

NESTE NÚMERO:

- 2 Avermelhamento da carne de aves
- 3 Influência da composição da salmoura nas características físicas e químicas de cortes bovinos injetados
- 5 Efeito da ractopamina sobre o desempenho de suínos na terminação
- 6 Caracterização de salames tipo italiano tradicional e *light* e de embutido fermentado cozido, fabricados no Brasil Parte II – Caracterização física e sensorial

**Comissão Editorial**

Eunice Akemi Yamada  
Exedito Tadeu Facco Silveira  
José Ricardo Gonçalves  
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. XII – nº 2

Mar-abr/2002

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

## Ameixa seca utilizada como agente inibidor de microrganismos em produtos cárneos

Renata Bromberg

Dentre as diversas áreas de interesse em alimentos, a segurança alimentar representa um aspecto de suma importância para a saúde dos consumidores. Diversos agentes biológicos, químicos e físicos têm sido testados de modo a se comprovar sua ação antimicrobiana em alimentos. Recentemente, pesquisas realizadas com ingredientes derivados de ameixa seca têm demonstrado que a utilização deste alimento pode atuar na melhora da segurança microbiológica de produtos cárneos. Estudos realizados pela Universidade do Estado de Kansas, determinaram o efeito da ameixa seca na forma de purê e em suco de ameixa fresca sobre patógenos presentes em amostras de carne bovina moída. Após 5 dias, as amostras de carne moída, que foram tratadas com o purê de ameixa seca ou o suco de ameixa fresca, apresentaram um número menor de microrganismos do que as amostras que não receberam este tratamento (controle). Em testes realizados com *Escherichia coli*, as amostras de carne bovina tratadas com o purê de ameixa seca apresentaram uma taxa de morte de 91,0% em relação às

amostras-controle, enquanto amostras submersas em suco de ameixa apresentaram uma taxa de morte de 99,0%. Produtos derivados de ameixa seca aparentemente também apresentam propriedades que comprovam sua ação bactericida. De acordo com os pesquisadores que participaram destes estudos, uma concentração de 3% desses ingredientes é suficiente para inibir os microrganismos patogênicos presentes em produtos cárneos. Estes dados mostram que o uso de agentes diversos pode atuar na melhoria da segurança microbiológica de carnes. No entanto, é oportuno que se ressalte que a aplicação de tais agentes não dispensa o uso das normas de Boas Práticas de Fabricação e de outros sistemas de qualidade, de modo que se obtenham carnes e produtos cárneos que sejam seguros do ponto de vista microbiológico e apresentem qualidade microbiológica comprovada.

### Referência bibliográfica

PSZCZOLA, D.E. Broad Ingredient Focus Adds Variety – New Orleans Style. *Food Technology*, v.55, n.5, p.48, 2001.

# Avermelhamento da carne de aves

Ana Lúcia da Silva Corrêa Lemos

Em produtos completamente cozidos (*fully cooked*) obtidos a partir da carne de aves, uma das grandes preocupações dos processadores é o aparecimento de coloração rosada, considerada pelo consumidor como cocção insuficiente. Este problema, embora não esteja relacionado à segurança do alimento, diminui sua qualidade, afetando a comercialização. É consenso de que este problema é comum a vários produtos de aves, incluindo-se os reestruturados, cominuados, empanados e outros elaborados com peito de frango. Vários tipos de avermelhamento foram identificados. Algumas vezes apenas a superfície encontra-se com a coloração alterada e outras o produto todo. Uma vez que o aparecimento do defeito é esporádico e o padrão é variável, pode-se atribuí-lo a diferentes causas.

O avermelhamento pode resultar da presença de ingredientes que contêm naturalmente nitrito, ou este é proveniente de práticas de processo, tais como no caso do uso de pimentão verde e outros vegetais, ou ainda a soja, dependendo do processo de secagem. A água utilizada no processamento também pode ser uma fonte de nitrato e nitrito. A sazonalidade da ocorrência também foi observada. Ainda são citados como prováveis causas de avermelhamento, o estresse do animal, ocasionado por baixas temperaturas, a inalação de gases durante o pré-abate, bem como o atordoamento insuficiente.

