

Higiene Alimentar

REVISTA

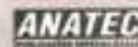
março de 2005 volume 19 - n. 129



ISSN 0101-9171

Indexada nas seguintes
bases de dados:
CAB ABSTRACTS
(Inglês)
LILACS (BIREME) (Brasil)
PERI-ESALD (Brasil)
AGROBASE-MAPIA (Brasil)

Afiliada à:
Associação Brasileira de
Editores Científicos e



SOBREMESAS LÁCTEAS COM FRUTAS TROPICAIS: MARCO NUTRICIONAL.

Combinações das proteínas do iogurte com as vitaminas das frutas tropicais, além de representarem produtos de valor biológico inquestionável, abrem novas perspectivas para o aproveitamento dessas matérias-primas, características de várias regiões brasileiras.

LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.

- | | |
|--|---|
| ALTERAÇÕES EM ÓLEOS DE FRITURA. | ❖ HACCP EM BANCOS DE LEITE HUMANO. |
| ESTAFILOCOCOS COAGULASE NEGATIVA EM ALIMENTOS. | ❖ <i>Campylobacter jejuni</i> EM FRANGOS. |
| MICROBIOLOGIA DE PRODUTOS CárNEOS EMBUTIDOS. | ❖ CISTICERCOS EM CORAÇÃO BOVINO. |

UMA REVISÃO EPIDEMIOLÓGICA DAS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES MICROBIOLÓGICAS EM PRODUTOS CÁRNEOS EMBUTIDOS.

Prof MSc Jorge Luiz Fortuna
UNEB Ciências Biológicas - Campus X
Mot. 74.436.529-5 / CRBio 21.646-02

Jorge Luiz Fortuna
Biólogo e Médico Veterinário Autônomo.

Robson Maia Franco
Faculdade de Veterinária - Universidade Federal Fluminense,
Niterói, RJ.

RESUMO

Os produtos cárneos embutidos, ou produtos de salsicharia ocupam uma posição de destaque nas indústrias alimentícias, além de apresentar um grande consumo popular. Este artigo descreve um breve histórico sobre os produtos cárneos embutidos, sua classificação, preparação e as principais alterações e defeitos, além de apresentar dados epidemiológicos referentes aos mesmos.

Palavras-chave: produtos cárneos embutidos; salsicharia; epidemiologia.

SUMMARY

The inlaid meat products occupy one position of prominence in the food processed beyond present a great popular consumption. This article describes a historic briefing on the inlaid carneo products; its classifica-

tion, preparation and main modification and defects. Beyond present given epidemiology referring to the inlaid carneo products.

Key words: inlaid carneo products; sausage factory; epidemiology.

INTRODUÇÃO

Segundo PARDI et al. (1994), os produtos de salsicharia, em seu conjunto, ocupam posição privilegiada nas estatísticas brasileiras. Equivaleram, apenas em relação à produção de 1987, nos estabelecimentos sob inspeção federal, a um total de 340.670 toneladas, ou 44,78% no confronto com as demais carnes processadas. Estes produtos de salsicharia apresentam amplo consumo popular, tendendo a um contínuo crescimento. Existem, também, atrativos para o seu consumo,

como uma grande diversificação de produtos tradicionais e o lançamento freqüente no mercado de produtos novos e de atrativas rotulagens. A difusão e o consumo são ainda favorecidos pela possibilidade do fracionamento em pesos menores, e pela dispensa de refrigeração por parte de alguns produtos, como mortadela, salames, etc.

De acordo com TERRA (1998), a industrialização consiste na transformação das carnes em produtos cárneos. Realiza integralmente um ciclo que tem o seu início na produção de carnes com qualidade. As carnes bovina, suína e avícola são as preferentemente utilizadas em nossas fábricas (salsicharia e frigoríficos) como matérias-primas na elaboração dos produtos cárneos.

Acredita-se que em torno de mil estabelecimentos industriais registrados, quer no Ministério da Agricultura, quer nas Secretarias Estaduais da Agricultura, produzam, aproximadamente, 1,2 milhão de ton/ano dos mais variados produtos cárneos. Dados não oficiais, de 1994, já apontavam uma produção de um milhão de toneladas (TABELA 1), com as lingüiças ocupando lugar de grande destaque (ibid.).

HISTÓRICO

Segundo MAUTEUS (apud TERRA, 1998), desde remota antigüidade vem o homem fabricando diferentes tipos de lingüiças na busca de, ao conservar a carne, fornecer um produto à altura das aspirações do consumidor. A história registra o consumo de lingüiças entre os babilônios e chineses já em 1500 a.C. O mais antigo livro de produtos cozidos, o Deipnosophists (228 d.C.), menciona em suas páginas receitas de diferentes lingüiças.

