

SALSICHA COM TEORES REDUZIDOS DE GORDURA E SÓDIO: CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS, FÍSICO-QUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS E SENSORIAIS

DÉBORA P. **BAPTISTA**¹; JULIANA C. DE **ANDRADE**²; ANA L. S. C. **LE MOS**²;
MARCELO **MORGANO**³; MÁRCIA M. H. **HAGUIWARA**²; LUCIANA **MIYAGUSKU**²;
EUNICE A. **YAMADA**⁴;

Nº0901030

Resumo

Foram avaliadas as características tecnológicas, físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de salsichas com redução dos teores de gordura e sódio. Os tratamentos diferenciaram-se no teor de sal (cloreto de sódio), Low sodium mix-Kerry e extrato de levedura sendo: Tratamento controle **C** (1,8% de sal); **LS** (1,62% de Low sodium mix); **<Sal+Ext** (1,08% de sal e 1% de extrato de levedura); **<Sal** (1,08% de sal) e **LS+Ext** (1,26% de Low sodium mix e 1% de extrato de levedura). O tratamento **C** apresentou a maior força de cisalhamento dentre os tratamentos. Os tratamentos apresentaram vida útil de pelo menos 42 dias. Na avaliação sensorial, a salsicha **C** foi considerada “ideal” por uma maior porcentagem de provadores (68,8% - intensidade de sabor e 58,3% - intensidade de sal) que os demais tratamentos, indicando que a redução do teor de sódio foi percebida pelos provadores. No parâmetro suculência, a salsicha **LS+Ext** foi considerada ideal por 77,1% dos provadores e no parâmetro maciez **<Sal+Ext** foi considerada ideal por 64,6% dos provadores. No teste de ordenação de preferência, a salsicha **C** (controle) foi mais preferida que a salsicha **<Sal**, mas não diferiu das salsichas **LS**, **<Sal+Ext** e **LS+Ext**.

Abstract

Technological, physical, chemical, microbiological and sensory characteristics of sausages produced with reduced contents of fat and sodium were studied. The formulations were different in the salt (sodium chloride), low sodium mix and yeast extract contents: treatment **C** (control) (1.08% of salt); **LS** (1.62% of Low sodium mix);

¹ Bolsista CNPq: Graduação em Engenharia de Alimentos, FEA/UNICAMP, Campinas-SP.

² Colaborador: Pesquisador CTC/ITAL, Campinas-SP.

³ Colaborador: Pesquisador CCQA/ITAL, Campinas-SP.

⁴ Orientador: Pesquisador CTC/ITAL, Campinas-SP. ✉ eyamada@ital.sp.gov.br

<Sal+Ext (1.08% of salt and 1% of yeast extract). The treatment **C** presented the higher shear force. The treatment **<Sal+Ext** presented the lower emulsion stability. All treatments presented at least 42 days of shelf life. In the sensory evaluation, the treatment **C** was considered “ideal” for more panelists (68.8% - flavor intensity and 58.3% - salt intensity) than the other treatments, indicating that the sodium content reduction was noticed by panelist. In the juiciness parameter, the treatment **LS+Ext** was considered “ideal” by 64.6% of the panelist. In the ranking test, the treatment **C** (control) was more preferred than the treatment **<Sal**, but did not differ from treatments **LS**, **<Sal+Ext** e **LS+Ext**.

Introdução

Os produtos cárneos emulsionados têm obtido certa reputação adversa devido aos teores de gordura e sal em suas formulações. Esses teores de gordura, ácidos graxos saturados e colesterol têm sido associados a obesidade, doença cardiovascular e alguns tipos de câncer (TOTOSAUS et al., 2004).

O consumo excessivo de sódio tem sido relacionado a hipertensão e conseqüentemente ao aumento do risco de acidente vascular cerebral (AVC) e morte por doenças vasculares. A principal fonte de sódio em uma dieta é o cloreto de sódio. Foi estabelecido que o consumo de mais de 6 g NaCl/dia/pessoa está associado com um aumento da pressão arterial com o passar da idade (RUUSUNEN; PUOLANNE, 2005).

