

## Presença de sulfito de sódio e sua influência nas características físico-químicas e microbiológicas de carnes bovinas moídas resfriadas\*

Sodium Sulfite Presence and its Influence on Physicochemical and Microbiological Characteristics of Refrigerated Ground Beef

Daniele Hübner Bonfada<sup>1</sup>, Liris Kindlein<sup>2</sup>, Rita Cássia Vilarinho<sup>3</sup> & Guiomar Pedro Bergmann<sup>2</sup>

### ABSTRACT

**Background:** Ground meat stands among the most consumed meat products, being its safety easily damaged by increasing the surface area of contact after grinding it, what facilitates the growth of pathogenic and deteriorating micro-organisms. In order to decrease the loss because of deterioration, trade has been utilizing fraudulent devices as the addition of intentional preservative such as sodium sulfite. This research aimed to identify the presence of sodium sulfite in cooled ground beef commercialized in business establishments located in Porto Alegre city, state of Rio Grande do Sul, Brazil. In addition, it addressed the evaluation of the influence of using this additive in cooled ground meat from its physico-chemical and microbiological characteristics and residual capacity in the first 48 hours.

**Materials, Methods & Results:** A total of 55 samples of cooled ground beef, from non-noble cuts, acquired in business establishments located in Porto Alegre city, were collected. Thus, microbiological analyses for total and thermotolerant coliphorms, *Clostridium* Sulfite reducers, *Staphylococcus* coagulase-positive, *Salmonella* sp. and a qualitative test, for verifying the presence of sodium sulfite, were carried out. Subsequently, half of the negative samples (24) in the sulfite test were separated, and 0.04 g of this additive for each 50 g of ground beef (0.08%) was, then, added. In these samples, microbiological and color analyses, and the confirmation of the presence of sodium sulfite, at times 0, 24 and 48, after the simulation of fraud of the samples, were realized. Moreover, for the verification of safety, microbiological analyses for *Salmonella* sp., *Staphylococcus* coagulase-positive, *Clostridium* Sulfite reducers, total and thermo tolerant coliphorms were carried out. Data were analyzed by Analysis of Variance (ANOVA), with pairwise comparisons done by the Tukey test, for a level of significance of 5% ( $P < 0.05$ ). Thereby, from the total of 55 (100%) analyzed samples of cooled ground beef, two (3.63%) showed the presence of sodium sulfite additive, and the performed microbiological analyses indicated the presence of *Salmonella* sp. in eight (14.54%) samples. The values of L\*, observed in the samples added with sulfite, maintained constant at times (zero, 24 and 48) compared with the control samples (without addition of sulfite) (42.92; 40.35 and 41.69, vs 44.67; 37.65 and 32.38, respectively), which demonstrated loss of luminosity in the course of time. Also, the values of a\* and b\* demonstrated stable at times (zero, 24 and 48) in the samples added with additive (5.72; 6.89; 5.47 and 9.73; 10.69; 9.56, respectively), although this has not occurred with the control samples that presented a gradual loss of these tonalities (11.48; 7.21; 5.91 and 16.11; 12.88; 7.84, respectively) ( $P < 0.05$ ).

**Discussion:** The results indicated that two (3.63%) samples showed the presence of sodium sulfite, being in disagreement with the Ordinance n. 1004 that forbids the addition of additive a in natura meat. The presence of *Salmonella* sp. in samples of ground meat contradicts the Resolution RDC n. 12 that advocates its absence in 25 g of meat products. Furthermore, the conducted analyses of color proved that the addition of additive in meat maintains its fresh color and appearance, beyond inhibiting reactions of enzymatic and non-enzymatic darkness during processing and storage. By considering the obtained results, it may be concluded that despite of a low incidence of fraud for finding sodium sulfite, this practice exists in business establishments located in Porto Alegre city, state of Rio Grande do Sul, Brazil, even though it can be concealed for the lack of continuous studies and legal analytical inspections, endangering sanitary-hygienic conditions of the products.

