

## NESTE NÚMERO:

- 34** Abatendo 130.000 aves/dia
- 35** Implantes de zeranol em novilhos em crescimento compensatório – resíduo em tecidos
- 37** Influência do escaldamento, esfola e desossa a quente na qualidade da carne suína
- 38** Aumentando a funcionalidade e uso de carne suína PSE em bacon estilo canadense
- 40** Associados CTC

### Comissão Editorial

Eunice A. Yamada  
Expedito T. F. Silveira  
Hana K. Arima  
Maria Teresa E. L. Galvão  
Nelson José Beraquet  
Raquel Zoéga M. Silva  
Tânia Mara J. Lopes

### Revisão

Vera Maria Barbosa Luporini  
Cristina Helena R.C. Gonçalves

**CENTRO DE TECNOLOGIA  
DE CARNES**

**ITAL**

**INSTITUTO DE TECNOLOGIA  
DE ALIMENTOS**

**CTC**

# TECNOCARNES

Vol. IV – N° 5

Set-Out/1994

**BOLETIM DE CONEXÃO INDUSTRIAL DO  
CENTRO DE TECNOLOGIA DA CARNE DO ITAL**

## Contaminação cruzada no processamento de aves

A contaminação de carcaças durante o processo de evisceração por matéria fecal é um dos maiores problemas nas plantas de processamento de aves. Essa contaminação ocorre quando o trato intestinal da carcaça é cortado ou rompido, permitindo a contaminação de outras carcaças. As carcaças contaminadas devem ser removidas da linha por inspetores e reprocessadas manualmente, sendo novamente inspecionadas. Com isso, o custo de manuseio da carcaça eviscerada é muito alto.

Pesquisadores do Instituto de Tecnologia da Georgia indicaram que a percentagem de carcaça contaminada varia de 0,5 a 5,0%, com uma média de 1,0%.

Há muitos fatores que afetam a percentagem de carcaças contaminadas, tais como mudanças no clima, tempo de suspensão da alimentação antes da apanha, ajuste do eviscerador, condição de saúde das aves e cuidado dos trabalhadores.

Tem-se sugerido que o equipamento utilizado para remover automaticamente as vísceras de carcaças inspecionadas possa ser uma possível fonte de contaminação cruzada. Esse equipamento consiste de pás que entram na cavidade visceral para remover o esôfago e as vísceras, os quais são transferidos para a calha

coletora. As pás são limpas com jatos de água clorada entre uma ave e outra.

Existe a preocupação de que, caso a pá entre em contato com uma carcaça contaminada, ela possa contaminar uma outra carcaça, não contaminada.

Um procedimento modificado foi iniciado em uma planta de processamento com o objetivo de melhorar a eficiência do reprocessamento de carcaças contaminadas. Ao invés de remover as carcaças contaminadas na estação de inspeção, elas eram marcadas com uma etiqueta na região da perna e a cauda era cortada com tesoura. As carcaças contaminadas permaneceram na linha de evisceração até à estação final de limpeza, onde elas foram manualmente reprocessadas para remover qualquer vestígio de contaminação sendo, em seguida, colocadas manualmente no resfriador.

Duas linhas de processamento foram estabelecidas para avaliar a contaminação cruzada. A linha 1 operou com 91 aves por minuto e a linha 2, com 70 aves por minuto. Na linha 1, um número (1 a 20) foi designado para cada pá do equipamento de evisceração. Um total de 108 amostras foi retirado da linha 1.

Quando uma ave com contaminação fecal era identificada, a linha era parada

antes da pá penetrar no animal, o número da pá era identificado e era feito um “swab” identificado com “linha 1 antes da carcaça”; somente após esse procedimento a linha reiniciava. A linha era parada novamente após a pá ter sido limpa pelo uso da água clorada e escova mas antes dela entrar em uma outra ave. Era feito novamente um outro “swab” identificado como “linha 1 após a carcaça”.

Na pá adjacente à pá avaliada era feito “swab” também com o objetivo de verificar se a escova de lavagem transferia algum tipo de contaminação.

