

Alimentação Coletiva, Espaço de Saúde: Microrganismos em Superfícies de Preparo de Alimentos em Terminal Aquaviário

Collective Food, Health Space: Microorganisms on Food Preparation Surfaces in a Water Terminal

Espacio Colectivo de Alimentación y Salud: Microorganismos en Superfícies de Preparación de Alimentos en una Terminal de Agua

RESUMO

Objetivo: realizar análise microbiológica de superfícies utilizadas no preparo de alimentos comercializados em Terminal Aquaviário. **Método:** Foram coletadas 21 amostras em superfícies de utensílios e equipamentos e realizadas a enumeração de bactérias aeróbias mesófilas e *Staphylococcus* sp., quantificação de coliformes totais e pesquisa de enterobactérias e de *Salmonella* sp. **Resultados:** Constatou-se elevadas contagens de bactérias mesófilas, *Staphylococcus* coagulase negativa e positiva em 95,24 %, 100 % e 28,58 % das superfícies, respectivamente. Quanto aos coliformes totais, 57,14 % das amostras estavam contaminadas. As enterobactérias foram encontradas em altas populações, com a obtenção de 30 isolados, mas com ausência de *Escherichia coli*. Não foi identificada *Salmonella* sp nas amostras avaliadas. **Conclusão:** Conclui-se que microrganismos indicadores e patogênicos se encontravam em altas populações, como contaminantes das superfícies avaliadas, o que desperta para a necessidade de implementação de práticas voltadas para o controle microbiológico no Terminal Aquaviário, com vistas a promoção de saúde pública.

DESCRIPTORIOS: Controle de qualidade; Microbiologia ambiental; Microrganismos indicadores; Terminal portuário.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to perform a microbiological analysis of surfaces used in the preparation of food sold at a waterway terminal. **Method:** For this purpose, 21 samples were collected from the surfaces of utensils and equipment, and the enumeration of mesophilic aerobic bacteria and *Staphylococcus* sp., quantification of total coliforms and research of enterobacteria and *Salmonella* sp. were performed. **Results:** High counts of mesophilic bacteria, coagulase-negative and coagulase-positive *Staphylococcus* were found in 95.24%, 100% and 28.58% of the surfaces, respectively. Regarding total coliforms, 57.14% of the samples were contaminated. Enterobacteriaceae were found in high populations, with 30 isolates obtained, but with the absence of *Escherichia coli*. No *Salmonella* sp. was identified in the samples evaluated. **Conclusion:** It is concluded that indicator and pathogenic microorganisms were found in high populations, as contaminants of the evaluated surfaces, which highlights the need to implement practices aimed at microbiological control in the Waterway Terminal, with a view to promoting public health.

DESCRIPTORS: Quality control; Environmental microbiology; Indicator microorganisms; Port terminal.

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este estudio fue realizar un análisis microbiológico de superficies utilizadas en la preparación de alimentos vendidos en una terminal fluvial. **Método:** Para este propósito, se recolectaron 21 muestras de las superficies de utensilios y equipos, y se realizó la enumeración de bacterias aeróbicas mesófilas y *Staphylococcus* sp., la cuantificación de coliformes totales y la investigación de enterobacterias y *Salmonella* sp. **Resultados:** Se encontraron altos recuentos de bacterias mesófilas, *Staphylococcus* coagulasa negativos y coagulasa positivos en 95.24%, 100% y 28.58% de las superficies, respectivamente. Con respecto a los coliformes totales, el 57.14% de las muestras estaban contaminadas. Las Enterobacteriaceae se encontraron en altas poblaciones, con 30 aislamientos obtenidos, pero con la ausencia de *Escherichia coli*. No se identificó *Salmonella* sp. en las muestras evaluadas. **Conclusión:** Se concluye que los microorganismos indicadores y patógenos fueron encontrados en altas poblaciones, como contaminantes de las superficies evaluadas, lo que resalta la necesidad de implementar prácticas dirigidas al control microbiológico en la Terminal Intravehicular, con miras a la promoción de la salud pública.

DESCRIPTORIOS: Control de calidad; Microbiología ambiental; Microorganismos indicadores; Terminal portuaria.