**Keywords:** color, fraud, ground beef, *Salmonella* sp., *Staphylococcus* coagulase-positive, *Clostridium* Sulfite reducers, coliphorms.

## INTRODUÇÃO

A carne moída destaca-se dentre os produtos cárneos de maior consumo, sendo acessível financeiramente à faixa da população com menor poder aquisitivo, além de ser usada em refeições de maneiras práticas e variadas [12]. Ela está entre as carnes potencialmente perigosas quanto à veiculação de agentes patogênicos, pois sua inocuidade é facilmente prejudicada pelo aumento da área de superfície de contato após a moagem aliada a um baixo padrão higiênico-sanitário, o que facilita o crescimento de micro-organismos patogênicos e deteriorantes. Para diminuir as perdas com a deterioração da carne moída, o comércio vem utilizando artifícios fraudulentos como a adição de conservante intencional como o sulfito de sódio, facilitado pelo fato da carne não ser moída na frente do consumidor. Este aditivo proporciona à carne aparência fresca e coloração vermelha bem como a minimização do odor característico da deterioração, entretanto, é importante ressaltar que a legislação proíbe o uso de qualquer aditivo em carnes frescas (resfriadas e congeladas) [3].

Embora os sulfitos sejam amplamente utilizados na indústria de alimentos e bebidas, inúmeros efeitos adversos à saúde humana têm sido relacionados à sua ingestão, principalmente, anafilaxia, urticária e crise asmática em indivíduos sensíveis a sulfitos [19].

Pelo exposto, o objetivo do projeto foi identificar a presença de sulfito de sódio em carne bovina moída resfriada comercializada em estabelecimentos no Município de Porto Alegre/RS. Além disso, avaliar a influência do uso deste aditivo em carnes moídas resfriadas frente suas características físico-químicas e microbiológicas e a sua capacidade residual nas primeiras 48 h.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do presente estudo foram colhidas 55 amostras de carne bovina moída resfriada de cortes não nobres (consideradas de segunda categoria) adquiridas em diferentes estabelecimentos comerciais do município de Porto Alegre. As amostras, de aproximadamente 200 g, apresentavam-se para a venda embaladas em plástico filme e, imediatamente após a colheita, eram colocadas em sacos plásticos e acondicionadas em caixas isotérmicas com temperatura inferior à 7°C e remetidas ao CEPETEC (Centro de Ensino, Pesquisa e Tecnologia de Carnes), Faculdade

de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) para a realização das análises.

Foram realizadas análises microbiológicas para coliformes totais e termotolerantes, Clostrídios sulfito redutores, *Staphylococcus* coagulase-positiva, *Salmonella* sp. e teste qualitativo para verificar a presença de sulfito de sódio. Posteriormente, foram separadas metade das amostras negativas (24) no teste do sulfito e adicionado 0,04 g deste aditivo para cada 50 g de carne moída (0,08%).

Foram realizadas análises microbiológicas, de cor e confirmação da presença de sulfito de sódio nas horas 0, 24 e 48 após a simulação da fraude das amostras com a intenção de verificar a influência do aditivo sobre a coloração, crescimento microbiológico e a sua capacidade residual nas carnes no período avaliado. Para a detecção qualitativa do sulfito de sódio foi utilizado o método da prova de sulfito com verde malaquita recomendado pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Em uma cápsula de porcelana foram pesados 3,5 g da amostra de carne bovina moída e acrescentados 0,5 mL da solução de verde malaquita a 0,02%. A amostra e a solução de verde malaquita foram misturadas com o auxílio de espátula por 1 a 2 min. A presença de sulfito na amostra decora a solução de verde malaquita e, na sua ausência, a amostra adquire uma coloração verde azulada [2].

