

ANÁLISE DE CONDIÇÕES HIGIÊNICO SANITÁRIAS DE LINGUIÇAS SUÍNAS NÃO INSPECIONADAS PRODUZIDAS E COMERCIALIZADAS EM JUIZ DE FORA-MINAS GERAIS

ANALYSIS OF HYGIENIC AND SANITARY CONDITIONS OF UNINSPECTED PORK SAUSAGES PRODUCED AND SOLD IN JUIZ DE FORA-MINAS GERAIS

Sarah Ramos Portela¹; Flávia Aline Andrade Calixto²; Alfredo Artur Pinheiro Junior²; Robertta Gitahy Freire³; Thamara Dias Fernandes²

RESUMO

A carne suína apresenta grande relevância econômica e alimentar, uma vez que é um dos produtos cárneos mais populares e consumidos no mundo. Há um crescimento notável na fabricação e venda de produtos embutidos. As linguiças artesanais são amplamente vendidas em feiras livres e, frequentemente apresentam uma variedade de características, muitas das vezes não estando em conformidade com a legislação. Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de linguiças suínas produzidas e comercializados informalmente, sem inspeção sanitária, na região de Juiz de Fora, Minas Gerais. Foram analisadas quatro amostras de linguiças suínas artesanais, quanto à contagem de bactérias aeróbias mesófilas, estafilococos coagulase positiva/g, coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* e quanto a presença de *Salmonella*/25g. Os resultados foram comparados com a legislação que indicaram que duas (50%) das amostras apresentaram valor acima do limite para mesófilos, além de altas contagens de coliformes totais, termotolerantes e *Staphylococcus* spp.; três (75%) apresentaram contaminação com *Escherichia coli* e em uma (25%) verificou-se a presença de *Salmonella* spp. O resultado obtido entre as amostras demonstra as irregularidades nos processos de produção de linguiça artesanal. O estudo conclui que a produção e comercialização de linguiças suínas, bem como qualquer produto de origem animal, sem inspeção sanitária apresentam riscos significativos à saúde pública, ressaltando a necessidade de maior fiscalização, formalização dos produtores e adoção de práticas de produção seguras e regulamentadas.

Palavras-chave: Produto Artesanal. Vigilância Sanitária. Segurança dos alimentos.

ABSTRACT

Pork holds great economic and dietary relevance, being one of the most popular and consumed meat products worldwide. There is a notable growth in the production and sale of processed products. Artisanal sausages are widely sold at open-air markets and often exhibit a variety of characteristics, frequently not complying with legislation. This study aimed to evaluate the microbiological quality of pork sausages produced and sold informally, without sanitary inspection, in the region of Juiz de Fora, Minas Gerais. Four samples of artisanal pork sausages were analyzed for the count of mesophilic aerobic bacteria, coagulase-positive *Staphylococcus*/g, total coliforms, thermotolerant coliforms, and *Escherichia coli*, as well as the presence of *Salmonella*/25g. The results were compared to the legislation, indicating that 2 (50%) of the samples exceeded the legal limit for mesophilic bacteria, in addition to high counts of total coliforms, thermotolerant coliforms, and *Staphylococcus* spp.; 3 (75%) showed contamination with *Escherichia coli*, and 1 (25%) revealed the presence of *Salmonella* spp. The results among the samples highlight the irregularities in the production processes of artisanal sausages. The study concludes that the production and commercialization of pork sausages, as well as any animal-derived product, without sanitary inspection pose significant public health risks, emphasizing the need for greater inspection, formalization of producers, and the adoption of safe and regulated production practices.

Keywords: Artisanal Product. Sanitary Surveillance. Food Safety.

1 Discente em Medicina Veterinária do UNIFESO – sarahramso2001@hotmail.com

2 Docente do curso de Medicina Veterinária do UNIFESO – flavialinecalixto@unifeso.edu.br; alfredopinheirojunior@hotmail.com; thamarafernandes@unifeso.edu.br

3 Mestranda da Fiocruz – roberttafreire@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A carne suína apresenta grande relevância econômica e alimentar, uma vez que é um dos produtos cárneos mais populares e consumidos em todo o mundo. O Brasil ocupa atualmente a quarta posição no ranking de produção e exportação, somando quase 5 milhões de toneladas no ano de 2023, sendo 76,15% da produção destinada ao mercado interno e o 23,85% para o exterior (1). A carne suína ainda aparece em terceiro lugar na preferência do consumidor brasileiro, porém o seu consumo per capita vem crescendo nos últimos anos, tornando o país um dos maiores exportadores deste alimento (2). Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (1), o setor suinícola brasileiro é o que apresenta a maior curva de crescimento de consumo dos últimos cinco anos. Em 2023, apresentou uma produção com crescimento de 2,3% em relação a 2022.