O sal (cloreto de sódio - NaCl) é um dos ingredientes mais freqüentemente utilizados no processamento cárneo. O cloreto de sódio afeta o sabor, textura e vida útil dos produtos cárneos. Além da percepção do salgado, o NaCl realça o sabor característico de produtos cárneos intensificando o sabor e ainda tem um importante papel na textura. Ele melhora as propriedades de ligação de água e gordura, resultando com o cozimento na formação de uma textura de gel desejável. O efeito conservante do NaCl é devido principalmente à sua habilidade de reduzir a atividade de água (RUUSUNEN; PUOLANNE, 2005).

Este trabalho objetivou desenvolver salsicha com teores reduzidos de gordura e sódio e avaliar o efeito dessa redução sobre as características tecnológicas, físico-químicas e sensoriais do produto.

Material e Métodos

Foram processados cinco tratamentos de salsicha (8kg de massa/tratamento) diferenciando-se no teor de sal (NaCl), Low sodium mix (LS) e extrato de levedura (Ext) conforme Tabela 1. Em ensaio prévio, foi selecionada a formulação com adição de 12,5% de toucinho e adição de 0,3% de carragena. As formulações foram elaboradas para adição de 12,5% de toucinho e redução de 30% de sódio, com adição de carragena e substituintes de sódio (Low sodium mix, lactato de potássio, extrato de levedura) em relação a uma formulação tradicional.

TABELA 1. Concentrações de ingredientes que variaram entre os tratamentos.

| Ingredientes (%) | C | LS | <Sal+Ext | <Sal | LS+Ext |
|--------------------------------|-----|------|----------|------|--------|
| Sal (NaCl) | 1,8 | - | 1,08 | 1,08 | - |
| Low sodium Mix (231.329-Kerry) | - | 1,62 | - | - | 1,26 |
| Extrato de levedura | - | - | 1,0 | - | 1,0 |

(C=controle com 1,80% sal; LS=1,62%LS; <Sal+Ext=1,08%sal+1%Ext; <Sal=1,08%sal; LS+Ext=1,62%LS+1%Ext)

As carnes congeladas (10,5% de paleta bovina e 37% de paleta suína) foram moídas em disco de 22mm, colocadas no *cutter* e trituradas. Foram adicionados: fosfato (0,25%), sal, sal de cura (0,3%), corante (0,03%), condimentos (0,4%), fumaça líquida (0,07%), lactato de potássio (1%) e nos devidos tratamentos o Low sodium mix e o extrato de levedura. Adicionou-se metade do gelo e triturou-se em alta velocidade até atingir 3°C, adicionou-se então o toucinho (12,5%), a proteína isolada de soja-Supro 500E (1,5%) e a carragena (0,3%). Adicionou-se a fécula de mandioca (2%), a maltodextrina (1,8%), o restante do gelo e o antioxidante (0,25%); retirou-se a massa do *cutter* com 10-12°C. A massa foi embutida em tripa celulósica de calibre 20mm (Viskase). O tratamento térmico foi realizado em estufa Becker que compreendeu as etapas de: secagem (50°C/15 minutos); avermelhamento (60°C/15 minutos); e cozimento (de 60 a 80°C, com vapor direto até o produto atingir a temperatura interna de 72°C). Resfriou-se por aspersão de água por 10 minutos e em câmara (3±1°C) por mais 60 minutos. As salsichas foram depeladas e embaladas a vácuo.

Composição centesimal. O teor de proteína total, umidade, cinzas e gordura total foram determinados de acordo com HORWITZ (2005a). As determinações de amido, nitrito e de cloretos foram realizadas conforme a Instrução Normativa nº 20 (BRASIL, 1999). A determinação de sódio foi realizada conforme HORWITZ (2005b). **Atividade de água.** Foi determinada no produto final utilizando-se o aparelho AquaLab Modelo Cx 2T (Decagon), operando à temperatura de 25±0,3°C. **pH.** Foi determinado no

