

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA CARNE COMERCIALIZADA NOS AÇOUGUES DA CIDADE DE NAMPULA, MOÇAMBIQUE

Ndjate Kinyamba Junior^a

<https://orcid.org/0009-0003-1105-0708>

Pompílio Armando Vintuar^b

<https://orcid.org/0000-0002-1281-615X>

Caetano Miguel Lemos Serrotec^c

<https://orcid.org/0000-0002-0275-2201>

Adélio Zeca Mussalama^d

<https://orcid.org/0000-0002-7650-4139>

Resumo

As condições higiênico-sanitárias precárias que caracterizam os açougues de Moçambique contribuem para a contaminação de carnes, constituindo um atentado à saúde dos consumidores. Este estudo visou realizar uma análise microbiológica da carne bovina comercializada nos açougues da cidade de Nampula, Moçambique. Foram analisadas, sob padrões laboratoriais ISO, a carne bovina fresca e as zaragoas de sete açougues licenciados. A análise revelou que 100% das amostras de todos os açougues foram contaminadas por bactérias aeróbias mesófilas, porém, no limite aceitável de contaminação. Cinco açougues apresentaram valores superiores a $1,5 \times 10^6$ UFC/g de contaminação. Para *Staphylococcus aureus*, todas as amostras apresentaram valores superiores a 100 UFC/g; para *Escherichia coli*, quatro amostras apresentaram valores acima dos limites aceitáveis; e 71% das amostras foram contaminadas por *Salmonella* spp. Quanto aos utensílios e equipamentos, houve contaminação em 14% das amostras. Assim, recomenda-se a implementação de boas práticas de manipulação

^a Engenheiro agrônomo. MSc. em Nutrição e Segurança Alimentar. Docente na Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Lúrio (UniLúrio). Unango, Niassa, Moçambique. E-mail: jndjate@yahoo.fr

^b PhD. em Economia Agrária. Docente e diretor da Faculdade de Ciências Alimentares e Agrárias da Universidade Rovuma (UniRovuma). Nampula, Nampula, Moçambique. E-mail: pvintuar@gmail.com

^c PhD. em Engenharia Florestal. Docente na Faculdade de Ciências Agrárias da UniLúrio. Unango, Niassa, Moçambique. E-mail: serrotec@yahoo.com.br

^d MSc. em Fitossanidade. Doutorando em Fitossanidade na Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Docente na Faculdade de Ciências Agrárias da UniLúrio. Unango, Niassa, Moçambique. E-mail: adeliomussalama@yahoo.com.br

Endereço para correspondência: Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Lúrio. Av. 25 de setembro, s/n. Lichinga, Moçambique. Código Postal: 3300. E-mail: serrotec@yahoo.com.br

de carne nos açougues da cidade de Nampula, de modo a promover a obtenção de carne de qualidade pelos consumidores.

Palavras-chave: Condições sanitárias. Contaminação microbiológica. Carne bovina. Intoxicação alimentar.

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF MEAT SOLD IN THE BUTCHERIES OF NAMPULA CITY, MOZAMBIQUE

Abstract

The precarious hygienic-sanitary conditions that characterize the butcheries in Mozambique, contribute to the contamination of meat, which can jeopardize the health of consumers. This study aimed to perform a microbiological analysis of the bovine meat sold in the butcheries of Nampula city, Mozambique. We analyzed, under ISO laboratory standards, bovine meat and swabs from seven licensed butcheries. The analysis revealed that 100% of the samples were contaminated by mesophilic aerobic bacteria; however, the contamination remained within the acceptable range. Five butcheries presented values over 1.5×10^6 CFU/g of contamination. For *Staphylococcus aureus*, all samples presented values higher than 100 CFU/g; for *Escherichia coli*, four samples were showed values over the acceptable range; and 71% of the samples were contaminated by *Salmonella* spp. Regarding utensils and equipment, 14% of the samples were contaminated. Thus, we recommend implementing good meat handling practices in butcheries of Nampula city to promote the obtention of quality meat by consumers.