O músculo contém três pigmentos: mioglobina, hemoglobina e citocromo c, os quais são desnaturados em diferentes temperaturas, variando de 78°C (mioglobina) a 105°C (citocromo c). Tendo em vista a elevada temperatura de desnaturação da molécula de citocromo c, este pigmento poderá não ser desnatura-

do, dependendo da temperatura de cocção. A concentração destes diferentes pigmentos é geralmente mais elevada na coxa do que no peito e tende a aumentar com a idade do animal; acrescente-se que os perus apresentam teor mais elevado de pigmentos que os frangos. A taxa de desnaturação destes pigmentos durante o aquecimento é dependente dos seguintes fatores: pH, tempo e temperatura. É importante destacar que o pH elevado tem um efeito protetor sobre os pigmentos, tornando-os mais difíceis de desnaturar, o que poderá ocasionar avermelhamento do produto cozido, devido à presença de pigmentos não desnaturados. Mereceria destaque o pigmento citocromo c, com elevada estabilidade ao calor e cujos teores no músculo estão relacionados com o estresse pré-abate.

Além do teor de pigmentos no músculo, a presença indesejável de nitrato ou nitrito, provenientes da água ou de ingredientes, principalmente proteínas de soja e derivadas do leite e gases de combustão, poderia ocasionar o avermelhamento. Os teores de nitrito que podem ocasionar avermelhamento na carne são de 14ppm para a carne bovina, 4 ppm para a suína, 2 ppm para peru e 1ppm para o frango (HEATON *et al.*, 2000). Observou-se, ainda, que os nitratos podem ser reduzidos a nitrito, tanto por bactérias como por componentes da própria carne.

O controle do avermelhamento poderá ser realizado por meio da seleção da matéria-prima, buscando destinar aquela de pH elevado para produtos curados. O uso de agentes quelantes, tais como o EDTA, se mostrou eficiente, porém não são permitidos para produtos cárneos (SWARZ *et al.*, 1999). Estudos foram realizados com derivados de leite (leite em pó desnatado, caseinato e soro), com objetivo de avaliar o efeito

da adição na redução do avermelhamento (SLESINSKI, 2000). No caso do soro e do leite em pó, os resultados dependeram do fornecedor, por outro lado, o caseinato não se mostrou muito efetivo. A combinação de soro com leite em pó poderá constituir-se em uma alternativa economicamente interessante.

Trabalhos envolvendo o uso de ácido cítrico indicaram que a adição de 0,3% resultou em 57% de redução do valor  $a^*$  (medida objetiva da coloração vermelha através do sistema CIE Lab) em carne de peru moída cozida contendo nicotinamida (KIEFFER *et al.*, 1999). É necessário que sejam realizados outros estudos para se determinar como adicionar o ácido cítrico sem afetar a textura e o rendimento.

Um sistema contendo carne de peru e nicotinamida, que proporciona formação de um composto róseo, foi cozido até temperatura final variando desde 77 a 80°C. Observou-se que a elevação da temperatura aumentou o avermelhamento. A hipótese é de que as temperaturas mais elevadas provocam maior desnaturação da globina, que expõe seus sítios para ligação da nicotinamida. A formação dos complexos de coloração avermelhada foi mais freqüente em taxas de resfriamento mais lentas. Por outro lado, temperaturas finais de cocção mais baixas, aliadas ao resfriamento rápido, parecem diminuir a taxa de desnaturação da globina, reduzindo o avermelhamento (CLAUS *et al.*, 1994).

Os produtos cozidos em forno sob chama direta (ar em contato direto com o queimador) podem desenvolver uma coloração avermelhada na superfície, com aproximadamente 10mm de profundidade, conhecida como anel rosado. Esta cor, que é desejável em alguns cortes bovinos defumados, é indesejável em alguns produtos de aves. Dentre os principais

gases de combustão que provocam avermelhamento, destacam-se o monóxido de carbono (CO), o óxido de nitrogênio (NO) e o dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>). Alguns estudos indicaram que os níveis de CO (149ppm) e de NO (5ppm), normalmente encontrados em fornos, não foram suficientes para provocar avermelhamento (CONFORTH, 1988). O CO apresenta pouca afinidade pelos pigmentos das carnes cozidas e os níveis de NO necessários para provocar avermelhamento são muito superiores aos encontrados em fornos a gás. Por outro lado, o dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) foi identificado como o gás mais reativo em superfícies úmidas. O avermelhamento superficial foi observado em peru e em carne bovina quando os níveis de dióxido de nitrogênio eram de 0,4ppm e 2,5ppm, respectivamente. O dióxido de nitrogênio reage com a água presente na superfície úmida formando o ácido nitroso, o qual participa da reação de cura da

carne. Quanto maior a umidade, mais profundo será o anel rosado.