produto final utilizando-se pHmetro Digimed modelo DM21 (Digimed) com eletrodo para perfuração. **Estabilidade da emulsão (EE).** O teste foi realizado conforme Parks e Carpenter (1987). **Perda de peso no cozimento (PPC).** Calculou-se pela diferença de peso antes e após o tratamento térmico. **Força de cisalhamento (FC).** Foi determinada com texturômetro TA-XT2i (Stable Micro Systems) com acessório Warner Bratzler (3mm espessura) para medir a força de cisalhamento da seção transversal do produto pronto. **Perda de peso por exsudação (PPE).** Após 30 dias de estocagem em câmara ($3\pm1^{\circ}\text{C}$) foi pesado o suco exsudado da salsicha embalada a vácuo. **Avaliação sensorial.** Foi realizado um teste de aceitação (50 provadores não treinados), com escala ideal de 5 pontos para os parâmetros intensidade de sabor, intensidade de sal, maciez e suculência. Para análise dos resultados foi elaborado um gráfico da porcentagem de respostas. Foi aplicado também o teste de ordenação-preferência, onde a salsicha mais preferida foi pontuada com 5 e a menos preferida com 1. Para análise dos resultados foi utilizada a tabela de Newell e MacFarlane (1987) que fornece o valor crítico de diferença das somas a 5% de significância. **Avaliação microbiológica.** As contagens totais de bactérias psicrotróficas foram realizadas em triplicata no produto final conforme DOWNES e ITO (2001). **Análise estatística.** Os resultados das determinações físicas e tecnológicas foram analisados por Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação entre as médias dos tratamentos ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

O teor de sódio de alguns ingredientes utilizados na salsicha (Tabela 2) apresenta o Low sodium mix, sal de cura, além do sal como grande contribuinte de sódio na salsicha.

TABELA 2. Composição em sódio de ingredientes utilizados no processamento da salsicha

| Ingrediente | Sódio (mg/100g) |
|--|------------------------|
| Sal de cura (Cura R15 Kerry) | 39.856 |
| Extrato de levedura | 2.789 |
| Low sodium mix (231.329-Kerry) | 28.170 |
| Polifosfato (emulsificante de gordura DCA 615) | 25.737 |
| Antioxidante (KerryFix 03) | 1.336 |

O teor de nitrito (Tabela 3) apresentou-se dentro dos valores permitidos pela legislação (BRASIL, 2006). A redução do teor de sódio variou de 27,1 a 28,8% nos

demais tratamentos em relação ao controle. No entanto, considerando-se como teor de sódio médio de 1110mg/100g das salsichas comerciais, o tratamento controle já apresentaria 22% de redução de sódio. Com relação à gordura, considerando-se um teor médio de 17% constante no rótulo das salsichas comerciais (média de 10 marcas, inclusive salsichas light), a redução de gordura atingiria 25% nos tratamentos.

TABELA 3. Caracterização química e físico-química das salsichas

| | C | LS | <Sal+Ext | <Sal | LS+Ext |
|-------------------|-------------|-------------|--------------------|----------------|---------------|
| Umidade (g/100g) | 66,84±0,12 | 67,99±0,18 | 68,03±0,22 | 68,30±0,23 | 67,32±0,43 |
| Gordura (g/100g) | 12,46±0,14 | 11,78±0,22 | 12,02±0,21 | 11,73±0,10 | 12,14±0,07 |
| Proteína (g/100g) | 13,38±0,38 | 13,35±0,22 | 13,48±0,32 | 13,83±0,22 | 14,37±0,34 |
| Cinzas (g/100g) | 3,18±0,07 | 2,93±0,04 | 2,58±0,04 | 2,48±0,02 | 3,02±0,05 |
| Amido (g/100g) | 2,55±0,06 | 2,30±0,04 | 2,57±0,04 | 2,74±0,06 | 2,61±0,07 |
| Cloretos (g/100g) | 1,6±0,1 | 1,3±0,1 | 1,0±0,0 | 1,1±0,0 | 1,4±0,0 |
| Sódio (mg/100g) | 863±7 | 623±2 | 621±8 | 614±4 | 629±4 |
| Nitrito (mg/kg) | 123,6±2,8 | 130,4±0,3 | 114,1±2,0 | 137,1±2,8 | 118,1±2,0 |
| Atividade água | 0,976±0,002 | 0,978±0,002 | 0,980±0,001 | 0,981±0,003 | 0,976±0,001 |
| pH (interno) | 6,14±0,04 | 6,19±0,02 | 6,10±0,03 | 6,16±0,18 | 6,07±0,02 |