RECEBIDO EM: 07/07/2025 APROVADO EM: 28/07/2025

Como citar este artigo: Caldas JMA, Cerqueira JAS, Pereira GJ, Jesus GS, Bastos LS, Bezerra DC, Teles AM, Bezerra NPC. Alimentação Coletiva, Espaço de Saúde: Microrganismos em Superfícies de Preparo de Alimentos em Terminal Aquaviário. Saúde Coletiva (Edição Brasileira) [Internet]. 2025 [acesso ano mês dia];15(99):16820-16837. Disponível em: DOI: 10.36489/saudecoletiva.2025v15i99p16820-16837

ID **Juliana Maria Alves Caldas**
Doutoranda do Programa de Pós-graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal (PPGPDSA), Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, São Luís/MA, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5104-3609>

ID **Júlia Auana dos Santos Cerqueira**
Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, UEMA, São Luís/MA, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0466-9848>

ID **Gisele Jovita Pereira**
Pesquisadora do Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água, São Luís/MA, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5557-4998>

ID **Greiciene dos Santos de Jesus**
Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – Curso de Doutorado (PPGCA), UEMA, São Luís/MA, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8216-2334>

ID **Luciana da Silva Bastos**
Pós-Doutoranda do Programa de Pós-graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal (PPGPDSA), UEMA, São Luís/MA, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7916-9911>

ID **Danilo Cutrim Bezerra**
Docente do Curso de Zootecnia e do Programa de Pós-graduação em Produção Animal (PPGPA), UEMA, São Luís/MA, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2075-9914>

ID **Amanda Mara Teles**
Docente do Programa de Pós-graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal (PPGPDSA), UEMA, São Luís/MA, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5068-4696>

ID **Nancyleni Pinto Chaves Bezerra**
Docente do Curso de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal (PPGPDSA), UEMA, São Luís/MA, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3970-7524>

INTRODUÇÃO

O setor de alimentação fora das residências integra toda a cadeia de produção, distribuição de alimentos, insumos, equipamentos, embalagens e serviços¹. Dados da Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas² apontam que em 2021, o mercado de refeições coletivas forneceu aproximadamente 35,5 milhões de refeições por dia e no ano de 2019 foram gerados 250 mil empregos diretos e a movimentação de R\$ 20,6 bilhões³.

Dados da Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas apontam que no ano 2021 o mercado de alimentação coletiva forneceu 35,5 milhões de refeições/ dia (ABERC, 2022). Dessa forma, é importante que

haja um olhar cuidadoso para com as preparações produzidas em UAN, de modo que sejam seguras do ponto de vista microbiológico e livres de contaminação (Silva, Boni & Schindwein, 2019), evitando ou minimizando o risco de desenvolvimento de doenças veiculadas por alimentos - doravante, DVA (Pereira & Lemos, 2021)

Mas, a tendência promissora de crescimento do setor de alimentação coletiva deve ser acompanhada de uma intensa profissionalização e atenção às exigências governamentais e do mercado consumidor, de modo que os alimentos sejam seguros do ponto de vista microbiológico e livres de contaminação⁴, evitando ou minimizando o risco da ocorrência de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar⁵.

Dados da Organização Mundial da

Saúde (OMS) evidenciam que aproximadamente 600 milhões de pessoas no mundo são acometidas por DTHAs anualmente (uma em cada 10) após consumirem alimentos contaminados, resultando na morte de 420.000 pessoas⁶. Segundo o Ministério da Saúde⁷, no Brasil esses dados também são elevados, com registros de 6.347 notificações de surtos alimentares no período de 2012 a 2021, totalizando 610.684 pessoas expostas, 104.839 doentes e 89 óbitos. Desse total, 15,1 % das notificações foram registradas em restaurantes e similares, sendo considerado o segundo local de maior casuística dos surtos de DTHAs.

No ambiente de produção das refeições, o ar, superfícies de preparo, equipamentos e utensílios devem ser

monitorados no sentido de promover maior segurança microbiológica. A contaminação cruzada é uma preocupação para a área de produção de alimentações, pois micro-organismos patogênicos de origem alimentar podem ser transmitidos a partir do ambiente (ar e superfícies de equipamentos e utensílios) e por manipuladores⁸.