Na linha 2, as pás só eram limpas com o uso de água clorada, sem o uso de escovas. Cada pá recebeu uma numeração variando de 1 a 20, como feito na linha 1. Um total de 21 amostras foi recolhido na linha 2. Quando uma ave com contaminação fecal era identificada, permitia-se que a pá penetrasse no animal. A linha era então parada após a lavagem da pá com água clorada mas antes de penetrar no animal seguinte. Um “swab” era feito na pá e a amostra era identificada como

linha 2 após a carcaça. Após o “swab” a linha começava.

Todos os testes foram conduzidos em um período de dois dias. Os testes na linha 1 foram conduzidos duas vezes por hora enquanto os testes na linha 2 foram conduzidos a cada hora. As amostras de “swab” foram analisadas quanto à contagem total de microrganismos aeróbicos. Analisou-se também a ausência ou presença de salmonela bem como contagem total no trato intestinal.

Os resultados obtidos nesse estudo mostraram que não houve diferença na contagem total de bactérias entre as amostras coletadas antes, depois da passagem da carcaça e na pá adjacente na linha 1. Entretanto, a contagem de bactérias aeróbias nas pás provenientes da linha 2 foi de aproximadamente  $1,33 \log_{10}$  maior que os valores obtidos na linha 1. Esses resultados indicam que o sistema de lavagem com água clorada e escova foi efetivo na remoção da contaminação das pás. Com relação às análises de contagem total realizadas no trato intestinal não foram observadas diferenças entre as duas linhas.

Isolou-se 1 salmonela na amostra “linha 1 após carcaça”. Nessa mesma amostra não foi detectada *E. coli* mas obtiveram-se 6 bactérias por ml provenientes do trato intestinal.

Os autores concluem que esse procedimento modificado reduz significativamente o tempo e pessoal requerido para reprocessar carcaças contaminadas após remoção da linha de evisceração. Os autores também sugerem maiores estudos nessa área para avaliar diferentes procedimentos e verificar se eles podem melhorar a efetividade da descontaminação.

#### Referência bibliográfica

STEPHAN, S.A. & WALSH JR., J.L.  
Evaluation of Cross-Contamination on Automatic Viscera Removal Equipment. Poultry Science, 72:741-6, 1993. Apud. Essary, E.O. Cross Contamination in Processing. Broiler Industry. 48-51, July 1993.

*Tradução e adaptação:*  
GALVÃO, M.T.E.L.

## Abatendo 130.000 aves/dia

A indústria McComb, localizada no Mississippi, está estabelecendo padrões para a indústria de aves.

Três quartos das aves comercializadas na planta são provenientes das próprias fazendas. Segundo o superintendente de processamento, Randall King, utilizam-se aves de linhagem Arbor Acres com peso de cerca de 4 pounds e 40 dias de vida. A alimentação das aves é basicamente trigo e milho. A apanha é feita manualmente ao longo do dia e da noite. Ao chegarem ao abatedouro, as aves são mantidas em galpões até o momento do descarregamento. Na etapa de pendura, 10 pessoas penduram 280 aves por minuto.

A seguir são descritas todas as etapas do abate na planta da McComb.

O atordoamento é realizado eletricamente com voltagem de 3V. A sangria é automática e existe um funcionário para averiguar se alguma ave ficou sem sangrar. As aves permanecem no túnel de sangria durante 65 segundos seguindo, então, para a sala de escaldamento e depenagem. No escaldamento, as aves permanecem no tanque, com temperatura da água de 56°C, por 2 minutos e 45 segundos. Em todas essas áreas existe um programa HACCP já implantado. Na área de depenagem, as aves permanecem por 1 minuto e passam por três depenadeiras. Também existem duas máquinas para a limpeza dos pés e três máquinas para o pescoço e peito. Para a retirada de pequenas penugens, as aves passam por um queimador por 1 ou 2 segundos.

Somente após essa etapa é que as aves são rependuradas para a evisceração. A evisceração é realizada por quatro máquinas automáticas com velocidade da linha de 70 aves/min. Nessa etapa, seis pessoas preparam as vísceras para inspeção. Após a inspeção realiza-se retirada dos miúdos que seguem para o resfriamento. Após a evisceração ser completada, as aves seguem para uma lavagem e então para os tanques de resfriamento. No resfriamento, as aves permanecem por 63 minutos e saem a uma temperatura inferior a 4°C. Nessa área trabalham 58 pessoas.