A partir da idade média, grande número de variedades de lingüiças passaram a ser comercializadas, variedades estas fortemente influenciadas pelo tipo de clima predomi-

nante na região. Climas frios intensificaram as variedades frescas cruas ou defumadas enquanto que os climas mais quentes, encontrados na Itália, parte sul da França e da Espanha, levaram a enfatizar os embutidos desidratados, mais precisamente os diferentes tipos de salames (TERRA, 1998).

Os procedimentos tradicionais para a preservação da carne são a secagem, salga e fermentação. Este último procedimento remonta aos babilônicos e chega até nós através dos salames. Ricos em variedades, atingem na Alemanha 330 tipos diferentes e na Itália englobam quase mil variedades (ibid.).

PRODUTOS CÁRNEOS EMBUTIDOS

Segundo LAROUSSE (1998), embutido é o produto de salsicharia (salsicha, lingüiça, salame, mortadela) feito de carne embutida numa tripa ou bexiga. Tradicionalmente feito de carne de porco, hoje são usadas ainda as de boi, frango e peru, às vezes adicionado na salsicha, de proteína de soja.

De acordo com o Art. 412, do RIISPOA, entende-se por embutido todo o produto elaborado com carne ou órgãos comestíveis, curado ou não, condimentado, cozido ou não, defumado e dessecado ou não, tendo como envoltório tripa, bexiga, ou

outra membrana animal. Parágrafo único permite o emprego de películas artificiais no preparo de embutidos, desde que aprovado pelo DIPOA (BRASIL, 1997).

Já PARDI et al. (1994), citam que a designação produtos de salsicharia vale como termo genérico para produtos cárneos picados, cominuídos ou migados em variados graus. São constituídos por carnes das diversas espécies e/ou sangue, vísceras e outros tecidos animais aprovados para o consumo. Podem ser curados ou não, embutidos ou não; quando embutidos, devem utilizar-se de envoltórios naturais ou artificiais aprovados pelas autoridades competentes.

CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS CÁRNEOS EMBUTIDOS

PARDI et al. (1994), classificam os produtos de salsicharia embutidos em: (1) embutidos de massa cozida a seco: cozimento lento, a seco, em estufas. mortadelas e salsichas; (2) embutidos de massa escaldada: cozimento rápido, por imersão em água quente; morcelas, pastas ou patês; e (3) embutidos de massa crua ou semicruda, que por sua vez divide-se em: (a) dessecados (dessecação parcial), maturados. salames tipo italiano e milano; (b) brandos (menor grau de desse-

cação); salaminho Santa Catarina, Blumenau, paio, alguns tipos de lingüiça; e (c) frescas: de consumo imediato e de guarda sob refrigeração. lingüiças diversas.

Já TERRA (1998), classifica os produtos cárneos curados em: (1) produtos curados de massa grossa, não fermentados; (2) produtos curados de massa grossa, fermentados; (3) produtos curados de massa fina; e (4) produtos curados em pedaços. Os produtos cárneos curados são os produtos em cuja elaboração são utilizados os sais de cura. Esses sais são constituídos de uma mistura de cloreto de sódio, nitrato e nitrito ou de apenas cloreto de sódio e nitrito. A primeira mistura é utilizada em produtos cárneos cuja elaboração consome vários dias, tendo em vista a necessidade de tempo para que as bactérias reduzam o nitrato a nitrito. São exemplos de produtos curados de massa grossa, não fermentados: salsichão, lingüiça Toscana, lingüiça de carne suína, lingüiça calabresa defumada, lingüiça mista defumada, lingüiça fresca congelada, lingüiça de frango, lingüiça de carne bovina defumada, lingüiça portuguesa, lingüiça crioula, lingüiça espanhola, chouriço de peru, cotegui, chouriço comum, morcilha estilo alemão, almôndega, *loganiza* de Salamanca, hambúrguer e bolo de carne. São exemplos de produtos curados de massa grossa, fermentados: salame, salame tipo italiano, salame tipo milano, salame tipo dinamarquês, salame tipo alemão, salame de carne ovina, salaminho, salame tipo russo, salame à crioula, salame tipo húngaro, salame cozido, *fuet*, coppa, pastrami, charque, lombo defumado, bacon. Os produtos curados de massa fina são: salsicha, salsichão de frango, salsicha tipo Viena, salsicha branca fina tipo Renânia, salsicha *bock*, mortadela, mortadela imitação, patê de campanha, patê de fígado. Já os produtos curados em pedaços são: presunto cozido, presunto de peru, presunto curado, apresuntado, apresuntado

TABELA 1: Produção brasileira de produtos cárneos em 1994 (ton).

PRODUTO CÁRNEO	PRODUÇÃO (ton)
Lingüiça	250.000
Mortadela e salsichão	170.000
Salsicha	150.000
Apresuntado	80.000
Presunto	75.000
Hambúrguer	60.000
Salame	30.000
Charque	120.000
Outros	65.000
TOTAL	1.000.000

de peru, fiambre de frango, fiambre de peru, afiambrado.