Caso não seja possível a realização do cozimento indireto, deve-se controlar os níveis de dióxido de nitrogênio presente. Este gás é subproduto da combustão incompleta, portanto algumas práticas que poderão minimizar o problema seriam a renovação do ar e a limpeza adequada dos queimadores. Outro cuidado deve ser em relação ao uso do forno para produtos curados e não-curados ao mesmo tempo, especialmente quando o forno é de aquecimento direto do ar. Ainda pode ser controlada a formação do anel rosado por meio da redução da umidade da superfície dos produtos no princípio do cozimento, minimizando a absorção de dióxido de nitrogênio.

#### Referências Bibliográficas

CLAUS, J.R.; SHAW, D.E.; MARCY, J.A. Pink color development in turkey meat as affected by nicotinamide, cooking

temperature, chilling reate and storage time. *J. Food Sci.* 59: 1283-86.1994.

CORNFORTH, D.P.; RABOVITSER, J.K.; AHUJA, S.; WAGNER, J.C.; HANSON, R.; CUMMINGS, B.; CHUDNOVSKY, Y. Monoxide, nitric oxide and nitrogen levels in gas ovens related to surface pinking of cooked beef and turkey. *J. Agric. Food Chem.* 46(1):255-61.1998.

HEATON, K.M.; CORNFORTH, D.P.; MOISEEV, I.V.; EGBERT, W.R.; CARPENTER, C.E. Minimum sodium nitrite levels for pinking of various cooked meats as related to use of direct r indirect-dried soy isolates in poultry rolls. *Meat Science*, 55(3): 321-330, 2000.

KIEFFER, K.J.; CLAUS, J.R.; WANG, H. A research note: Inhibition of pink color development in cooked, uncured ground turkey by the addition of citric acid. *J. Muscle Foods*, 10:171-185.1999.

SCHWARZ, S.J.; CLAUS, J.R.; WANG, H.; MARRIOTT, N.G.; GRAHAM, P.P.; FERNANDES, C.F. Inhibition of pink color development in cooked, uncured turkey breast through ingredient incorporation. *Poultry Sci.* 78(2): 255-259. 1999.

SLESINSKI, A.J.; CLAUS, J.R.; ANDERSON-COOK, C.M.; EIGEL, W.E.; GRAHAM, P.P.; LENZ, G.E.; NOBEL, R.B. Ability of various dairy proteins to reduce pink color development in cooked ground turkey breast. *J. Food Sci.* 65(5): 832-5. 2000.

## Influência da composição da salmoura nas características físicas e químicas de cortes bovinos injetados

Márcia Mayumi Harada, Ana Lúcia da S. C. Lemos e Ana Cristina Lopes Barbosa

O principal atributo determinante da aceitação das carnes é a maciez. Apesar disso, os cortes considerados macios correspondem a apenas 25% do peso da carcaça bovina. A marinação é um processo há muito conhecido e que atualmente vem sendo amplamente utilizado pela indústria frigorífica, com o objetivo de agregar valor às carnes por meio da melhoria de suas características organolépticas, conferindo mais maciez e suculência aos músculos, o que é particularmente interessante para alguns cortes de dianteiro. Os polifosfatos vêm sendo bastante utilizados na produção de cortes marinados provenientes de diferentes

carnes (LEMOS *et al.*, 1999). Sabe-se que os polifosfatos melhoram o rendimento, a maciez e a retenção de água pela carne. O mecanismo de ação dos polifosfatos na carne não é completamente conhecido, porém sabe-se que elevam o pH, aumentam a força iônica, seqüestram íons metálicos, dissociam o complexo actomiosínico, o que se reflete no aumento da maciez e da suculência da carne e sabe-se, ainda, que apresentam efeito sinérgico com o NaCl (OFFER; TRINICK, 1983; SOFOS, 1986). A proteína isolada de soja vêm sendo bastante utilizada na marinação de cortes com valor agregado, melhorando a suculência e

diminuindo a perda de peso no cozimento, esta última propriedade muito importante para os consumidores modernos e os serviços de alimentação que buscam o preparo rápido das carnes (HOOGENKAMP, 2000). Os diferentes músculos bovinos diferem quanto à maciez e ao rendimento após cocção (BOLES; SHAND, 2000). O colágeno hidrolisado, dependendo do grau de hidrólise, apresenta solubilidade em água fria e diferentes propriedades funcionais em produtos cárneos, melhorando a textura, o sabor e a aparência, bem como a retenção de água em produtos cárneos (LAMKEY, 1998).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da marinação por injeção com salmouras contendo sal, polifosfatos, proteína isolada de soja, colágenos suínos com frações de alto e baixo peso molecular no pH, na perda de peso no cozimento e na força de cisalhamento do músculo *Supraspinatus* bovino (peixinho). Foram utilizados no presente estudo 18 músculos *Supraspinatus*, provenientes de paleta bovina, popularmente denominados peixinho. Cada tratamento contou com três músculos que foram submetidos à injeção manual ao nível de 20% com diferentes salmouras contendo sal, tripolifosfato de sódio (Clariant), proteína isolada de soja (HI – Ceval Alimentos), colágeno hidrolisado suíno (Polypro 5000 e Polypro 15000 – Leiner Davis Gelatin), segundo a composição descrita na Tabela 1,