Após o resfriamento, as aves seguem para os diversos setores de processamento dependendo da demanda de mercado. As necessidades podem

TABELA 1. Alguns dos pontos de checagem do controle de qualidade da firma McComb.

Checagem máquina evisceração	Checagem área depenagem	Checagem na coleta de miúdos
Deslocadora pescoço (por min)	Atordoamento e sangria	Coleta de fígado
Não deslocados < 4	Amperagem atord. < 5	Escoriações < 1
Asa quebrada < 4	Voltagem atordoamento < 30	Danos na vesícula < 1
Coxa queimada < 4	Aves não atordoadas < 12	Coleta do coração (por 25)
Glândula óleo (por min)	Temperatura água escaldamento máximo 134°C (~56°C)	Com escoriações < 2
Não removida < 4	Água escaldamento (L por aves = 9)	Coleta moela (1 min)
Sobra, excesso < 2	Penas ≤ 1 pol. < 10	Não retirada < 10
Evisceração (por min)	Teor de cloro na água de lavagem (20ppm)	Limpeza da moela (por 25)
Corte < 11	Corte do jarrete	Não limpas < 4
Rompimento tripa < 2	Longo < 10	Parcialmente limpa < 4
Corte na tripa < 5	Curto < 3	Não abertas < 4
Quilha danificada < 3	Não colocação (1min)	
Não remoção < 2	Dos pés na nória < 140 pés	
Erro na retirada do pulmão < 8	Nórias vazias < 2	
Rompimento vesícula < 2	Pendura só por < 2	
Dano fígado < 2	1 perna	

mudar várias vezes ao longo do dia, dependendo dos pedidos.

Quando as aves vão para a desossa geralmente elas são cortadas em oito ou nove pedaços. Na distribuição elas são embaladas de diferentes formas. Cerca de 70% das aves vão para a cadeia de “fast-food”, 10% são vendidas como aves inteiras e 20% são embaladas.

O programa HACCP utilizado na McComb envolve checagens desde a área de pendura até a coleta dos miúdos. Na Tabela 1 são apresentados alguns dos pontos de checagem utilizados no programa de qualidade na planta. As unidades utilizadas estão apropriadas para cada etapa do processo.

#### Referência bibliográfica

MANNION, P. Looking at 130,000 Birds per day. Meat International 40-43, vol.4, nº 3, 1994.

*Tradução e adaptação:*  
Galvão, M.T.E.L.

## Implantes de zeranol em novilhos em crescimento compensatório - resíduo em tecidos

**Z**eranol é um agente anabolizante, xenobiótico, não esteróide com atividade estrogênica, obtido industrialmente por hidrogenação do zearalenone, micotoxina produzida pelo fungo *Gibberella zeae*.

O seu uso em produção animal encontra-se amplamente difundido, devido à sua capacidade tanto de incrementar o ganho de peso vivo como de melhorar a conversão alimentar do animal.

Apesar da eficiência do zeranol já ter sido demonstrada, o seu uso é muito discutido atualmente devido a presença de resíduos nos tecidos dos animais tratados. Estudos radiométricos utilizando 3H-zeranol estabeleceram o nível de resíduos nos tecidos comestíveis, sendo geralmente inferiores a 1ng/g em músculo, graxa e rim e menores que 2ng/g em fígado.

Neste ensaio foram utilizados 40 animais novilhos Aberdeen Angus

provenientes de um ensaio de crescimento compensatório, no qual logo ao desmamo entre 8 e 10 meses de idade, os animais foram divididos em dois grupos, sendo um grupo submetido à restrição nutricional durante 16 semanas e outro não. Transcorrido este período, os animais de cada grupo foram subdivididos em dois subgrupos de dez animais, sendo em cada grupo um subgrupo tratado e outro não, servindo como controle. Durante esta

etapa do experimento todos os animais receberam igual alimentação e foram ao peso, reimplantados a cada 96 dias até alcançar o peso de abate, estabelecido em 400kg de peso vivo. Depois de abatidos, tomaram-se amostras de fígado, rim e músculo (diafragma) destes animais que foram conservadas em bolsas de polietileno e mantidas a -20°C até a sua análise.