Nestes cenários, há evidências que diversos patógenos clássicos e oportunistas contaminam superfícies e equipamentos (tábuas, refrigeradores, talheres, pratos) mais frequentemente manuseados pelos manipuladores, em que se cita o *Staphylococcus* coagulase positiva, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. e outros agentes potenciais de DTHAs⁹. As toxi-infecções relacionadas ao ambiente de alimentação coletiva demonstram risco iminente à segurança dos consumidores e elas estão associadas a matéria-prima contaminada, falta de higiene durante a preparação, local impróprio e falhas nos processos de limpeza e desinfecção de superfícies que podem ter como consequência a disseminação e transferência de micro-organismos¹⁰.

No contexto dos serviços de alimentação coletiva no estado do Maranhão, tem-se o Terminal Aquaviário maranhense em que dezenas de comerciantes trabalham em boxes padronizados. Esse ordenamento oferta ao consumidor um espaço revitalizado e alimentos variados (crus, cozidos; de origem animal e vegetal; líquidos, sólidos e pastosos; na forma de lanches e refeições etc.), gerando emprego e renda para muitas famílias, além da absorção da mão de obra local. Portanto, a comercialização de alimentos, nesse local, gera a prospecção de melhoria contínua da qualidade de vida da população que trabalha e reside no entorno do terminal, com reflexos positivos também no estímulo à produção local.

Diante do fluxo populacional no Terminal Aquaviário maranhense e da relevância do consumo de alimentos

nesse local, objetivou-se com o estudo realizar análise microbiológica de superfícies utilizadas no preparo de alimentos comercializados em Terminal Aquaviário.

MÉTODO

Universo da Pesquisa

Como recorte territorial da pesquisa, o estudo foi executado no Terminal Aquaviário, localizado no estado do Maranhão. Esse terminal multimodal conecta o sistema aquaviário (ferryboat) ao rodoviário de Alcântara, funcionando como um ponto estratégico de integração para os passageiros e moradores da Baixada Maranhense, além disso desempenha um papel importante no desenvolvimento regional. Segundo o último censo censitário realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística¹¹, Alcântara representa aproximadamente 18.467 habitantes e possui IDH de 0,571.

Delineamento da Pesquisa e Coleta de Amostras de Utensílios e Equipamentos

Foram incluídos no estudo, todos os boxes de venda de alimentos e bebidas em funcionamento no Terminal Aquaviário quando das visitas técnicas. Dessa forma, foram amostrados 14 boxes de um total de 48 existentes, denominados de acordo com a enumeração deles no local (B1 a B14).

Foram amostrados 10 utensílios (cinco facas, duas colheres, um garfo, uma espátula de bolo e uma travessa de vidro) e 11 equipamentos (quatro refrigeradores, dois micro-ondas, duas panelas de arroz, três chapa para churrasco), totalizando 21 superfícies avaliadas consideradas limpas pelos comerciantes do local.

A coleta das amostras foi realizada pela técnica do swabe, delimitando uma área de 10 x 25 cm com a utilização de um molde estéril, que consistiu basicamente na fricção com pressão nas superfícies em uma inclinação de

45° do swabe após umedecido em solução salina a 0,85 % estéril. Todo o material coletado foi imerso em tubos de ensaio estéreis, contendo 9 mL de solução salina.

Análise Microbiológica em Superfícies de Utensílios e Equipamentos

Todas as análises microbiológicas seguiram os procedimentos e recomendações da American Public Health Association - APHA¹² e foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água vinculado ao Centro de Ciência Agrárias - CCA da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. Foram realizadas a enumeração de bactérias aeróbias mesófilas e facultativas viáveis e de *Staphylococcus* sp., a quantificação de coliformes totais e a pesquisa de enterobactérias e de *Salmonella* sp.

Análise dos Resultados

Os resultados laboratoriais foram processados e interpretados, armazenados em um banco de dados, ordenados e apresentados em tabelas de maneira a permitir uma boa visão do conjunto das variáveis. Os resultados foram confrontados com os padrões microbiológicos sugeridos pelo Manual Aberc de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades¹⁴, APHA¹² e por Silva Jr.¹⁵.

