

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE LINGÜIÇA DE FRANGO PRODUZIDA ARTESANALMENTE

FERNANDO LEITE HOFFMANN*
CRISPIN HUMBERTO GARCIA-CRUZ*
JORGE HONÓRIO GODOY FILHO*
TÂNIA MARIA VINTURIM*

Diferentes formulações de lingüiça de frango produzidas artesanalmente foram comparadas sob o ponto de vista microbiológico e sensorial, com produto similar adquirido no comércio de São José do Rio Preto (SP). Os resultados da análise microbiológica (tempo 0 e 15 dias de armazenamento) indicaram a presença de coliformes totais e fecais durante incubação a 35°C por 24 e 48 horas. A presença de *Salmonella* sp, bem como de *Staphylococcus aureus* também foi constatada. O método utilizado para avaliação sensorial foi o da escala hedônica, no qual cada provador exprime o grau de gostar ou desgostar das amostras numa escala numérica. Os resultados da avaliação sensorial, submetidos a análise de variância, mostraram boa aceitação das lingüiças pelos provadores.

1 INTRODUÇÃO

A lingüiça é um dos produtos cárneos mais consumidos no Brasil. Tal produto é elaborado com mistura de carne picada, toucinho, gorduras da carne e/ou intencionalmente adicionadas e condimentos; embutido em tripas naturais (suína, ovina, caprina ou de vitela). Pode ser defumada ou não e conservada ou não pela salga (6).

Tradicionalmente as lingüiças são elaboradas com carne bovina, suína ou mistura das duas, porém atualmente tem sido grande a aceitação de lingüiças elaboradas com carne de frango. De acordo com o processo de preparação a lingüiça pode ser denominada de frescal ou dessecada (6).

* Professores do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto-SP.

A lingüiça fresca ou frescal é aquela que não sofre os processos de cura ou defumação e sua estocagem é geralmente feita em câmaras frias. Já a lingüiça dessecada passa por processo de desidratação e dependendo do modo de preparação e condimentos usados, poderá ser classificada nos tipos "calabresa, napolitana e portuguesa" (6).

A lingüiça frescal mesmo nas temperaturas de armazenamento é facilmente perecível. Além da gordura tornar-se rançosa, esta pode sofrer a ação de microrganismos deteriorantes, ou ainda, favorecer o desenvolvimento de alguns patógenos, o que traz como consequência a diminuição da sua vida de prateleira (5, 6).

O presente trabalho teve como objetivo elaborar artesanalmente diferentes formulações de lingüiças de frango e compará-las sob o ponto de vista microbiológico e sensorial com produto similar adquirido no comércio de São José do Rio Preto.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

Os ingredientes utilizados na primeira formulação estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 - FORMULAÇÃO DA LINGÜIÇA

INGREDIENTES	Kg
Carne de frango	3,89
Pele de frango	1,11
Cura comum	0,015
Ascorbato	0,0375
Polifosfato	0,050
Pimenta do reino	0,010
Pimenta vermelha	0,0075
Alho	0,10
Cebola	0,030
Noz moscada	0,0105
Cominho	0,0075
Cheiro verde	0,030
Sal	0,180
Água	0,650

Preparou-se também, duas formulações alternativas contendo 3,5 e 1,75% de proteína texturizada de soja (PTS), substituindo 42,8 e 24,2% de pele de frango, respectivamente.

Foram desossadas e picadas manualmente 21 partes de peito de frango (musculatura peitoral), separando-se a pele e a gordura superficial. Moeu-se por duas vezes a carne e a pele, em separado, num multiprocessador e embalou-se em sacos de polietileno. Misturou-se, nas três formulações ascorbato, polifosfato e todos os outros ingredientes previamente dissolvidos em 650 mL de água. Esta salmoura foi adicionada aos poucos, homogeneizando-se manualmente por 20 segundos e repetindo-se esta operação até o esgotamento da salmoura. Deixou-se a mistura descansar na geladeira por três horas. Em seguida ao processo de embutimento realizou-se coleta asséptica das amostras para análise imediata ($t = 0$ dias) e estocou-se as demais por 15 dias a temperatura de 10°C até os testes após armazenamento ($t = 15$ dias).

As lingüiças foram designadas de amostra A (adquirida no comércio varejista de São José do Rio Preto - SP); B (carne e pele); C (3,5% PTS) e D (1,75% PTS).

2.2 MÉTODOS

2.2.1 Preparo das amostras

Pesou-se 25 g de cada amostra, transferindo-as para um almofariz contendo areia grossa para auxiliar no fracionamento e conseqüente obtenção de partículas com tamanho uniforme. Essa massa foi colocada em Erlenmeyer com 225 mL de água destilada estéril (diluente) e homogeneizada obtendo-se a diluição 10^{-1} . Desta primeira diluição foi retirado 1 mL e transferido para tubo de ensaio contendo 9 mL do mesmo diluente anteriormente citado (diluição 10^{-2}). Posteriormente, preparou-se as outras diluições decimais necessárias.