(**C**=controle com 1,80% sal; **LS**=1,62%LS; **<Sal+Ext**=1,08%sal+1%Ext; **<Sal**=1,08%sal; **LS+Ext**=1,62%LS+1%Ext)

O tratamento **<Sal+Ext** (1,08% de sal+extrato de levedura) apresentou menor estabilidade de emulsão (Tabela 4) entre todos os tratamentos, entretanto, a emulsão não foi quebrada. Esse resultado também foi coerente com o valor da PPE. O tratamento **C** (controle com 1,8% de sal) apresentou por sua vez, menor estabilidade de emulsão que os tratamentos **LS**, **<Sal** e **LS+Ext**. A força de cisalhamento do tratamento **C** foi maior que dos outros tratamentos que não diferiram entre si.

TABELA 4. Características físicas e tecnológicas das salsichas

| | C | LS | <Sal+Ext | <Sal | LS+Ext |
|--------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Est.emulsão (%suco) | 8,04±0,43 ^b | 7,01±0,63 ^c | 8,98±0,90 ^a | 6,91±0,68 ^c | 7,23±0,34 ^c |
| Perda peso coz. (%) | 8,7±1,5 ^a | 7,4±0,5 ^{ab} | 8,5±0,4 ^{ab} | 8,7±1,3 ^a | 7,2±0,3 ^b |
| Perda peso esxud. (%) | 1,40±0,31 ^b | 1,76±0,35 ^{ab} | 2,28±0,29 ^a | 1,64±0,32 ^{ab} | 2,03±0,64 ^{ab} |
| Força cisalhamento (kgf) | 1,46±0,10 ^a | 1,22±0,09 ^b | 1,27±0,14 ^b | 1,25±0,14 ^b | 1,18±0,08 ^b |

* Médias com letras iguais na mesma linha não diferem significativamente (p>0,05). (**C**=controle com 1,80% sal; **LS**=1,62%LS; **<Sal+Ext**=1,08%sal+1%Ext; **<Sal**=1,08%sal; **LS+Ext**=1,62%LS+1%Ext)

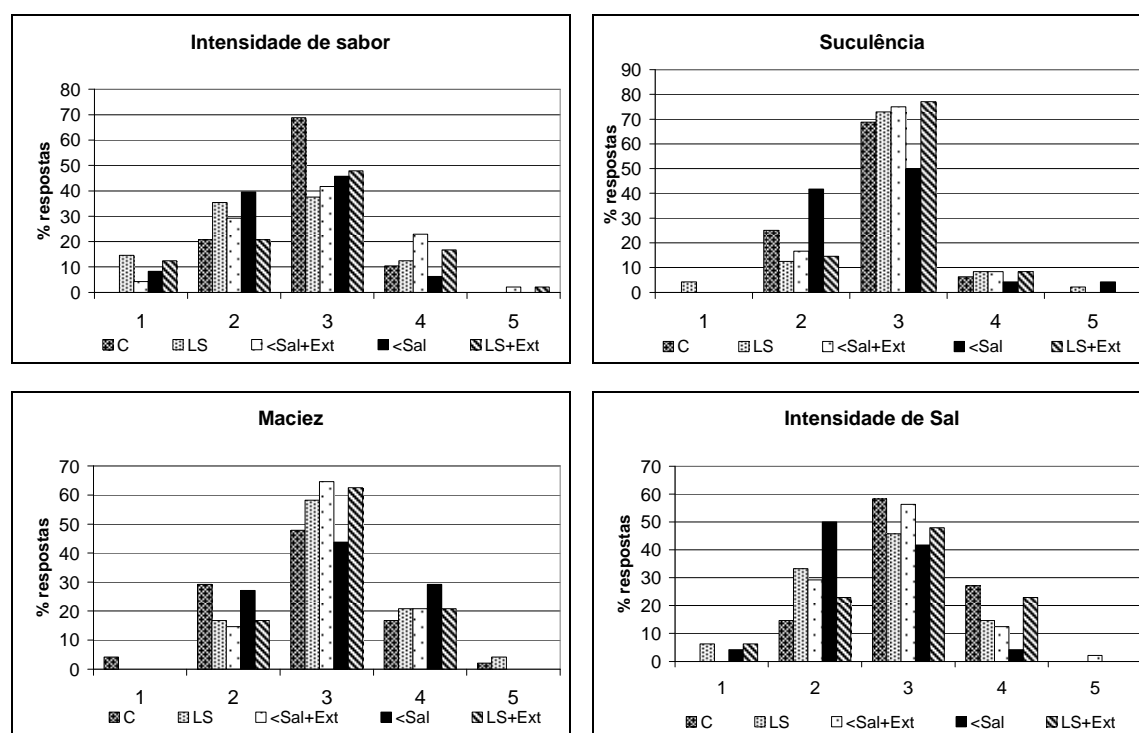
Todos os tratamentos apresentaram contagem de bactérias psicrotróficas (Tabela 5) dentro dos limites de aceitação nos 42 dias de armazenamento (3±1°C).