ALTERAÇÕES E DEFEITOS DE PRODUTOS DE SALSICHARIA

O RIISPOA, em seu artigo 422, cita: "Devem ser considerados alterados e impróprios para o consumo: (1). quando a superfície é úmida, pegajosa, exsudando líquido; (2). quando à palpação se verifiquem partes ou áreas flácidas ou consistência anormal; (3). quando há indício de fermentação pútrida; (4). quando a massa apresenta manchas esverdeadas ou pardacentas ou coloração sem uniformidade; (5). quando a gordura está rançosa; (6). quando o envoltório está perfurado por parasitos que atingiram também a massa; (7). nos casos de odor e sabor estranhos, anormais; (8). quando se constatarem germes patogênicos; e (9). quando manipulados em más condições de higiene, traduzidas pela presença de *E. coli* típica" (BRASIL, 1997).

PARDI et al. (1994), citam que os principais defeitos e alterações de embutidos crus são os seguintes.

a) Quanto ao aspecto: liga imperfeita, mofo, exsudação de sal e de gordura, ruptura do envoltório, dessecação marginal, umedecimento e amolecimento.

b) Quanto à coloração: tonalidade rosa-pálida (devido a falhas do nitrato e nitrito ou quando a ação das bactérias redutoras transforma escassa quantidade de nitrato e nitrito); cor escura (embutido fabricado com muita carne bovina congelada); a ação fermentativa das bactérias e os produtos resultantes do seu metabolismo transformam os pigmentos musculares em substâncias verdes, cinzas ou marrons. Também podem ser causas de descoloração profunda a putrefação do embutido e o emprego de toucinho rançoso ou amolecido.

c) Quanto ao aroma ou sabor: rancificação (mantidos muito tempo a temperaturas elevadas e sob a ação

da luz), acidificação (adição excessiva de açúcar ao embutido), sabor amargo e acre (resultam da ação bacteriana que desdobra as proteínas e gorduras; o odor e sabor a pescado podem ocorrer devido à alimentação dos suínos com pescado, farinha de peixe ou resíduos de pescado), putrefação (germes proteolíticos) e embutidos filantes (bactérias do gênero *Leuconostoc* e germes esporógenos aeróbios).

Os defeitos e alterações de embutidos de massa cozida a seco, de acordo com PARDI et al. (1994), são os seguintes.

a) Defeitos de aspecto: defumação irregular, adição excessiva de água, enchimento incompleto do embutido, armazenagem em local muito úmido e quente. A alteração é quase sempre causada por micrococos e estreptococos, mas podem também agir como coadjuvantes diversas espécies de leveduras e germes psicrófilos Gram-negativos dos gêneros *Pseudomonas* e *Achromobacter*.

b) Defeitos de liga e corte: temperatura muito baixa ocasiona uma emulsão defeituosa da gordura e quando a temperatura é muito elevada pode causar a desnaturação das proteínas.

c) Defeitos de cor: cor esverdeada devido a ação de lactobacilos produtores de peróxidos ou de outras bactérias. Também devido ao emprego insuficiente de nitrito ou uso excessivo de sal comum.

d) Acidificação: proliferação de bactérias acidificantes, como micrococos, lactobacilos, etc.

e) Putrefação: massa torna-se mole, desfeita e apresenta aspecto cinza ou branco-cinza. Devido principalmente a germes esporógenos aeróbios, bactérias Gram-negativas como o *B. proteus* ou ainda germes esporógenos anaeróbios.

Os defeitos e alterações de embutidos escaldados são (PARDI, 1994) os seguintes.

a) Alterações do aspecto: cozimento insuficiente; cozimento excessivo,

armazenagem em ambiente úmido.

b) Alterações de odor e sabor: separação descuidada da vesícula biliar causa sabor amargo em embutidos de fígado. Odor fecal devido à limpeza insuficiente das tripas.

c) Fermentação ácida: decomposição devida a micrococos, estreptococos, lactobacilos e germes do grupo coliaerógenos.

d) Embutidos filantes: germes do gênero *Leuconostoc*.

e) Rancificação: ocorre quando os embutidos são armazenados por muito tempo, apresentam odor e sabor característicos.

f) Putrefação: ação de bactérias proteolíticas. Taxa acima de 107 demonstra ocorrência de putrefação. A demora em embutir, a refrigeração insuficiente e em especial a armazenagem a temperaturas muito altas provocam o aumento da concentração de germes esporulados proteolíticos. Também a deficiência de cocção da porção interior pode causar proliferação de bactérias proteolíticas.