2.2.2 Determinação do número mais provável de coliformes totais

Semeou-se três séries de três tubos de ensaio (adicionados de tubos de Durhan) contendo 9 mL de caldo lauril sulfato triptose, correspondendo cada série de três tubos a 1 mL das diluições decimais 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} . Procedeu-se a homogeneização e incubação a 37°C por 24 e 48 horas. Após o período de incubação foi verificada a presença ou ausência de gás nos tubos de Durhan. O cálculo do número mais provável foi efetuado considerando-se os tubos de ensaio com presença de gás (positivos) e auxílio da Tabela de Hoskins (2,4).

2.2.3 Determinação do número mais provável de coliformes fecais

Foram semeadas três séries de três tubos de ensaio (com tubos de Durhan) contendo cada um deles 9 mL de caldo EC

com as diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} . Após homogeneização procedeu-se a incubação a $44,5^{\circ}\text{C}$ em banho-maria durante 24 e 48 horas. Posteriormente foi verificada a presença ou ausência de gás nos tubos de Durham. O cálculo do número mais provável de coliformes fecais foi realizado com a ajuda da Tabela de Hoskins utilizando-se os tubos com presença de gás (2).

2.2.4 Pesquisa de *Escherichia coli*

Dos tubos de ensaio que continham caldo EC, usados na determinação de coliformes fecais e que apresentaram turbidez com ou sem gás no interior do tubo de Durham, foram inoculadas placas de Petri contendo ágar eosina azul de metileno. As colônias suspeitas foram identificadas através da realização de testes bioquímicos (1).

2.2.5 Pesquisa de *Salmonella* sp

Pesou-se 25 g de amostra, acresceu-se 225 mL de caldo lactosado e incubou-se a 35°C por 24 horas. Transferiu-se 1 mL do meio de cultura anterior a um tubo de ensaio com 9 mL de caldo selenito cistina e incubou-se a 35°C durante 24 horas. Depois desse período semeou-se, por esgotamento, placas de Petri com ágar para *Salmonella Shigella* e incubou-se a 35°C por 24 horas. Verificou-se a presença ou ausência de unidades formadoras de colônias características de *Salmonella*. Tais colônias foram também submetidas a testes bioquímicos e sorológicos (2,4).

2.2.6 Contagem de *Staphylococcus aureus*

As diluições foram semeadas em placas de Petri contendo ágar Baird Parker, sendo as placas incubadas a 35°C por 24 e 48 horas. Posteriormente as colônias desenvolvidas (típicas e atípicas) foram contadas e submetidas a testes bioquímicos, destacando-se as provas de coagulase e termonuclease (1,8).

2.2.7 Avaliação Sensorial

Para avaliação sensorial as amostras das linguiças foram preparadas pelo aquecimento numa chapa durante 20 minutos e posteriormente colocadas em recipientes diferentes. Utilizou-se 29 provadores selecionados em testes de preferência. A cada provador foram oferecidos dois pedaços de 10 g de cada amostra, servidos em pratos brancos marcados com 3 dígitos ao acaso. Os provadores foram instruídos para avaliarem a preferência do produto. Usou-se a escala hedônica de nove pontos, na qual o provador atribui valor numérico segundo sua preferência para descrever quanto gostou ou desgostou do produto. Nesta

escala o número 1 corresponde a desgostei muitíssimo e 9 gostei muitíssimo.

2.2.8 Análise estatística

O experimento foi considerado como um bloco ao acaso e a análise de variância foi realizada segundo o método de STEEL e TORRIE (7).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas realizadas estão demonstrados na Tabela 2. Tanto na legislação federal quanto na estadual não existe padrão para coliformes totais em lingüiça, no entanto estes foram encontrados em todas as amostras analisadas.

Com relação a coliformes fecais, os resultados obtidos em $t = 0$ dias mostram que excetuando-se a amostra B (25%) todas as outras (75%) apresentaram-se de acordo com os padrões estabelecidos na legislação estadual e federal. Segundo esta última a amostra B foi classificada como "produto em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias", já em $t = 15$ dias todas as amostras encontraram-se de acordo com ambas as legislações.

Foi confirmada a presença de *Escherichia coli* nas amostras A, B e D, em $t = 0$ e $t = 15$ dias.

A presença de *Salmonella* foi constatada e confirmada em todas as amostras analisadas (100%), tanto em $t = 0$ dias como em $t = 15$ dias, o que contraria o padrão estabelecido nas legislações estadual e federal (ausência em 25 g). De acordo com a legislação federal as amostras foram classificadas como "produtos potencialmente capazes de causar toxinfecções alimentares" e portanto "produtos impróprios para o consumo".

