**PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.**

# Biopreservação de salame tipo italiano por cultura *starter*

Héberly Fernandes Braga[1], Isaura Maria Ferreira[2], Daise Aparecida Rossi[3], Deborah Santesso Bonnas[4]

[1]Biólogo e Tecnólogo em Alimentos, Especialista em Biotecnologia e Qualidade de Alimentos. Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), Campus Ituiutaba.
[2]Médica Veterinária, Mestre em Ciências Veterinárias. Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do IFTM, Campus Ituiutaba.
[3]Bióloga e Médica Veterinária, Doutora em Ciência dos Alimentos. Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Federal de Uberlândia.
[4]Agrônoma, Doutora em Ciência dos Alimentos. Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do IFTM, Campus Uberlândia.

## Resumo

O objetivo do estudo foi verificar a influência da cultura *starter* (*Lactobacillus plantarum* e *Staphylococcus xylosus*) sobre coliformes totais e *Escherichia coli* e características sensoriais de salame tipo italiano. Uma formulação básica foi divida em duas porções, e a uma delas (teste) adicionou-se a cultura *starter* (*L. plantarum* - 2,5 x $10^6$ UFC.$g^{-1}$ e *S. xylosus* - 5,0 x $10^6$ UFC.$g^{-1}$). Monitorou-se os parâmetros físico-químicos (pH, umidade e perda de massa) e microbiológicos (coliformes totais, *E. coli*, *Salmonella* spp., *Listeria* sp., bactérias láticas, bactérias mesófilas e bolores e leveduras). Após maturação,

foram realizados testes sensoriais. Em nenhuma das amostras foi detectada *Salmonella* spp. e *Listeria* sp. Foi evidenciada redução de coliformes totais (57%) no salame teste em relação ao controle e 18% de bactérias mesófilas e bolores e leveduras. Observou-se crescimento análogo de bactérias láticas entre os grupos de salame. O pH, perda de massa e umidade finais dos produtos não diferiram estatisticamente. Não houve diferenças entre os produtos quanto à aceitação global, preferência e atributos (cor, odor, sabor e textura), apesar de existir uma diferença sensorial significativa ($p<0,01$) na percepção para acidez. O uso da cultura *starter* apresentou-se potencialmente positivo, uma vez que inibiu e reduziu significativamente o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, não alterando as características sensoriais do produto.

**Palavras-chave**: salame; cultura starter; características sensoriais; características físico-químicas; antibiose.

## Biopreservation of italian salami for starter culture

**Abstract**

The aim of this study was to assess the influence of starter culture (*Lactobacillus plantarum* and *Staphylococcus xylosus*) on total coliforms and *Escherichia coli* and sensory characteristics of Italian salami. We monitored the physical and chemical parameters (pH, moisture and weight loss) and microbiological analysis (total coliform, *E. coli*, *Salmonella* spp., *Listeria* sp., Lactic acid bacteria, mesophilic bacteria, yeasts and molds). After maturation, sensory tests were performed. None of the samples was detected *Salmonella* spp. and *Listeria* sp. The study showed a reduction (57%) of total coliform test the salami in the control and 18% of mesophilic bacteria, yeasts and molds. It was observed similar growth of lactic acid bacteria between groups of salami. The pH, weight loss and moisture final product were not different. There were no differences between the products on the global acceptance, preference and attributes (color, odor, flavor and texture), although there is a significant

sensory difference (p<0,01) in perception for acidity. The use of starter culture is potentially positive, since and significantly inhibited the development of undesirable microorganisms, not changing the sensory characteristics of the product.

**Keywords**: salami; starter culture; sensory characteristics; physico-chemical characteristics; antibiosis.

## INTRODUÇÃO

A susceptibilidade das carnes e seus derivados às contaminações microbianas, com subsequentes perdas nutricionais, econômicas e sensoriais, além da qualidade sanitária, têm conduzido o homem a desenvolver métodos e procedimentos distintos para conservá-los. Dentre esses se destaca a fermentação, a qual vem sendo utilizada nos processos industriais da fabricação de salames.

A fermentação baseia-se na oxidação microbiana de carboidratos e produtos afins, gerando compostos tais como ácido lático, peróxido de hidrogênio, radicais livres, acetaldeído e bacteriocinas que interferem nas características sensoriais e microbiológicas do produto final. As culturas *starter* vêm sendo usadas industrialmente com esta finalidade segundo Lebert et al. (2007), por proporcionarem a redução do tempo do processo fermentativo, uniformizar os produtos entre as bateladas, minimizar as perdas e aumentar o sabor e segurança dos mesmos.