De acordo com FRAZIER & WESTHOFF (1993), nos embutidos, os microrganismos que os alteram podem crescer na superfície da tripa, entre a tripa e a carne, ou no seu interior. Na superfície externa da tripa dos embutidos só podem crescer microrganismo se na mesma existe umidade suficiente. Se na mesma existe umidade suficiente, os micrococos e as leveduras podem formar uma capa mucilaginosa, como aparece com frequência nas salsichas de Frankfurt que têm-se umedecido ao extraí-las do frio para mantê-las a temperaturas mais elevadas. Quando a umidade dos embutidos é menor, os mofos podem produzir uma película sobre sua superfície e modificar sua cor. A multiplicação dos microrganismos entre a tripa e a carne que esta contém se encontra favorecida pela acumulação de umidade nesta parte durante a cocção, no caso de que a tripa seja permeável a

água; quando se empregam duas tripas, a interna pode se umedecer antes de colocar a segunda, com que a água fica armazenada entre ambas. A permeabilidade da tripa interna aos nutrientes solúveis favorece a multiplicação das bactérias. Têm-se assinalado várias espécies de bactérias capazes de se multiplicarem no interior dos embutidos durante períodos de armazenamento de longa duração ou armazenamento a temperaturas acima de 10,5°C. É possível que nos embutidos de fígado e na mortadela bolonhesa cresçam micrococos como, por exemplo, *Micrococcus candidus*, também são encontrados espécies de *Bacillus*. O desaparecimento da cor vermelha dos embutidos para uma cor acizentada tem sido atribuído ao oxigênio e à luz e é possível que seja acelerado pela atividade de certas bactérias. Para explicar a formação dos chamados anéis do frio se tem assinalado várias causas, como por exemplo, a oxidação, a produção por parte de bactérias de ácidos orgânicos ou de substâncias redutoras, o excesso de água e a cocção insuficiente.

O esverdeamento dos embutidos é possível que apareça como um anel verde no invólucro, como um centro verde, ou como uma zona superficial de cor verde. Segundo NIVEN (apud FRAZIER & WESTHOFF, 1993), a causa do esverdeamento provavelmente seja a produção de peróxidos, por exemplo, de peróxido de hidrogênio, pelas espécies heterofermentativas de *Lactobacillus* e pelas espécies de *Leuconostoc* ou por outras bactérias catalase negativas. Um pH ligeiramente ácido e a presença de pequenas quantidades de oxigênio favorecem o esverdeamento dos embutidos.

O anel verde debaixo do invólucro dos embutidos de grande tamanho, ou o centro verde dos de pequeno tamanho, aparece entre 12 e 36 horas depois de terem sido tratados, incluído no caso de que se conservem refrigerados. Antes de proceder a

defumação e a cocção do embutido já tem lugar o crescimento bacteriano e a produção de peróxidos estáveis, e daqui que os peróxidos seguem produzindo o esverdeamento ainda depois de terem sido submetidos aos citados tratamentos. Os centros verdes nos embutidos de grande calibre, por exemplo, na mortadela bolonhesa de grande calibre, só aparecem transcorridos 4 ou mais dias depois de terem sido elaborados e em um prazo compreendido entre 1 e 12 horas depois de cortados em rodelas, devido ao crescimento de um elevado número de bactérias causadoras deste tipo de alteração, como consequência de um tratamento térmico ou de uma refrigeração insuficientes. O esverdeamento da superfície de corte dos embutidos indica que estão contaminados e que neles se tem multiplicado bactérias halotolerantes, produtoras de peróxidos (provavelmente bactérias lácticas), que são capazes de crescerem a temperaturas baixas. O esverdeamento só é acompanhado da formação de capa mucilaginosa na superfície do embutido. Esta alteração pode ser transmitida de uns embutidos a outros (FRAZIER & WESTHOFF, 1993).

EPIDEMIOLOGIA

FRUIN (1978), determinou a proporção de *Clostridium perfringens* tipo A ocorrendo entre 13 amostras de salsichas curadas contaminadas por *C. perfringens*. Sendo 10 salsichas curadas (76,92%) com *C. perfringens* tipo A e nas três amostras de salsichas restantes não foi possível a tipificação.

Já RUDGE (1982), analisou 56 amostras de produtos cárneos, 19 amostras (33,93%) estavam contaminadas com bactérias sulfito redutoras. Das 56 amostras analisadas foram detectadas 21 cepas de *Clostridium*. As espécies encontradas foram: *C. tenue*, *C. ramosum*, *C. perfringens*, *C. paraperfringens* e *C. sporosphaerodis* (TABELA 2). Sendo que em duas

amostras de *Clostridium perfringens* foi detectada a toxina A.

TÓRTORA & ZEBRAL (1988), descreveram que em janeiro de 1987, 13 pessoas apresentaram cólicas abdominais e diarreia após o consumo de 30 a 70 gramas de uma linguiça preparada com sangue bovino (chouriço). O surto ocorreu em Petrópolis-RJ, onde a linguiça foi vendida em um açougue e consumida no lar ou em um bar-lanchonete desta cidade. Nas amostras de fezes dos pacientes o número de *Clostridium perfringens* enterotoxigênico variou de $4,3 \times 10^5$ a $1,8 \times 10^6$ e na de chouriço foi de $6,8 \times 10^6$ por grama. As amostras enterotoxigênicas de *Clostridium perfringens* isoladas do chouriço e das fezes apresentaram identidade sorológica e termo-resistência. Os resultados encontrados sugerem que o surto tenha sido causado por *Clostridium perfringens* tipo A.