Keywords: Sanitary conditions. Microbiological contamination. Bovine meet. Food poisoning.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CARNE VENDIDA EN CARNICERÍAS DE LA CIUDAD DE NAMPULA, MOZAMBIQUE

Resumen

Las precarias condiciones higiénicas y sanitarias que caracterizan a las carnicerías en Mozambique contribuyen a la promoción de la contaminación de la carne, constituyendo un ataque a la salud de los consumidores. Este estudio tuvo el objetivo de realizar análisis microbiológico de carne vacuna vendida en carnicerías de la ciudad de Nampula, Mozambique. Se analizó, bajo patrones de laboratorio ISO, carne vacuna fresca e hisopos de siete carnicerías.

El análisis reveló que el 100% de las muestras estaban contaminadas por bacterias aerobias mesófilas en todas las carnicerías, pero dentro del límite aceptable de contaminación. Cinco carnicerías presentaron valores superiores a $1,5 \times 10^6$ UFC/g de contaminación. Para *Staphylococcus aureus*, todas las muestras presentaron valores superiores a 100 UFC/g; para *Escherichia coli*, cuatro muestras presentaron valores por encima de los límites aceptables; mientras que el 71% de las muestras estaban contaminadas por *Salmonella* spp. En las muestras de utensilios y equipos hubo contaminación en un 14%. Por lo que se recomienda implementar buenas prácticas de manejo de carne en las carnicerías de la ciudad de Nampula, con el fin de promover la adquisición de carne de calidad para los consumidores.

Palabras clave: Condiciones sanitarias. Contaminación microbiológica. Carne vacuna. Intoxicación alimentaria.

INTRODUÇÃO

As boas práticas de manipulação de alimentos correspondem a práticas de higiene que devem ser obedecidas pelos manipuladores desde a escolha, o armazenamento e o preparo até o consumo, para garantir alimentos seguros. Essas práticas promovem a remoção de bactérias patogênicas e saprófitas, que podem prejudicar a saúde dos consumidores¹. Os alimentos podem sofrer contaminações por microrganismos durante o seu manuseio. Por isso, a carne deve ter procedência conhecida e regulada por órgãos fiscalizadores, para que sua qualidade não seja negativamente influenciada².

A não observância das boas práticas de manipulação de alimentos, como lavar as mãos, usar equipamento de proteção individual, limpar e higienizar equipamentos e utensílios, transportar a carne em recipientes limpos e armazenar a carne em baixas temperaturas, pode levar à contaminação microbiana, que pode promover o surgimento de doenças de origem alimentar³.

O açougue é considerado o elo entre a longa cadeia de produção de carne e o consumidor final. Por isso, deve possuir infraestrutura de qualidade e manter práticas que garantam a segurança da saúde pública, porque representam o extremo em que o controle deve ser aplicado realisticamente ao manejo e armazenamento do produto².

Um estudo realizado nos açougues de Nairóbi, no Quênia, observou uma contagem elevada de bactérias patogênicas na carne, devido à falta de adesão aos padrões higiênico-sanitários exigidos⁴. Em Moçambique, a infraestrutura dos açougues é, de forma geral, precária, sendo que a maior parte deles não dispõe de água corrente durante o período de abate e comercialização e de sistema de refrigeração adequado⁵.

Assim, a avaliação das condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos de comercialização de alimentos tem uma grande relevância para a saúde pública, uma vez que está diretamente relacionada às condições de higiene dos produtos comercializados. Neste sentido, este estudo teve como objetivo avaliar as condições microbiológicas da carne comercializada nos açougues da cidade de Nampula, em Moçambique.

MATERIAL E MÉTODOS

COLETA DE DADOS

O estudo foi realizado no posto administrativo urbano central, na cidade de Nampula, em Moçambique, seguindo as normas éticas internacionais de pesquisa em humanos, como a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelo entrevistado. Foi usada a amostragem não probabilística por conveniência. Assim, do universo de 12 açougues, foram incluídos na pesquisa sete estabelecimentos que servem ao público geral, incluindo grupos de risco, cujos proprietários aceitaram fazer parte da pesquisa mediante a assinatura do termo de consentimento.