Com o crescimento notável, a fabricação e venda de produtos embutidos também têm mostrado uma forte competitividade. A alternativa de aproveitamento de cortes suínos menos valorizados se torna muito aceitável no mercado, devido ao seu baixo custo de produção, o que leva esses produtos a se tornarem parte integrante da dieta de muitos brasileiros (3). Dentro desse grupo está a linguiça do tipo toscana, que, em relação composição da matéria-prima e das técnicas de fabricação, é definida como o produto cru e curado obtido exclusivamente de carnes suína, adicionada de gordura suína e ingredientes, sendo proibido o uso de CMS (carne mecanicamente separada). O acondicionamento pode ser feito por envoltórios naturais ou artificiais e embalagens plásticas ou similares (4). Esses itens são amplamente vendidos em feiras livres e em supermercados, frequentemente apresentam uma variedade de características, com preços mais acessíveis e muitas vezes não estão em conformidade com as regulamentações estabelecidas pela legislação (5). A importância dos produtos de origem animal como alimentos básicos para a população é muito conhecida, assumindo uma dimensão social dificilmente superada por outros setores produtivos, e garantindo a sustentabilidade de diversas áreas do Brasil (6). Contudo, se faz necessária a inspeção destes, segundo a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõe sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, para a preservação da saúde pública, através da inocuidade alimentar e para a defesa do consumidor, certificando a integridade dos produtos (7). Para tanto, é necessário que o controle de qualidade se dê por toda a cadeia produtiva, desde a saúde do rebanho, o abate, o processamento da carne até a comercialização final do produto.

A disponibilidade de alimentos no mercado sem a devida autorização dos órgãos competentes, sem registro, carimbo ou nota fiscal, implica que, além de correr o risco de adquirir um produto diferente do anunciado, os consumidores podem estar correndo o risco de comprometer a sua saúde (8). A ausência ou deficiência de um serviço de inspeção no controle e fiscalização da qualidade dos alimentos implica também na possibilidade de contaminação microbiológica, presença de substâncias nocivas, falta de condições higiênicas e manipulação inadequada dos alimentos. Isso pode levar ao surgimento de doenças transmitidas por alimentos (DTA) à população, como infecções gastrointestinais, intoxicações alimentares e outros problemas de saúde (9) (10).

OBJETIVO

Neste cenário, o objetivo dessa pesquisa foi realizar análise microbiológica de linguiça suína sem registro em serviço de inspeção e adquirida em comércio informal no interior da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, e avaliar possíveis riscos associados ao consumo desse alimento.

METODOLOGIA

Foram utilizadas quatro amostras de linguiças de carne suína, definidas como: A1, A2, A3 e A4, cada uma adquirida em diferentes estabelecimentos em 12 de abril de 2024, no interior da cidade de Juiz de Fora (MG),

sem serviço de fiscalização e inspeção sanitária. As amostras foram armazenadas em caixa isotérmica com gelo e transportadas até a cidade de Teresópolis, RJ. A viagem durou cerca de 3 horas, e ao chegar, foram armazenadas no “freezer” do refrigerador da marca Brastemp, modelo Frost Free Duplex Clean Brm35, por dois dias para não aumentar a carga microbiana até o dia da análise. No dia anterior das análises, foram separadas e descongeladas “overnight”, onde se mantém o alimento dentro da geladeira para o descongelamento gradual e mais lento, afim de se alterar o quanto menos possível a carga microbiana. Após esse processo, foram transportadas em caixa isotérmica para o Laboratório de Microbiologia do Campus Quinta do Paraíso do Unifeso, no dia 15 de abril de 2024 para o início das análises.

