



# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE SALAME E LINGUIÇA COLONIAL

M.S. Bonacina<sup>1</sup>, G.S Silva<sup>1</sup>, M.L.M. Daltoe<sup>2</sup>

1- Setor de Alimentos – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Erechim, RS, Brasil – CEP: 99713-028 – Erechim – RS – Brasil, Telefone: (54) 33217540 – e-mail: marlice.bonacina@erechim.ifrs.edu.br

2- Departamento de Química – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, PR, Brasil – CEP:85503-390 - Pato Branco – PR - Brasil, Telefone: (46) 32202596 – e-mail: marinadaltoe@utfpr.edu.br

**RESUMO** – O objetivo deste estudo foi quantificar o teor de nitrito de sódio e realizar análises microbiológicas em salame tipo italiano e linguiça colonial, comercializados no município de Erechim. Foram realizadas três coletas aleatórias de embutidos cárneos fermentados em um supermercado do município, considerando diferentes lotes de produção. Nas amostras foi realizado a determinação de nitrito de sódio, a contagem de Coliformes Totais, *Escherichia coli* e a pesquisa de *Salmonella* sp. A partir dos resultados, foi possível verificar que todas as amostras apresentaram valores de nitrito de sódio inferior ao limite máximo estabelecido pela legislação, assim como contagem de Coliforme Totais e *Escherichia coli*. Já em relação a presença de *Salmonella* sp, foi possível observar que a linguiça colonial da Marca C estava em desacordo com a legislação. A partir dos resultados, conclui-se que é preciso melhorar a qualidade higiênico-sanitário da agroindústria produtora da linguiça da Marca C.

**ABSTRACT** – The objective of this study was to quantify the sodium nitrite content and perform microbiological analyzes on Italian type sausage and colonial sausage, commercialized in the municipality of Erechim. Three random collections were performed of fermented meat sausages were carried out in a local supermarket, considering different production lots. In the samples it was performed sodium nitrite determination, Total Coliform count, *Escherichia coli* and *Salmonella* sp. From the results, it was possible to verify that all samples presented sodium nitrite values below the maximum limit established by the legislation, as well as Total Coliform and *Escherichia coli* counts. Regarding the presence of *Salmonella* sp, it was possible to observe that Brand C colonial sausage was in disagreement with the legislation. From the results, it is concluded that it is necessary to improve the sanitary and hygienic quality of the Brand C sausage agribusiness.

**PALAVRAS-CHAVE:** conservantes; microrganismos; saúde.

**KEYWORDS:** preservative; microorganisms; health.

## 1. INTRODUÇÃO

No setor cárneo a elaboração de embutidos possui grande importância socioeconômica. Dentre estes produtos destaca-se os fermentados, os quais foram introduzidos no Brasil devido a colonização de imigrantes alemães e italianos, principalmente na região sul do país, onde encontraram como aliado um clima propício para a produção caseira que, com o passar do tempo, deu origem as pequenas fábricas (Castro et al., 2000; Oliveira, 1999).



No Brasil são produzidos em maior quantidade os salames tipo Italiano, Milano, Hamburguês e Salaminho (Bressan e Perez, 2001). As características, de identidade e qualidade dos salames produzidos em nosso país, estão definidas na Instrução Normativa nº 22 de 31 de julho de 2000, a qual também define as características de identidade e qualidade da Linguíça Colonial, popularmente denominada Salame Colonial.

Dentre os diferentes tipos de salame produzidos no Brasil, o tipo italiano é um dos mais consumidos, e de acordo com a legislação, este produto deve ter no máximo 35% de umidade, 32% de gordura, 4% de carboidratos, 0,90 de atividade de água e no mínimo 25% de proteína. Já a linguíça colonial possui definido pela legislação apenas o teor de gordura (máx. 30%), proteína (mín. 18%) e carboidratos totais (máx. 1,5%) (Brasil, 2000). A legislação não faz referência a umidade e a atividade de água para este produto, por isso geralmente a linguíça colonial apresenta elevado teor de umidade. Porém, valores maiores de umidade conferem maior susceptibilidade ao desenvolvimento de microrganismos (Silva et al., 2011).

Além disso, os embutidos cárneos fermentados são fabricados com carnes cruas que não passam por cocção ao longo do processamento e nem previamente ao consumo, e geralmente são comercializados a temperatura ambiente, favorecendo a multiplicação dos microrganismos. Por isso, é importante o uso de conservantes químicos como o nitrito e/ou nitrato de sódio e/ou potássio na elaboração destes embutidos (Brasil, 2000).