A coleta de dados decorreu entre novembro de 2016 e maio de 2017, tendo sido realizada a análise microbiológica da carne e da superfície de mesas, facas e mãos dos manipuladores. Foram coletadas 27 amostras, sendo sete de carne bovina fresca, seis de zaragoas das mãos dos manipuladores, sete de zaragoas das facas e sete de zaragoas das superfícies das mesas de corte. A coleta das amostras de carne bovina seguiu as normas ISO 7218:2007/Amd 1:2013, e para as zaragoas foram seguidos os parâmetros da ISO 18593:2004.

As amostras foram transportadas em sacos plásticos e em tubos de ensaios estéreis devidamente identificadas e acondicionadas em malas térmicas contendo gelo até o Laboratório de Qualidade e Segurança Alimentar do Centro de Estudos Interdisciplinares Lúrio (CEIL) da Universidade Lúrio, para análise de *Salmonella*, contagem de *Escherichia coli* e verificação de bactérias aeróbias mesófilas. No Laboratório de Higiene, Água e Alimentos (LHAA), da direção provincial de saúde, foi realizada a análise de *Staphylococcus aureus*.

Na preparação das amostras, foi obtida uma diluição mãe (10^{-1}) da carne, mediante a pesagem de 10 g de carne diluídos em água peptonada a 0,1%, seguida de sua homogeneização (exceto para a pesquisa da *Salmonella*).

Para determinar a presença ou ausência de *Salmonella* nas amostras de carne, foram pesados 25 g de cada amostra de carne acondicionada em sacos plásticos estéreis pré-enriquecidos com 225 mL de água peptonada tamponada (APT), agitada em *stomacher* por

um minuto e incubada a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 18 ± 2 horas. Após a incubação, fez-se um segundo enriquecimento seletivo, inoculando 0,1 mL do caldo da amostra pré-enriquecida em 5 mL de *Rappaport Vassiliadis Soja* (RVS), e 1 mL do mesmo caldo em 5 mL de *Muller-Kauffmann Tetrathionate-Novobiocin Broth* (MKTTn), que foram incubados a 37°C e $41,5^\circ\text{C}$, respectivamente, durante 24 ± 3 horas. Em seguida, as amostras foram deixadas em isolamento em *Xylose Lysine Deoxycholate Agar* (XLD agar) e *Rapid Salmonella* (RS) durante 24 ± 3 horas a 37°C . Foi feita a identificação de colônias suspeitas e incubadas em *Plate Count Agar* (PCA). A confirmação foi feita através de provas bioquímicas e serológicas (ISO 6579-1:2017).

Para a análise de *Escherichia coli*, foi pesado 10 g de cada amostra em sacos plásticos estéreis com 90 mL de água peptonada, agitada em *stomacher* por um minuto, obtendo-se a suspensão mãe (10^{-1}). Foram feitas diluições decimais a partir da solução mãe transferindo-se 1 mL para um tubo de ensaio com 9 mL de soro fisiológico, obtendo-se a diluição 10^{-2} , a partir da qual se procederam às análises das outras amostras. Com uma pipeta esterilizada, realizou-se a técnica de sementeira por incorporação de 1 mL de cada diluição da amostra no meio *Tryptone Bile X-Glucuronide Agar* (TBX agar) em cada placa de petri e misturou-se o inóculo agitando-o suavemente. Após a solidificação do inóculo, incubou-se a amostra a $44 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 horas e contaram-se as colônias, que apresentaram a cor azul (ISO 16649-2:2001).

A contagem de microrganismos aeróbios mesófilos totais foi realizada mediante a pesagem de 10 g de cada amostra em sacos plásticos estéreis com 90 mL de água peptonada, agitada em *stomacher* por um minuto, obtendo-se a suspensão mãe (10^{-1}), a partir da qual foram preparadas mais três diluições decimais em soro fisiológico. Em seguida, realizou-se uma sementeira por incorporação de 1 mL de cada diluição no meio PCA, e as diluições foram incubadas a 30°C por 72 horas. Contaram-se as placas com colônias que apresentaram a cor branca. Os resultados obtidos foram expressos em unidades formadoras de colônias (UFC) por grama.