TABELA 5. Resultados da contagem total de bactérias psicrotróficas nas salsichas armazenadas em temperaturas de $3\pm 1^{\circ}\text{C}$

| Contagem total bactérias psicrotróficas (Log UFC/g) | | | | | |
|---|------|------|----------|-------|--------|
| Dias | C | LS | <Sal+Ext | <Sal | LS+Ext |
| 3 | n.d. | 1,46 | 2,74 | 2,28. | 3,20 |
| 17 | 1,43 | 1,34 | 2,53 | 2,62 | 3,45 |
| 24 | 2,23 | 2,20 | 3,88 | 2,67 | 3,26 |
| 42 | 2,24 | 3,10 | 5,13 | 3,64 | 4,93 |

Média de contagem em triplicata. n.d.=não detectado (contagem abaixo do limite de detecção com a diluição 10^{-1}). (C=controle com 1,80% sal; LS=1,62%LS; <Sal+Ext=1,08%sal+1%Ext; <Sal=1,08%sal; LS+Ext=1,62%LS+1%Ext)

Na avaliação sensorial – aceitação, os provadores detectaram o menor teor de sal dos tratamentos (LS, <Sal+Ext, <Sal e LS+Ext) como pode ser visto na Figura 1 onde a salsicha C (controle) foi considerada por 68,8% (intensidade de sabor) e 58,3%(intensidade de sal) como ideal, quando comparada com 37,5%, 41,7%, 45,8 e 47,9% na intensidade de sabor e 45,8%, 56,3%, 41,7% e 47,9% na intensidade de sal respectivamente para LS, <Sal+Ext, <Sal e LS+Ext.



Escala variando de: 1 = muito menos intenso do que eu gosto; 2 = menos intenso do que eu gosto; 3 = do jeito que eu gosto; 4 = mais intenso do que eu gosto e 5 = muito mais intenso do que eu gosto. (C=controle com 1,80% sal; LS=1,62%LS; <Sal+Ext=1,08%sal+1%Ext; <Sal=1,08%sal; LS+Ext=1,62%LS+1%Ext)

FIGURA 1. Resultados do teste de aceitação de salsicha

No parâmetro suculência, a salsicha **LS+Ext** foi considerada por 77,1% dos provadores como suculência ideal quando comparada com **C** (controle) com 68,8%. Já para a maciez, a salsicha **<Sal+Ext** foi considerada por 64,6% dos provadores como maciez ideal. Neste parâmetro a salsicha controle **C** foi considerada por 47,9% como de maciez ideal e 33,4% consideraram menos macia do que eu gosto.