No entanto, apesar das referidas vantagens tecnológicas e efeitos desejáveis obtidos no processamento e conservação de alimentos, fatos históricos e trabalhos científicos têm evidenciado que a ingestão de nitrito em altas quantidades pode ser potencialmente perigosa à saúde humana (Daguer, 2011). Pois uma reação natural do organismo e nos alimentos transforma o nitrato em nitrito, que, por sua vez, se reduz a ácido nitroso o qual é capaz de reagir com aminas e amidas secundárias e terciárias naturalmente presentes em produtos à base de carne, e assim, formar compostos nitrosos como as nitrosaminas e nitroamidas, com grande potencial carcinogênico, podendo causar também efeitos mutagênicos, neurotóxicos e nefrotóxicos (Adami et al., 2015).

Em virtude disso, este estudo teve como objetivo quantificar o teor de nitrito de sódio e realizar análises microbiológicas em salame tipo italiano e linguíça colonial, comercializados no município de Erechim, RS.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas três coletas aleatórias de embutidos fermentados em um supermercado do município de Erechim, RS, considerando diferentes lotes de produção. Em cada coleta, as amostras eram compostas por duas marcas diferentes de salames tipo italiano e duas marcas distintas de linguíças coloniais, totalizando doze amostras. Os produtos foram encaminhados para os Laboratórios do Instituto Federal do Rio Grande do Sul Campus Erechim, para quantificação do nitrito de sódio, e realização da contagem de Coliformes Totais, *Escherichia coli* e pesquisa de *Salmonella* sp.

### Determinação do Nitrito de Sódio

A determinação de nitrito de sódio foi realizada nas diferentes amostras de embutidos cárneos fermentados, utilizando a solução de tetraborato de sódio, ferrocianeto de potássio, acetato de zinco, reagente de sulfanilamida e cloreto de alfa-naftil-etileno diamina. A solução obtida foi utilizada para realizar a leitura em espectrofotômetro a 540 nm contra o branco dos reagentes. Paralelamente foi realizado a leitura de absorvância nas seguintes concentração de nitrito de sódio 0,16 µg/mL; 0,32 µg/mL; 0,48 µg/mL; 0,64 µg/mL; 0,80 µg/mL; 0,96 µg/mL e 1,12 µg/mL para a construção da curva padrão, e cálculo dos valores de coeficiente linear, angular e determinação da reta pela análise de regressão (Brasil, 2005). Para cada coleta de embutidos fermentados, a determinação de nitrito de sódio foi realizada em duplicata e a leitura da absorvância no espectrofotômetro em triplicata.

### Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas em capela de fluxo laminar com utensílios estéreis, não havendo contato direto entre o manipulador e as amostras. A contagem de Coliformes Totais e *Escherichia coli* foi realizada utilizando o Sistema Petrifilm™ (3M Company, St. Paul, MN, EUA), a qual consiste em utilizar o sistema Petrifilm CC (Coliformes Totais), e Petrifilm EC (*Escherichia coli*), conforme as instruções do fabricante: com a pipeta posicionada perpendicularmente à placa Petrifilm, foi inoculado 1,0 mL das diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  no centro do filme inferior e cuidadosamente, foi posicionado o filme superior de forma a evitar a formação de bolhas de ar. Foram utilizados difusores indicados para cada tipo de placa, para distribuir o inóculo na área segundo as instruções. As placas foram incubadas por 24 - 48h, a  $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  e os resultados expressos em UFC/g.

A pesquisa de Salmonella, foi realizada pelo método rápido de detecção qualitativa, utilizando-se o kit Salmonella Express Petrifilm. A metodologia foi dividida em três etapas. A primeira consistiu-se no preparo da amostra em sacola *stomacher*, adição do meio de enriquecimento e incubação por 18 horas a  $41,5^{\circ}\text{C}$ . Na segunda etapa a amostra foi transferida para o meio RV- R10, após realizou-se a incubação por 48 horas a  $41,5^{\circ}\text{C}$ . Na sequência foram hidratadas as placas e as amostras utilizadas para estriar o gel, e então as placas foram incubadas por 24 horas a  $41,5^{\circ}\text{C}$ . Após este período, foi efetuado a identificação das colônias positivas.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Determinação de Nitrito de Sódio

Os valores de nitrito de sódio dos embutidos cárneos fermentados foram determinados considerando a equação da reta ( $y = 0,6864X + 0,0022$ ) obtida a partir da leitura das absorbâncias correspondentes as diferentes concentrações de nitrito de sódio utilizadas para a obtenção da curva de calibração. Os dados apresentados evidenciam linearidade satisfatória no intervalo selecionado, com coeficiente de determinação de  $R^2 = 0,9998$ , a qual oferece confiabilidade nos dados da pesquisa.