O método analítico empregado consta de duas etapas:

1) Extração e purificação dos resíduos de zeranol em seus metabólitos a partir do tecido e;

2) Quantificação por radioimunoanálise (RIA)

No *Quadro 1* apresentam-se as eficiências de recuperação obtidas para 3H-zeranol através das etapas de extração e purificação e para as amostras fortificadas com zeranol, ao longo de todo o processo analítico. As recuperações de 3H-zeranol obtidas neste trabalho podem ser consideradas boas, com um baixo desvio-padrão em

todos os tecidos. Tanto os resultados obtidos como as amostras fortificadas demonstraram que o método conta com uma boa exatidão e precisão.

No *Quadro 2* apresentam-se os resultados do ensaio. A concentração aparente de zeranol encontrada no fígado, rim e músculo dos animais não tratados deve-se a reações inespecíficas do anticorpo utilizado no RIA, com impurezas presentes no extrato final, uma vez realizada a extração e purificação do tecido.

Se compararmos os valores obtidos em amostras de tecido animal, tratado com estes limites, podemos observar que os mesmos tanto em fígado como no rim, resultaram superiores a estes limites de determinação para todos os animais tratados; sendo que em músculo, para nenhum animal tratado, o valor obtido excedeu o limite de determinação.

Os resultados mostram o fígado como o tecido de máxima acumulação, sendo os resíduos ainda reconhecíveis nos 148 dias do último tratamento.

Nos rins, os níveis de resíduos encontrados nos animais tratados são menores e com menor variabilidade que os encontrados no fígado.

### Conclusão

Com base nos resultados encontrados pode-se concluir que o fígado é o tecido de máxima acumulação, encontrando-se os resíduos principalmente na forma conjugada. Estes podem ser encontrados, mesmo após 148 dias do último tratamento. Neste ensaio não foi possível detectar resíduos de zeranol no músculo de nenhum animal tratado.

### Referência bibliográfica

LONGHI, A.; FERNÁNDEZ, A.S.; CASAL, J. Compensatory growth in steers implanted with zeranol: II. Tissue residues levels. *Rev. Agric. Prod. Animal*. Vol.9, nº 3:245-50 (1989).

Adaptação e tradução  
VLANA, A.G.

QUADRO 1. Eficiências de recuperação e fortificação.

Tecido	Etapa de extração 3H-zeranol				Etapa extrativa +RIA Zeranol			
	n	$\bar{X}$ (%)	Nível (%)	C.V. (%)	n	$\bar{X}$ (%)	Nível (%)	C.V. (%)
Fígado	81	69,1	61-78	5,4	20	93,5	71-108	10,9
Rim	40	67,3	62-78	5,9	4	88,5	74-107	15,6
Músculo	30	71,3	64-78	6,3	4	104	95-121	11,3

QUADRO 2. Níveis de resíduos em tecido de novilhos implantados com zeranol. Os valores se acham expressos em p/g/g de tecido.

Número de implantes		0			1			2		
Dias desde o último implante até o abate		49			84-85			111-122		
Fígado	N	18	2	3	5	3	4	1		
	$\bar{X}$	29,7	216,5	551	560	453	738	512		
	DP	16,2	98,3	26	3,9	81,7	182			
	Nível	7-55,5	147-286	398-785	237-906	364-525	542-927			
Rim	N	10	2	3			5	1		
	$\bar{X}$	30,5	155,5	22			222	186		
	DP	7,9	44,5	82,4			42,7			
	Nível	17-45	124-187	136-293	148-915	143-217	183-292			
Músculo	N	8	1		3	3	3	1		
	$\bar{X}$	43,5	50		57	43	48	64		
	DP	16,2			17	18	3,2			
	Nível	24-68			37-67	30-63	44-50			



# Influência do escaldamento, esfola e desossa a quente na qualidade da carne suína

A presente investigação foi realizada com o objetivo de verificar a influência do escaldamento (tanque ou túnel), esfola e desossa a quente sobre alguns parâmetros de qualidade da carne suína (valor R, pH, temperatura, cor, perda ou exsudação, capacidade de retenção de água – CRA, solubilidade protéica e eletroforese das proteínas miofibrilares, perda de peso por cocção, maciez objetiva, avaliação sensorial e microbiológica).