Foram estudadas 60 amostras de linguiça fresca provenientes de igual número de feiras livres do município de São Paulo, com a finalidade de verificar se as mesmas estavam sendo veículos de agentes de toxinfecções alimentares. Para isto, foi realizado estudo qualitativo e quantitativo com alguns dos principais microrganismos responsabilizados: *Staphylococcus aureus* com verificação de produção de enterotoxinas, pelas cepas isoladas, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* tipo A e *Salmonella*. Em 55 (91,7%) das amostras, foi detectada uma ou mais dessas bactérias, estando *S. aureus* em 52 (86,7%), o *B. cereus* em seis (10%), o *C. perfringens* tipo A em sete (11,7%) e a *Salmonella* em oito (13,3%). A determinação quantitativa do *S. aureus* apresentou variação de <50 a 40.000. *B. cereus* de <100 a 2.500 e o *C. perfringens* tipo A de <10 a 4.000, todos esses resultados por grama de alimento analisado. De 52 cepas de *S. aureus* selecionadas, foi verificada a sua capacidade de produzir enterotoxinas, tendo quatro destas (7,69%) se revelado enterotoxigênicas; duas

produtoras de enterotoxina do tipo B, uma do C e uma dos tipos A e B concomitantemente (VASCONCELOS & IARIA, 1991).

SILVA et al. (1993) analisaram recortes de carne bovina e de mortadelas formulados com matérias-primas vegetais, antes e após cozimento, e durante 90 dias de estocagem (em intervalos de sete dias) em ambiente não refrigerado (27°C). Realizaram-se as seguintes análises: contagem padrão em placas - CPP (35°C), enumeração de coliformes fecais, *Staphylococcus aureus* e de bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella*. As CPP para os recortes de carne bovina e a mortadela crua foram, respectivamente, $7,6 \times 10^4$ e $2,6 \times 10^5$ UFC/g, enquanto que o produto final apresentou variação de $1,8 \times 10^4$ a $7,0 \times 10^5$ UFC/g. Neste produto, bolores e leveduras iniciaram seus crescimentos a partir do 63º dia de estocagem, sempre com contagens inferiores a 1.000 UFC/g. Não foram constatadas as ocorrências de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella*. Os

resultados experimentais obtidos encontram-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente.

OLIVEIRA et al. (1994), detectaram, em diferentes condimentos vegetais (especiarias) utilizados em embutidos cárneos, uma incidência da ordem de 65,7% de espécies do gênero *Clostridium* em 35 amostras analisadas (TABELA 3).

Diferentes formulações de lingüiça de frango produzidas artesanalmente foram comparadas sob o ponto de vista microbiológico. Com relação a coliformes fecais, os resultados obtidos em t=0 dias mostram que excetuando-se uma amostra (25%) todas as outras (75%) apresentaram-se de acordo com os padrões estabelecidos na legislação estadual e federal. 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 legis-

lação 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 higiênic-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 como "produtos em condições higiê-

TABELA 2 Produtos e frequência das espécies de *Clostridium*.

Produtos	<i>tenue</i>	<i>paraperfringens</i>	<i>ramosum</i>	<i>perfringens</i>	<i>sporosphaerodis</i>	Total/ Amostras
Lingüiça frescal (tripa natural)	2	---	---	1	1	4/8
Lingüiça frescal ("cry-o-vac")	1	---	1	---	---	2/10
Lingüiça calabresa	1	1	1	1	---	4/8
Paio	1	1	1	---	---	3/10
Hambúrguer	2	1	---	2	---	5/10
Salaminho	1	1	1	---	---	3/10
Total	8	4	4	4	1	21/56

Fonte: RUDGE (1982) [modificado].

TABELA 3 Porcentagem de microrganismos do gênero *Clostridium* isolados das amostras de condimentos vegetais.

Número de amostras (total)	Gênero <i>Clostridium</i>	Não pertencentes ao gênero <i>Clostridium</i>
35	65,7%	34,3%

Fonte: OLIVEIRA et al. (1994).

nico-sanitárias insatisfatórias" (HOFFMANN et al., 1996).

ESCARTIN et al. (1999), estudaram 60 amostras de chouriço provenientes de açougues, mercados e mercearias em Guadalajara, sendo que destas amostras, 53 (88,3%) foram positivas para *Salmonella*. Em Queretaro, 78% de 40 amostras obtidas de açougues foram positivas, enquanto que somente 5% de amostras coletadas de mercearias (produzidas em estabelecimentos de processamento de carne), estavam contaminadas com *Salmonella*.