As análises microbiológicas realizadas foram determinadas pelos padrões microbiológicos de alimentos definidos pela Instrução Normativa N°161 (Brasil, 2022): pesquisa por *Salmonella*/25g, contagens de bactérias aeróbias mesófilas e *Escherichia coli*/g. As análises foram as mesmas para todas as amostras, exceto para a A1 e A3 que continham em sua formulação pimenta biquinho e ervas finas, respectivamente, nas quais foram realizadas também as contagens de estafilococos coagulase positiva/g. Dessa forma, toda a metodologia do presente trabalho, seguiu-se de acordo com o descrito por Silva (12). Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas: Para análise de mesófilos, utilizou-se o método de plaqueamento APHA 08:2015 (Figura 01), semeando o conteúdo em superfície Ágar Padrão para Contagem (APC). Para as diluições, utilizou-se 225mL, para a primeira diluição, e 9mL, para as demais diluições, de Água Peptonada (AP) da marca KASVI®. Os meios de diluição foram acondicionados em Erlenmeyer os 225mL de AP na diluição 10^{-1} e em tubos rosqueados os 9mL de AP para as diluições 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} e 10^{-6} . As diluições preparadas foram usadas para todas as análises de contagens. Uma alíquota de 25g de cada amostra previamente separada foi pesada (Figura 02) e macerada com um pouco do líquido diluente em um Gral (almofariz) com auxílio de um pistilo, ambos autoclavados. A mistura homogênea (Figura 03) foi repassada para Erlenmeyer com o restante dos 225mL de Água Peptonada (KASVI®) e agitada até obter um líquido mais homogêneo, tendo como objetivo obter a diluição 10^{-1} . Com a diluição 10^{-1} já obtida, utilizou-se um pipetador manual conectado a uma pipeta de 1mL, retirando 1mL de conteúdo da diluição de 10^{-1} e passando para um tubo de ensaio de diluição 10^{-2} , que já continha 9mL de Água Peptonada. Deste, foi repetido o processo para a diluição 10^{-3} , e assim consequentemente até a diluição 10^{-6} . Dessa forma, os tubos diluídos foram homogeneizados e, em seguida, foi feita a inoculação com 100 microlitros através de pipetador automático de volumes nas placas contendo meio sólido de Ágar Padrão para Contagem (APC), da marca HIME-DIA®, realizando semeadura em superfície com o auxílio de uma alça de Drigalski de vidro para o espalhamento do conteúdo. Após esse processo, as placas foram levadas para a estufa bacteriológica da marca QUIMIS®, em temperatura de 37°C por 24 horas, quando então foram realizadas as contagens de Unidades Formadoras de Colônias (UFC) de todas as placas, com auxílio de um contador de colônias da marca PHOENIX®, modelo CP600 PLUS, para a comparação com a legislação e formulação dos dados estatísticos. Contagem de *Escherichia coli*: Para a análise de coliformes totais e termotolerantes realizou-se os testes presuntivos e confirmativos. Utilizou-se o método Número Mais Provável (NMP) em série de três tubos APHA 9:2015 (Figura 04), que inicia com o teste presuntivo, a partir da inoculação em CLST com tubos de Durhan invertidos para detecção de formação de gás. Se baseia na inoculação das três primeiras diluições já descritas e três repetições de cada diluição, com auxílio de uma pipeta de 1mL, e assim incubados na estufa a 37°C por 24 horas. Após esse tempo, os tubos de ensaio foram avaliados como positivos ou negativos. Foram considerados tubos positivos os que apresentaram turvação e formação de gás. A partir disso, os tubos positivos foram repassados para os testes confirmativos para análise de coliformes totais com inoculação em caldo verde brilhante (VBBL) e para coliformes termotolerantes com inoculação em caldo *Escherichia coli* (EC). Para a análise confirmativa, alíquotas foram transferidas dos tubos positivos do Caldo Lauril Sulfato Tryptose (CLST), com auxílio de uma alça de platina, para tubos com caldos VBBL e EC contendo tubos de Durhan invertidos. Assim, os tubos de ensaio foram incubados em estufa a 35°C para coliformes totais e em banho-maria a 44°C para coliformes termotolerantes, durante 24 horas. Após o tempo, os

tubos de ensaio foram avaliados e considerados positivos para coliformes totais ou termotolerantes aqueles que apresentaram turvação e formação de gás. Os resultados foram expressos em NMP/g (Número Mais Provável/g). Para confirmar se os tubos de EC positivos para coliformes termotolerantes são *Escherichia coli* foram isolados em Placa de SS e foram enviados para Laboratório de Controle Microbiológico de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense. No laboratório da UFF, as UFC sugestivas foram reativadas em caldo BHI e inoculadas em novas placas, devido ao tempo de armazenamento. Utilizou-se ágar EMB, que é amplamente utilizado para isolar *Escherichia coli* e outras enterobactérias em amostras de alimentos e água. Para a realização do teste, uma amostra é diluída e inoculada em placas de EMB, que são posteriormente incubadas a 37°C por 24 horas, após isso, foi feita interpretação. A bactéria *E. coli* tende a formar colônias grandes, escuras e com brilho metálico, resultado da acidificação do meio. Quando replicadas, observou-se as que não tiveram crescimento de UFC típicas em algumas das placas, sendo estas já descartadas e resultado dado como não sugestivo. Para as placas suspeitas, realizou-se análise bioquímica de acordo com o preconizado: o teste do Vermelho de Metila (VM), também conhecido como teste de fermentação mista; o teste SIM, que é uma combinação de três análises que permite a avaliação da produção de sulfeto de hidrogênio, indol e motilidade de uma bactéria; e o teste do Citrato de Simmons, que serve para a avaliação da capacidade de determinadas bactérias de utilizar citrato como a única fonte de carbono. Contagem de *Staphylococcus* spp.: Para a contagem de estafilococos coagulase positiva, utilizou-se o método APHA 39.63:2015 (Figura 05), a partir da inoculação do meio de cultura Ágar BairdParker (BP) com telurito de potássio, cloreto de sódio e gema de ovo. A análise foi realizada pelo método de plaqueamento em superfície. A partir dos tubos de ensaio das diluições supracitadas foi feita a inoculação com 100 microlitros, através de um pipetador automático de volume fixo nas placas de BP, realizando semeadura em superfície com o auxílio de uma alça de Drigalski de vidro para o espalhamento do conteúdo. Após esse processo, as placas foram levadas para a estufa bacteriológica da marca QUIMIS®, em temperatura de 37°C, onde ficaram inicialmente por 24/48 horas, para que então fossem realizadas as contagens de UFC de todas as placas, com auxílio de um contador de colônias da marca PHOENIX®, modelo CP600 PLUS. Para confirmar se as colônias formadas são características de estafilococcus coagulase positiva, foram realizadas provas bioquímica, para enfim serem feitas as comparações com a legislação. O objetivo do teste confirmativo da coagulase foi diferenciar *S. aureus* de outras espécies de *Staphylococcus* spp. Para isso, foi necessário transferir cada colônia sugestiva para tubos de Caldo Infusão Cérebro Coração (BHI), homogeneizar bem o caldo e incubar todos os tubos a 35-37°C/18-24h, em seguida, foi realizada a coloração de Gram com base no método de Hucker e o teste de coagulase com Coagulase Plasma EDTA (plasma de coelho com EDTA). Além disso, foi realizado também o teste confirmativo de catalase, com o objetivo de verificar se a bactéria é capaz de produzir a enzima catalase, responsável pela decomposição do peróxido de hidrogênio (H₂O₂). Pesquisa de *Salmonella* spp.: Para pesquisa de *Salmonella* spp., utilizou-se o método ISO 6579:2002/Corr 1:2004/Amd 1:2007 (Figura 06). Foram pesados 25g de amostra de cada linguiça, homogeneizado e adicionado em 225mL de Água Peptonada na etapa de pré-enriquecimento incubando em estufa a 37°C por 18h (Figura 07). Posteriormente, foram utilizados os caldos Rappaport-Vassilidis e Tetrationato como enriquecimento seletivo, transferindo 0,1mL do caldo de pré-enriquecimento para um tubo de ensaio que continha 10ml de caldo Caldo Muller Kauffmann Tetrationato Novobiocina (MKTTn) e adicionado 1mL do pré-enriquecimento para o Caldo Rappaport Vassiliadis (RVS). Após isso, foram levados para incubação em estufa bacteriológica, da marca QUIMIS® por 24 horas, em temperatura de 37°C para em seguida, iniciarmos o processo de plaqueamento por isolamento em superfície, no qual semeou-se as placas de Petri em Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e Ágar Salmonella Shigella (SS), com o auxílio de uma alça de platina para o espalhamento do enriquecimento seletivo. Após esse processo as placas foram levadas para a estufa bacteriológica novamente, da marca QUIMIS® de forma invertida, por 24 horas em temperatura de 37°C. Logo, realizou-se a leitura com base na morfologia das colônias e características do meio. Para análise confirmativa as placas sugestivas para *Salmonella* spp. foram enviadas para o Laboratório de Controle de