Para a verificação da inocuidade, todas as amostras foram analisadas quanto a presença de *Salmonella* sp. segundo os parâmetros exigidos pela legislação vigente [4]. Além deste micro-organismo foram analisados *Staphylococcus* coagulase-positiva, Clostrídios Sulfito Redutores, Coliformes Totais e Termotolerantes. As análises seguiram a metodologia prescrita na Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 [5].

As determinações de cor foram realizadas com o uso de um colorímetro portátil<sup>1</sup>, previamente calibrado e as medidas foram realizadas em três diferentes posições por amostra, obtendo-se uma média destes valores. Os valores foram expressos na escala CIELAB, na qual o L\* corresponde à luminosidade, a\* corresponde à variação de cor de verde (-) a vermelho (+) e b\* corresponde à variação da cor de azul (-) a amarelo (+). Especificamente em carnes, o valor de a\* corresponde ao teor de vermelho e o valor de b\* ao teor de amarelo [14].

Para análise dos parâmetros estudados, foi realizada a análise de variância dos dados e para a

comparação de médias, utilizou-se o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ).

### RESULTADOS

Do total de 55 (100%) amostras de carne bovina moída resfriada analisadas, duas (3,63%) apresentaram presença do aditivo sulfito de sódio.

As análises microbiológicas realizadas apontaram presença de *Salmonella* sp. em oito (14,54%) amostras e a contagem de coliformes totais e fecais

demonstraram populações elevadas ( $>1,0 \times 10^4$ ) destes micro-organismos em 97% e 16% das amostras, respectivamente. Clostrídios Sulfito Redutores e *Staphylococcus* coagulase-positiva não foram detectados em nenhuma das 55 amostras analisadas. Portanto, microbiologicamente, 47 amostras estavam em conformidade com as legislações vigentes.

A adição de sulfito de sódio nas 24 amostras não influenciou sobre a contagem de Coliformes Totais e Termotolerantes (Tabela 1), pois as amostras

**Tabela 1.** Resultados das análises microbiológicas para Coliformes Totais e Fecais (UFC/g) nas amostras de carne bovina moída resfriada nas horas zero, 24 e 48 após a adição do aditivo sulfito de sódio (0,08%).

Amostras	Período (h)					
	zero		24		48	
	Coliformes (UFC/g)					
	Totais	Fecais	Totais	Fecais	Totais	Fecais
Controle*	$8,3 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$	$1,4 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$	$8,9 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$
1	$<1,0 \times 10^3$					
2	$<1,0 \times 10^3$					
3	$6,8 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$	$2,3 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$	$2,8 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$
4	$8,0 \times 10^4$	$4,2 \times 10^5$	$3,5 \times 10^5$	$6,0 \times 10^3$	$3,8 \times 10^5$	$1,5 \times 10^5$
5	$7,2 \times 10^6$	$<1,0 \times 10^3$	$2,7 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$	$1,5 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$
6	$8,6 \times 10^6$	$<1,0 \times 10^3$	$4,2 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$	$1,1 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$
7	$1,0 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$	$1,4 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$	$7,0 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$
8	$8,0 \times 10^3$	$<1,0 \times 10^3$	$6,0 \times 10^3$	$<1,0 \times 10^3$	$9,3 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$
9	$6,6 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$	$3,2 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$	$1,8 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$
10	$6,4 \times 10^6$	$<1,0 \times 10^3$	$3,6 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$	$2,5 \times 10^5$	$2,0 \times 10^3$
11	$1,1 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$	$9,3 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$	$1,5 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$
12	$7,3 \times 10^6$	$<1,0 \times 10^3$	$1,1 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$	$1,7 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$
13	$6,8 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$	$1,2 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$	$1,3 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$
14	$3,4 \times 10^6$	$5,8 \times 10^6$	$6,3 \times 10^6$	$2,0 \times 10^4$	$6,5 \times 10^4$	$1,3 \times 10^4$
15	$3,4 \times 10^4$	$3,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^5$	$3,6 \times 10^4$	$3,0 \times 10^4$	$1,1 \times 10^4$
16	$8,0 \times 10^3$	$<1,0 \times 10^3$	$1,5 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$	$1,3 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$
17	$8,5 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$	$1,5 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$	$1,3 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$
18	$6,8 \times 10^6$	$<1,0 \times 10^3$	$4,4 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$	$6,0 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$
19	$7,6 \times 10^6$	$<1,0 \times 10^3$	$7,2 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$	$3,2 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$
20	$7,9 \times 10^4$	$4,0 \times 10^3$	$1,2 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$	$2,5 \times 10^5$	$1,0 \times 10^3$
21	$9,8 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$	$1,5 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$	$1,5 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$
22	$9,0 \times 10^6$	$6,8 \times 10^6$	$6,8 \times 10^6$	$1,5 \times 10^5$	$5,8 \times 10^4$	$5,5 \times 10^4$
23	$6,8 \times 10^6$	$<1,0 \times 10^3$	$4,4 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$	$6,0 \times 10^5$	$<1,0 \times 10^3$
24	$8,5 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$	$6,8 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$	$5,8 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^3$