Conforme Rodríguez et al. (1995) e Terra (1993) culturas *starter* têm como características desejáveis para serem empregadas na elaboração de salames, a tolerância ao cloreto de sódio, capacidade de crescer em 100 ppm de nitrito, ser homofermentativa, não patogênica, não proteolítica e nem lipolítica, não produtora de substâncias tóxicas e compostos associados ao *"off flavor"* como aminas e sulfito.

A demanda de salame no mercado brasileiro vem aumentando significativamente nos últimos anos (CAMPAGNOL; FRIES; TERRA, 2007),

entretanto isso se torna preocupante do ponto de vista da saúde pública, uma vez que esse produto não é submetido a tratamento térmico, e é consumido cru. Se contaminado com patógenos, pode tornar-se um agente veiculador de doenças, colocando em risco a saúde do consumidor (DEGENHARDT; SANT'ANNA, 2007).

Partindo-se dos pressupostos acima e considerando a necessidade de se ampliar a vida útil do produto o presente estudo objetivou verificar a influência da adição de cultura *starter* composta por *Lactobacillus plantarum* e *Staphylococcus xylosus* sobre a microbiota deteriorante constituída por coliformes totais e *Escherichia coli* e sobre as características sensoriais de salame tipo italiano.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Fabricação do salame tipo italiano

O trabalho foi realizado entre os meses de outubro e novembro de 2008 nas instalações do IFTM[1], e no LABIO/FAMEV/UFU[2].

Uma massa básica de salame foi elaborada e dividida em duas porções iguais de 5 Kg cada, denominadas teste (T) e controle (C). Somente à primeira foi adicionada cultura *starter* (Lyocarne® Sacco) composta por *L. plantarum* ($2,5 \times 10^6$ UFC.g$^{-1}$) e *S. xylosus* ($5,0 \times 10^6$ UFC.g$^{-1}$). A formulação básica foi composta por: 60% de paleta suína, 15% de paleta bovina, 25% de toucinho costo-lombar suíno e 4% de aditivo comercial (Aglomax®, Dicarne Industrial S.A.).

As porções foram embutidas em envoltório natural, calibre 50 mm – 60 mm, codificadas e mantidas em câmara climatizada por aproximadamente 30 dias. A programação da temperatura (ºC) e umidade relativa (%) foram as

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, *Campus* Uberlândia.
[2]Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

seguintes: nos dois primeiros dias 25ºC ± 2ºC / 80-90%; do segundo ao quarto 21ºC ± 1ºC / 75-80%; do quinto dia em diante 18ºC ± 2ºC / 60-70%.

**Análises**

Foram realizadas análises microbiológicas de coliformes totais, *E. coli*, bactérias láticas e *Salmonella* spp. na matéria-prima (dia do embutimento) e nos salames (1, 5 e 19 dias após fabricação), usando-se o método cromogênico Compact dry® EC (A.O.A.C., 2004), o tradicional (Silva et al., 2007) e o imunoenzimático (*Salmonella* Test Kit, DupPont™ Lateral Flow Sistem), respectivamente. Nos salames também foi quantificada bactérias heterotróficas mesófilas e bolores e leveduras (dias 10, 15 e 19) segundo Silva et al. (2007), e verificada a presença de *Listeria* sp (dia 19) através de método imunoenzimático (DuPont™ Lateral Flow System *Listeria* test).

Durante a maturação foi mensurada a umidade segundo IN 20/99 (BRASIL, 1999), pH conforme Terra, Fries e Terra (2004) e perda de massa em balança digital (Modelo ELP-10, Balmak).

Testes sensoriais foram aplicados a 72 provadores não treinados visando determinar diferenças entre as porções (C e T) quanto à preferência, aceitação e atributo de acidez. Na determinação da preferência e da diferença quanto à acidez usou-se o método de comparação pareada bicaudal – preferência e direcional, respectivamente. Os julgamentos corretos foram comparados a uma tabela estatística visando constatar se diferenciavam significativamente (FERREIRA et al., 2000). A aceitação dos produtos foi realizada por meio de escala hedônica estruturada mista de cinco pontos, variando de desgostei muito a gostei muito. Foram julgados aceitação global e os atributos cor, odor, sabor e textura. Avaliou-se as notas obtidas por comparação entre médias através de ANOVA, com nível de 5% de significância (FERREIRA, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados microbiológicos da matéria-prima e do envoltório demonstram a ausência de *Salmonella* spp. e baixa contagem de *E. coli*, condições essas importantes, já que altas contagens representariam competição pelos açúcares fermentáveis dificultando o bom desempenho da cultura *starter* adicionada (TABELA 1).