Produtos de Origem Animal da Universidade Federal Fluminense – RJ, onde foram realizados os testes de fenilalanina, utilizado para avaliar a capacidade da bactéria de desaminar oxidativamente a fenilalanina, resultando na formação de ácido fenilpirúvico; o teste de urease, realizado para avaliar a capacidade de uma bactéria de hidrolisar a ureia em amônia; e o meio LIA, que foi utilizado para testar a descarboxilação da lisina e a produção de H₂S; por fim, o meio TSI foi utilizado para a avaliação da fermentação de açúcares e a produção de H₂S por bactérias, contendo três açúcares (glicose, lactose e sacarose), além de ferro e fenol vermelho como indicador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As contagens de bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g) variaram entre as amostras, média mínima de $9,5 \times 10^5$ e $1,45 \times 10^7$ como mostra a Tabela 01. Os resultados obtidos das quatro amostras de linguiça suína artesanal (A1, A2, A3 e A4) das análises microbiológicas foram comparadas com valores preconizados pela legislação brasileira, descrito na Instrução Normativa nº 161 de 2022, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (11) e com resultados de outros estudos científicos que analisaram produtos cárneos similares.

A amostra A1 apresentou $9,5 \times 10^5$ UFC/g, enquanto a A2 revelou $2,25 \times 10^6$ UFC/g. As amostras A3 e A4 tiveram contagens ainda mais elevadas, com $1,45 \times 10^7$ UFC/g e $1,21 \times 10^7$ UFC/g, respectivamente. De acordo com a IN nº 161/2022 ANVISA (11), o limite para bactérias aeróbias mesófilas em produtos cárneos embutidos crus (linguiças frescas) é entre 10^5 e 10^6 UFC/g no plano de três classes. Portanto, as amostras A2, A3 e A4 ultrapassaram este limite, indicando alto risco de deterioração. Ainda que em setembro desse mesmo ano tenha sido publicada uma alteração Instrução Normativa nº 313 ANVISA (13) na legislação atual e não contemple mais as contagens de bactérias mesófilas aeróbias estritas e facultativas viáveis para linguiças, podemos observar como esse resultado mostra a importância de analisar esse grupo que indica falha nas no controle higiênico-sanitário na indústria alimentícia. Esses resultados estão em linha com o estudo de Souza (14), que analisou carne suína comercializada em feiras livres no Brejo Paraibano e encontrou contagens de mesófilos superiores a 10^6 UFC/g em 99% das amostras. Da mesma forma, Silva e Bibiano (15), ao analisarem linguiça artesanal bubalina produzida na Ilha do Marajó, reportou contagens de até $4,4 \times 10^5$ UFC/g, reforçando a alta contaminação em produtos com pouca supervisão higiênica. Tinassi, Araújo e Balsamo (8), estudando carne suína *in natura* comercializada em supermercados da região do Distrito Federal, também encontrou contagens superiores a 10^6 UFC/g em 90% das amostras analisadas. Isso indica que o estabelecimento não segue os padrões da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), além de possivelmente não manter o controle adequado de temperatura, considerando que esses microrganismos preferem temperaturas entre 35°C e 37°C. Também sugere que há semelhanças nos padrões de contaminação em diferentes regiões do Brasil.