Na Tabela 1 é possível verificar os resultados obtido em relação ao quantitativo residual de nitrito de sódio, presente nas diferentes amostras de embutidos cárneos fermentados. Observa-se que não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os valores obtidos, e todas as amostras apresentaram baixa quantidade de nitrito de sódio, resultados estes que estão de acordo com a legislação, a qual estabelece valor máximo residual de nitrito de sódio em embutidos cárneos fermentados de 150ppm (Brasil, 2019).

Tabela 1: Valores médios de nitrito de sódio em embutidos cárneos fermentados.

Produtos	Nitrito de sódio (ppm)	Coefficiente de variação (%)
Salame tipo italiano Marca A	0,0237 <sup>a</sup>	7,82
Salame tipo italiano Marca B	0,0090 <sup>a</sup>	6,98
Linguiça colonial Marca C	0,0130 <sup>a</sup>	5,42
Linguiça colonial Marca D	0,0183 <sup>a</sup>	7,01

Valores médios obtido a partir de três coletas de amostras e análise realizada em duplicata.

Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si ( $p > 0,05$ ).

Estes resultados demonstraram que não houve variação na concentração de nitrito de sódio nas amostras de salame tipo italiano e de linguiça colonial, produtos elaborados por diferentes fabricantes. O baixo teor residual de nitrito de sódio encontrado nas amostras pode ser atribuído à pouca quantidade de sais de cura adicionada na massa cárnea durante a elaboração do produto, ou a conversão do nitrito a outros componentes (Graner et al., 1983). Ganhão (2010) estudou a evolução do teor de nitritos e nitratos



em fiambre e mortadela durante o seu processamento produtivo e do seu prazo de vida útil, e verificou que a quantidade de nitrito diminui ao longo do processo e durante a vida útil.

Perufo e Hoehne (2015) analisaram o teor de nitrito de sódio em salames coloniais produzidos na serra do Rio Grande do Sul, e verificaram que das amostras avaliadas, quatro tiveram resultados de 5,0 ppm, e uma apresentou valor médio de 81,10 ppm, demonstrando que a Legislação também estava sendo seguida. Resultados estes que também foram obtidos por Sipp et al., (2017), os quais estudaram a presença de nitrito de sódio residual em salame tipo italiano e linguiça colonial produzidos e comercializados na microrregião do município de Itapejara d'Oeste/PR e verificaram que todas as amostras estavam de acordo com a legislação em relação a quantidade de nitrito residual.

No entanto, Scheibler et al., (2013) observaram que 37,5% das amostras de embutidos produzidos no município do Vale do Taquari localizado no estado do Rio Grande do Sul, apresentaram valores superiores deste conservante, em relação aos limites estabelecidos pela legislação. Borsato et al., (1989) coletaram e analisaram diferentes produtos cárneos comercializados na cidade de Londrina – PR e verificaram que 10% das amostras de salame apresentaram teor de nitrito superior ao especificado pela legislação. Dauger et al., (2011) avaliaram a qualidade diferentes produtos cárneos fabricados sob a Inspeção Federal no estado do Paraná e verificaram os valores de nitrito residual detectados nos produtos variaram de 3,7mg/Kg a 1.398,5 mg/Kg, sendo que 18,4% excederam o limite regulamentado pela legislação.

### **Análises microbiológicas**

Na Tabela 2, podemos observar os resultados obtidos para as análises microbiológicas dos embutidos cárneos fermentados, considerando as três coletas realizadas. Em relação aos resultados referentes a contagem de Coliforme Totais e *Escherichia coli*, observa-se que os valores obtidos para todas as amostras coletadas, estão dentro da legislação, não ultrapassando o valor máximo permitido de  $10^3$  UFC/g para coliformes termotolerantes (Brasil, 2001), grupo ao qual pertence a *Escherichia coli*.

A presença de Coliformes Totais, onde estão incluídos os Coliformes termotolerantes, é utilizado como indicador das condições higiênicas, considerando que altas contagens indicam contaminação pós-sanitização ou pós-processo, multiplicação de microrganismos durante o processamento e estocagem. Enquanto a presença de coliformes termotolerantes indica a contaminação fecal, sendo a *Escherichia coli* considerada o melhor indicador, além de avaliar as condições higiênico-sanitárias deficientes (Santana et al., 2003; Silva, 2002; Siqueira, 1995).

Por isso, os resultados obtidos neste estudo indicaram haver procedimentos adequados em relação a elaboração e comercialização dos produtos, pois a contagem de Coliformes Totais foi inferior ao limite máximo estabelecido para coliformes termotolerantes. Em contradição a esta pesquisa, Andreoli (2009) relatou que de 75 amostras analisadas de salame tipo italiano, 58 apresentaram-se fora do padrão estabelecido na legislação (Brasil, 2001), sendo que destas, cinco amostras fatiadas na indústria e uma amostra fatiada no varejo, apresentaram contaminação compatível com produção de enterotoxina, passíveis de causar danos à saúde do consumidor.

Magnani et al., (2000) ao analisarem 50 amostras de salames coloniais comercializados em Chapecó (SC), também encontraram a presença de coliformes termotolerantes acima do permitido pela legislação em 72% das amostras. Viott et al., (2006) ao analisarem 12 amostras de salames coloniais na região do Alto Uruguai Catarinense-SC, observaram que 83,3% apresentavam se contaminadas com *Escherichia coli*. Casaril et al., (2017) ao estudarem a qualidade microbiológica de salames coloniais verificaram que 17% das amostras apresentaram resultado positivo para a *Escherichia coli*.



Tabela 2: Resultados obtidos para as análises microbiológicas dos embutidos.

Amostras	Coliformes Totais	<i>Escherichia Coli</i>	Salmonella
	*Média (UFC/g)	*Média (UFC/g)	Ausência/Presença
Salame tipo italiano Marca A	2,1 x10 <sup>1</sup>	3,0 x 10 <sup>0</sup>	Ausência
Salame tipo italiano Marca B	1,5 x10 <sup>1</sup>	3,0 x 10 <sup>0</sup>	Ausência
Linguiça colonial Marca C	1,0 x10 <sup>1</sup>	0,0	Ausência/Presença
Linguiça colonial Marca D	4,8 x10 <sup>1</sup>	1,2 x 10 <sup>1</sup>	Ausência

\*Corresponde aos valores médios obtidos nas três coletas de amostras realizadas

Em relação a *Salmonella* sp podemos verificar que a linguiça colonial da Marca C apresentou ausência/presença, ou seja, das três coletas de amostras realizadas para esta marca de embutido, verificou-se a presença de *Salmonella* sp nas amostras referentes a uma das coletas. Já as demais marcas de embutidos fermentados apresentaram ausência de *Salmonella* sp em todas as amostras analisadas.

A presença de *Salmonella* corrobora os resultados encontrados por Zocche (2001), o qual verificou a presença desta bactéria em duas amostras de salames produzidos e comercializados na região Oeste do Paraná, na oportunidade 34 amostras foram estudadas. Gottardo et al., (2011) estudando a presença de microrganismos patógenos em embutidos fermentados, verificaram a presença de *Salmonella* sp em 8,3% das amostras analisadas.

Já Magnani et al. (2000) detectaram 6% de amostras contaminadas por *Salmonella* sp em salames coloniais produzidos em Santa Catarina. Oliveira et al., (2014) também identificaram a presença de *Salmonella* sp em 16,67% das amostras de salame colonial, ao realizarem um estudo das condições higiênico-sanitárias de salames artesanais e industrializados.

#### 4. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, foi possível concluir que as amostras analisadas para verificação residual do nitrito de sódio estão de acordo com a legislação, portanto as agroindústrias e indústrias que elaboram os produtos estudados estão seguindo as recomendações determinadas pela legislação. Além disso, foi possível verificar que é preciso melhorar a qualidade higiênico-sanitário, da matéria-prima e dos ingredientes utilizados na elaboração da linguiça colonial da Marca C, bem como das condições sanitárias do processamento, armazenamento e manipulação, pois um dos lotes analisados desta marca apresentou presença de *Salmonella*, indicando risco a saúde dos consumidores.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adami, F.S.; Giovanaz, L.S.; Altenhofen, G.; Dal Bosco, S.M.; Marcadenti, A. (2015) Análise microbiológica e de nitrito e nitrato em linguiça. *Scientia Plena*, 11(5), p. 1–7.
- Andreoli, P. A. (2009) *Perfil bacteriológico e determinação da atividade de água salame tipo italiano em três formas de comercialização no município de Niterói – RJ*. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro.
- Borsato, D; Gardes, B.J. L; Kawakoe, M.AF. (1989) Teores de nitrito e nitrato em conservas de carne Comercializadas em Londrina (PR). *Semina*,10(4), 235-238.
- Brasil. (2019) Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Estabelece os aditivos alimentares autorizados para uso em carnes e produtos cárneos*. Resolução da Diretoria Colegiada RDC Nº 272, de 14 de março.
- Brasil. (2000) Instrução Normativa nº 22 de 31 de julho. *Regulamento Técnico de Identidade de Qualidade de Salame*. Diário Oficial da União, Brasília.
- Brasil. (2005) Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Métodos Físico-Químicos para Análise de alimentos*. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- Bressan, M. C.; Perez, J. R. O. (2001) *Tecnologia de Carnes e Pescados*. Lavras: UFLA/FAEPE.