Em relação à contagem de *Staphylococcus aureus*, foram pesados 10 g de cada amostra em sacos plásticos estéreis com 90 mL de água peptonada, que foi agitada no mixer por um minuto para obtenção da suspensão mãe (10^{-1}), a partir da qual se retirou 0,1 mL para o meio de cultura *manitol salt*, incubado a 37°C por 48 horas.

ANÁLISE DE DADOS

Os dados das análises microbiológicas foram expressos em UFC por grama, para carne, ou UFC por zaragatoa. Os dados da análise de *Salmonella* spp. foram apresentados

como ausência ou presença por quantidade de amostra ou zaragatoa, por ser um método qualitativo. O número N de microrganismos presentes na amostra do ensaio foi calculado como a média ponderada de duas diluições sucessivas:

$$N = \frac{\Sigma C}{V \times 1,1 \times d}$$

Onde: ΣC é a soma das colônias contadas nas duas placas retidas a partir de duas diluições sucessivas; V é o volume de inóculo colocado em cada placa; e d é a diluição correspondente à primeira diluição retida ($d = 1$, quando o produto líquido não foi diluído).

Os dados foram categorizados em dois níveis de acordo com o regulamento da Comunidade Europeia (CE) nº 1.441/2007, da Comissão de 5 de dezembro de 2007: conforme – os resultados analíticos indicam uma boa qualidade microbiológica; e não conforme – os resultados analíticos indicam que o produto não satisfaz um ou mais dos valores estabelecidos. Os dados foram analisados através da estatística descritiva, utilizando-se o Microsoft Office Excel 2010.

RESULTADOS

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DAS AMOSTRAS DE CARNE

As análises de bactérias aeróbias mesófilas revelaram que as sete amostras (100%) foram contaminadas, sendo que a maioria (71%) teve o valor de contagem acima de $1,5 \times 10^6$ UFC/g (**Tabela 1**).

Tabela 1 – Nível de contaminação de bactérias aeróbias mesófilas, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. de carnes/açougues. Nampula, Moçambique – 2018

Açougues	Bactérias mesófilas (UFC/g)	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella</i> spp.
1	$1,2 \times 10^5$	$1,3 \times 10^2$	> 100	Ausente
2	$1,8 \times 10^6$	> $1,5 \times 10^6$	> 100	Presente
3	> $1,5 \times 10^6$	$4,7 \times 10^2$	> 100	Ausente
4	> $1,5 \times 10^6$	< 4×10^1	> 100	Presente
5	> $1,5 \times 10^6$	$1,5 \times 10^3$	> 100	Presente
6	> $1,5 \times 10^6$	$3,5 \times 10^3$	> 100	Presente
7	> $1,5 \times 10^6$	$6,7 \times 10^3$	> 100	Ausente

Fonte: Elaboração própria.

Em relação às análises para *Staphylococcus aureus*, 100% das amostras foram contaminadas e apresentaram valores maiores que 100 UFC/g. Por seu turno, em 100% das

amostras houve contaminação por *Escherichia coli* entre 4×10^1 e $1,5 \times 10^6$, sendo que 57% apresentaram valores fora dos limites aceitáveis. Já a presença de *Salmonella* spp. nas amostras de carne foi observada em 71% das amostras analisadas.

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DAS AMOSTRAS DE SUPERFÍCIE

Foram detectadas contagens elevadas de bactérias aeróbias mesófilas, acima de 1×10^5 UFC/g (**Tabela 2**), em superfícies de mesas, facas e mãos dos manipuladores, o que é indicativo da falta de higiene dos funcionários e da limpeza dos equipamentos.