Na tabela 02 estão expressos os dados para *E. coli*, coliformes totais e termotolerantes (NMP/g). As amostras que obtiveram maior resultado de coliformes totais foram a amostra 1 (160NMP/g) e amostra 3 (120NMP/g). Na análise de coliformes termotolerantes (NMP/g), a amostra A1 apresentou 27 NMP/g, A2 9,2 NMP/g, A3 20 NMP/g, e A4 <3 NMP/g. Para *Escherichia coli*, a presença foi detectada nas amostras A1, A2 e A3, sendo a amostra A4 negativa. Conforme a IN nº 161/2022, é indicado um limite mínimo (m) de 10^2 UFC/g e um limite máximo (M) de 10^3 UFC/g para linguiça frescal, sendo assim, apesar de confirmada a *E. coli* em amostras positivas para termotolerantes a contagem não excedeu o padrão da legislação. Sales e Santos (16), em sua pesquisa com linguiça artesanal comercializada em feira na cidade de Colombo, no Paraná, também detectou níveis de coliformes semelhantes ao presente estudo, onde foram encontradas a presença de coliformes totais 111UFC/g e coliforme a 45°C (termotolerante) 20UFC/g indicando que as condições higiênico-sanitárias dos locais de produção e venda são precárias. Tinassi, Araújo e Balsamo (8) também relatou contaminação por coliformes em pontos críticos da cadeia de produção suína, onde 80% das amostras apresentaram resultado positivo para coliformes no geral, variando de 9,2NMP/g a >1.100 NMP/g. Enquanto Silva (15), ao avaliar

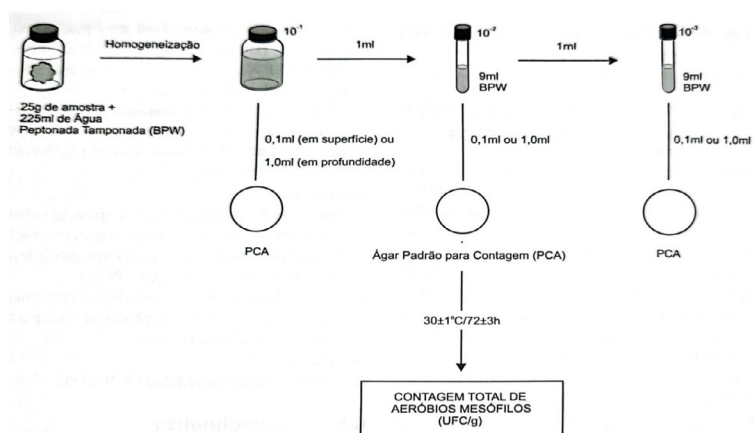
linguiça artesanal bubalina produzida na Ilha do Marajó, encontrou níveis máximos ($>1.100\text{NMP/g}$) desses microorganismos em todas as amostras. Resultados esses ainda mais preocupantes que o presente trabalho. Diferente de Bezerra et al. (17), onde todas as amostras da pesquisa estavam dentro do padrão vigente, assim como apresentou Sartori (18) em análise de carne suína fatiada na cidade de Campo Mourão, no Paraná, ao verificar que os valores encontrados para coliformes termotolerantes em 100% das amostras estavam de acordo com a legislação vigente no momento das análises. O mesmo ocorrido no presente trabalho mesmo com a identificação de *E. coli* nas amostras.