A população inicial de bactérias láticas encontrada na mistura de carnes e toucinho (3 logUFC.g$^{-1}$) está em acordo com alguns estudos que relatam uma contagem inicial variando de 2 a 4 logUFC.g$^{-1}$ de massa no primeiro dia de fabricação (TORRIANI et al., 1995).

**Tabela 1** – Contagens de coliformes totais, *E. coli* e bactérias láticas (UFC.g$^{-1}$) no envoltório natural e na matéria-prima usada na elaboração de salame tipo italiano.

| | UFC.g$^{-1}$ | | |
|---|---|---|---|
| | Coliformes totais | *E. coli* | Bactérias láticas |
| Envoltório | < 1,0 x 10$^2$ | < 1,0 x 10$^2$ | NR |
| Matéria-prima* | 2,0 x 10$^3$ | 1,0 x 10$^2$ | 1,0 x 10$^3$ |

* Mistura das carnes bovina, suína e toucinho. NR – não realizada.

Foi observado nos salames do grupo teste (com cultura *starter*) decréscimo nas contagens de coliformes totais ao longo do processo de fermentação/maturação, evidenciando uma redução de aproximadamente 2 ciclos logaritmos (57%) do primeiro para o 19º dia após fabricação. Já no grupo controle, as contagens foram crescentes (FIGURA 1). Comportamento semelhante foi observado para *E. coli*. A redução de coliformes totais na porção com *starter* ocorreu de forma semelhante a estudo de Campagnol et al. (2007), entretanto, esses observaram uma maior e mais rápida taxa de eliminação desses microrganismos, por estar relacionado à grande e rápida queda de pH obtida nos salames fabricados.

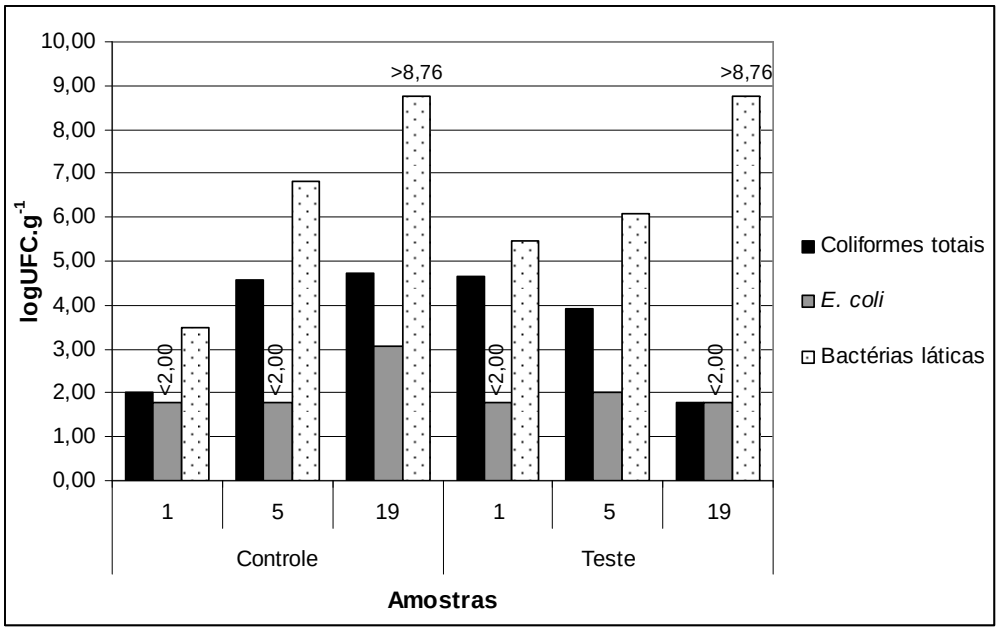


**Figura 1** – Contagens de coliformes totais, *E. coli* e bactérias láticas (logUFC.g$^{-1}$) em salames teste (adicionado de cultura *starter*) e controle (sem adição de cultura *starter*) após 1, 5 e 19 dias de fabricação.