A fase experimental dessa investigação foi desenvolvida em dois abatedouros comerciais da região de Santa Catarina, nos meses de novembro/93 e fevereiro/94. Trinta e dois suínos da raça Landrace X Large White foram utilizados em cada experimento. Foram comparados quatro tratamentos, combinando-se escaldamento e desossa a quente (A), escaldamento e desossa convencional (B), esfola e desossa a quente (C) e esfola e desossa convencional (D).

Considerando os tratamentos investigados, o “C” apresentou valores de R significativamente menores, contribuindo, assim, para a qualidade da carne avaliada, uma vez que a velocidade das reações glicolíticas foi comparativamente menor que a dos outros tratamentos (D, A e B). Ao se associar com os valores do pH, obtidos nos músculos *Longissimus dorsi*-LD (pH 5,89 a 6,20) e *Semimembranosus*-SM (pH 6,10 a 6,22), a carne apresenta características de qualidade normal ( $pH_1 > 5,9$  e valor  $R_1 \leq 1,05$ ).

De maneira geral, o escaldamento em túnel resultou em valores de  $pH_1$ , ligeiramente inferiores ao tanque de escaldagem. Porém, ao combinar este último com a desossa convencional, resultou em valores de  $pH_1$  próximos a 6,49, favorecendo o desenvolvimento de carne DFD. No entanto, o  $pH_{24}$  (5,50 a 5,84) apresentado pelos lombos

caracterizou a carne como de qualidade normal.

A avaliação da cor efetuada 24 horas *post mortem* revelou que o escaldamento (tanque ou túnel) resultou em um aumento da luminosidade ( $L^*$ ) nos músculos investigados. Os tratamentos “A” e “B” (escaldamento em tanque ou túnel) atingiram valores próximos à faixa crítica  $L^* \geq 53,5$ , correspondente à carne PSE. Com base na composição da cor do músculo LD, pode-se dizer que os tratamentos “A”, “B”, “C” e “D” apresentam uma composição de cor próxima à normal ( $L^* = 52,2$  a  $54,8$ ;  $a^* = 5,1$  a  $7,5$  e  $b^* = 6,2$  a  $8,6$ ).

Constatou-se que o tratamento “C” (esfola e desossa a quente) reduziu significativamente a perda por exsudação, resultando em valores abaixo daqueles correspondentes à carne PSE ( $> 5\%$ ). Esse tratamento apresentou uma CRA ( $G = 0,51$  a  $0,54$ ) que representa uma faixa de valores correspondente à qualidade normal.

Com relação às propriedades funcionais das proteínas miofibrilares, o escaldamento reduziu significativamente a solubilidade protéica, enquanto a esfola combinada com a desossa a quente (C) aumentou significativamente a capacidade de retenção de água. No entanto, não foi constatada diferença marcante no comportamento eletroforético das proteínas miofibrilares provenientes dos tratamentos estudados.

Os seus resultados estatísticos da perda e peso por cocção indicam redução significativa de seus valores com a aplicação do tratamento “C”. A maciez objetiva do lombo aumentou significativamente ao proceder à desossa a quente, independente do tipo de escaldagem empregada.

Quanto à avaliação sensorial, as médias apresentadas indicaram que a carne

suína foi considerada de boa qualidade, pois o atributo qualidade global recebeu uma pontuação superior a 7, numa escala de 10 pontos. Entre os atributos avaliados observaram-se diferenças significativas entre os tratamentos apenas no atributo maciez, onde a esfola combinada com a desossa a quente apresentou diferença significativa em relação ao escaldamento em túnel combinada com desossa convencional.

Com relação ao aspecto microbiológico, os resultados mostram que não houve diferença entre os tipos de escaldamento aplicados, bem como entre os processos de escaldamento e esfola. Para todos os tratamentos investigados pode-se observar que a desossa a quente apresentou contaminação microbiana mais alta para contagem total de mesófilos e enterobactérias em comparação com a desossa convencional. De maneira geral, pode-se dizer que independente do tipo de corte (lombo ou coxão mole) ou do tratamento empregado (A, B, C e D), a população de psicrotóxicos foi baixa e não foi detectada a presença de *Salmonella sp.*, caracterizando, assim, as boas condições de higiene do abatedouro.