Em relação às contagens de *Staphylococcus*, apesar de não existir esse padrão para linguiças frescas, as amostras apresentaram alta contagem em comparação aos limites estabelecidos na legislação para linguiças dessecadas, como mostra a Tabela 03, mostrando a importância de se pensar nesse parâmetro para linguiças frescas também como um bom indicador de condições higiênico-sanitárias. Para o gênero *Staphylococcus*, as amostras A1 e A3 apresentaram $5,45 \times 10^4$ UFC/g e $4,5 \times 10^4$ UFC/g, respectivamente, porém só a A3 teve a confirmação de *Staphylococcus* coagulase positiva. Segundo a IN nº 161/2022, o limite permitido para *Staphylococcus* coagulase positiva é de (m) 10^2 a (M) 10^3 UFC/g. A A3 ultrapassou este limite, sugerindo risco de produção de toxinas estafilocócicas. Silva et al. (15), em um estudo sobre linguiça artesanal bubalina produzida na Ilha do Marajó, encontraram também níveis semelhantes e fora do padrão, de $5,7 \times 10^4$ UFC/g e $3,8 \times 10^3$ UFC/g, correlacionando os resultados com práticas inadequadas de manipulação. Souza (19) analisou 40 amostras de linguiça tipo frescal, sendo 20 provenientes de produção inspecionada e 20 de produção artesanal, comercializadas em feiras livres, supermercados e padarias nos municípios de Cascavel e Toledo (PR), e em, seus resultados relatou que 80% das linguiças artesanais estavam em desacordo com a legislação e 20% estavam dentro do padrão, o que difere em relação as linguiças industrializadas, onde 95% estavam de acordo e 5% em desacordo com a regulamentação, sugerindo que os manipuladores são uma das principais fontes de contaminação. Souza (14), em avaliação microbiológica de carne suína *in natura* comercializada em feiras livres da microrregião do brejo paraibano verificou-se que 17 (89,47%), das 19 amostras de carne suína analisadas, apresentaram-se contaminadas com *Staphylococcus* spp, destacou a contaminação como um problema recorrente em produtos cárneos manipulados de forma inadequada. Na presente pesquisa, por não ser um padrão estabelecido para frescal foi realizada apenas na metade das amostras e 100% estavam com altas contagens de *Staphylococcus*, sendo uma delas coagulase positiva.

Na pesquisa de *Salmonella*, a presença foi detectada apenas na amostra A3, como mostra a Tabela 04. A IN nº 161/2022 exige a ausência de *Salmonella* em 25g de produtos cárneos no geral. Estudos como o de Souza et al.(19), de linguiças frescas produzidas artesanalmente e inspecionadas, comercializadas no oeste do Paraná, relataram contaminação por *Salmonella*, com prevalência somente nas artesanais, enquanto Bezerra et al. (17) encontraram *Salmonella* em 5 amostras das 28 amostras analisadas, em linguiça toscana comercializada no Município de Mossoró. Lima, Pereira e Mendes (20) também relataram incidência de *Salmonella* em amostras de linguiças artesanais produzidas em mercados e açougues no município de Terra Roxa, Paraná, onde foram encontradas 16 amostras positivas para *Salmonella* spp, das 150 amostras analisadas. Em oposição, Sartori (18), ao analisar carne suína fatiada na cidade de Campo Mourão, no Paraná, não detectou a presença de *Salmonella* em nenhuma das 20 amostras analisadas, sendo uma rara exceção em grande parte dos estudos revisados neste trabalho. Todos esses trabalhos obtiveram uma prevalência menor do que o presente estudo que em quatro amostras, uma estava contaminada (25%).

Esses resultados, comparados com a literatura científica e a legislação vigente, indicam que as amostras analisadas apresentam sérios problemas de contaminação microbiológica, reforçando a necessidade de maior controle higiênico-sanitário nos abatedouros, processos de produção e comercialização de linguiças suínas, principalmente artesanais.

Figura 01 - Esquema para análise de contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas



Fonte: Silva *et al.*, 2017.

Figura 02 – Pesagem de 25g das amostras para as diluições 10^{-1}



Figura 03 – Amostra após maceração, homogeneizada para diluição 10-1

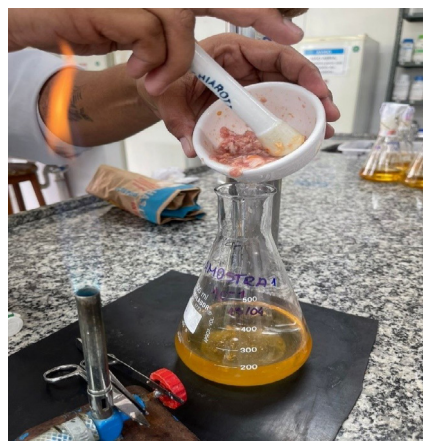
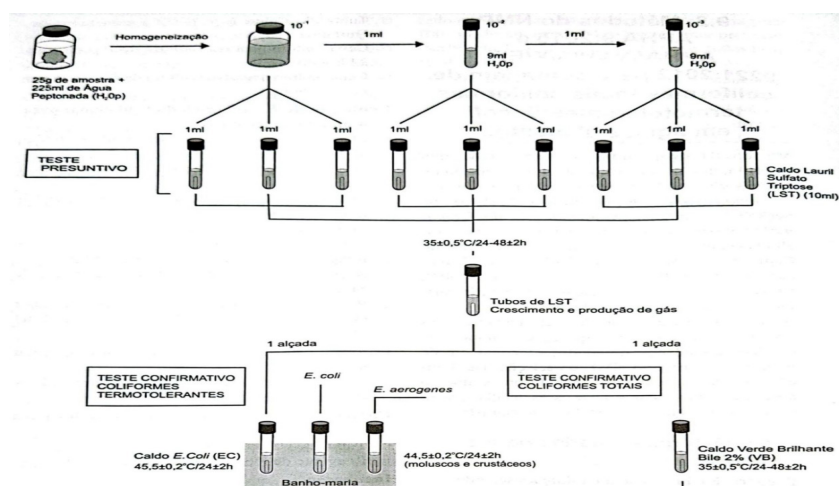
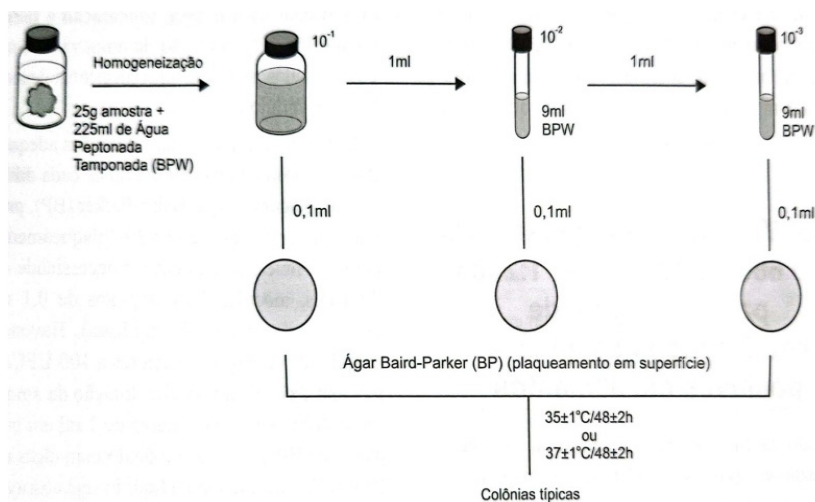


