de produção são colocadas em pauta. Obviamente o suíno não está sozinho nesta competição. Outros tipos de carne também possuem os mesmos problemas aparentes.

Para as pessoas que participam da cadeia produtiva suína (criadores, indústria e comércio) o bem-estar é muito mais do que isto. KUFFMAN (1992) em suas pesquisas reportou que a indústria frigorífica norte-americana trabalha com grandes proporções de PSE (carne pálida, flácida e exsudativa). Este defeito de qualidade ocorre por influência de alguns fatores, tais como genética, manejo na granja, pré-abate e técnicas de abate.

A redução da incidência de carne PSE pode ser conseguida pela intervenção nos fatores anteriormente citados. Considerando-se a genética, é recomendável que o setor trabalhe com proporções cada vez menores de sangue Pietrain. Esta raça possui o gene halotano que contribui diretamente para a síndrome do pânico suína, o que possivelmente irá conferir à matéria-prima a condição PSE, pois os animais que possuem este tipo de síndrome são mais sensíveis ao estresse. Este fator resulta em prejuízos financeiros elevados, pois os rendimentos de

carcaça serão menores. A Dinamarca, por exemplo, optou por retirar o sangue Pietrain do seu rebanho e conseqüentemente possui uma incidência de carne PSE baixa.

Um aspecto que está se tornando cada vez mais importante é o manejo mais adequado dos animais. Suínos que foram manejados corretamente desde sua produção até o abate, apresentam menores índices de PSE, pois são animais mais calmos, brigam menos e estão em uma densidade satisfatória, minimizando assim os efeitos adversos ao comportamento natural dos animais.

Estudos de mercado realizados na Europa constataram que o sistema extensivo aplicado na produção de suínos é mais aceito pelos consumidores. Entretanto, o efeito dos sistemas de criação (intensivo x extensivo) na qualidade da carne é muito pequeno e sua avaliação sendo subjetiva requer um treinamento eficiente das pessoas envolvidas para garantir a uniformidade do julgamento e permitir maior reprodutibilidade dos resultados.

O Quadro 1 resume algumas das características de qualidade da carne fresca e produtos industrializados que são afetados pela carne PSE.

As perdas decorrentes do mau manejo começam na produção. HYUN (1997) verificou em seus estudos que em determinados sítios de produção, a exposição dos animais a altas temperaturas, espaço reduzido e misturando-se

grupos sociais diferentes foram responsáveis por uma depreciação de 30,8%, 15,1% e 17,5% no ganho de peso diário, ingestão de matéria seca e conversão alimentar respectivamente, se comparados com animais que não sofreram estes estressores. Isto favorece a perda de competitividade da carne suína e este passa a representar um custo adicional para o setor produtivo.

O processo de abate inicia-se com o embarque na granja, transporte e desembarque dos animais no abatedouro. Tem sua continuidade na condução dos animais para a pocilga de espera e desta para as áreas de insensibilização. O manejo pré-abate que compreende essas operações deve ser adequado, objetivando a redução de escoriações na pele, hematomas, possíveis fraturas dos membros posteriores ou anteriores, salpicamento e carne PSE.

### **Transporte**

Nesse sentido, alguns procedimentos devem ser aplicados durante o manejo dos animais. As rampas de embarque e desembarque devem estar posicionadas no mesmo nível da carroceria, permitindo uma redução do esforço físico e estresse. O transporte noturno ou nas primeiras horas da manhã proporciona condições climáticas próximas a zona do conforto dos animais, minimizando o estresse térmico. Carrocerias compartimentadas, para evitar

## QUADRO1. Características da carne PSE.

Propriedades	Características
Capacidade de retenção de água	Maior perda por gotejamento (1 a 4% mais alta) em carne fresca; Maior depósito de gelatina e gordura (3 a 5% mais alto) em produtos emulsionados; Menor rendimento (3 a 6% mais baixo) para presunto cozido; Produtos assados e grelhados (perdas de peso variando entre 2 a 6%)
Absorção dos ingredientes de cura	Aumento na absorção do sal e alteração na cor curada (esbranquiçada)
Características sensoriais	Sabor ácido acentuado
Vida-de-prateleira	A superfície úmida da carne fresca contribui, às vezes, para a redução da vida-de-prateleira
Pode ser usada para o processamento de:	
Salame	Desde que formulado com 30% de uma mistura de carne bovina e suína normais, para evitar riscos durante o processo
Presunto cru	Em pernis grandes a diferença da cor dos músculos é acentuada. O produto às vezes se apresenta muito seco e deficiente em aroma
Salsicha Frankfurt	Recomendam-se formulações com 20% de carne bovina e suína normais, para favorecer o rendimento do processo
Inadequada para o processamento de:	
Presunto cozido	Drástica redução do rendimento do processo (dadas as elevadas perdas durante o cozimento e/ou maiores depósito de gelatina)

Fonte: WIRTH, (1985)

misturas de rebanho e conseqüentemente brigas, bem como densidade populacional adequada (286 kg/m<sup>2</sup>) contribuem para reduzir as escoriações na pele.