De 60 amostras de salames coloniais comercializados no município de Santa Maria-RS, em 51 (85%) detectou-se a presença de um ou mais dos microrganismos pesquisados. É importante salientar que duas amostras (3,3%) foram positivas para três dos quatro agentes pesquisados (*Staphylococcus aureus*; contagem de clostrídios sulfito-redutores; contagem de coliformes totais e fecais e pesquisa de *Salmonella*) e 18 (30%) para dois agentes. Em 31 amostras (51,6%), constatou-se a presença de apenas um dos

patógenos investigados, sendo que em quatro (6,6%) constatou-se a presença de coliformes fecais e em 27 (45%) de *Staphylococcus aureus*. A presença de *S. aureus*, sugere uma possível participação dos manipuladores na contaminação do produto pesquisado (LOBO et al., 2001).

Em estudo comparativo entre a mortadela tipo Bolonha e a imitação de mortadela, realizado por FERNANDES & MIRANDA (2001), foram encontrados os seguintes resultados das análises microbiológicas: (1) na determinação do número mais provável de coliformes totais e coliformes fecais, obteve-se valores menores que 0,3 UFC/g para mortadela tipo Bolonha, assim como para a maioria das amostras de imitação de mortadela, da qual uma das amostras apresentou valores de 9,3 ufc/g para coliformes totais e 0,4 UFC/g para coliformes fecais; (2) na contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos/psicrotrófilos e de bolores e leveduras, obteve-se entre $5,0 \times 10^1$ e $9,0 \times 10^3$ UFC/g para a tipo Bolonha e entre $1,3 \times 10^1$ e $7,0 \times 10^3$ UFC/g para a imitação; (3) houve

ausência de *Salmonella* em 25 g de amostra e menos que $1,0 \times 10^1$ UFC/g de *S. aureus* tanto para a tipo Bolonha, quanto para a imitação; (4) a contagem de *Clostridium* sulfito redutores apresentou valores abaixo de $2,0 \times 10^1$ UFC/g para a mortadela tipo Bolonha e abaixo de $1,0 \times 10^1$ UFC/g para a imitação de mortadela. Estes resultados mostraram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, demonstrando o grau de higiene e sanidade durante o processamento desses produtos.

Outro estudo comparativo foi realizado por FILHO & SIGARINI (2002): ao todo foram analisadas microbiologicamente 30 amostras de lingüiça frescal, 15 produzidas sob inspeção federal e 15 sob condições artesanais, comercializadas no município de Cuiabá-MT. Das 30 amostras adquiridas e analisadas, 11 (36,66%) apresentaram-se acima do máximo permitido pela legislação. Todas elas eram de origem clandestina ou artesanal. De todas as 15 amostras analisadas e que foram produzidas sob inspeção federal, nenhuma foi desclassificada para o consu-

TABELA 4 Critérios e limites para produtos cárneos embutidos.

GRUPO DE ALIMENTOS	MICROORGANISMO	Tolerância para Amostra INDICATIVA	Tolerância para Amostra REPRESENTATIVA			
			n	c	m	M
Embutidos frescos (lingüiças cruas e similares)	Coliformes a 45°C/g	5×10^3	5	3	5×10^2	5×10^3
	Estaf. coag. positiva/g	5×10^3	5	2	103	5×10^3
	C. sulfito redutor a 46°C/g	3×10^3	5	2	5×10^2	3×10^3
	<i>Salmonella</i> sp/25 g	Aus.	5	0	Aus.	-
Produtos cárneos cozidos ou não, embutidos ou não (mortadela, salsicha, presunto, fiambre, morcela e outros).	Coliformes a 45°C/g	10^3	5	2	10^2	10^3
	Estaf. coag. positiva/g	3×10^2	5	1	10^2	3×10^3
	C. sulfito redutor a 46°C/g	5×10^2	5	1	10^2	5×10^3
	<i>Salmonella</i> sp/25 g	Aus.	5	0	Aus.	-
Produtos cárneos maturados (presuntos crus, copas, salames, lingüiças dessecadas, charque, "jerked beef" e similares).	Coliformes a 45°C/g	10^3	5	2	10^2	10^3
	Estaf. coag. positiva/g	5×10^2	5	1	10^2	5×10^2
	C. sulfito redutor a 46°C/g	5×10^2	5	1	10^2	5×10^2
	<i>Salmonella</i> sp/25 g	Aus.	5	0	Aus.	-

Fonte: BRASIL (2001).

TABELA 5 Componentes das culturas starter para a fermentação cárnea.