Figura 04 - Esquema para análise de contagem de *Escherichia coli*



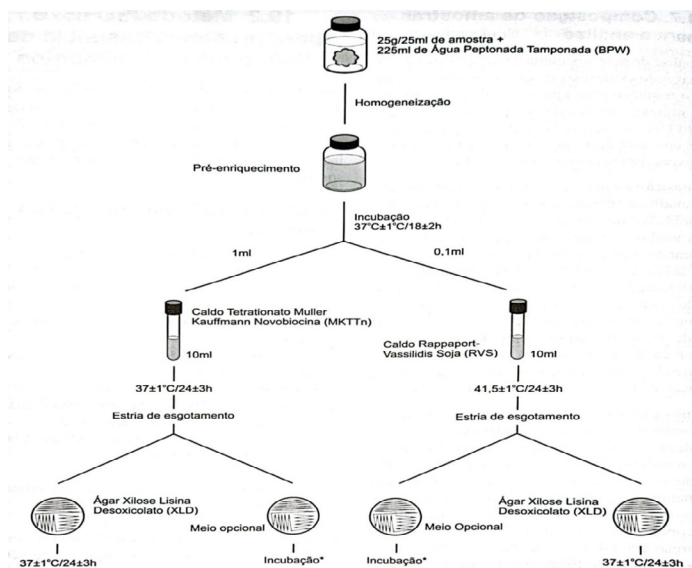
Fonte: Silva *et al.*, 2017.

Figura 05 - Esquema de análise de contagem de estafilococos coagulase positiva



Fonte: Silva *et al.*, 2017.

Figura 06 - Esquema para análise de pesquisa de *Salmonella* spp



Fonte: Silva *et al.*, 2017.

Figura 07 – Pré-enriquecimento para *Salmonella* spp em estufa à 37°C°



Tabela 01: Resultados médios obtidos em contagem de bactérias aeróbias mesófilos em amostras de linguiça fresca

Amostras/ Análises	Mesófilos (UFC/g)	Mesófilos IN 161 (ANVISA, 2022)
Amostra 1	9,5x10 ⁵	105
Amostra 2	2,25x10 ⁶	
Amostra 3	1,45x10 ⁷	
Amostra 4	1,21x10 ⁷	

Tabela 02: Resultados obtidos pela contagem de coliformes totais, termotolerantes e *E. coli* em amostras de língua fresca

Amostras/ Análises	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termoto- lerantes (NMP/g)	<i>E. coli</i>	<i>E coli</i> IN 161 (ANVISA, 2022) *
Amostra 1	160	27	+	10 ²
Amostra 2	9,2	9,2	+	
Amostra 3	120	20	+	
Amostra 4	< 3	< 3	-	

Tabela 03: Resultados obtidos pela contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva em amostras de língua fresca

Amostras/ Análises	<i>Staphylococcus</i> spp. (UFC/g)	<i>Staphylococcus coagu- lase positiva</i>	<i>Staphylococcus coagulase +</i> (ANVISA, 2022)
Amostra 1	5,45x10 ⁴	-	10 ²
Amostra 3	4,5x10 ⁴	+	

Tabela 04: Resultados obtidos pela pesquisa de *Salmonella* spp. em 25g de amostras de língua fresca

Amostras/ Análises	<i>Salmonella</i> /25g
Amostra 1	Ausência/25g
Amostra 2	Ausência/25g
Amostra 3	Presença/25g
Amostra 4	Ausência/25g

CONCLUSÃO

Com os resultados da análise microbiológica de língua suína sem serviço de inspeção foi possível observa uma significativa contaminação microbiológica, incluindo patogênicos com grande importância na promoção de doenças transmitidas por alimentos, levando a riscos associados ao consumo desse alimento. O resultado obtido entre as amostras demonstra as irregularidades nos processos de produção artesanal, agravadas pela ausência de uma fiscalização apropriada.