Com relação aos resultados obtidos, em $t = 0$ dias, para *Staphylococcus aureus*, pode ser observado que segundo a legislação estadual todas as amostras (100%) apresentaram-se em desacordo com o padrão estabelecido (ausência em 0,01 g). De acordo com a legislação federal as amostras B, C e D foram classificadas como "produtos em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias". A amostra A, foi classificada como "produto potencialmente capaz de causar toxinfecções alimentares" e portanto, "produto impróprio para o consumo". Já em $t = 15$ dias, as amostras continuaram em desacordo com a legislação estadual. No entanto, apenas as amostras C e D, encontraram-se em desacordo com o padrão estabelecido na legislação federal, sendo ambas as amostras classificadas com "produtos em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias".

TABELA 2 - RESULTADOS DAS DIFERENTES ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS REALIZADAS

Amostra	Coliformes totais (NMP/g)		Coliformes fecais (NMP/g)		<i>E. coli</i> (confirmativo)		<i>Salmonella</i> sp (presença/ausência)		<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	
	t = 0 dias	t = 15 dias	t = 0 dias	t = 15 dias	t = 0 dias	t = 15 dias	t = 0 dias	t = 15 dias	t = 0 dias	t = 15 dias
A	23	460	9	23	(+)	(+)	(+)	(+)	14x10 ³	<1
B	>1100	150	1100	43	(+)	(+)	(+)	(+)	9x10 ³	<1
C	93	93	<3	<3	(-)	(-)	(+)	(+)	2x10 ³	7x10 ³
D	>1100	43	43	9	(+)	(+)	(+)	(+)	4x10 ³	10x10 ³
Padrão Estadual (6)	Máximo 10 ² /g				Ausência em 25 g		Ausência em 0,01 g			
Padrão Federal (3)	Máximo 5 x 10 ² /g				Ausência em 25 g		Máximo 10 ³ /g			

A = adquirida no comércio varejista
 B = carne + pele
 C = 3,5% PTS
 D = 1,75% PTS.

Na análise de variância dos dados da avaliação sensorial (Tabela 3) os valores obtidos para frequência foram $F > 1$, sendo necessário avaliar estatisticamente a diferença entre estes valores. Os resultados obtidos são mostrados na Tabela 4.

TABELA 3 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE A AVALIAÇÃO SENSORIAL DAS LINGÜIÇAS DE FRANGO

CV	GL	SQ	QM	F
AMOSTRAS	3	73,02	24,34	8,69*
PROVADORES	29	117,57	4,05	1,45 n.s.
RESÍDUO	87	243,73	-	-
TOTAL	119	434,32	-	-

CV = causas de variação

GL = graus de liberdade

SQ = soma dos quadrados

QM = quadrado médio

F = frequência

ns = não significativo

* significativo ao nível de 1,0%

TABELA 4 - AVALIAÇÃO DOS VALORES DE "F" OBTIDOS TANTO PARA PROVADORES, QUANTO PARA AMOSTRAS NOS NÍVEIS DE 1% E 5%

	FREQUÊNCIA EXPERIMENTAL	FREQUÊNCIA AO NÍVEL DE 1%	FREQUÊNCIA AO NÍVEL DE 5%
AMOSTRAS	8,69	4,13	2,76
PROVADORES	1,45	2,03	1,65

Comparando-se os valores de F, tanto nas amostras, quanto nos níveis de 1 e 5% pode-se observar diferenças significativas entre as amostras testadas. Comparando-se todos os valores de F dos provadores não foi detectada nenhuma diferença significativa para estes últimos. A Tabela 5 mostra as médias obtidas para as lingüiças testadas. Pode-se observar que a lingüiça de frango designada com a letra B obteve a maior preferência, seguida pelas lingüiças D e C (com 1,75% e 3,50% de proteína texturizada de soja, respectivamente) e por último pela lingüiça A (adquirida no comércio local).

TABELA 5 - REPRESENTAÇÃO DOS VALORES MÉDIOS DE PREFERÊNCIA OBTIDOS DURANTE A ANÁLISE SENSORIAL

AMOSTRAS	MÉDIA DE PREFERÊNCIA	% DE PTS
A	5,03	desconhecida
B	7,03	0
C	6,40	3,50
D	6,83	1,75

Graficamente pode-se verificar a frequência das notas obtidas pelos tipos de lingüiças de frango durante o teste sensorial (Gráfico 1).