RESULTADOS

Os resultados quantitativos da enumeração de bactérias aeróbias mesófilas e facultativas viáveis estão sumarizados na Tabela 1, em que se constata elevadas contagens desse grupo de micro-organismos em 95,24 % (n= 20/21) das superfícies avaliadas.

Tabela 1 - Enumeração de bactérias aeróbias mesófilas e facultativas viáveis em superfícies de utensílios e equipamentos utilizados em ambiente de comercialização de alimentos em Terminal Aquaviário

Quantidade (n= 10)	Utensílios	Bactérias Aeróbias Mesófilas e Facultativas Viáveis (UFC/cm ²)
5	Faca	9,0 x 10 ⁶
	Faca	< 10
	Faca	4,9 x 10 ⁵
	Faca	6,2 x 10 ⁶
	Faca	1,4 x 10 ⁷
2	Colher	2,8 x 10 ⁶
	Colher de sobremesa	3,4 x 10 ⁷
1	Garfo	1,9 x 10 ⁶
1	Espátula de bolo	1,7 x 10 ⁶
1	Travessa de vidro	1,4 x 10 ⁴
Quantidade (n= 11)	Equipamentos	Bactérias Aeróbias Mesófilas e Facultativas Viáveis (UFC/cm ²)
4	Refrigerador	5,04 x 10 ⁶
	Refrigerador	5,2 x 10 ⁶
	Refrigerador	1,8 x 10 ⁶
	Refrigerador	3,3 x 10 ⁶
3	Chapa	4,7 x 10 ⁶
	Chapa	1,1 x 10 ⁶
	Chapa	6,8 x 10 ⁶
2	Panela de arroz	3,0 x 10 ⁵
	Panela de arroz	4,5 x 10 ⁶
2	Micro-ondas	7,8 x 10 ⁸
	Micro-ondas	5,6 x 10 ⁶

UFC= Unidades Formadoras de Colônias.

Fonte: Elaborada pelos autores.

a presença de *Staphylococcus* sp. e as populações bacterianas de *Staphylococcus coagulase negativa* (SCN) e

Staphylococcus coagulase positiva (SCP) estão sumarizadas na Tabela 2.

A quantidade de superfícies com

Tabela 1 - Enumeração de bactérias aeróbias mesófilas e facultativas viáveis em superfícies de utensílios e equipamentos utilizados em ambiente de comercialização de alimentos em Terminal Aquaviário

Quantidade (n= 10)	Utensílios	Staphylococcus sp.	
		Staphylococcus coagulase negativa (UFC/cm ²)	Staphylococcus coagulase positiva (UFC/cm ²)
5	Faca	7,4 x 10 ⁴	< 10
	Faca	3,3 x 10 ³	< 10
	Faca	1,2 x 10 ⁵	< 10
	Faca	1,6 x 10 ⁵	< 10
	Faca	1,0 x 10 ⁶	< 10
2	Colher	9,7 x 10 ⁴	< 10
	Colher de sobremesa	2,0 x 10 ⁵	< 10
1	Garfo	7,0 x 10 ⁴	< 10
1	Espátula de bolo	2,2 x 10 ⁵	< 10
1	Travessa de vidro	1,3 x 10 ⁶	2,0 x 10 ⁴

Artigo Original

Caldas JMA, Cerqueira JAS, Pereira GJ, Jesus GS, Bastos LS, Bezerra DC, Teles AM, Bezerra NPC
Alimentação Coletiva, Espaço de Saúde: Microrganismos em Superfícies de Preparo de Alimentos em Terminal Aquaviário

Quantidade (n= 11)	Equipamentos	Staphylococcus sp.	
		Staphylococcus coagulase negativa (UFC/cm2)	Staphylococcus coagulase positiva (UFC/cm2)
4	Refrigerador	8,1 x 10 ⁶	< 10
	Refrigerador	4,8 x 10 ⁶	2,0 x 10 ⁵
	Refrigerador	2,9 x 10 ⁶	2,5 x 10 ⁶
	Refrigerador	3,7 x 10 ⁴	3,4 x 10 ³
3	Chapa	5,1 x 10 ⁴	< 10
	Chapa	2,2 x 10 ⁶	< 10
	Chapa	1,1 x 10 ⁶	< 10
2	Panela de arroz	1,0 x 10 ⁵	< 10
	Panela de arroz	1,4 x 10 ⁴	< 10
2	Micro-ondas	2,1 x 10 ⁶	1,4 x 10 ⁶
	Micro-ondas	1,5 x 10 ⁶	1,2 x 10 ⁶

UFC= Unidades Formadoras de Colônias.