Na Tabela 6 são apresentados os resultados do teste de preferência das salsichas. A salsicha **C** foi mais preferida que a salsicha **<Sal**.

TABELA 6. Resultados do teste de ordenação-preferência.

| Tratamentos | Somatória da ordenação* |
|-------------|-------------------------|
| C | 164 ^a |
| LS | 150 ^{ab} |
| <Sal+Ext | 141 ^{ab} |
| <Sal | 125 ^b |
| LS+Ext | 134 ^{ab} |

* Maior somatória de ordenação, mais preferida. Somatória com letras iguais não diferem significativamente ($p>0,05$). (**C**=controle com 1,80% sal; **LS**=1,62%LS; **<Sal+Ext**=1,08%sal+1%Ext; **<Sal**=1,08%sal; **LS+Ext**=1,62%LS+1%Ext)

Alguns dos comentários dos consumidores citados na avaliação sensorial para as salsichas foram: **C**: Mais salgada, apimentada, mais dura, casca mais firme; **LS**: Sem sabor, pouco sal; **<Sal+Ext**: Sabor diferente, não muito característico; **<Sal**: Menos salgada, sem sabor; **LS+Ext**: Sabor estranho, ardido na língua.

Os consumidores detectaram o sabor do extrato de levedura nas salsichas **<Sal+Ext** e **LS+Ext**. A adição de 1,8% de sal na salsicha conferiu uma textura mais firme e sabor mais salgado e apimentado que as demais salsichas com redução de sal e/ou adição de substituinte. Os consumidores não detectaram sabor amargo, normalmente conferido pelo potássio (dependente da concentração), nas salsichas com substituintes.

Conclusão

O tratamento **C** apresentou a maior força de cisalhamento dentre os tratamentos. O tratamento **<Sal+Ext** apresentou a menor estabilidade de emulsão. Todos os tratamentos apresentaram vida útil de pelo menos 42 dias. Na avaliação sensorial a salsicha **C** foi considerada “ideal” por 68,8% para intensidade de sabor e 58,3% para intensidade de sal dos provadores. Os demais tratamentos variaram de 37,5 a 47,9% para intensidade de sabor e 41,7 a 47,9% para intensidade de sal, indicando que a

redução do teor de sódio foi percebida. No parâmetro suculência, **LS+Ext** foi considerada ideal por 77,1% dos provadores e no parâmetro maciez **<Sal+Ext** foi considerada ideal por 64,6% dos provadores. No teste de ordenação preferência, a salsicha **C** (controle) foi mais preferida que a salsicha **<Sal**, mas não diferiu das salsichas **LS**, **<Sal+Ext** e **LS+Ext**.

Referências Bibliográficas

BOURNE, M. C. *Food Tech.*, v. 32, n. 7, p. 62-66, 1978. BRASIL. MAPA. Instrução Normativa nº20 de 21.07.1999. *Diário Oficial União* de 09/09/1999, seção 1, p. 19-33. DOWNES, F. P.; ITO, K. (ed) 2001. BRASIL, MAPA. Instrução Normativa n. 51, de 29.12.2006. *Diário Oficial União* de 04.01.2006, seção 1, p. 14. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*, 4th ed. APHA, Washington. HORWITZ, W. (ed). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Gaithersburg, AOAC International, 18th ed. 2005a. HORWITZ, W. (ed). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Gaithersburg, AOAC International, 18th ed. Methods 985.35 e 984.27, p. 15-18, 2005b. NEWELL, G.J.; Mc FARLANE, J.D. *J.Food Sci.*, Chicago, v.52, n.6, p.1721-1725, 1987. PARKS, L. L.; CARPENTER, J.A. *J.Food Sci.*; v. 52, n.2 p.271-274, 278. 1987. RUUSUNEN, M.; PUOLANNE, E. Review. *Meat Science*, v.70, n.3, July 2005, p. 531-541. TOTOSAUS, A.; ALFARO-RODRIGUEZ, R. H.; PÉREZ-CHABELA, M. L. *Int.J. of Food Sci.Nut.*, v.55, n.5, p.371-380, 2004.

Agradecimento: Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida.