

## Área: Tecnologia de Alimentos

# ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE LINGUIÇA FRESCAL IMERSA EM FUMAÇA LÍQUIDA

Carlen Bettim Bianchini\*, Jéssica Fernanda Hoffmann, Luciana Pereira Bernd

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves.*

*\*E-mail: carlenmanson@hotmail.com*

**RESUMO** – A defumação convencional de alimentos pode ser substituída mediante emprego de fumaça líquida, uma vez que a mesma não contém compostos com potencial cancerígeno, tem ação antisséptica, germicida e atua no início da cadeia de oxidação de gorduras e óleos. Visando a substituição de conservante químico e a estabilidade dos produtos cárneos, o presente trabalho teve por objetivo o estudo da atuação e aplicação da fumaça líquida em linguiça fresca. Para tal, foram elaboradas linguiças frescas com diferentes tempos (5, 10 e 15 minutos) de imersão em 40 % de fumaça líquida e um tratamento controle, no qual a fumaça líquida foi isenta e formulada com conservante químico convencional, nitrito de sódio. Os produtos foram avaliados em sua vida útil frente a contagem de bactérias mesófilas. A fumaça líquida demonstrou eficiência na inibição do crescimento microbiano. As linguiças frescas imersas em fumaça líquida demonstraram resultados satisfatórios em comparação ao nitrito de sódio frente ao crescimento microbiano de bactérias mesófilas, indicando potencial para a substituição deste conservante químico.

**Palavras-chave:** Defumação, antimicrobiano, linguiça fresca

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Vogel (2010 *apud* HUGAS, 1998) “[...] as carnes são altamente sensíveis à deterioração microbiana devido às suas propriedades como atividade de água, pH e concentração de nutrientes.”

Dentre os micro-organismos existentes, as bactérias são largamente estudadas por serem responsáveis por processos de deterioração, participarem da elaboração de alimentos e/ou por serem responsáveis por infecções e intoxicações de origem alimentar. As bactérias aeróbias mesófilas se desenvolvem na presença de oxigênio, se multiplicam sob temperaturas de 20 a 45 °C, tendo a temperatura ótima entre 30 a 45 °C.

A contagem padrão em placas (PCA) detecta, em um alimento, o número de bactérias aeróbias ou facultativas e mesófilas presentes tanto sob forma vegetativa quanto esporulada. A contagem padrão em placas tem sido usada como indicador da qualidade higiênica dos alimentos, fornecendo também uma noção sobre seu tempo útil de conservação (CHÁVES, 2010). A presença de bactérias mesófilas em grande número indica matéria-prima excessivamente contaminada; limpeza e desinfecção de superfícies inadequadas; higiene

insuficiente na produção ou conservação dos alimentos; condições inadequadas de tempo/temperatura durante a produção ou a conservação dos alimentos, ou uma combinação destas circunstâncias (SIQUEIRA, 1995).

Segundo Fortuna (2007), o tipo de micro-organismo mais comumente encontrado são os mesófilos, pois apresentam uma temperatura ótima de crescimento entre 25 °C e 40 °C, sendo a temperatura ótima de crescimento de muitas bactérias patogênicas que fica em torno de 37 °C e, desta forma, as incubadoras empregadas em laboratórios utilizam normalmente esta temperatura. Entre os mesófilos encontram-se a maioria dos organismos que comumente degradam os alimentos e que são patogênicos.

A fumaça utilizada na defumação tradicional em produtos alimentícios contém alcatrão e hidrocarbonetos, compostos que possuem substâncias com alto potencial cancerígeno. No entanto, a utilização de fumaça líquida nestes produtos é eficiente e saudável, pois a sua combustão é controlada e não contém esses compostos que são prejudiciais à saúde. Além disto, a fumaça líquida pode ser um substituto do nitrito de sódio em produtos cárneos, uma vez que este conservante químico preocupa a comunidade científica mundial devido a riscos toxicológicos à saúde humana, além da fumaça depositada na superfície dos produtos inibir o crescimento de vários tipos de bactérias (SBRT, 2007).

Com isso a preocupação do consumidor na busca de alimentos que não apresentem produtos químicos e o incremento da demanda de alimentos naturais os conservantes naturais vêm ganhando força e popularidade (BAPTISTELLA ALIMENTOS, 2012).

Desta forma, tornou-se importante a análise de compostos alternativos, como por exemplo, a fumaça líquida que, além de ser uma alternativa à fumaça convencional em produtos cárneos defumados, poderia substituir o nitrito de sódio em produtos curados, mantendo a estabilidade do alimento em relação ao crescimento microbiano, com possível incremento em seus atributos sensoriais.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A elaboração das linguiças frescas foi realizada na Agroindústria do IFRS, Câmpus Bento Gonçalves, conforme metodologia proposta por Terra (1998), com algumas adaptações.

Foram preparados lotes de linguiça frescal com concentração de 40 % de fumaça líquida em três diferentes tempos de imersão (5; 10 e 15 minutos) todos ausentes de nitrito de sódio; e um lote controle com nitrito de sódio na quantidade de 0,015 % da formulação.

Do pernil suíno foi retirado gorduras e coágulos que estavam presentes, sendo posteriormente triturado em moedor (disco 8 mm) e o toucinho triturado em moedor (disco 14 mm). Foram adicionados primeiramente os sais (sal+nitrito de sódio) para o lote controle e somente o sal para os tratamentos com fumaça líquida, posteriormente adicionada a água e os demais condimentos (alho em pó, pimenta preta e açúcar). A mistura foi submetida ao processo de massageamento por aproximadamente 20 minutos. A massa foi acondicionada sob temperatura de refrigeração ( $5\pm 2$  °C) por 8 horas para a cura no tratamento controle, e os demais tratamentos embutidos em envoltório natural e submetidos à imersão em fumaça líquida 40 % em 3 diferentes tempos.

Após decorrido o tempo de cura do tratamento controle, a massa foi embutida em envoltório natural e posteriormente embalada e mantida sobre refrigeração em câmara fria a  $5\pm 2$  °C.

As linguiças processadas foram mantidas sob refrigeração, procedendo-se análises microbiológicas de bactérias mesófilas totais segundo metodologia descrita por SILVA et al. (2007) no 1º, 4º, 7º, 10º, 13º, 16º e 19º dias após formulação.

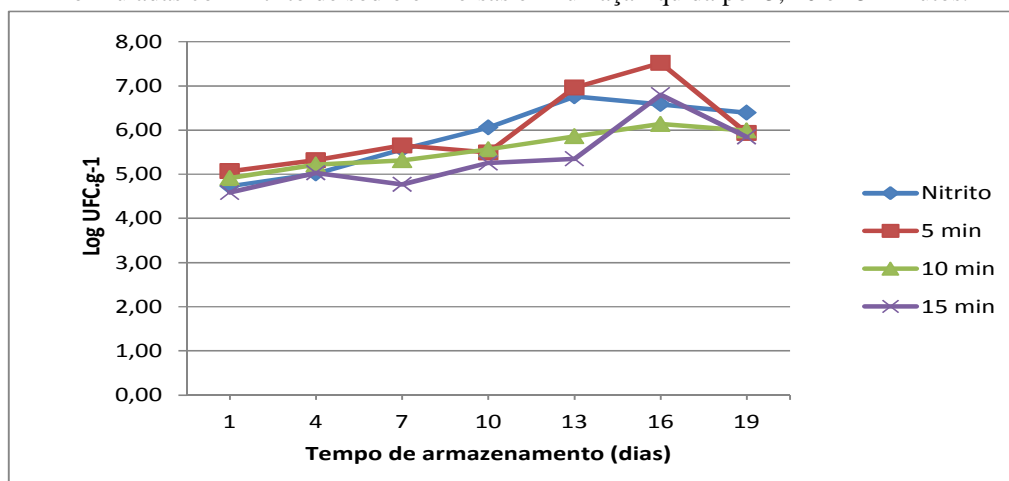
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizada análise microbiológica de bactérias mesófilas totais, porém esta não pode ser comparada a nenhum padrão, pois a legislação brasileira não prevê limites para contagem padrão em placas.

As amostras de linguiça fresca não apresentaram diferença significativa a um nível de 5 % de significância do teste de Tukey em relação aos diferentes tratamentos estudados (controle, 5 minutos, 10 minutos e 15 minutos de imersão em fumaça líquida) nos dias de retiradas de amostras. Comportamento similar foi encontrado por QUEIROZ et al., (2006) onde não houve diferença significativa entre os tratamentos de amostras de linguiça fresca de frango formuladas com tripolifosfato de sódio no crescimento de bactérias mesófilas.

Nas linguiças frescas imersas em fumaça líquida a 40 % por 15 minutos obteve-se um crescimento menor de mesófilos, seguido do tratamento com 40 % imerso por 10 minutos, inclusive menor que o tratamento controle (com nitrito de sódio) (Figura 1).

**Figura 1:** Curva de crescimento microbiano ao longo do tempo de armazenamento das linguiças frescas formuladas com nitrito de sódio e imersas em fumaça líquida por 5, 10 e 15 minutos.



Na Figura 1 é demonstrado o crescimento das bactérias mesófilas ao longo do tempo de armazenamento das linguiças frescas submetidas aos diferentes tratamentos. Pode-se observar que a partir do 16º dia de estocagem há indício de que se deu início a fase de declínio da curva de crescimento microbiano. Robazza (2010) explica que as taxas de crescimento específico (velocidade de crescimento por indivíduo) decrescem em função do aumento do número de micro-organismos, isto porque conforme a população aumenta,

há um maior número de indivíduos disputando uma quantidade limitada de nutrientes, além da produção de toxinas por parte dos próprios micro-organismos servir como fator de inibição do crescimento dos mesmos.

Medeiros (2011) observou que a fumaça líquida inibiu o crescimento e a sobrevivência de *Listeria monocytogenes*, onde esta bactéria não desenvolveu respostas fisiológicas adaptativas e diferentes vias metabólicas foram afetadas. A fumaça líquida provavelmente atuou sobre a membrana celular e, direta ou indiretamente, sobre a estabilidade de listeriolisina O; isso poderia resultar em atenuação da virulência de *L. monocytogenes* presentes em alimentos com fumaça líquida. *L. monocytogenes* é uma bactéria patogênica, produtora de esporos e ativada por grupamentos tiol, sendo conhecida por listeriosina O (LLO) (JAY, 2005, p.461).

Estudo realizado por Chávez (2010) em salsicha formulada com fumaça líquida demonstrou eficiência contra coliformes totais em concentração de 0,9 % de fumaça líquida.

Conforme Chaves (2010 *apud* CID, 2005), “estudos que comparavam embutidos defumados de forma tradicional e defumados com fumaça líquida, em quatro semanas a carga microbiana dos embutidos defumados de forma tradicional era 84 % superior aos defumados com fumaça líquida.”.

Em estudo realizado por Junior (2005) a fumaça líquida apresentou atividade antimicrobiana contra quatro cepas de estafilococos isolados de mastite bovina.

As amostras de linguiça frescal imersas em fumaça líquida e as do tratamento controle, formuladas com nitrito de sódio, tiveram contagem máxima de  $10^6$ , conforme representado na Tabela 1.

Silva (2002) encontrou resultados semelhantes quando realizou análise microbiológica de linguiça, encontrando contagens em níveis de  $10^5$  UFC.g<sup>-1</sup> em PCA. Os valores aqui obtidos são inferiores ao encontrado nas análises realizadas por Sabioni et al.(1999), onde 90 % das amostras excederam  $10^6$ . Alimentos destinados ao consumo humano com populações microbianas de ordem  $10^6$  UFC/g devem ser considerados suspeitos, pois aumenta a possibilidade de estarem presentes deteriorantes e/ou patógenos (SILVA, 2002). Silva (2002 *apud* Franco e Landgraf, 1996) relataram que quando ocorrem alterações detectáveis no produto, a maioria dos alimentos apresenta contagem superior a  $10^6$  UFC/g.

**Tabela 1:** Enumeração de bactérias mesófilas totais (UFC.g<sup>-1</sup>)

Tratamento	Tempo de armazenamento (dias)						
	1	4	7	10	13	16	19
Controle	$5,3 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$	$3,6 \times 10^5$	$1,1 \times 10^6$	$5,7 \times 10^6$	$3,8 \times 10^6$	$2,4 \times 10^6$
5 min*	$1,1 \times 10^5$	$2,0 \times 10^5$	$4,4 \times 10^5$	$3,1 \times 10^5$	$9,2 \times 10^6$	$3,3 \times 10^7$	$8,6 \times 10^5$
10 min*	$8,2 \times 10^4$	$1,6 \times 10^5$	$2,0 \times 10^5$	$3,6 \times 10^5$	$7,2 \times 10^5$	$1,3 \times 10^6$	$9,7 \times 10^5$
15 min*	$3,8 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$	$5,8 \times 10^4$	$1,8 \times 10^5$	$2,2 \times 10^5$	$6,3 \times 10^6$	$6,9 \times 10^5$

\*Tratamentos correspondentes às linguiças frescas imersas sob diferentes tempos em 40 % de fumaça líquida.

Jay (2005) cita que linguiças contêm micro-organismos provenientes das especiarias e dos ingredientes, além dos componentes cárneos, estes temperos apresentam altas contagens microbianas, o que pode justificar a UFC.g<sup>-1</sup> ter ficado mais próximos de  $10^6$ .

## 4 CONCLUSÃO

A fumaça líquida foi eficaz na inibição do crescimento de bactérias mesófilas totais, sendo o tratamento imerso por 15 minutos o mais eficiente dentre os tratamentos, seguida da imersa por 10 minutos, nitrito de sódio e 5 minutos, respectivamente.

## 5 AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), a empresas Bremil Indústria de Produtos Alimentícios Ltda e Duas Rodas Industrial Ltda, pelo fornecimento de insumos.

## 6 REFERÊNCIAS

- BAPTISTELLA ALIMENTOS. **Antioxidantes Naturais para Alimentos - Alternativa para diminuir aditivos e prolongar vida útil de alimentos.** Disponível em: <[http://www.baptistella.com.br/samba/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=117:artigos-tecnicos&id=196:antioxidantes-naturais-para-alimentos&Itemid=101](http://www.baptistella.com.br/samba/index.php?option=com_content&view=article&catid=117:artigos-tecnicos&id=196:antioxidantes-naturais-para-alimentos&Itemid=101)> Acesso em: 15 out. de 2012.
- CHÁVES, Alba Paola M. **Influencia de la adición de humo líquido en la estabilidad y aceptabilidad de chorizo especial ahumado.** Trabalho de conclusão de curso, Engenharia Agroindustrial, Escola Politécnica Nacional, Quito, 2010.
- Dossiê técnico, conservação de alimentos,** fundação centro tecnológico de Minas Geais, Outubro 2007. Disponível: <<http://sbri.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MjEz>> Acesso em: 27 de jul. de 2013.
- FORTUNA, Danielle. **Avaliação da qualidade microbiológica e higiênico-sanitária da água de coco comercializada em carrinhos ambulantes nos logradouros do município de Teixeira de Freitas-BA.** Teixeira de Freitas: UNEB, 2007. 87f. Trabalho de conclusão de curso, Licenciatura em Ciências. Universidade do Estado da Bahia, Teixeira de Freitas, 2007.
- JAY, James M. **Microbiologia de Alimentos.** Porto Alegre: Artmed, 2005.
- JUNIOR, Roberto; TERRILE, Amélia; AGUIAR, Claudio. **Atividade antimicrobiana da fumaça líquida obtida de Bambusa sp. contra Staphylococcus aureus e Staphylococcus sp. isolados de mastite bovina.** UNOPAR Cient., Ciênc. Biol. Saúde, Londrina, v. 7, n. 1, p. 5-12, 2005.
- MEDEIROS, Nadielly X. de. **Análise proteômica em Listeria monocytogenes.** Goiânia, 2011. Disponível em: <[http://portais.ufg.br/uploads/67/original\\_semi2011\\_Nadielly\\_Xavier\\_1c.pdf](http://portais.ufg.br/uploads/67/original_semi2011_Nadielly_Xavier_1c.pdf)> Acesso em 07 jan. 2013.
- QUEIROZ, Anelise Marçal Pérez de. **Efeito do tripolifosfato de sódio sobre características microbiológicas, físico-químicas e vida-de-prateleira em linguça frescal de frango.** Porto Alegre: UFRGS, 2006. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Faculdade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alere, 2006.
- ROBAZZA, W.S; TELEKEN, J.T; GOMES, G.A. **Modelagem matemática do crescimento de microrganismo em alimentos.** Tend. Mat. Apl. Comput. n.1, p. 101-110, 2010.

SABIONI, José; MAIA, Alessandro; LEAL, José. **Avaliação microbiológica de linguiça frescal comercializada na cidade de Ouro Preto – MG.** Higiene Alimentar. v. 13. p. 110-113, 1999.

SILVA, Maria. **Avaliação microbiológica de alimentos com utilização de metodologias convencionais e do sistema simplat.** Piracicaba: USP, 2002. 75f. Dissertação (Ciência e Tecnologia em Alimentos). Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SILVA, Neusely et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos.** 3.ed. São Paulo, Ed. Varela, 2007. 536p.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de Microbiologia de Alimentos.** EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa e Tecnologia Agro-Industrial de Alimentos (Rio de Janeiro-RJ). Brasília: EMBRAPA-SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA. 1995, 159 p.

TERRA, Nelcindo. **Apontamentos de tecnologias de carne.** Editora UNISINOS, 216p. 1998.

VOGEL, Camila; PAZUCH, Catiussa. **Avaliação do crescimento de bactéria láctica em produto cárneo.** Medianeira, 2010. Disponível em :

<https://docs.google.com/a/bento.ifrs.edu.br/viewer?a=v&q=cache:7rYG0c4Gg2IJ:eventos.cp.utfpr.edu.br/index.php/sicite/2010/paper/downloadSuppFile/665/442+&hl=pt->

[BR&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEESgkdU8ExFmStFQ0F4gxECVZIN0O9wm3s0Y635QUXv-](https://docs.google.com/a/bento.ifrs.edu.br/viewer?a=v&q=cache:7rYG0c4Gg2IJ:eventos.cp.utfpr.edu.br/index.php/sicite/2010/paper/downloadSuppFile/665/442+&hl=pt-BR&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEESgkdU8ExFmStFQ0F4gxECVZIN0O9wm3s0Y635QUXv-)

[YVYhNgrIYuiqeEmZEFvnhriivZM\\_BQzi\\_NQeasaDSwwDmXL44-YqiHM3XEuBFIFR0udk6d7qxG3eKb-](https://docs.google.com/a/bento.ifrs.edu.br/viewer?a=v&q=cache:7rYG0c4Gg2IJ:eventos.cp.utfpr.edu.br/index.php/sicite/2010/paper/downloadSuppFile/665/442+&hl=pt-BR&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEESgkdU8ExFmStFQ0F4gxECVZIN0O9wm3s0Y635QUXv-YVYhNgrIYuiqeEmZEFvnhriivZM_BQzi_NQeasaDSwwDmXL44-YqiHM3XEuBFIFR0udk6d7qxG3eKb-)

[KL6vRTxB0WZ1i&sig=AHIEtbTHEIp3bz9HRPib23TEgZl-t0rW2g](https://docs.google.com/a/bento.ifrs.edu.br/viewer?a=v&q=cache:7rYG0c4Gg2IJ:eventos.cp.utfpr.edu.br/index.php/sicite/2010/paper/downloadSuppFile/665/442+&hl=pt-BR&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEESgkdU8ExFmStFQ0F4gxECVZIN0O9wm3s0Y635QUXv-YVYhNgrIYuiqeEmZEFvnhriivZM_BQzi_NQeasaDSwwDmXL44-YqiHM3XEuBFIFR0udk6d7qxG3eKb-KL6vRTxB0WZ1i&sig=AHIEtbTHEIp3bz9HRPib23TEgZl-t0rW2g) Acesso em: 01 jan. 2013.