Ainda que se tenha obtido uma redução lenta da microbiota indicadora, em comparação aos resultados de Campagnol et al. (2007), pode-se ressaltar que aos 19º dias de fabricação o salame com cultura pôde ser enquadrado como aceitável para consumo, de acordo com a ANVISA (BRASIL, 2001), por apresentar *E. coli* menor que 1,0 x $10^3$ UFC.g$^{-1}$, em contraposição ao controle, que ficou acima desse valor. Esse resultado é relevante se comparado a estudos onde foram observadas contagens acima do permitido pela legislação para *E. coli* em salames coloniais. Magnani et al. (2000) analisaram 50 amostras e encontraram 42 salames contaminados com *E. coli*, e destes, 72% apresentaram-se com contagens acima do padrão. Resultado semelhante foi obtido por Perazolli e Gelinski (2006) e Viott, Stolberg e Pellisser (2006), que encontraram amostras com 27% (12/45) e 25% (3/10), respectivamente, de contaminação acima do estabelecido.

De acordo com Oliveira e Mendonça (2004) a presença culturas *starter* fornece número de microrganismos suficiente para assegurar dominância sobre a microbiota deteriorante e patogênica, promovendo a eliminação dos mesmos por competição. Além disso, a produção de ácido lático e de subprodutos do metabolismo desse cultivo como ácido acético, peróxido de hidrogênio, diacetil e bacteriocinas, pode ter atuado positivamente para a redução da microbiota inicial (MAGRO et al., 2000).

Não foi detectada a presença de *Salmonella* spp. e *Listeria* sp. em nenhuma das amostras analisadas. Estes resultados diferem de estudos realizados com salames artesanais onde se observou positividade para esses microrganismos (MAGNANI et al., 2000; SAKATE et al., 2003; PERAZOLLI; GELINSKI, 2006), e confirmam a importância de se utilizar culturas *starter* na elaboração segura de embutidos cárneos.

Segundo Blaha (1996) a presença de *Salmonella* sp. e *Listeria* sp. é motivo de alerta, visto que estes produtos não são submetidos a tratamento térmico antes de serem consumidos. Isso se agrava ao se considerar a resistência de algumas espécies de *Listeria* a altas concentrações de sal, baixo pH, desidratação e baixas tensões de oxigênio (LE MARC et al., 2002).

O comportamento das bactérias láticas nos salames teste e controle foram semelhantes, mostrando-se crescente ao longo do processo de maturação (FIGURA 1). No primeiro dia após fabricação, nos salames teste, foi observada contagem aproximada de 2 ciclos log a mais que no controle, devido à adição do *starter*. Esses resultados assemelham-se aos de Sawitzki, Terra e Fiorentini (2007) no primeiro dia de elaboração de salames inoculados com *Lactococcus* spp.

O número de bactérias láticas atingiu valores maiores que $10^8$ UFC.$g^{-1}$ de massa aos 19º dias em ambas porções, diferindo dos encontrados por Campagnol et al. (2007) que obtiveram contagens maiores que 7,0 logUFC.$g^{-1}$ para o controle, após sete dias, e maiores que 8,0 logUFC.$g^{-1}$ para o tratamento, após 3 dias.

As bactérias ácido láticas alcançam após três dias de fermentação contagens de 7 a 8 logUFC.g$^{-1}$, segundo Rantsiou e Cocolin (2006). A baixa contagem de bactérias láticas nos salames teste após um dia de fabricação, e o lento crescimento durante a maturação observados, provavelmente se deve à presença de outros grupos de bactérias láticas melhor adaptados à matéria-prima. A quantidade de glicose adicionada (0,50%) também pode ter contribuído como fator limitante já que o aditivo adicionado era composto somente por sacarose.

Conforme observado na Tabela 2, as contagens de bactérias heterotróficas mesófilas e bolores e leveduras após 19 dias de fabricação foram aparentemente inferiores no tratamento quando comparadas ao controle em aproximadamente 1 ciclo log. Verificou-se diferenças morfológicas entre as colônias de mesófilos de ambos os grupos, sendo que nos salames teste as colônias apresentaram-se mais uniformes em tamanho e coloração, indicando homogeneidade da microbiota presente.