Tabela 2 – Contagem de bactérias aeróbias mesófilas nas superfícies de facas, mesas e mãos. Nampula, Moçambique – 2018

Amostras	Bactérias aeróbias mesófilas						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Facas	1×10^5	$1,2 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$
Mesas	$< 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$
Mãos	1×10^6	$> 1,5 \times 10^6$	NF	$> 1,5 \times 10^6$	$1,5 \times 10^4$	$> 1,5 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$

Fonte: Elaboração própria.
T = açougue
NF = não feito

Em 100% das amostras de facas, mesas e mãos dos manipuladores, houve contaminação por *Escherichia coli*, com valores superiores a $1,5 \times 10^6$ (**Tabela 3**). Em relação à contaminação por *Staphylococcus aureus*, 100% das amostras de facas, mesas e mãos obtiveram resultado não satisfatório, com valores acima de 100 UFC/cm² (**Tabela 4**).

Tabela 3 – Contagem de *Escherichia coli* nas amostras de superfícies de facas, mesas e mãos dos manipuladores. Nampula, Moçambique – 2018

Amostras	<i>Escherichia coli</i>						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Facas	3×10^1	$< 1 \times 10^2$	$1,4 \times 10^4$	$2,9 \times 10^4$	$1,2 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$
Mesas	$< 1 \times 10^1$	$4,5 \times 10^4$	$1,4 \times 10^4$	$2,9 \times 10^4$	$1,2 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$
Mãos	$3,3 \times 10^1$	$< 1 \times 10^1$	NF	$1,3 \times 10^2$	$1,2 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$	$> 1,5 \times 10^6$

Fonte: Elaboração própria.
T = açougues
NF = não feito

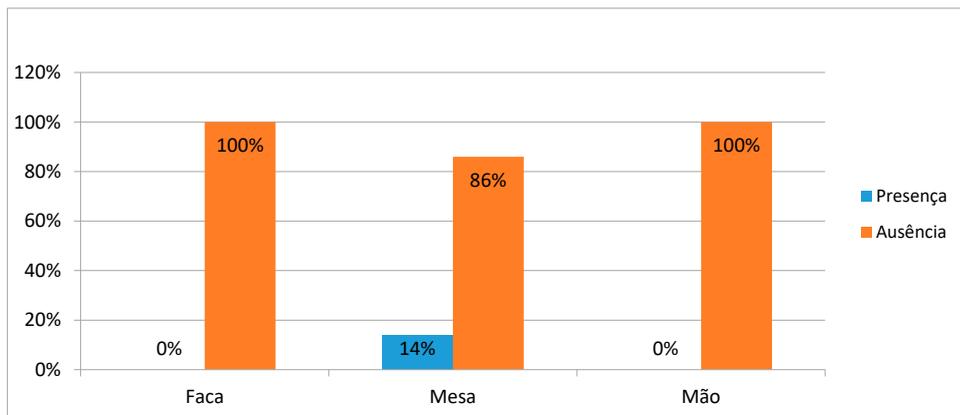
Tabela 4 – Contagem de *Staphylococcus aureus* nas amostras de superfícies de facas, mesas e mãos dos manipuladores. Nampula, Moçambique – 2018

Amostras	<i>Staphylococcus aureus</i>						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Facas	> 100	> 100	> 100	> 100	> 100	> 100	> 100
Mesa	> 100	> 100	> 100	> 100	> 100	> 100	> 100
Mãos	> 100	> 100	NF	NF	> 100	> 100	> 100

Fonte: Elaboração própria.
T = açougues
NF = não feito

Já a contaminação por *Salmonella* spp. não foi detectada em nenhuma amostra de facas e mãos. Porém, esse microrganismo foi encontrado em 14% das zaragoas de mesas (**Figura 1**).

Figura 1 – Porcentagem de presença/ausência de *Salmonella* spp. nas facas, mesas e mãos dos manipuladores. Nampula, Moçambique – 2018



Fonte: Elaboração própria.

DISCUSSÃO

Os resultados das análises revelaram elevada contaminação das amostras de carne, sendo que os valores das contagens de colônias foram classificados como não conforme por serem superiores a 150 colônias. Esses níveis de contaminação são considerados graves, uma vez que são considerados padrões incontáveis. Os valores superaram a média dos encontrados em São Paulo e no Distrito Federal, no Brasil, que foram de $6,5 \times 10^5$ UFC/g e $1,2 \times 10^5$ UFC/g, respectivamente^{6,7}.