\*Amostra sem adição de aditivo.

contaminadas mantiveram com contagens elevadas mesmo após sua adição. Entretanto, as seis amostras com resultado positivo para *Salmonella* sp. antes da simulação da fraude apresentaram ausência na leitura após 24 h da adição do aditivo e mantiveram ausência às 48 h (Tabela 2).

Em relação ao índice residual do sulfito de sódio após sua adição, 95% das amostras apresenta-

vam positividade até as 48 h. Conforme resultados da Tabela 3, foi constatada influência da adição do sulfito de sódio sobre a cor das 24 amostras de carne moída no período analisado. Os valores de L\* observados nas amostras adicionadas de sulfito mantiveram-se constantes nas horas avaliadas (zero, 24 e 48) quando comparados com as amostras controle (sem adição de sulfito) (42,92; 40,35 e 41,69, vs 44,67; 37,65 e

**Tabela 2.** Resultados das análises microbiológicas para *Salmonella* sp. (em 25 g) nas amostras de carne bovina moída resfriada nas horas zero, 24 e 48 após a adição do aditivo sulfito de sódio (0,08%).

Amostras	Período (h)		
	zero	24	48
Controle*	**	**	**
1	Presença	**	**
2	Presença	**	**
3	Presença	**	**
4	**	**	**
5	Presença	**	**
6	**	**	**
7	**	**	**
8	**	**	**
9	**	**	**
10	**	**	**
11	**	**	**
12	Presença	**	**
13	**	**	**
14	**	**	**
15	**	**	**
16	Presença	**	**
17	**	**	**
18	**	**	**
19	**	**	**
20	**	**	**
21	**	**	**
22	**	**	**
23	**	**	**
24	**	**	**

\*Amostra sem adição de aditivo. \*\*Ausência.

**Tabela 3.** Valores médios referentes à cor (L\*, a\* e b\*) das amostras de carne moída resfriada nas horas zero, 24 e 48 após a adição do aditivo sulfito de sódio (0,08%).

Amostras	Variáveis de cor								
	L*			a*			b*		
	Período (h)								
	0	24	48	0	24	48	0	24	48
Controle**	44,67 <sup>aA</sup>	37,65 <sup>bA</sup>	32,38 <sup>bA</sup>	11,48 <sup>aA</sup>	7,21 <sup>bA</sup>	5,91 <sup>CA</sup>	16,11 <sup>aA</sup>	12,88 <sup>bA</sup>	7,84 <sup>CA</sup>
Sulfito	42,92 <sup>aA</sup>	40,35 <sup>aA</sup>	41,69 <sup>aB</sup>	5,72 <sup>aB</sup>	6,89 <sup>bA</sup>	5,47 <sup>aA</sup>	9,73 <sup>aB</sup>	10,69 <sup>aA</sup>	9,56 <sup>aB</sup>

<sup>ABC</sup>Médias na mesma coluna seguidas de diferentes letras diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). <sup>ab</sup>Médias na mesma linha seguidas de diferentes letras diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). L\*: luminosidade, a\*: índice vermelho, b\*: índice amarelo; \*\*amostra sem adição de sulfito de sódio.