**Tabela 2** – Número de colônias (UFC.g$^{-1}$) de bactérias heterotróficas mesófilas, bolores e leveduras em salames teste (com cultura *starter*) e controle (sem cultura *starter*) após 19 dias de fabricação.

| Dia | Amostra | Bactérias heterotróficas mesófilas (UFC.g$^{-1}$) | Bolores e leveduras (UFC.g$^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| 19 | Controle | $3,1 \times 10^9$ | $4,8 \times 10^7$ |
| | Teste | $2,3 \times 10^8$ | $8,7 \times 10^6$ |

Foi evidenciado um abaixamento gradativo do pH nos primeiros dias de fermentação, atingindo o controle 5,87 e o tratamento 5,77, após cinco e três dias de elaboração, respectivamente (FIGURA 3). Tal diferença deve-se fundamentalmente ao acúmulo de ácido lático proveniente da atividade metabólica das bactérias láticas (TERRA, 1993). Esses resultados diferem tanto

em número quanto em intensidade dos obtidos em outras pesquisas, onde os salames teste atingiram pH menor ou igual a 5,3 num período de três dias após fabricação. (CAMPAGNOL et al., 2007; SAWITZKI; TERRA; FIORENTINI, 2007).

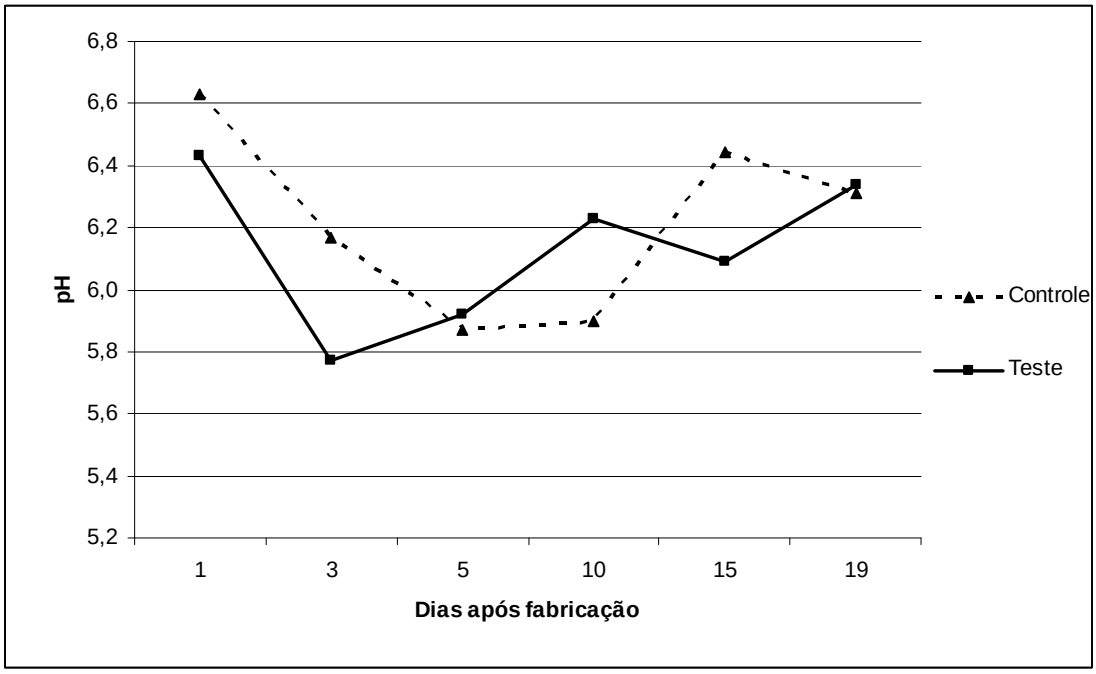


**Figura 3** – Médias de pH (triplicata) de salames controle (sem cultura *starter*) e teste (com cultura *starter*) após 1, 3, 5, 10, 15 e 19 dias de elaboração.

O alto pH encontrado quando comparado a outros trabalhos, provavelmente se deva à baixa concentração de glicose disponível no meio. De acordo com Oliveira e Mendonça (2004) o tipo e a quantidade de carboidrato exercem influência direta na taxa de fermentação e consequentemente no pH, pois a produção de ácido é mais rápida na presença de açúcares simples, quando comparada a dissacarídeos ou amido. Além disso, o pH inicial das carnes pode ter sido outro fator determinante, visto que segundo Lücke (2000), o mesmo deve estar entre 5,5 e 5,8 para que se possam evitar problemas no início da fermentação.