Grupos	Microrganismos
Bactérias ácido-láticas	<i>Pediococcus acidilactici</i>
	<i>P. pentosaceus</i>
	<i>Lactobacillus plantarum</i>
	<i>L. sake</i>
	<i>L. curvatus</i>
Micrococcaceae	<i>L. pentosus</i>
	<i>Micrococcus varians</i>
	<i>Staphylococcus carnosus</i>
Streptomycetes	<i>S. xylosus</i>
	<i>Streptomyces griseus</i>
Leveduras	<i>Debaromyces hansenii</i>
	<i>Candida famata</i>
Mofos	<i>Penicillium nalgiovense</i>
	<i>P. crysogenum</i>

Fonte: TERRA (1998).

mo humano por conter patógenos nocivos à saúde, e em apenas uma foi detectada a presença de coliformes fecais, mas em quantidade inferior ao limite permitido na legislação, que é de 10^2 / g. Em nenhuma amostra foi verificada a presença de *S. aureus* e também de *Salmonella* spp. Em relação à determinação de coliformes fecais, das 15 amostras analisadas, 11 (73,33%) continham os referidos microrganismos, e em três (20%) delas as contagens ultrapassaram os limites federais oficiais anteriormente citados, tornando os produtos impróprios para o consumo. Quanto às contagens de *Staphylococcus aureus*, nove (60%) amostras de origem artesanal evidenciaram contamina-

TABELA 6 Boas práticas de fabricação (BPF) e valores referentes ao controle dos pontos críticos na produção de embutido fermentado.

Pontos Críticos	BPF e Valores
Carga microbiana das carnes	Contagem de microrganismos aeróbios não deve exceder a 5×10^6 UFC/g. <i>Enterobacteriaceae</i> não deve exceder a 10^5 UFC/g.
Temperatura das carnes	Armazenar as carnes em temperaturas ao redor de 0 °C para evitar o crescimento da flora indesejável. Para evitar o crescimento da <i>Salmonella</i> , nunca armazenar em temperaturas superiores a 7°C.
pH das carnes	Nunca usar carne com pH superior a 5,8.
Aw das carnes	Aw não deve exceder a 0,96.
Adição de nitrato	Aproximadamente 125 ppm.
Adição de nitrato	Aproximadamente 300 ppm.
Adição de açúcar	Para produtos de lenta fermentação, a adição de glicose/sacarose é de 0,3%. Para produtos de rápida fermentação, a adição é de 0,5 - 0,7%. A lactose pode substituir a glicose/sacarose em percentagens de 0,5 e 1,0%, respectivamente.
Adição de glucono-delta lactona	Para produtos de rápida fermentação, a adição é de 0,3%.
Adição de cultura starter	Usar mistura de <i>Lactobacillus</i> e <i>Micrococcus</i> .
Temperatura de fermentação	Não superior a 22 °C no início da fermentação. Quando usar nitrato não superior os 18°C.
Umidade relativa do ar	Iniciar a fermentação com 90% e reduzir gradualmente a 75%.
Velocidade do ar	No início da fermentação, usar de 0,8-0,5m/s. Próximo do final da fermentação reduzir para 0,5-0,2m/s.
Microflora no interior do embutido	No início, com vários gêneros, porém, no decorrer da fermentação, passam a predominar as bactérias lácticas. <i>Micrococcus</i> e leveduras são desejáveis. No final, o embutido não deve conter mais de 10^4 UFC/g de <i>Enterobacteriaceae</i> .
Microrganismos superficiais desejáveis	Mofos do gênero <i>Penicillium</i> ou leveduras do gênero <i>Debaromyces</i> .
Microrganismos superficiais indesejáveis	Defumação leve previne o desenvolvimento de mofos. Imersão em solução a 15-20% de sorbato, antes da armazenagem ou transporte, é muito útil.
Defumação	Depende do tipo de embutido. Não exceder a 1 ppb de 3-4 benzopireno.
Valor do pH	Deve cair para 5,0 dentro do 2º dia (fermentação rápida) ou 4 a 6 dias na fermentação normal. Baixas temperaturas (18°C) fornecem menos acidificação.
Aw do embutido	Em fermentação rápida, é inferior a 0,95. Em fermentações longas, é inferior a 0,90. Para exportar para os USA e Japão, deve ser igual ou inferior a 0,86.

Fonte: TERRA (1998).

ção por este patógeno, sendo que em todas elas as contagens ultrapassaram o limite federal oficial que é de 10^3 / g. Em sete (46,66%) as contagens atingiram a casa de 10^6 / g, em uma (6,66%) o resultado mostrou contagem de 10^6 / g, e em uma (6,66%) o resultado mostrou contagem de 10^4 / g.

PADRÕES MICROBIOLÓGICOS

De acordo com a Resolução nº 12, que aprova o regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001), os limites e tolerâncias devem obedecer aos critérios padrões específicos e respectivos limites, como se observa na TABELA 4.