Os resultados dessa investigação permitem dizer que a esfola combinada com a desossa a quente melhorou consideravelmente as características de qualidade avaliadas. Essa técnica, porém, não é empregada no processo de abate comercial pela maioria dos abatedouros de suínos. Ressalta-se, no entanto, a importância da continuidade dessa linha de pesquisa, concentrando esforços na otimização das condições de escaldamento em túnel combinado com a desossa semi-quente, que provavelmente irá contribuir para a qualidade da carne obtida.

Resumo de artigo científico do autor  
SILVEIRA, E.T.F.

# Aumentando a funcionalidade e uso de carne suína PSE em bacon estilo canadense

O presente estudo teve como objetivo determinar o efeito da injeção de uma suspensão em lombos de porco (9% do peso da carne), DFD (escura, firme e ressecada), PSE (pálido, flácido, exsudativo) e normal sobre as perdas de processamento e na qualidade do bacon estilo canadense. Lombos de porco normais (pH 5,5-5,8), PSE (pH 5,3 ou menor) e DFD (pH 5,8 ou acima) foram separados em uma planta local onde eram embalados pelo critério visual e medida de pH. Foram retirados o tecido conectivo e a gordura desses músculos.

Para a suspensão, os lombos com características PSE e DFD foram congelados e transformados em flocos antes de ser misturados com a salmoura. A salmoura-controle continha 9,49% de sal, 2,17% de dextrose, 1,08% de fosfato, 0,13% de eritorbato, 0,052% de nitrito e 87,09% de água (75,09% água + 12% gelo), enquanto a salmoura para a suspensão da carne continha 7,28% de sal, 166% de dextrose, 0,83% de fosfato, 0,10% de eritorbato, 0,040% de nitrito e 66,81% de água (44,54% de água + 22,27% de gelo). A suspensão de carne foi preparada com o sistema SUSPEN-TEC 701 (Cozzini Inc., Chicago) que consistiu em passar os ingredientes por um moinho coloidal por três vezes consecutivas para obtenção de uma

suspensão fina. A temperatura final foi de -6,0 a 6,5°C.

Os produtos-controle (100% de carne PSE ou 100% de carne normal) foram injetados com 30% do peso, enquanto os produtos adicionados de suspensão de carne (os com 91% PSE + 9% DFD ou os com 91% carne normal + 9% PSE) foram injetados com 43% do peso. Com essas taxas de injeção tanto os produtos-controle como os injetados com a suspensão de carne apresentaram níveis similares de sal, dextrose, fosfato, eritorbato e água.

Os lombos injetados foram cortados, tambeados a vácuo (Inject Star) continuamente por 4 horas, descansados uma noite a 2°C e novamente tambeados por 1 hora antes de ser embutidos em tripa fibrosa (10cm de diâmetro), com a embutidora a vácuo RISCO. O cozimento e a defumação foram realizados nos fornos Maurer and Söhne com temperatura interna de 68°C. Os produtos foram resfriados durante a noite antes de ser separados da tripa e embalados a vácuo.

Umidade, gordura, proteína e níveis de sal não foram significativamente diferentes, comparados os produtos controle e produtos tratados e por isso não foram apresentados esses resultados.

Todavia, todos os rendimentos medidos no processamento foram significativamente mais baixos em

produtos com 100% de carne PSE comparados com produto com 100% de carne normal (Tabela 1).

A substituição de 9% de carne PSE por 9% de carne DFD (91% PSE + DFD) melhorou significativamente todos os rendimentos de processo. Esses resultados são consequência da alta capacidade de retenção de água e solubilidade da proteína da suspensão da carne DFD comparada com a carne PSE.

A substituição de 9% da carne normal por 9% de carne PSE (91% normal + 9% PSE) não provocou nenhum efeito negativo nos rendimentos do processo.

A perda de peso por gotejamento (Tabela 1) não foi observada entre os produtos com carne PSE e normal. Não foi observada a influência neste parâmetro pela substituição de carne PSE ou DFD.

O pH final dos produtos foi significativamente mais baixo em produtos com 100% de carne PSE quando comparado com produto elaborado com 100% de carne normal (Tabela 2).

A substituição por 9% de carne DFD ou 9% de carne PSE não influenciou o pH final do produto.