Observou-se aumento do pH em ambas porções de salame, atingindo valores significativamente semelhantes ($p>0,05$) de 6,31 e 6,34, para o

controle e o tratado, respectivamente, aos 19º dias de maturação (TABELA 3). Comportamento semelhante foi alcançado por Fernández et al. (1997), Scheid et al. (2003) Campagnol et al. (2007) e Sawitzki, Terra e Fiorentini (2007), entretanto o pH final foi menor que 6,0. Conforme Buckenhüskes (1993), esse aumento de pH é devido à produção de compostos secundários como amônia, por exemplo, aumento de substâncias tampão, ou diminuição de eletrólitos presentes.

Aos 19º dias o controle apresentou-se mais úmido (8,16%) quando comparado ao teste, apesar dessa diferença não ser estatisticamente significativa (TABELA 3).

**Tabela 3** – Valores médios (± desvio padrão) de umidade (%) e pH das porções de salame controle (sem cultura *starter*) e teste (com cultura *starter*), após 19 dias de elaboração.

| | Controle | Teste |
|---|---|---|
| Umidade (%) | 47,22 ± 0,83ª | 39,06 ± 3,93ª |
| pH | 6,31 ± 0,15ª | 6,34 ± 0,05ª |

ª Médias acompanhadas pela mesma letra, na mesma linha, não apresentam diferença (p>0,05)

A perda de massa ocorreu de forma gradativa em ambas porções, com uma redução média de 31,23 (±1,40)% para o controle, contra 31,47(±1,70)% da amostra tratada, não sendo esta diferença significativa (*P*>0,05). Esses resultados diferem dos encontrados por Campagnol et al. (2007) e Sawitzki, Terra e Fiorentini (2007), que obtiveram reduções acima de 40% e 60%, respectivamente, entretanto, encontram-se na faixa de 30% a 40% considerado ideal para produtos fermentados secos (RUST, 1994). A desidratação gradual e uniforme é importante para que não ocorram defeitos no produto, como crosta ressecada, sulcos e desprendimento de envoltório.

Além disso, a referida perda de massa é economicamente viável quando comparada a excessivas reduções (FIGURA 4).

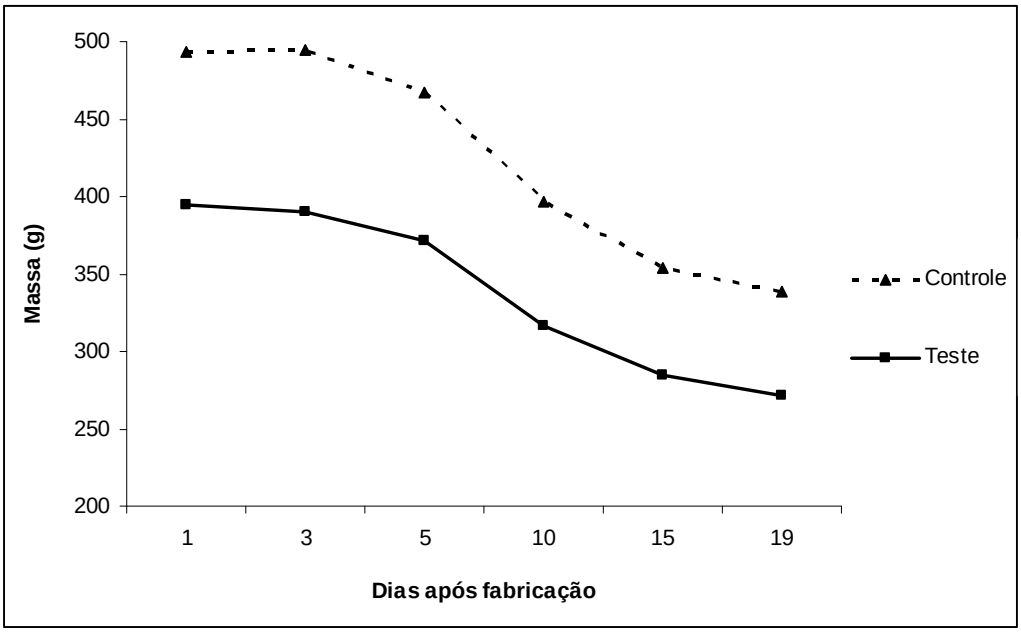


**Figura 4** – Médias (três repetições) de massa (g) das porções de salame controle (com cultura *starter*) e teste (sem cultura *starter*), após 1, 3, 5, 10, 15 e 19 dias de fabricação.