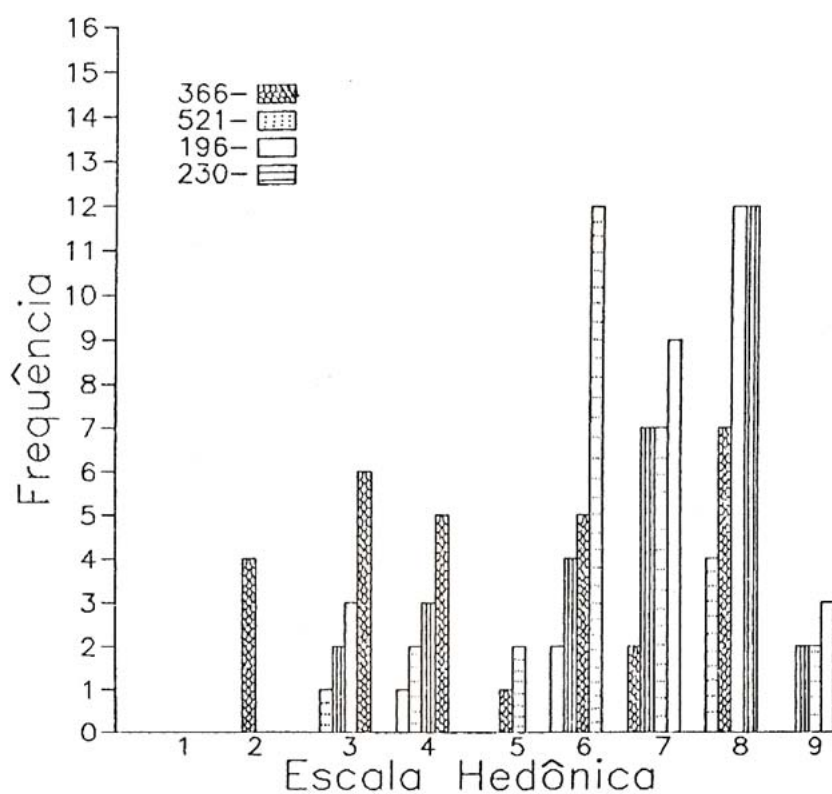
4 CONCLUSÃO

As análises microbiológicas das formulações de lingüiça de frango, elaboradas artesanalmente, assim como, da adquirida no comércio varejista, apresentaram coliformes totais e fecais e tendo sido detectada a presença de *Salmonella* e de *Staphylococcus aureus*. A análise sensorial não evidenciou boa aceitação das lingüiças pelos provadores.

Abstract

Different formulations of chicken sausage (hand-crafted made) were compared, from a sensorial and microbiological point of view, to a similar product from in local retail trade. The results of microbiological analysis (time 0 and 15 days storage) showed the presence of total and fecal coliform during the incubation at 35°C for 24 and 48 hours. The presence of *Salmonella* and *Staphylococcus aureus* were also detected. The method for sensorial evaluation was the hedonic scale at which each taster expresses his degree of liking in a numerical scale. The results of the sensorial evaluation were undergone to checked through a variable analysis. The final results showed a good reception for the sausages by the tasters.

GRÁFICO 1 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE FREQUÊNCIA, OBTIDOS NA ESCALA HEDÔNICA, PARA AS LINGÜIÇAS ADQUIRIDAS NO COMÉRCIO VAREJISTA (A ou 366); LINGÜIÇAS ELABORADAS COM CARNE E PELE DE FRANGO (B ou 196); LINGÜIÇAS ELABORADAS COM PELE E CARNE DE FRANGO ADICIONADA DE 3,5% DE PTS (C ou 521) E LINGÜIÇAS ELABORADAS COM PELE E CARNE DE FRANGO ADICIONADA DE 1,75% DE PTS (D ou 230)



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Métodos recomendados para o exame microbiológico de alimentos.** São Paulo : Polígono, 1972. p. 145-165
- 2 AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 2.ed. Washington, D.C., 1984. 914 p.
- 3 BRASIL. Portaria nº 001 de 28 de janeiro de 1987. Aprova padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 12 de fevereiro de 1987. p. 2197-2200
- 4 INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Microorganisms in foods: their significance and methods of enumeration.** Toronto : University of Toronto, 1978. v.1
- 5 INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Microbial ecology of foods.** New York : Academic Press, 1980. v.2
- 6 SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 12.486, de 20 de outubro de 1978. Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. **Diário Oficial**, São Paulo, 21 de outubro de 1978. p. 1-42
- 7 STEEL, R.G.D., TORRIEN, J.H. **Principles and procedures of statistics: with special reference to the biological sciences.** New York : McGraw Hill, 1960. 481 p.
- 8 UBOLDI EIROA, M.N. O controle da qualidade microbiológica dos alimentos. **Boletim do ITAL**, v. 49, p. 1-32, 1977.