A contagem de bactérias aeróbias mesófilas é empregada para indicar a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos. A alta contaminação da carne por essa bactéria pode ser causada por condições higiênico-sanitárias inadequadas tanto no armazenamento da carne como nos locais de abate, processamento, exposição e comercialização, bem como devido à higiene inadequada dos manipuladores, em geral. Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), o nível seguro de bactérias aeróbias mesófilas na carne fresca é inferior a 1×10^4 UFC/g, e a deterioração da carne inicia-se com contagens na faixa de 10^6 UFC/g, que é seguida por odores estranhos (10^7 a 10^9 UFC/g) e alterações no sabor (10^8 a 10^9 UFC/g)⁸. Assim, recomenda-se a cozedura adequada da carne obtida nos açougues da cidade de Nampula a altas temperaturas ($\geq 75^\circ\text{C}$) antes do seu consumo, de modo a evitar o risco de toxinfecção alimentar.

Em relação à contaminação por *Staphylococcus aureus*, os valores encontrados foram superiores aos obtidos na carne comercializada no subúrbio da cidade de Acra, no Gana, que foram maiores que 10^2 UFC/g⁹. Em outro estudo realizado também no Gana, houve alta contaminação por *Staphylococcus aureus* na carne bovina com uma média de 4×10^3 UFC/g¹⁰. Essa bactéria habita a pele, a orofaringe e, com frequência, a nasofaringe dos seres humanos e, a partir desses locais, pode facilmente contaminar as mãos dos manipuladores e penetrar no alimento, causando a intoxicação alimentar estafilocócica. Assim, os manipuladores são relevantes fontes de contaminação de *Staphylococcus aureus*¹¹.

A contagem de *Escherichia coli* revelou alta contaminação, com valores semelhantes aos obtidos na carne moída comercializada na cidade de Barra do Garças (MT), Brasil, que variaram de $1,0 \times 10^1$ UFC/g a $6,5 \times 10^2$ UFC/g¹². A contaminação elevada de *Escherichia coli* pode estar associada à falta de condições higiênico-sanitárias nas instalações dos açougues, à ausência de lavatório com água corrente na área de manipulação da carne e à exposição da carne a temperatura ambiente por longo período e sem proteção contra as moscas. Apesar de a *Escherichia coli* ser muito suscetível ao calor, sendo destruída com exposição a temperaturas a partir de 73°C durante dez minutos, todo cuidado deve ser tomado para que não ocorra infecção alimentar decorrente do consumo de alimento contaminado por essa bactéria².

Por seu turno, a alta contaminação por *Salmonella* spp. pode ter tido origem no matadouro no transporte precário, ou nos açougues, devido a condições precárias de limpeza e higiene, resultando na propagação da infecção e no aumento da contaminação de carnes por matéria fecal e líquido intestinal. Outras causas potenciais incluem o uso de água contaminada em matadouros e açougues para lavagem de carcaças, de equipamentos não esterilizados e a exposição de carnes às moscas. Em um açougue da cidade de Praia, Cabo Verde, a *Salmonella*

foi detectada em 20% das amostras analisadas². Já numa feira livre de Jiquiriçá (BA), Brasil, havia *Salmonella* em 30% das amostras analisadas¹³. A presença dessa classe de bactéria nas carnes as torna impróprias para consumo, visto que é um potencial causador de infecção alimentar².