O tempo de transporte entre 2 a 3 horas é o mais recomendável e vem sendo praticado nos países da União Européia.

### Abatedouro

Na pocilga de espera a densidade populacional deve estar entre 0,55-0,70 m<sup>2</sup>/100kg de peso vivo e o tempo de espera entre 2 a 4 horas para reduzir a incidência de PSE no lombo.

É conveniente que as pocilgas sejam estreitas, longas e divididas por portões vai e vem, contendo um grupo de 15 animais.

A coleta dos animais da pocilga de espera e sua condução para a

área de insensibilização deve ser realizada de preferência sem a utilização de bastões elétricos e sim com pranchas de madeira ou placas de polipropileno.

A condução em pequenos grupos 15 a 20 animais e sua separação em grupos de 4 a 5 animais para a aplicação de insensibilização com CO<sub>2</sub> têm sido recomendados pela Dinamarca e já estão sendo aplicadas em alguns países da União Européia. Este sistema está em conformidade com o bem-estar animal, pois o comportamento natural dos suínos é de serem conduzidos em grupos.

Dados de 1995 estimaram que o Brasil poderia estar perdendo U\$ 24,6 milhões devido a erros no manejo pré-abate (criação-abate). Estudos realizados no estado do Rio Grande do Sul reportaram índices de até 30,7% de PSE. Isto significa perdas muito

grandes no estado que está entre os maiores produtores de carne suína do Brasil (dadas as características indesejáveis deste tipo de carne).

Dados norte-americanos estimam que estas anomalias presentes na carne suína representam perdas de U\$ 100 milhões/ano. Na Austrália chegam a U\$ 20 milhões/ano.

Este é o custo do manejo pré-abate aplicado inadequadamente e, ao se levar em consideração as perdas na fase de criação (granjas), as cifras anteriores serão mais elevadas.

Portanto, quando se fala sobre bem-estar animal, não se trata de um assunto romântico e bucólico sem aplicação no Brasil. Os pesquisadores que realmente lidam com este problema não são visionários. Trata-se de um assunto sério se visto na

dimensão industrial, pois envolve redução de perdas, conseqüentemente redução de custos e aumento de competitividade, visto o que este tipo de problema traz para a carne. A relação animal/ambiente tem que ser, ainda, muito estudada para que se possa identificar problemas que, no passado, não existiam, pois já estavam embutidos nos custos.

### Referências bibliográficas

- KAUFFMAN, R. G. et. al. Variationhs in pork quality. National Pork Producers Council Bulletin, Des Moines, IA. 1992. Apud: Kauffman R. G. et. al.. Can pale, soft, exudative pork be prevented by postmortem sodium bicarbonate injection? **Journal of Animal Science**, v.76, p. 3010-3015, 1998.
- WIRTH, F. Technologie der Verarbeitung von Fleisc mit abweichender Beschaffenheit. **Fleischwirtschaft**, Frankfurt, v. 65, pl 998-1011, 1985.
- HYUN Y. et. al. Assessment of Multiple Concurrent Stressor Effects in Swine. 1997 Research Investment Report, **National Pork Producers Council**, 1997

## Necessidade de modificação da composição de ácidos graxos de carnes em benefício da saúde humana

### Conhecimentos atuais

O ácido linoleico (LA, 18:2n-6) e o ácido  $\alpha$ -linolênico ( $\alpha$ LNA, 18:3n-3), por serem essenciais ao homem, devem ser ingeridos através do alimento. São sintetizados pelas plantas mas não por animais superiores. O LA e o  $\alpha$ LNA é essencial para a manutenção do crescimento reprodutivo fisiológico mas a quantidade essencial é relativamente pequena; 1% é mais que suficiente. O  $\alpha$ LNA é também essencial para a manutenção do cérebro e funções retiniais e a quantidade essencial é considerada estar em torno de 1% (OKUYAMA & IKEMOTO, 1999). Os autores não especificaram se a percentagem foi expressa em relação à quantidade de gordura da dieta ou em relação à quantidade de gordura nos tecidos.