Evidenciou-se diferença sensorial significativa ($p<0,01$) na percepção da acidez entre as porções, apesar das mesmas terem sido igualmente preferidas. Os comentários espontâneos dos provadores indicaram tendências de sabor mais "suave", "leve" e "agradável" nas amostras com cultura quando comparadas as não tratadas, às quais foram atribuídas "cheiro não agradável" e "sabor pronunciado".

As notas referentes à aceitação global e aos atributos não diferiram estatisticamente entre os tratamentos, encaixando-se na categoria "não gostei/nem desgostei" (TABELA 5). Nassu, Gonçalves e Beserra (2002) obtiveram resultados semelhantes para aceitação global, sabor e textura ao avaliarem salames fermentados com culturas semelhantes. Estudos de Campagnol et al. (2007) também demonstraram não haver diferença nos

atributos de cor, aroma e textura quando comparado salames controle com salames adicionados de *L. plantarum* e *S. xylosus*.

**Tabela 5** – Valores médios (± desvio padrão) de notas para aceitação sensorial global e atributos de cor, odor, sabor e textura dos salames controle (com cultura starter) e teste (sem cultura starter) após 31 dias de maturação.

| | Controle | Teste |
|---|---|---|
| Aceitação global | 3,79 ± 0,82ª | 3,69 ± 1,05ª |
| Cor | 4,00 ± 0,71ª | 4,04 ± 0,94ª |
| Odor | 3,19 ± 1,01ª | 3,24 ± 0,95ª |
| Sabor | 3,69 ± 0,94ª | 3,75 ± 1,03ª |
| Textura | 3,94 ± 0,97ª | 3,97 ± 0,90ª |

ªMédias acompanhadas pela mesma letra, na mesma linha, não apresentam diferença ($p$>0,05).

O atributo cor atingiu nota média 4,0 (gostei) tanto no teste quanto no controle. Observou-se visualmente após a maturação uma diferença de tonalidade entre as amostras sendo que a amostra teste apresentou-se mais avermelhada, quando comparada ao controle. Tal diferença foi evidenciada por Campagnol et al. (2007), que utilizaram determinadores de cor automáticos. Conforme Terra (1993), a diferença de cor deve-se à ação dos *starters*, que ao acidificarem o meio, aceleram a passagem de nitrato a nitrito e deste a óxido nitroso, que reage com a mioglobina, formando a nitrosomioglobina, pigmento vermelho característico. Foi também observado após fatiamento, um rápido escurecimento dos salames controles quando comparados aos testes.

## CONCLUSÃO

O uso de culturas *starter* na fabricação de salame tipo italiano apresentou-se potencialmente positivo, uma vez que inibiu e reduziu significativamente o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis.

A análise sensorial demonstrou não haver tendências em relação à preferência e aceitação dos salames com e sem cultura, o que evidencia a possível adoção do uso de *starters* na elaboração desses produtos.

A aparente diferença quanto à cor e redução de massa dentro da faixa considerada ideal corroboram para a adoção de cultura *starter* como coadjuvante de tecnologia na fabricação de embutidos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTIS. **Research Institute hereby certifies that the performance of the test kit designated as: Compact Dry**. December, 2004.

BLAHA, T. The impact of Salmonella on the swine industry. In: **The AllenD, Leman Swine cConference**. St. Paul: 1996. p. 1-20.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 1999. Métodos Analíticos Físico-Químicos, para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura. **Diário Oficial da** União, Brasília, DF, 2000. Disponível em:< http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=2321>. Acesso em: 16 maio 2009.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 03 ago. 2008.

BUCKENHÜSKES, H. J. Selection criteria for lactic acid bacteria to be used as starter cultures for various food commodities. **FEMS Microbiology Reviews**, Amsterdam, v. 12, n. 1-3, p. 253-271, 1993.

CAMPAGNOL, P. C. B.; FRIES, L. L. M.; TERRA, N. N. Salames: da seleção da matéria-prima à qualidade microbiológica. **Revista Nacional da Carne**, n. 362, ano XXXI, p. 36-42, abr. 2007.

CAMPAGNOL, P. C. B. et al. Salame elaborado com *Lactobacillus plantarum* fermentado em meio de cultura de plasma suíno. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 4, p. 883-889, out./dez. 2007.

DEGENHARDT, R. de; SANT'ANNA, E. S. Pesquisa de Listeria sp em embutidos cárneos fermentados produzidos na região meio-oeste de Santa Catarina, Brasil. **Boletim do Centro de Pesquisas e Processamento de Alimentos**, v. 25, n. 1, p. 133-140, jan./jun. 2007.