FERMENTAÇÃO CARNEA

Vários são os microrganismos que estão sendo utilizados como cultura *starter* (TABELA 5) para a fermentação de embutidos. As culturas *starter* constam de mais de um microrganismo, pois cada microrganismo desempenha certas ações plenamente definidas. Os *Lactobacillus* e *Pediococcus* são essencialmente acidificantes. Essa acidificação não somente impede o desenvolvimento das bactérias indesejáveis como melhora a coloração, acelera a desidratação e comunica o típico sabor ácido, característico dos produtos cárneos fermentados. Os *Micrococcus* e *Staphylococcus* atuam na coloração, sabor e aroma dos salames. As leveduras metabolizam o ácido láctico, reduzindo a acidez do salame e melhoram o sabor por possuírem enzimas proteolíticas e lipolíticas. O sabor tende a ficar mais suave e o aroma mais intenso. Os mofos também atuam sobre o sabor dos salames devido ao seu arsenal enzimático, apesar de não serem adicionados na massa e, sim, aplicados sobre a tripa (TERRA, 1998).

A qualidade do produto fermentado é o resultado de um somatório

de atitudes frente ao controle dos pontos críticos conforme a TABELA 6. As culturas *starter*, ao reduzirem o residual de nitrito, diminuem a possibilidade da formação das nitrosaminas, compostos potencialmente cancerígenos (ibid.).

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Decreto no 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Alterado pelos Decretos nos 1255 de 25/06/62; 1236 de 02/09/79; 1812 de 08/02/96 e 2244 de 04/06/97. Diário Oficial. Brasília. 1997, 240 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos e seus Anexos I e II. Diário Oficial. Brasília. 10 de janeiro de 2001, p. 45-53.
- ESCARTIN, E. F.; CASTILLO, A.; HINOJOSA-PUGA, A. & SALDAÑA-LOZANO, J. Prevalence of *Salmonella* in chorizo and survival under different storage temperatures. Food Microbiology. Nº 16. 1999, p. 479-486.
- FERNANDES, F. F. & MIRANDA, Z. B. Estudo comparativo entre a mortadela tipo Bolonha e a imitação de mortadela, sob diversos aspectos. Higiene Alimentar. Vol. 15, no 89. Outubro. 2001, p. 54-66.
- FILHO, E. S. A. & SIGARINI, C. O. Características microbiológicas de lingüiça fresca, produzida sob inspeção federal e sob condições artesanais, comercializada no município de Cuiabá-MT. Higiene Alimentar. Vol. 16, no 100. Setembro. 2002, p. 102-106.
- FRAZIER, W. C. & WESTHOFF, D. C. Microbiología de los Alimentos. 4a edición. Zaragoza: Editorial Acribia. 1993, 681 p.
- FRUIN, J. T. Types of *Clostridium perfringens* isolated from selected foods. Journal of Food Protection. Vol. 41, no 10. October. 1978, p. 768-769.
- HOFFMANN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C. H.; FILHO, J. H. G. & VINTURIM, T. M. Análise microbiológica e sensorial de lingüiça de frango produzida artesanalmente. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos. Vol. 14, nº 1. Janeiro/Junho. 1996, p. 49-58.
- LAROUSSE. Grande Enciclopédia Larousse Cultural - Vol. 9. São Paulo: Nova Cultural. 1998, p. 2003-2256.
- LOBO, M. V.; UGALDE, M. G.; FRIES, L. L. M. & KUBOTA, E. H. Avaliação microbiológica de salames coloniais comercializados no município de Santa Maria-RS. Higiene Alimentar. Vol. 15, no 88. Setembro. 2001, p. 57-61.
- OLIVEIRA, L. A. T.; FRANCO, R. M. & CARVALHO, J. C. A. P. Clostrídios em condimentos utilizados em embutidos cárneos. Rev. Bras. Ciênc. Vet. Vol. 1, no 1. Set./Dez. 1994, p. 01-05.
- PARDI, M. C. et al. Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne - Volume II. Niterói, Goiânia: EDUFF, Editora UFG. 1994, 1110 p.
- RUDGE, A. C. Determinação de toxinas produzidas pelo *Clostridium perfringens* em produtos cárneos colocados à venda para o consumo humano. Higiene Alimentar. Vol. 1, no 2. Agosto. 1982, p. 110-113.
- SILVA, J. A.; LIMA, A. W. O.; CARBAJAL, F. A. R. & LEUTHIER, S. M. F. Avaliação microbiológica de mortadelas formuladas com matérias-primas vegetais. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos. Vol. 11, nº 1. Janeiro/Junho. 1993, p. 71-79.
- TERRA, N. N. Apontamentos de Tecnologia de Carnes. São Leopoldo: Editora Unisinos. 1998, 216 p.
- TÓRTORA, J. C. O. & ZEBRAL, A. A. A human food poisoning outbreak in Rio de Janeiro caused by sausage contaminated with enterotoxigenic *Clostridium perfringens* type A. Revista de Microbiologia. Vol. 19, nº 2. Abril/Junho. 1988, p. 113-118.
- VASCONCELOS, J. C. & IARIA, S. T. Condições microbiológicas (higiêno-sanitárias) das lingüiças frescas comercializadas em feiras livres no município de São Paulo-SP. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos. Vol. 9, nº 2. Julho/Dezembro. 1991, p. 106-121. ♦