O estudo conclui que a produção e comercialização de línguas suínas, bem como qualquer produto de origem animal, sem inspeção sanitária apresentam riscos significativos à saúde pública, ressaltando a necessidade de maior fiscalização, formalização dos produtores e adotar práticas de produção seguras e regulamentadas. Os resultados evidenciam a urgência de medidas que assegurem a segurança dos alimentos e a qualidade desses produtos vendidos de forma informal, promovendo, assim, uma garantia para os consumidores e prevenindo possíveis surtos de doenças alimentares.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a coordenação do curso de medicina veterinária do UNIFESO por viabilizar o experimento, e todos aqueles que fizeram parte dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA). Relatório anual de 2024. São Paulo: ABPA; 2024. 77 p.
2. Meltz LJ, Gastardelo TAR. A suinocultura industrial no mundo e no Brasil. *Rev Unemat Contab.* 2014;3(6):72-92.
3. Guimarães D, Amaral G, Maia G, Lemos M, Ito M, Custodio S. Suinocultura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. *Agroindústria/BNDES Setorial.* 2017; 45:85-136.
4. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000. Dispõe sobre as normas para o registro, fiscalização e controle dos 12 estabelecimentos e produtos destinados à alimentação animal. *Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2000; Seção 1, p. 7.*
5. Faria IG, Ferreira JM, Garcia SK. Mercado consumidor de carne suína e derivados em Belo Horizonte. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2006;58(2):251-6.
6. FAO. Contribution of terrestrial animal source food to healthy diets for improved nutrition and health outcomes: An evidence and policy overview on the state of knowledge and gaps. Rome, Italy: FAO; 2022. 296 p.
7. Brasil. Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989. Dispõe sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, e dá outras providências. *Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 nov. 1989; Seção 1, p. 19737.*
8. Tinassi ÂP, Araújo ICL, Balsamo R. Avaliação microbiológica de carne suína in natura comercializada em supermercados da região do Distrito Federal. *Nucleo Institucional Pesqui.* 2023;2(2):1-11.
9. Viana FJCA, Franklin FLA, Pereira CFC, Lima DBC, Junior AMC, Rizzo MS. Abate clandestino de suínos e pequenos ruminantes na cidade de Teresina, Piauí: implicações na saúde ocupacional. *Rev Interdiscip Ciências Saúde.* 2014;1(1):38-47.
10. Costa HCC, Bezerra ACP, Brito JL, de Franklin KBL, Souza MEL, Bezerra TA, et al. Abate clandestino e sua associação com a transmissão de zoonoses. *Braz J Anim Environ Res.* 2023;6(2):1178-86.
11. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. *Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 de julho de 2022; Seção 1, p. 235.*
12. Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA, Taniwaki MH, Gomes RAR, Okazaki MM, et al. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 6 ed. São Paulo: Blucher; 2017. 602 p.
13. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instrução Normativa nº 313, de 23 de setembro de 2024. Revoga a Instrução Normativa nº 161, de 30 de dezembro de 2022. *Diário Oficial da União, Brasília, 24 de setembro de 2024; Seção 1, P. 45.*
14. Souza CM. Análise microbiológica da carne suína in natura comercializada em feiras livres da microrregião do Brejo Paraibano [TCC]. Areia (PB): Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia; 2012.
15. Silva AP, Bibiano JN, Portal RS, Gonçalves DS, Araújo ESB, Silva JCC, et al. Avaliação microbiológica da linguiça artesanal bubalina produzida na Ilha do Marajó (PA). *Sci Plena.* 2016;12(6).
16. Sales WB, Santos AG. Determinação de coliformes totais e coliformes a 45°C (termotolerantes) em linguiça artesanal comercializada em feira na cidade de Colombo (PR). In: *Encontro de Vivência Científica (EVINCI), 3, Curitiba, PR; 2017. P. 258-8.*
17. Bezerra MVP, Abrantes MR, Silvestre MKS, Sousa ES, Rocha MOC. Avaliação microbiológica e físico-química de linguiça toscana no Município de Mossoró, RN. *Arq Inst Biol.* 2012;79(2):133-9.

18. Sartori G. Análise microbiológica de carne suína fatiada vendida em supermercados da cidade de Campo Mourão (PR). SaBios Rev Saúde Biol. 2020;15(1):1-6.
19. Souza M, Pinto FG, Bona EA, Moura AC. Qualidade higiênico-sanitária e prevalência de sorovares de *Salmonella* em linguiças frescas produzidas artesanalmente e inspecionadas, comercializadas no oeste do Paraná. Arq Inst Biol. 2014;81(2):107-12.
20. Lima ET, Pereira RO, Mendes CC. Pesquisa de *Salmonella* spp. em linguiças tipo mistas artesanais produzidas em mercados e açougues no município de Terra Roxa (PR). Braz J Anim Environ Res. 2022;5(1):614-24.