32,38, respectivamente) que demonstraram perda da luminosidade com o passar do tempo.

Os valores de a\* e b\*, que correspondem as cores vermelha e amarela da carne, demonstraram-se estáveis durante o período de armazenamento (zero, 24 e 48 h) nas amostras com adição do aditivo (5,72; 6,89; 5,47 e 9,73; 10,69; 9,56, respectivamente), o que não ocorreu com as amostras controle que apresentaram uma perda gradativa destas tonalidades (11,48; 7,21; 5,91 e 16,11; 12,88; 7,84, respectivamente) ( $P < 0,05$ ) [Tabela 3].

#### DISCUSSÃO

Os resultados revelam que duas (3,63%) amostras apresentaram presença de sulfito de sódio, estando em desacordo com a Portaria nº 1004 que proíbe a adição de aditivos em carnes frescas *in natura* [3]. Esta ação é considerada uma fraude segundo a legislação brasileira e engana o consumidor, pois o sulfito mascara as condições reais do produto, mantendo a cor e odor de carne fresca em carne em processo de deterioração. Um estudo realizado na cidade do Rio de Janeiro, analisando 56 amostras de carnes bovinas preparadas, cortadas e pré-moídas, demonstrou que 7,14% das amostras apresentavam resultados positivos para adição de sulfito de sódio, e especificamente nas carnes pré-moídas uma amostra apresentou positividade, correspondendo a 11,1% do total [16]. Outros pesquisadores também observaram presença de aditivos ao analisar a adição de conservantes em 35 amostras de carnes bovinas moídas provenientes de estabelecimentos varejistas do estado do Rio de Janeiro, detectando presença de sulfito de sódio em quatro amostras (11,42%) [15]. Em contrapartida, também no Rio de Janeiro, pesquisadores, estudando a adição de sulfito de sódio em carnes moídas *in natura* comercializadas, obtiveram índices mais expressivos

de positividade com 56,7% e 48%, percentual maior do que o detectado no presente trabalho [11, 6]. Com estes estudos pôde-se observar índices altos de adição de sulfito em carnes moídas resfriadas na cidade do Rio de Janeiro, o que não foi verificado no presente estudo na cidade de Porto Alegre, porém a escassez de análises pode ser a razão pela qual fraudes são pouco observadas.

A presença de *Salmonella* sp. nas amostras de carnes moídas analisadas contrariam a Resolução RDC nº 12 que preconiza a sua ausência em 25 g de produtos cárneos [4]. A presença de *Salmonella* sp. indica inadequação do produto para consumo, pois os membros deste gênero são causadores de infecções intestinais, sendo responsável por casos fatais e por complicações clínicas dos afetados. Além disso, sua presença na carne moída pode ser decorrente de ineficientes práticas de obtenção, processamento e comercialização do produto. Um trabalho conduzido no município do Rio de Janeiro demonstrou haver uma maior contaminação de amostras de carnes bovinas moídas resfriadas quando comparadas com as peças inteiras de carne pois, das 20 amostras de cortes cárneos bovinos analisadas, três (15%) eram positivas para salmonelas, porém, das 20 amostras de carne bovina moídas resfriadas, cinco (25%) apresentavam-se positivas para esse micro-organismo [1]. Através desse trabalho, os autores concluíram que a moagem favorece a instalação e multiplicação de bactérias, muitas vezes patogênicas, pois aumenta a superfície de contato e proporciona a passagem de resíduos de moagens anteriores para contaminações subsequentes. No entanto, em outra pesquisa realizada para avaliar a qualidade microbiológica de 40 amostras de carne bovina moída resfriadas comercializadas no município de Jaboticabal/SP, nenhuma amostra apresentou presença de *Salmonella* sp. em 25 gramas [7].