O LA quando ingerido se insatura e alonga para formar o ácido dihomo- $\gamma$ -linolênico (20:3n-6) e depois para o ácido araquidônico (AA, 20:4n-6) enquanto o  $\alpha$ ALN é metabolizado a ácido

eicosapentanóico (EPA, 20:5n-3) e depois a ácido docosahaenóico (DHA, 22:6n-3). Nos animais não ocorre interconversão entre as séries n-6 e n-3.

Os diferentes alimentos para o gado bovino contém proporções diferentes dos ácidos graxos n-6 e n-3; por exemplo, os capins são relativamente ricos em  $\alpha$ LNA enquanto grãos são ricos em LA. Portanto, a composição ácidos graxos polinsaturados (PUFA, "polyunsaturated fatty acids) dos tecidos (razão n-6/n-3) varia grandemente dependendo da escolha do alimento oferecido ao gado. A razão n-6/n-3 dos tecidos adiposos afetam os diversos aspectos da fisiologia animal incluindo o desempenho comportamental e o estado da saúde. A relação causa/efeito entre o alimento e o balanço n-6/n-3 do tecido e a fisiologia do tecido se aplica aos seres humanos. Evidências tem sido acumuladas provando o aumento na ingestão de LA (n-6) e a conseqüente deficiência relativa de n-3 nas décadas passadas em

países industrializados como o principal fator de risco para cânceres típicos de países ocidentais, doenças coronarianas (CHD, "coronary heart disease"), doenças cerebrovasculares (CVD, "cebrovascular disease") e a reatividade hiper-alérgicas, os quais se espera que prevaleçam no início do século 21. Os ácidos graxos saturados e monoinsaturados são sintetizados no corpo do animal a partir de carboidratos e proteínas; o excesso de energia é convertido para estes ácidos graxos. Nos tecidos animais, os depósitos de gordura (lipídios neutros) consistem principalmente de ácidos graxos saturados e monoinsaturados, e em menor quantidade de LA, mas muito pouco de AA, EPA e DHA. A depositabilidade no tecido parece ser controlado pelo ponto de fusão do respectivo ácido graxo. Apesar do LA ter um ponto de fusão baixo ( $-5^{\circ}\text{C}$ ) comparado aos ácidos graxos saturados (exemplo, 18:0 com ponto de fusão  $63^{\circ}\text{C}$ ) e ácidos graxos monoinsaturados (exemplo 18:1n-

9, ponto de fusão 13°C), pode ser acumulado em quantidades significativas como triacilgliceróis mistos. Já o  $\alpha$ -LNA apresenta ponto de fusão -15°C e é depositado com muito menos efetividade. Por outro lado os ácidos graxos altamente insaturados tais como AA, EPA e DHA são incorporados em lipídios complexos (fosfolipídios) e existe na forma de lipídios invisíveis nos tecidos. Apesar do colesterol ter sido associado como o principal fator para as doenças mencionadas acima, este parece contribuir em proporção bem menor que o balanço inadequado de n-6/n-3. O colesterol da dieta não reflete diretamente no colesterol do plasma, e o principal fator de risco para o CHD tem sido comprovado que não é a hipercolesterolemia, mas sim a razão n-6/n-3 elevada. A longevidade tem sido correlacionada negativamente com o nível de colesterol, isto é, as pessoas com elevado teor de colesterol sobreviveram por um tempo maior na população de idade mais avançada. Medicamentos hipercolesterolêmicos (inibidor de HMG-CoA redutase) reduziu o risco de DHD em 30%, segundo um trabalho escandinavo envolvendo 4.444 pacientes com doenças coronarianas, enquanto num estudo clínico com a dieta mediterrânea mostrou uma diminuição na razão n-6/n-3 na dieta reduziu em 70%, levando portanto à conclusão de que o maior fator de risco para a aterosclerose e o CHD foi o elevada razão n-6/n-3 dos alimentos do que a elevada ingestão de colesterol e a hipercolesterolemia.

### **Como modificar a composição dos ácidos graxos em carnes bovina, suína e de aves**

Para a prevenção de doenças que se espera prevalecerem no início do século 21, recomenda-se que se diminua a relação n-6/n-3 dos alimentos a valores tão baixos como **2**.