- Castro, LC; Luchese, RH; Martins, JFP. (2000) Efeito do uso da cepa starter de *Penicillium nalgiovenense* na qualidade de salames. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 20(1), 1-23.
- Casari, K.B.P.B; Bento, C.B.P.; Henning, K.; Pereira, M.; Dias, V.A. (2017) Qualidade microbiológica de salames e queijos coloniais produzidos e comercializados na região sudoeste do Paraná. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*. 7(2), 75-85.
- Daguer, H.; Silva, H.D.; Higashiyama, E.T.; Zanette, C.M.; Bersot, L.S. (2011) Qualidade de produtos cárneos fabricados sob inspeção federal no estado do Paraná. *Ciência Animal Brasileira*. 12 (2), 359-364.
- Ganhão, F. M. C. (2010) *Evolução do teor de nitritos e de nitratos e da concentração de pigmentos no fiambre e na mortadela ao longo do seu processo produtivo e do seu prazo de vida útil*. (Dissertação de Mestrado) Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- Gottardo, E. T.; Cibeli Viana; Barcellos, V.C.; Zanette, C.M. (2011) Embutidos cárneos fermentados artesanais como veículos de micro-organismos patogênicos de importância para saúde pública. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*. 29(1), 97-102.
- Graner, M.; Fonseca, H.; Basso, L. C. (1983) Composição química de salames nacionais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 3(1), 48-57.
- Magnani, A.L.; Giombelli, A.; Shuck, M.S.; Busata, M.A.; Silva, N.L. Incidência de *Salmonella* e *Escherichia coli* em carne suína “in natura” e salame colonial, consumidos pela população de Chapecó – SC. *Higiene Alimentar*, 14(73), 44-47.
- Oliveira, MS. (1999) *Utilização de carne mecanicamente separada (CMS) na produção de salame cozido*. (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- Oliveira, D. F. de; Braghini, F.; Silveira Júnior, J. F. dos S.; Coelho, A. R.; Tonial, I. B. (2014) Condições higiênicas-sanitárias e composição nutricional de salames artesanais e industrializados: uma comparação. *Arquivo de Ciências da Saúde UNIPAR*, 18(3), 151-156.
- Perufo B.N, Hoehne L. (2015) Análise de Sais de Cura em Salames Tipo Colonial Comercializados na Serra do Rio Grande Do Sul. *Revista Destaques Acadêmicos*, 7(4), 193-201.
- Santana, A. S., Silva, S. C. F. L., Farani, I. O. JR., Amaral, C. H. R., Macedo, V. F. (2003) Qualidade microbiológica de águas minerais. *Ciência e Tecnologia Alimentos*, 23, 190-194.
- Scheibler, J. R.; Marchi, M. I.; Souza, C. F. V. (2013) Análises dos teores de nitritos e nitratos de embutidos produzidos em municípios do Vale do Taquari-RS. *Revista Destaques Acadêmicos*, 5(4).
- Silva, M.C. (2002) *Avaliação da Qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema Simplate*. (Dissertação de Mestrado) Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Silva, C.; Savariz, F.C.; Follmann, H.M.; Nuñez, L.; Chapla, V.M.; Silva, C.F. (2011) Análise físico-química de salames coloniais comercializados no município de Toledo, Estado do Paraná. *Acta Scientiarum Technology*, 33(3)331-336.
- Sipp, M. D.; Marchi, J. F.; Tonial, I. B. (2017) Características químicas, físico-químicas e qualidade microbiológica de linguiça colonial produzida e comercializada na microrregião do município de Itapejara d'Oeste/PR. *Brazilian Journal of Food Research*, 8(1), 142-155.
- Siqueira, R.S. (1995) *Manual de Microbiologia de Alimentos/Manual EMBRAPA*. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos, Rio de Janeiro.
- Viott, A.; Stolberg, J.; Pelisser, M.R. (2006) Qualidade microbiológica e físico-química de salames tipo coloniais da região do Alto Uruguai Catarinense. *Higiene Alimentar*, 20, (138), 78-83.
- Zocche, F.; Barcellos, V.C.; Bersot, L.S. (2011) Microrganismos indicadores e *Salmonella* sp. em salames produzidos e comercializados na região oeste do Paraná. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*. 5(1), p.336-345.