A adição de sulfito de sódio acidifica os alimentos por ser um agente antioxidante, redutor e gerar a liberação de dióxido de enxofre, o que pode estar relacionado com a não detecção de *Salmonella* sp. nas amostras contaminadas após 24 e 48 h da adição do sulfito no presente estudo [9]. Além disto, estudos revelam que os sulfitos podem apresentar diferentes atividades antimicrobianas segundo sua forma química residual [17,18]. Assim, a verificação da ausência de *Salmonella* sp. em amostras cuja contaminação inicial era positiva (0 hora) pode ser oriunda da formação de frações residuais de sulfito livres ou ligadas capazes de destruí-las.

As altas contagens de coliformes encontradas nas amostras de carne moída resfriadas no presente estudo tornam-se um fato preocupante, devido à representatividade deste grupo como indicador das condições higiênico-sanitárias dos alimentos. Apesar da legislação não preconizar a contagem destes agentes, sua presença sugere manipulação excessiva da carne, condições precárias de higiene, inadequações de temperatura de armazenamento, falhas na higiene pessoal dos manipuladores [10], ou ainda, ser resultado de limpeza inadequada dos equipamentos e instalações, situação que permite permanência e multiplicação dos micro-organismos [8].

No presente trabalho não foi observada influência do uso de sulfito de sódio (0,08%) sobre a contagem de Coliformes totais e termotolerantes. Resultado similar ao encontrado em um estudo realizado no município do Rio de Janeiro que visou verificar o efeito antilisterial da adição de sulfito de sódio em quantidades de 0,01 a 15 g nas amostras de carne bovina moída resfriada, cujos resultados mostraram que o aditivo não inibiu consideravelmente o número de listérias na carne [11].

O índice residual do sulfito de sódio até 48 h após sua adição é importante sob o ponto de vista

de diagnóstico, pois em casos de intoxicação com o aditivo pode-se comprovar a contaminação do produto até dois dias após o seu consumo.

As análises de cor realizadas demonstraram a manutenção dos índices de L\*, a\* e b\* nas amostras com adição de sulfito de sódio comparadas às amostras controle, durante as 48 h, comprovando que a adição do aditivo nas carnes mantém a cor e aparência fresca, além de inibir reações de escurecimento enzimático e não enzimático durante o processamento e estocagem [13].

## CONCLUSÃO

Considerando-se os resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se concluir que apesar da baixa incidência de fraude por sulfito de sódio encontrada (3,63%), essa prática existe em estabelecimentos comerciais do município de Porto Alegre, RS, porém pode estar oculta pela falta de maiores estudos e fiscalizações analíticas legais. A fiscalização também deve ser mais efetiva quanto aos processos fraudulentos ocorridos, tanto na indústria quanto no varejo, pois, além de lesar o consumidor, colocam em risco as condições higiênico-sanitárias dos produtos.

O consumidor deve ter participação ativa na fiscalização exigindo que os postos de venda façam a moedura das carnes bovinas em sua presença para evitar esta prática ilegal. O trabalho também aponta para o perigo de obterem-se carnes que aparentam qualidade, mas que estejam deterioradas ou contaminadas, pois o sulfito de sódio mantém boa aparência à carne, porém não atua satisfatoriamente inibindo todas as bactérias potencialmente patogênicas.

## NOTA INFORMATIVA

<sup>1</sup>Marca HunterLab, modelo MiniScan XE Plus.

*Declaration of interest.* The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of the paper.