onde são apresentados os seis tratamentos realizados (Controle, F0, F1, F2, F3 e F4), somente o tratamento controle não foi injetado. Antes da injeção foi medido o pH dos músculos. Após 90 minutos de gotejamento, mediu-se novamente o pH dos músculos e os mesmos foram embalados a vácuo e estocados a 2°C durante 48 horas, quando retiraram-se três bifes do centro de cada peça para as determinações de perda de peso no cozimento e força de cisalhamento (Warner Baltzler) em amostras de 1,27X1,27X 2,5cm retiradas de cada bife. Os resultados referentes ao nível de injeção, perda de peso no cozimento, força de cisalhamento e rendimento final (diferença entre injeção e perda de peso no cozimento) são apresentados na Tabela 2.

O pH dos cortes injetados com salmoura contendo tripolifosfato apresentaram elevação de pH na faixa de 0,3 a 0,4. A presença de tripolifosfato na salmoura afetou a perda de peso na cocção e a adição de proteína isolada de soja tornou estes valores mínimos. O colágeno hidrolisado com frações de baixo peso molecular também se apresentou como um ingrediente alternativo para os processos de marinação, uma vez que é um ingrediente de origem animal, atendendo as exigências de alguns mercados. Serão realizados estudos complementares para avaliação das características sensoriais dos cortes marinados, em função dos ingredientes adicionados à salmoura. A presença de sal e fosfato foi determinante da retenção de salmoura no processo de injeção,

TABELA 1. Composição das salmouras para marinação nos diferentes tratamentos.

Ingredientes	Formulação (%)					
	Controle	F0	F1	F2	F3	F4
Água	–	91,5	89,5	84,5	87,5	87,5
Cloreto de sódio	–	7	7	7	7	7
Tripolifosfato de sódio	–	–	2	2	2	2
Proteína isolada de soja	–	–	–	5	–	–
Colágeno hidrolisado (PM 15000)	–	–	–	–	2,0	–
Colágeno hidrolisado (PM 5000)	–	–	–	–	–	2,0
Condimentos	–	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

TABELA 2. Características físico-químicas e de rendimento de músculos (*Supra spinatus*) bovinos.

Tratamentos	Ganho de peso* (%)	pH antes* marinação	pH depois marinação*	Perda de peso na cocção** (%)	Textura** (kgf/cm²)	Rendimento** (%)
Controle	0 <sup>a</sup>	5,75 (0,03) <sup>a</sup>	5,75 (0,03) <sup>a</sup>	31 (2) <sup>a</sup>	7,4 (0,4) <sup>a</sup>	-31 (2) <sup>a</sup>
F0	18 (1) <sup>b</sup>	5,79 (0,05) <sup>a</sup>	5,84 (0,08) <sup>a</sup>	34 (1) <sup>a</sup>	8,3 (0,2) <sup>a</sup>	-16 (2) <sup>b</sup>
F1	20,5 (0,6) <sup>c</sup>	5,84 (0,07) <sup>a</sup>	6,14 (0,05) <sup>b</sup>	29 (1) <sup>b</sup>	4,9 (0,6) <sup>b</sup>	-8 (2) <sup>c</sup>
F2	23,6 (0,8) <sup>d</sup>	5,80 (0,06) <sup>a</sup>	6,15 (0,09) <sup>b</sup>	23 (1) <sup>c</sup>	5,9 (0,7) <sup>b</sup>	-1 (2) <sup>d</sup>
F3	17,3 (0,5) <sup>b</sup>	5,70 (0,04) <sup>a</sup>	6,18 (0,05) <sup>b</sup>	29,9 (0,4) <sup>b</sup>	6,2 (0,7) <sup>b</sup>	-13 (1) <sup>b</sup>
F4	22,2 (0,7) <sup>c,d</sup>	5,76 (0,09) <sup>a</sup>	6,20 (0,01) <sup>b</sup>	28,9 (0,8) <sup>b</sup>	5,9 (0,4) <sup>b</sup>	-7 (1) <sup>c</sup>

\* Média de três replicações  
a-g Médias na mesma coluna com diferentes letras são significativamente diferentes (p<0,05)  
\*\* Média de três determinações



afetando a perda de peso no cozimento e a textura dos cortes marinados.