As amostras de superfície tiveram elevada contaminação por microrganismos. Um estudo realizado em açougues de Cabo Verde também observou uma elevada contagem de bactérias aeróbias mesófilas em mesas (45%), facas (30%) e balanças (25%)². Já no estudo realizado com 23 amostras das superfícies inanimadas em açougues do noroeste paulista, Brasil, houve contaminação por *Escherichia coli* em 26,08% delas¹⁴. Os autores ressaltaram que a higienização de equipamentos pode evitar o risco de recontaminação dos alimentos durante todas as etapas do processo. Porém, se não for realizado adequadamente, o processo torna-se ineficaz e pode causar contaminação cruzada, responsável por diversas doenças de origem alimentar. Outras pesquisas demonstraram a presença de microrganismos de origem fecal nas mãos de manipuladores de alimentos, sugerindo que a falta de higienização das mãos desses trabalhadores promove a contaminação cruzada com os utensílios utilizados na produção desses alimentos. Consequentemente, o manipulador torna-se uma fonte potencial de contaminação de alimentos por patógenos através da contaminação direta ou indireta¹⁵.

A presença de *Staphylococcus aureus* em 100% das amostras de facas, mesas e mãos pode ser explicada pela falta de higienização constante durante o período de trabalho, uma vez que esse microrganismo é encontrado de forma natural em 30% a 50% das vias respiratórias humanas. Em estudo realizado numa unidade de alimentação, foi encontrado *Staphylococcus aureus* nas mãos de todos os manipuladores, com valores variando de $1,1 \times 10^1$ UFC/cm² a $6,7 \times 10^1$ UFC/cm², e nas mesas de corte e facas, com valores entre $6,3 \times 10^3$ UFC/cm² e $8,1 \times 10^2$ UFC/cm². As mãos dos manipuladores devem estar livres de microrganismos potencialmente patogênicos, pois são os principais veículos de transferência de agentes infecciosos^{16,17}. Por outro lado, a baixa contagem de *Salmonella* spp. é ratificada na análise microbiológica realizada em oito entidades do banco de alimentos de Cruz Alta (RS), Brasil, em que não foi detectada a presença de *Salmonella* spp. nas superfícies das mesas, porém, foi encontrada nas mãos dos manipuladores de duas entidades¹⁸.

CONCLUSÃO

As análises microbiológicas revelaram que todas as amostras de carne estavam infectadas por bactérias, sendo que a maioria apresentou valores acima dos limites aceitáveis. O *Staphylococcus aureus* apresentou-se em quantidades incontáveis tanto na carne como nas superfícies das facas, mesas e mãos dos manipuladores do alimento. Com isso, as carnes podem

ter sido contaminadas durante o abate, o transporte ou o armazenamento. Assim, recomenda-se a adoção de rigorosas medidas de fiscalização dos açougues da cidade de Nampula, visando garantir a oferta de carne não contaminada para os consumidores. Recomenda-se também que os comerciantes de alimentos invistam no treinamento dos manipuladores de alimentos em boas práticas de fabricação, para ofertar produtos alimentícios seguros aos clientes e à comunidade. Importa referir que a pesquisa contou com uma limitação concernente à demora da aprovação pelo comité de bioética, o que, porém, não interferiu nos resultados obtidos.

COLABORADORES

1. Concepção do projeto, análise e interpretação dos dados: Ndjate Kinyamba Junior e Pompílio Armando Vintuar.

2. Redação do artigo e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual: Ndjate Kinyamba Junior, Pompílio Armando Vintuar, Caetano Miguel Lemos Serrote e Adélio Zeca Mussalama.

3. Revisão e/ou aprovação final da versão a ser publicada: Pompílio Armando Vintuar e Caetano Miguel Lemos Serrote.

4. Ser responsável por todos os aspectos do trabalho na garantia da exatidão e integridade de qualquer parte da obra: Ndjate Kinyamba Junior.