A análise da cor que o produto com 100% de carne PSE apresentou foi significativamente mais clara que o

TABELA 1. Efeito da injeção de suspensão de carne DFD ou PSE sobre o rendimento de processo (n = 9) e perda de gotejamento (n = 12) de lombo estilo canadense produzido com carne de lombo PSE e normal.

Tratamento	Cozimento (%)	Resfriamento (%)	Descascamento (%)	Perda por gotejamento (%)
100% PSE	89,85 <sup>a</sup>	88,03 <sup>a</sup>	86,81 <sup>a</sup>	3,39 <sup>a</sup>
91% PSE + 9% DFD	92,07 <sup>b</sup>	90,29 <sup>b</sup>	89,30 <sup>b</sup>	2,43 <sup>a</sup>
100% normal	91,55 <sup>ab</sup>	89,78 <sup>b</sup>	88,71 <sup>b</sup>	2,75 <sup>a</sup>
91% normal + 9% PSE	92,60 <sup>b</sup>	91,04 <sup>b</sup>	90,10 <sup>b</sup>	2,51 <sup>a</sup>

Médias com as mesmas letras não diferem significativamente.

TABELA 2. Efeito da injeção de suspensão de carne DFD ou PSE sobre o pH (n = 6) e cor (n = 24) de lombo estilo canadense produzido com carne de lombo PSE e normal.

Tratamento	pH	Valor L*	Valor a*	Valor b*
100 PSE	5,97 <sup>a</sup>	64,09 <sup>a</sup>	7,11 <sup>a</sup>	5,67 <sup>a</sup>
91% PSE + 9% DFD	5,95 <sup>a</sup>	63,41 <sup>a</sup>	7,28 <sup>ab</sup>	5,80 <sup>a</sup>
100% normal	6,22 <sup>b</sup>	59,07 <sup>b</sup>	7,68 <sup>bc</sup>	4,7b
91% normal + 9% PSE	6,23 <sup>b</sup>	54,05 <sup>c</sup>	8,04 <sup>c</sup>	4,29 <sup>b</sup>

Médias com as mesmas letras não diferem significativamente.

produto com 100% de carne normal, evidenciado pelos altos valores de L para o produto com carne PSE.

A substituição de 9% de carne PSE por 9% de carne DFD (91% PSE + 9% DFD) não afetou o valor-L comparado com o produto com 100% de carne PSE.

Todavia, a substituição de 9% de carne normal por 9% de carne PSE (91% normal + 9% PSE) reduziu significativamente o valor L\* comparado com o produto de 100% de carne normal. Produtos com 100% de carne PSE apresentaram significativas reduções do valor a\* e elevação do valor b\* em relação ao produto com 100% de carne normal. Porém, os valores a\* e b\* não foram afetados pela substituição de 9% de carne PSE e 9% de carne normal por 9% de carne DFD ou 9% de carne PSE, respectivamente.

A análise de textura no INSTRON mostrou que o produto com 100% de carne PSE foi significativamente mais macio pelo seu baixo valor da força máxima de compressão e valores de

energia comparados com produto 100% de carne normal (Tabela 3).

Tanto a força máxima quanto a energia não foram afetadas pela substituição por carne DFD ou PSE. Produto com carne PSE apresentou a fatiabilidade ruim comparada com o de carne normal.

A substituição de 9% de carne PSE por 9% de carne DFD (91% PSE + 9% DFD) melhorou ligeiramente a fatiabilidade do produto, mas permaneceu não aceitável em relação ao produto de carne normal.

A fatiabilidade do produto com a substituição de 9% da carne normal por 9% de carne PSE (91% normal + 9% PSE) não foi alterada.

Em termos sensoriais, o produto com 100% de carne PSE foi significativamente mais macio e menos aceitável comparado com o produto com 100% de carne normal (Tabela 3). Entretanto, não houve diferença significativa na suculência e cor, embora os valores L\* (Tabela 2) tenham indicado uma coloração mais pálida para o produto

com carne PSE comparado com o produto de carne normal.

Os painelistas avaliaram o produto com 91% de carne PSE e 9% de DFD como significativamente mais firme e suculento que o de 100% de carne PSE, embora pelas medidas no INSTRON não tenham sido encontradas essas diferenças (Tabela 3).

A substituição de 9% de carne PSE por 9% DFD (91% + 9% DFD) não melhorou a aceitabilidade geral do produto.

A substituição de 9% de carne normal por 9% de carne PSE (91% normal + 9% PSE) não afetou negativamente a textura, suculência, cor e aceitabilidade geral do produto comparada com o de 100% de carne normal.

Pelos resultados deste estudo, é possível sugerir que quantidades limitadas (9%) de carne PSE poderiam ser adicionadas na carne normal como uma suspensão fina, sem, com, isso afetar o rendimento na cocção e na qualidade do bacon estilo canadense. Todavia, a substituição de pequenas quantidades de carne PSE por DFD (9%) não melhora a pobre funcionalidade da carne PSE.

#### Referência bibliográfica

MANDAVA, R., KNIPE, C.L. and RUST, R.E. Increasing the functionality and use of pale, soft and exsudative (PSE) pork in Canadian-style bacon. In: Proceedings of 40<sup>th</sup> ICOMST Den Haag, The Netherlands, 1994. V.6, S-VIA. 4pg.

Adaptação e tradução:  
SILVA, R.Z.M.

TABELA 3. Efeito da injeção de suspensão de carne DFD ou PSE sobre a textura de lombo estilo canadense produzido com carne de lombo PSE e normal.

Tratamento	Força máxima (Kg)	Energia (J)
100% PSE	15,8 <sup>a</sup>	0,75 <sup>a</sup>
91% PSE + 9% DFD	19,02 <sup>a</sup>	0,79 <sup>ab</sup>
100% normal	29,45 <sup>b</sup>	1,13 <sup>b</sup>
91% normal + 9% PSE	25,74 <sup>b</sup>	1,04 <sup>ab</sup>

Médias com as mesmas letras não diferem significativamente.

# ASSOCIADOS CTC

BRASLO PRODUTOS DE CARNE LTDA.  
CASA DE CARNES TRÊS CABEÇAS  
CHAPECÓ - CIA. INDUSTRIAL DE ALIMENTOS  
COMAVE COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.  
COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE CARNES FLORESTA LTDA.  
COOPERATIVA AGROPECUÁRIA HOLAMBRA  
COOPERSUÍNO - COOPERATIVA DE SUINICULTORES E  
HORTIFRUTIGRANJEIROS DA GRANDE CUIABÁ LTDA.  
DIVITAL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.  
FRISCOCK - FRIGORIFICAÇÃO, AVICULTURA, INDÚSTRIA E  
COMÉRCIO LTDA.  
FRIGOSTRELLA DO BRASIL IND. DE REFRIGERAÇÃO LTDA.  
FRIGOR HANS - INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE CARNES LTDA.  
FRIGORÍFICO CERATTI LTDA.  
FRIGORÍFICO GONGON LTDA.  
FRIGORÍFICO MARTINI LTDA.

FRIGORÍFICO PRIETO LTDA.  
FRIPAGO - FRIGORÍFICO PARAGOMINAS S/A  
GRACE PRODUTOS QUÍMICOS E PLÁSTICOS LTDA.  
INDÚSTRIA QUÍMICA DE SÍNTESES E FERMENTAÇÕES LTDA.  
IPÊ AGRO-AVÍCOLA LTDA.  
KHS COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA - HERMANN  
KRAKI KIENAST & KRATSCHMER LTDA.  
LECHEF S.A. INDÚSTRIAS ALIMENTÍCIAS  
NUTRIMENTO AGROINDUSTRIAL LTDA.  
OSATO AJINOMOTO ALIMENTOS S.A.  
PRODUTOS ALIMENTÍCIOS MARCHIORI LTDA.  
SANBRA - SOC. ALGODOEIRA DO NORDESTE BRASILEIRO  
TERNERO CARNES E DERIVADOS LTDA.  
WHITE MARTINS GASES INDUSTRIAIS



O CTC - TecnoCarnes é uma publicação bimestral do Centro de Tecnologia da Carne - CTC do Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL, localizado à Av. Brasil, 2880 C.P. 139, Tel. (0192) 41-5222, Ramal 153, CEP 13073 - Campinas, SP. A reprodução das matérias contidas no CTC - TecnoCarnes é permitida, desde que citada a fonte.