O uso de proteína isolada de soja permitiu minimizar as perdas de peso no cozimento e o colágeno hidrolisado com frações de menor peso molecular poderá se constituir em uma alternativa para a marinação, sendo necessários estudos complementares incluindo análise sensorial.

### Referências bibliográficas

- BOLES, J.A. & SHAND, P.J. Meat cut and injection levels affects the tenderness and cook yield of processed roast beef. In: *Proceedings of 46<sup>th</sup> International Congress in Meat Science and Technology*, Buenos Aires, Argentina, p.284. 2000.
- LEMOS, A.L.S.C.; NUNES, D.R.M.; VIANA, A.G. Optimization of still marinating process of chicken parts. *Meat Science*, 52: 227-234, 1999.
- HOOGENKAMP, H.W. Processing and ingredient technologies for further processed poultry. In: *Proceedings of XIV*

European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Bologna, Italy. V.I, p. 437-461. 2000

- LAMKEY, J.W. Non meat ingredients for meat processing. In: *Proceedings 51<sup>st</sup> Reciprocal Meat Conference*. American Meat Science Association. V.51, p.48-52, 1998
- OFFER, G.; & TRINICK, J. On the mechanism of water holding capacity in meat: the swelling and shrinking of myofibrils. *Meat Science*, 8: 245-281, 1983
- SOFOS, J.N. Use of phosphates in low-sodium meat products. *Food Technology*, 40 (9): 52-68, 1986.

## Efeito da ractopamina sobre o desempenho de suínos na terminação

F.T.R. Zagury<sup>1</sup>; E. T. F. Silveira<sup>2</sup>; C. N. Angerami<sup>2</sup>; C. G. L. Santos<sup>2</sup>; G. Brunetta<sup>3</sup>

### Introdução

A ractopamina é um agonista beta-adrenérgico da classe das fenetanolaminas. A sua utilização como aditivo na ração melhora a eficiência de produção dos suínos. Vários estudos têm demonstrado que o cloridrato de ractopamina aumenta a quantidade de músculo (BERGEN *et al.*, 1989) e deprime a deposição de gordura (MERKEL *et al.*, 1987), além de aumentar o ganho de peso e melhorar a conversão alimentar (CROME *et al.*, 1996), sem alterar a qualidade da carne suína.

Os trabalhos desenvolvidos nos Estados Unidos sugerem que a ractopamina seja administrada na dieta do suíno nos 28 dias que antecedem ao abate. Esse período corresponde à fase de engorda que normalmente é caracterizada por um aumento na deposição de gordura e redução na conversão alimentar do animal.

A presente investigação tem como objetivo utilizar a ractopamina em dieta de suínos e verificar seus efeitos no desempenho dos animais na granja, durante o período de 28 dias antes do abate.

### Material e métodos

O trabalho foi realizado em uma granja de suínos composta de 2200 matrizes, localizada no município de Patrocínio – MG, no período de 13/02/01 a 15/03/01, totalizando 28 dias. Foram utilizados 240 animais, sendo 120 machos e 120 fêmeas, que apresentavam em média 140 dias de idade no início do experimento. Foram fornecidos dois tipos de ração: fase 1 e fase 2, correspondentes à primeira e segunda metades do experimento, respectivamente.

Os animais destinados ao experimento tinham a mesma origem genética. Eles foram identificados, uniformizados por sexo e peso e alojados em baias contendo 15 suínos cada, totalizando quatro baias por tratamento distribuídos aleatoriamente como se segue:

Grupo 1 (G1): **Controle**. Ração usada na rotina da granja (Fase 1 e 2: PB=16,5%; Lis=0,839%) sem a inclusão de ractopamina (n=60).

Grupo 2 (G2): **Ração com alta proteína** (Fase 1: PB=17,81%; Lis=1,038% / Fase 2: PB=17,27%; Lis=0,999%) sem a inclusão de ractopamina (n=60).

Grupo 3 (G3): **Ração com alta proteína** (Fase 1: PB=17,81%; Lis=1,038% / Fase 2: PB=17,27%;

Lis=0,999%), com adição de 10 ppm de ractopamina (n=60).

Grupo 4 (G4): **Ração com alta proteína** (Fase 1: PB=17,81%; Lis=1,038% / Fase 2: PB=17,27%; Lis=0,999%), com adição de 20 ppm de ractopamina (n=60).