REFERÊNCIAS

1. Hazelwood D, McLean AC, Ceschin JA. Manual de higiene para manipuladores de alimentos. São Paulo (SP): Varela; 1994.
2. Ribeiro AMS. Pesquisa de contaminações microbiológicas na carne bovina na cidade da Praia [monografia]. Praia: Universidade Jean Piaget de Cabo Verde; 2012.
3. Rodrigues AA, Sousa WL, Pinheiro REE, Carvalho APLS. Aspectos higiênico-sanitários de estabelecimentos comercializadores de carnes no município de Bom Jesus-PI. Rev Bras Hig Sanid Anim. 2017;11(1):94-103.
4. Sharon C. Handling practices, microbial quality and weight loss of beef in small and medium enterprise butcheries in Nairobi and Isiolo counties, Kenya [dissertação]. Nairobi: University of Nairobi; 2016.
5. Moçambique. Ministério da Agricultura. Plano estratégico para o desenvolvimento do sector agrário – PEDSA: 2011-2020 [Internet]. Maputo: Conselho de Ministros; 2011 [citado em 2016 ago 19]. Disponível em: <https://www.open.ac.uk/technology/mozambique/sites/www.open.ac.uk.technology.mozambique/files/pics/d130876.pdf>

6. Sarkis F. Avaliação das condições microbiológicas de carnes de animais silvestres no município de São Paulo [dissertação]. Piracicaba (SP): Universidade de São Paulo; 2002.
7. Santos CRF. Análise microbiológica da carne bovina comercializada em açougues do Distrito Federal, antes e após o processo de moagem [trabalho de conclusão de curso]. Brasília (DF): Centro Universitário de Brasília; 2012.
8. Heinz G, Hautzinger P. Meat processing technology for small- to medium-scale producers [Internet]. Bangkok: Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific; 2007 [citado em 2017 maio 12]. Disponível em: <https://www.fao.org/3/ai407e/ai407e.pdf>
9. Twum E. Microbial quality of fresh beef sold in the Birim North District of the Eastern Region of Ghana [dissertação]. Kumasi: Kwame Nkrumah University of Science and Technology; 2016.
10. Xavier CAC, Oporto CFO, Silva MP, Silveira IA, Abrantes MR. Prevalência de *Staphylococcus aureus* em manipuladores de alimentos das creches municipais da cidade do Natal/RN. Rev Bras Anál Clín. 2007;39(3):165-8.
11. Sousa TM, Cunha Neto A, Hernandez T, Souto PCS. Microrganismos patogênicos e indicadores de condições higiênico-sanitária em carne moída comercializada na cidade de Barra do Garças, MT. Acta Vet Brasilica. 2012;6(2):124-30.
12. Silva AS. Condições higienicossanitárias da carne bovina in natura comercializada na feira livre do município de Jiquiriçá e o uso de quitosana como antimicrobiano natural [dissertação]. Cruz das Almas (BA): Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; 2015.
13. Rezende C, Seemann CF, Silva ES, Jacobucci HB, Mattar M. Superfície inanimada – possível fonte de contaminação microbiológica no alimento. Rev Bras Farm. 2012;93(4):444-9.
14. Shojaei H, Shooshtaripoor J, Amiri M. Efficacy of simple hand-washing in reduction of microbial hand contamination of Iranian food handlers. Food Res Int. 2006;39(5):525-9.
15. Soyiri IN, Agbogli HK, Dongdem JT. A pilot microbial assessment of beef sold in the Ashaiman Market, a suburb of Accra, Ghana. Afr J Food Agric Nutr Dev. 2008;8(1):91-103.
16. Kochanski S, Pierozan MK, Mossi AJ, Treichel H, Cansian RL, Ghisleni CP, et al. Avaliação das condições microbiológicas de uma unidade de alimentação e nutrição. Aliment Nutr. 2009;20(4):663-8.

17. Mesquita MO, Daniel AP, Saccol ALF, Milani LIG, Fries LLM. Qualidade microbiológica no processamento do frango assado em unidade de alimentação e nutrição. Food Sci Technol (SBCTA). 2006;26(1):198-203.
18. Rubin FH, Cerbaro K, Naumann V, Brunelli AV, Coser J. Avaliação microbiológica das mãos, utensílios, e superfície dos manipuladores de alimentos em entidades do banco de alimentos de Cruz Alta. Anais do XVII Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão; Cruz Alta, Rio Grande do Sul; 2012. Cruz Alta (RS): Unicruz; 2012.

Recebido: 25.4.2022. Aprovado: 19.4.2023. Publicado: 19.6.2023.