## REFERÊNCIAS

- 1 Almeida A.S., Gonçalves P.M.R. & Franco R.M. 2002. *Salmonella* em cortes de carne bovina inteiro e moído. *Higiene Alimentar*. 16(96): 77-81.
- 2 Andrade E.C.B. 2006. *Análise de alimentos: uma visão química da nutrição*. v.2. São Paulo: Varela, 512p.
- 3 Brasil. 1998. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 1004, Brasília, 11 dez. 1998. Aprova o Regulamento Técnico: Atribuição da função de aditivos, aditivos e seus limites máximos de uso para a categoria 8 - carne e produtos cárneos. 35p.
- 4 Brasil. 2001. Ministério da Saúde. RDC nº 12, de 12 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. 67p.

- 5 **Brasil. 2003.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento técnico de identidade e qualidade de carne bovina em conserva (corned beef) e carne moída de bovino. Instrução Normativa n 83, de 21 de novembro de 2003. 10p.
- 6 **Conceição F.V.E. & Gonçalves E.C.B.A. 2009.** Qualidade físico-química de mortadelas e carnes moídas e conhecimento dos consumidores na conservação destes produtos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 29(2): 283-290.
- 7 **Costa F.N. & Moreira A.P.O. 2008.** Avaliação microbiológica da carne bovina moída comercializada no município de Jaboticabal, SP. *Higiene Alimentar*. 22(160): 62-65.
- 8 **Cunha M.A. 2006.** Métodos de detecção de microrganismos indicadores. *Saúde e Ambiente em Revista*. 1(2): 9-13.
- 9 **Fazio T. & Warner C.R.A. 1990.** Review of sulphites in foods: analytical methodology and reported findings. *Food Additives and Contaminants*. 7(4): 433-454.
- 10 **Kasnowsky M.C. 2004.** *Listeria* spp., *Escherichia coli*: isolamento, identificação, estudo sorológico e antimicrobiano em corte de carne bovina (alcatra) inteira moída. 90f. Niterói, RJ. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal), Universidade Federal Fluminense.
- 11 **Mantilla S.P.S. 2006.** *Listeria* spp. em carne pré-moída bovina: isolamento, sorologia, sensibilidade das cepas aos antimicrobianos e relação com a presença de sulfito de sódio. 115p. Niterói, RJ. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal)-Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense.
- 12 **Motta M.R., Belmonte M.A. & Panetta J.C. 2000.** Avaliação microbiológica de amostras de carne moída comercializada em supermercados da região oeste de São Paulo. *Higiene Alimentar*. 14(78): 59-62.
- 13 **Ribera D., Jonker D. & Narbonne J.F. 2001.** Absence of adverse effects of sodium metabisulphite in manufactured biscuits: results of subacute (28-days) and subchronic (85-days) feeding studies in rats. *Food Additives and Contaminants*. 18 (2): 103-114.
- 14 **Shimokomaki M. 2006.** *Atualidades em Ciência e Tecnologia de Carnes*. v.1. São Paulo: Varela, 230p.
- 15 **Silva C., Monteiro M.L.G. & Ribeiro R.O.R. 2009.** Presença de aditivos conservantes (nitrito e sulfito) em carnes bovinas moídas, comercializadas em mercados varejistas. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*. 16(1): 33-36.
- 16 **Tancredi R.C.P. & Silva Y. 2007.** Fraude por sulfito de sódio (SO<sub>2</sub>) em carnes bovinas comercializadas na cidade do Rio de Janeiro, R.J. *Higiene Alimentar*. 21(149): 62-66.
- 17 **Taylor S.L., Higlet N.A. & Bush R.K. 1986.** Sulfites in foods: uses, analytical methods, residues, fate, exposure, assessment, metabolism, toxicity, and hypersensitivity. *Advances in Food Research*. 30(2): 1-76.
- 18 **Usseglio-Tomasset L. 1992.** Properties and use of sulphur dioxide. *Food Additives and Contaminants*. 9(5): 399-404.
- 19 **Vally H. & Thompson P.J. 2003.** Allergic and asthmatic reactions to alcoholic drinks. *Addiction Biology*. 8(1): 3-11.