As carnes de bovinos alimentados com grãos apresentam a relação acima de 10, e a ração então precisaria ser mudada para diminuir a razão para um valor o mais baixo possível. Por exemplo a razão n-6/n-3 da carne produzida na Austrália, de vacas alimentadas com capim tem sido **2**, enquanto a carne produzida no Japão de vacas alimentadas com grãos, **15**. Apesar da palatabilidade da última carne ser mais apreciada pela maioria das pessoas, o efeito na saúde é pior. A razão n-6/n-3 de **1** é uma faixa segura pois se estima que a dieta dos carnívoros tem uma razão de aproximadamente **1**.

Entre os principais grãos para bovinos, colza, soja e milho contém óleos com razões de n-6/n-3 de 2, 7 e >10, respectivamente. Apesar do óleo de colza ter uma baixa razão n-6/n-3, há uma limitação de adição na ração por motivos de segurança (devido a presença do princípio tóxico, o ácido erúcido).

Várias variedades de soja contém óleos com diferentes razões n-6/n-3, e uma delas com razão 2 já pode ser encontrada.

Selecionando tais variedades de soja melhorar-se-ia a saúde humana por abaixar a razão n-6/n-3 de ambos, da soja e da carne para o consumo humano. Por outro lado, o óleo de linhaça e

sementes da planta *Perilla frutescens* são os dois principais grãos com razão n-6/n-3 tão baixas como 0,2. Utilizando as tortas destes grãos para ração de bovinos melhoraria grandemente as propriedades nutricionais das carnes em termos da razão n-6/n-3.

A efetividade da mudança da razão n-6/n-3 na composição de ácidos graxos é significativamente diferente entre as principais carnes consumidas, bovina, aves e suína. Em bovinos, a bactéria ruminante hidrogena LA a  $\alpha$ LNA para formar ácidos graxos saturados, monoinsaturados e *trans*-monoinsaturados. Consequentemente o leite e a carne de vaca contém quantidade relativamente baixa de LA; sendo os principais ácidos graxos os saturados e os monoinsaturados. Em contraste, nas aves tanto em ovos como na carne e nos suínos, os ácidos graxos refletem relativamente mais diretamente o balanço n-6/n-3 da ração ingerida. Entretanto, grãos e tortas com alto teor de LA poderia ser direcionado para alimentação das vacas enquanto aquelas com a razão n-6/n-3 baixos poderiam ser direcionados às aves e suínos para produzir ovos e carnes com baixa razão n-6/n-3. Tais iniciativas tem sido bem sucedidos na modificação das composições de ácidos graxos de alimentos de origem animal.

*Tradução e adaptação: Hana K. Arima*

### **Referência bibliográfica**

OKUYAMA, H & IKEMOTO, A. (1999) Needs to modify the fatty acid composition of meats for human health. 45<sup>th</sup> ICOMST, vol.II, p.638-640, Yokohama.

## ASSOCIADOS CTC

Ad'oro Alimentícia Comercial Ltda.  
Aga S.A.  
Avícola Paulista Ltda.  
Avícola Santo Antônio de Louveira Ltda.  
Avícola Vinhedense Ltda.  
Batávia S.A.  
Brasaliment Ind. E Com. Ltda.  
Braslo Produtos de Carne Ltda.  
Ceval Alimentos S.A.  
Churrasquinho Jundiáí Ltda.  
Cia. Brasileira de Distribuição – EXTRA Hipermercado  
COMAVE – Comércio e Indústria Ltda.  
Cryovac Brasil Ltda.  
Dagranja Agroindustrial Ltda.  
Espetinho Mimi Ltda.  
FAL – Frigorífico Aves de Lindóia Ltda.  
Frango Sertanejo Ltda.  
FRICOCK – Frigorificação Avicultura e Comércio Ltda.  
Frigo Charque Paulista Ltda.  
Frigo Hans Indústria e Comércio de Carnes Ltda.  
Frigol Comercial Ltda.  
Frigorífico Marba Ltda.  
Fundação Mokiti Okada M.O.A.  
Granja Castellano Ltda.  
Golfinho Azul Ind. E Com. Exp. Ltda.  
Kerry do Brasil  
Korin Agropecuária  
KRAKI Kienast e Kratschmer  
Laticínios La Fattoria Ltda. - Me  
Matadouro Avícola Flamboiã Ltda.  
Mini Churrasco Leoni Ltda.  
Osato Ajinomoto Alimentos S/A  
Purac Sínteses  
Selecto Alimentos do Nordeste Ltda.  
Só Frango Prod. Alimentício Ltda.  
Spel Embalagens Ltda.  
VISKASE Brasil Embalagens Ltda.