FERNÁNDEZ, C. G. et al. Use of starter cultures in dry fermented sausage (chorizo) and their influence on the sensory properties. **Food Science and Technology International**, London, v. 3, p. 31-42, 1997.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: 45 REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA. UFSCar, São Carlos, **Anais**, São Carlos: UFSCar, 2000, p. 255-258.

FERREIRA, V. L. P. et al. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos**. Campinas: SBCTA, 2000.

LEBERT, I. et al. Diversity of microrganisms in the environmrnt and dry fermented sausages of small traditional French processing units. **Meat Science**, v. 76, p. 112-122, 2007.

LE MARC, Y. et al. Modeling the growth kinectis of Listeria as function of temperature, pH and organic acid concentration. **International Journal of Food Microbiology**, v. 73, p. 219-237, 2002.

LÜCKE, F. K. Utilization of microbes to process and preserve meat. **Meat Science**, n. 56, p. 105-115, 2000.

MAGNANI, L. A. et al. Incidência de *Salmonella* e *Escherichia coli* em carne suína *in natura* e salame colonial, consumidos pela população de Chapecó – SC. **Higiene Alimentar**, v. 14, n. 73, p. 44-47, 2000.

MAGRO, M. L. M. et al. Las bacteriocinas de lãs bactérias lácticas 1: Definición, classificación, caracterización y métodos de deteccion. **Alimentaria**, v. 37, p. 59-66, 2000.

NASSU, R. T.; GONÇALVES, L. A. G.; BESERRA, F. J. Utilização de diferentes culturas starter no processamento de embutido fermentado de carne de caprinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 6, p. 1051-1055, 2002.

OLIVEIRA, K. A. de M.; MENDONÇA, R. C. S. Efeito da fermentação sobre a microbiota de embutidos cárneos. **Higiene Alimentar**, v. 18, n. 123, p. 12-17, ago. 2004.

PERAZOLLI, G. P.; GELINSKI, J. M. L. N. Qualidade higiênico-sanitária de salame artesanal elaborado por produtores rurais do município de Arroio – SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, XX, Curitiba, 2006. **Anais Alimentos e Agroindústrias Brasileiras no Contexto Internacional**, São Paulo: TecArt, 2006. 1 CD-ROM.

RANTSIOU, K.; COCOLIN, L. New developments in the study of the microbiota of naturally fermented sausages as determined by molecular methods: A review. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 108, n. 2, p. 255-267, 2006.

RODRÍGUES, J. M. et al. Isolation of nisin producing *Lactococcus lactis* strains from dry fermented sausages**. Journal of Applied Bacteriology**, v. 78, p. 109-115, 1995.

RUST, R. E. Productos embutidos. In: PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, B. S. **Ciência de La Carne y de Productos Carnicos**. 2. ed. Zaragoza. Espanha: Acribia, 1994. p. 415-440.

SAKATE, R. I. et al. Quantificação de *Listeria monocytogenes* em salames fatiados embalados a vácuo. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 53, n. 2, p. 184-187, 2003.

SAWITZKI, M. C.; TERRA, N. N.; FIORENTINI, A. M. Produção de salame tipo italiano, com bactéria lática isolada de salame artesanal. **Higiene Alimentar**, v. 21, n. 152, jun. 2007.

SCHEID, G. A. et al. Avaliação físico-química e sensorial de salame tipo italiano contendo diferentes concentrações de cravo-da-índia (*Eugenia caryophyllus*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, ed. esp., p. 1576-1583, dez. 2003.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3.ed., São Paulo: Varela, 2007. 552p.

TERRA, A. B. M.; FRIES, L. M.; TERRA, N. N. **Particularidades na fabricação do salame**. São Paulo: Varela, 2004. 152p.

TERRA, N. N. Princípios de fermentação de produtos cárneos (culturas starter). **Revista Nacional da Carne**, n. 19, p. 35-37, jan. 1993.

TORRIANI, S. D. et al. Use of selected starter cultures in the production of tradional Abruzzo salami**. Italian Journal Food Science**, v. 2, p. 123-133, 1995.

VIOTT, A.; STOLBERG, J.; PELISSER, M. R. Qualidade microbiológica e físico-química de salames tipo coloniais da região do Alto Uruguai Catarinense. **Higiene Alimentar**, v. 20, n. 138, p. 78-82, 2006.