As características de desempenho dos suínos – peso de abate, ganho de peso médio diário, consumo de ração e conversão alimentar por baía – foram avaliados estatisticamente pelo programa Statistica versão 5.0.

### Resultados e discussão

Os resultados gerais de performance e os dados estatísticos do peso de abate e ganho de peso por sexo são apresentados nos Quadros 1 e 2, respectivamente.

A análise do Quadro 2 revela que o tratamento influenciou significativamente o peso de abate e o ganho de peso dos animais machos ( $p < 0,05$ ).

Em relação ao peso de abate, constatou-se que os tratamentos com ractopamina (G3 e G4) apresentaram os maiores valores. A adição do nível mais alto de ractopamina (20ppm) resultou um peso de abate ligeiramente inferior ao grupo tratado com 10ppm. Esse fato pode estar relacionado ao baixo desempenho de uma parte de animais deste grupo com-

<sup>1</sup> Elanco Saúde Animal

<sup>2</sup> ITAL – CTC

<sup>3</sup> Aluna da Escola de Veterinária – UFMG

**QUADRO 1.** Resultados do desempenho na granja dos suínos em função do plano nutricional com e sem adição de ractopamina, nos 28 dias antes do abate.

Parâmetros	G1	G2	G3	G4
Peso inicial	86,38	86,13	86,53	86,63
Peso de abate	106,41	106,03	109,44	108,62
GPM* no período (kg)	20,10	19,90	22,81	22,28
Consumo ração/animal/28 dias	74,15	72,76	70,79	70,75
Conversão alimentar	3,69	3,66	3,10	3,18

G1.Grupo-controle; G2. Grupo alta proteína; G3.Grupo 10 ppm; G4.Grupo 20ppm  
\* Ganho de peso médio

**QUADRO 2.** Resultados estatísticos do peso de abate e ganho de peso em função do plano nutricional com e sem adição de ractopamina, nos 28 dias antes do abate.

Parâmetros	G1		G2		G3		G4	
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
Peso de abate (kg)	103,58 <sup>a</sup>	109,33 <sup>ab</sup>	107,03 <sup>a</sup>	108,03 <sup>a</sup>	105,85 <sup>a</sup>	113,94 <sup>b</sup>	104,62 <sup>a</sup>	113,26 <sup>ab</sup>
Ganho de peso	0,717 <sup>a</sup>	0,742 <sup>a</sup>	0,749 <sup>a</sup>	0,702 <sup>a</sup>	0,774 <sup>a</sup>	0,914 <sup>b</sup>	0,766 <sup>a</sup>	0,883 <sup>b</sup>

G1.Grupo-controle; G2. Grupo alta proteína; G3. Grupo 10ppm; G4.Grupo 20ppm  
<sup>a, b, c</sup> Médias dentro das linhas com expoentes diferentes são significativamente diferentes pelo Teste Tukey (p < 0,05).

prometendo, assim, o desempenho médio do mesmo, evidenciado pelo desvio-padrão (10,81) do tratamento G4 que é considerado alto. Quanto ao ganho de peso dos animais, observou-se que os animais machos tratados com ractopamina foram significativamente superiores ao controle (G1 e G2).

**Conclusões**

Os resultados do presente estudo permitem concluir que a adição de 10

ou 20ppm de ractopamina na ração, durante um período de 28 dias, antes do abate, contribuiu para melhorar o desempenho dos suínos machos (peso de abate, ganho de peso) durante a sua produção na granja. A utilização de níveis inferiores a 10ppm de ractopamina é sugerida para investigações futuras, objetivando confirmar a eficiência desse aditivo de ração na produção de carne suína.

**Referências bibliográficas**

BERGEN, W.G.; JOHNSON, S.E.; SKJAERLUND, D.M. Muscle protein metabolism in finishing pigs fed ractopamine. *J. Anim. Sci.* 67: 2255, 1989.  
CROME, P.K.; McKEITH, F.K.; CARR, T.R.; JONES, D.J. Effect of ractopamine on growth performance, carcass composition, and cutting yields of pigs slaughtered at 107 and 125 kilograms. *J. Anim. Sci.* 74: 709 – 716, 1996.  
MERKEL, R.A.; DICKERSON, P.S.; JOHNSON, S.E. The effects of ractopamine on lipid metabolism in pigs. *Federation Proc.* 46: 1177<sup>A</sup>, 1987.

**Caracterização de salames tipo Italiano tradicional e light e de embutido fermentado cozido, fabricados no Brasil**

**Parte II – Caracterização física e sensorial**

Angela Dulce Cavenaghi; Nelson José Beraquet; Kátia M. V.A.B. Cipolli.

A qualidade de um produto é resultado de interações complexas das características químicas, físicas, microbiológicas e

sensoriais, e sua interação com fatores subjetivos e culturais. A soma das mudanças microbiológicas, bioquímicas, físicas e sensoriais

durante o processo de maturação e secagem determinam os parâmetros de qualidade da cor, textura e sabor do salame. A cor é uma das

características de qualidade da aparência dos alimentos de maior importância. A formação da cor em produtos cárneos processados, como embutidos fermentados, depende principalmente das modificações químicas do pigmento natural da carne, devido às suas reações com o sal refinado e com os sais de cura (nitrito e/ou nitrato). Este processo é complexo, lento e ocorre do interior até a superfície do produto, resultado de uma série de processos microbianos, enzimáticos e químicos que dependem de muitos parâmetros, tais como pH, concentração do pigmento, potencial redox, distribuição dos agentes de cura, temperatura e umidade. Em

meio ácido a cor é mais estável. A textura é um atributo importante, afetando a preferência do consumidor, a aceitabilidade do alimento, o processamento e o manuseio do mesmo. Adicionalmente, é usada como sinal de contaminação. Em salames, a textura corresponde à resistência frente a uma deformação devida a estrutura natural do produto ou produzida tecnologicamente. O sabor específico dos salames é conseguido por meio de muitos componentes. Alguns são adicionados como sal, especiarias, fumaça; outros são formados sem a participação direta dos microrganismos (exemplo autooxidação das gorduras) e muitos outros são originados pela ação de

bactérias láticas nos carboidratos, lipídeos e proteínas.

O presente trabalho teve por objetivo o levantamento das características físicas e sensoriais de marcas de salame tipo italiano tradicional e *light* e de embutido fermentado cozido disponíveis no mercado brasileiro.

Foram analisadas cinco marcas de salames tradicionais “tipo Italiano” e uma *light* adquiridos em supermercados de Campinas – São Paulo; o embutido fermentado cozido foi adquirido em supermercado da cidade de Passos - Minas Gerais. Coletaram-se três unidades (amostras) de cada marca, sendo cada uma delas de supermercados diferentes ou de lotes diferentes.

Pela Tabela 1 pode-se observar que a maior resistência ao corte (força de cisalhamento) dentre as marcas de salames maturados, incluindo o *light*, foi de 6,6kgf para a marca C e a menor foi de 4,7kgf para as marcas A e E. Enquanto o embutido fermentado cozido (marca F) apresentou força de cisalhamento de 3,2 kgf sendo, portanto, mais macio que as demais marcas, isto devido à sua alta umidade (59,4%), conforme Parte I deste trabalho. Não foi possível estabelecer correlação entre a análise instrumental da cor (Tabela 1) com as médias das notas para o atributo “cor da fatia” (Tabela 2). Quanto à “quantidade de gordura” percebida visualmente a maior média foi de 6,1 (Tabela 2) atribuída à marca G – salame “tipo Italiano” *light*,

TABELA 1. Parâmetros físicos dos salames “tipo Italiano” tradicionais e *light* e do embutido fermentado cozido encontrados no mercado brasileiro

	Força cisalhamento	Luminosidade (L*)	Vermelho (a*)	Amarelo (b*)
A	4,74 <sup>bc</sup> ± 0,81	38,99 <sup>a,b</sup> ± 4,16	12,69 <sup>b,c</sup> ± 2,14	6,08 <sup>a</sup> ± 1,19
B	4,85 <sup>b</sup> ± 1,02	35,06 <sup>c,d</sup> ± 4,54	14,44 <sup>b</sup> ± 1,93	6,04 <sup>a</sup> ± 1,19
C	6,56 <sup>a</sup> ± 2,05	38,31 <sup>a,b</sup> ± 2,98	14,17 <sup>b,c</sup> ± 1,51	4,65 <sup>b</sup> ± 1,08
D	5,77 <sup>a,b</sup> ± 1,15	37,35 <sup>b,c</sup> ± 4,98	13,86 <sup>b,c</sup> ± 4,21	6,89 <sup>a</sup> ± 1,55
E	4,74 <sup>b,c</sup> ± 0,71	38,77 <sup>a,b</sup> ± 3,78	17,59 <sup>a</sup> ± 2,47	6,98 <sup>a</sup> ± 1,15
F	3,16 <sup>c</sup> ± 1,00	40,59 <sup>a</sup> ± 2,39	13,49 <sup>b,c</sup> ± 1,57	3,75 <sup>b</sup> ± 1,08
G	6,34 <sup>a,b</sup> ± 0,86	32,30 <sup>d</sup> ± 2,41	12,48 <sup>c</sup> ± 1,81	6,33 <sup>a</sup> ± 1,36

A, B, C, D e E – salames “tipo Italiano” – tradicional; F – embutido fermentado cozido; G – salame “tipo Italiano” – *light*.  
Letras diferentes na mesma coluna existe diferença significativa (p<0,05) pelo teste de Tukey.

TABELA 2. Parâmetros sensoriais dos salames “tipo Italiano” tradicionais e *light* e do embutido fermentado cozido encontrados no mercado brasileiro.

	A*	B*	C*	D*	E*	F**	G***
Firmeza mastigar	5,5 <sup>a,b</sup> ± 1,3	5,8 <sup>a,b</sup> ± 1,6	5,4 <sup>a,b</sup> ± 1,6	5,4 <sup>a,b</sup> ± 1,5	6,4 <sup>a</sup> ± 0,7	4,8 <sup>b</sup> ± 1,8	6,2 <sup>a</sup> ± 1,1
Cor da fatia	5,0 <sup>b</sup> ± 1,6	5,8 <sup>a,b</sup> ± 1,2	5,5 <sup>a,b</sup> ± 1,2	5,8 <sup>a,b</sup> ± 1,1	5,7 <sup>a,b</sup> ± 1,3	3,2 <sup>c</sup> ± 1,7	6,2 <sup>a</sup> ± 0,7
Quant. gordura	4,8 <sup>b</sup> ± 1,9	4,5 <sup>b</sup> ± 1,8	5,1 <sup>a,b</sup> ± 1,7	5,3 <sup>a,b</sup> ± 1,3	5,5 <sup>a,b</sup> ± 1,4	4,6 <sup>b</sup> ± 1,8	6,1 <sup>a</sup> ± 1,2
Sabor ácido	4,9 <sup>a</sup> ± 1,8	5,6 <sup>a</sup> ± 1,5	5,3 <sup>a</sup> ± 1,30	5,4 <sup>a</sup> ± 1,3	5,3 <sup>a</sup> ± 1,0	4,5 <sup>a</sup> ± 1,5	5,3 <sup>a</sup> ± 1,0
Avaliação global	4,9 <sup>b,c</sup> ± 1,6	5,7 <sup>a,b</sup> ± 1,4	5,4 <sup>a,b</sup> ± 1,3	5,5 <sup>a,b</sup> ± 1,2	6,1 <sup>a</sup> ± 1,0	4,1 <sup>c</sup> ± 1,7	5,7 <sup>a,b</sup> ± 1,0

A, B, C, D e E – salames “tipo Italiano” – tradicional; F – embutido fermentado cozido; G – salame “tipo Italiano” – *light*.  
Letras diferentes na mesma linha existe diferença significativa (p<0,05) pelo teste de Tukey.

que apresentou menor quantidade de gordura aparente. Em relação ao sabor ácido não houve nenhuma diferença entre todos os tipos de embutidos fermentados. Em termos da “avaliação global” de qualidade a marca E só foi significativamente melhor que as marcas A e F. O embutido fermentado cozido apresentou menores escores para todos os itens da avaliação sensorial,

onde se observaram diferenças entre os embutidos fermentados.

A avaliação objetiva e sensorial não permitiu que se destacasse nenhuma das marcas de salame “tipo Italiano”.

### Referências bibliográficas

CAVENAGHI, A.D.; BERAQUET, N.J.; CIPOLLI, K.M.V.A.B Caracterização de salames “tipo italiano” tradicional e *light* e de embutido fermentado cozido, fabricados no Brasil: Parte I – Caracterização química e físico-química. In: CONGRESSO BRASILEIRO

DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001, São Pedro. *Anais*. Campinas: CTC/ITAL, 2001. p.309-310.

CAVENAGHI, A.D.; BERAQUET, N.J.; CIPOLLI, K.M.V.A.B Caracterização de salames “tipo italiano” tradicional e *light* e de embutido fermentado cozido, fabricados no Brasil: Parte II – Caracterizações físicas e sensoriais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001, São Pedro. *Anais*. Campinas: CTC/ITAL, 2001. p.311-312.



SECRETARIA DE  
AGRICULTURA E  
ABASTECIMENTO



GOVERNO DO ESTADO  
DE SÃO PAULO