Fonte: Elaborada pelos autores.

O isolamento de *Staphylococcus* sp. permitiu determinar a sua presença qualitativa tanto nos utensílios quanto nos equipamentos. Quanto a avaliação quantitativa, constatou-se

que 100 % das superfícies continham SCN em valores elevados ($3,3 \times 10^3$ a $78,1 \times 10^6$ UFC/cm²) e 28,58 % (n= 6/21) apresentavam SCP em altas populações bacterianas ($3,4 \times 10^3$ a $2,5 \times 10^6$). Considerando o limite de até 50 bactérias/cm² em superfícies de equi-

pamentos e utensílios estabelecido pela ABERC¹⁴, 57,14 % (n= 12/21) (Tabela 3) das amostras avaliadas estariam em desconformidade para a quantificação de coliformes totais.

Tabela 3 - Quantificação de coliformes totais e pesquisa de enterobactérias em superfícies de utensílios e equipamentos utilizados em ambiente de comercialização de alimentos em Terminal Aquaviário

Quantidade (n= 10)	Utensílios	Coliformes Totais (NMP/cm ²)	Enterobactérias (UFC/cm ²)
5	Faca	1.100	7,60 x 10 ⁶
	Faca	2.400	9,48 x 10 ⁶
	Faca	20	1,38 x 10 ⁵
	Faca	2.400	7,09 x 10 ⁶
	Faca	290	1,37 x 10 ⁶
2	Colher	2.400	1,3 x 10 ⁶
	Colher de sobremesa	290	5,77 x 10 ⁶
1	Garfo	29	2,61 x 10 ⁶
1	Espátula de bolo	6.1	4,8x10 ⁵
1	Travessa de vidro	7.3	1,0 x 10 ³
Quantidade (n= 11)	Equipamentos	Coliformes Totais (NMP/cm ²)	Enterobactérias (UFC/cm ²)
4	Refrigerador	2.400	4,03 x 10 ⁶
	Refrigerador	2.400	2,87 x 10 ⁶
	Refrigerador	2.400	2,96 x 10 ⁵
	Refrigerador	2.400	9,68 x 10 ⁶
3	Chapa	< 3	5,5 x 10 ⁵
	Chapa	< 3	7,0 x 10 ³
	Chapa	< 3	1,68 x 10 ⁶
2	Panela de arroz	< 3	1,6 x 10 ⁴
	Panela de arroz	2.400	1,10 x 10 ⁵
2	Micro-ondas	< 3	1,44 x 10 ⁶
	Micro-ondas	2.400	1,61 x 10 ⁶

NMP= Número Mais Provável; UFC= Unidades Formadoras de Colônias.

Fonte: Elaborada pelos autores.

As enterobactérias foram encontradas em altas populações, tanto em utensílios ($1,0 \times 10^3$ a $9,48 \times 10^6$ NMP/cm²), como em equipamentos ($7,0 \times 10^3$ a $9,68 \times 10^6$ NMP/cm²). Foram isoladas 30 cepas de entero-

bactérias das superfícies avaliadas e realizada as análises fenotípicas delas com a identificação de oito espécies bacterianas, conforme sumarizado na Tabela 4.

positiva e negativa (Tabela 2) estavam em desacordo com a ABERC¹⁴ que disciplina a ausência de micro-organismos potencialmente patogênicos em equipamentos e utensílios. Uma possível explicação para esses achados microbiológicos pode estar relacionada ao frequente manuseio dos equipamentos e utensílios no local avaliado, além da ausência de uma correta higienização.

Frisa-se que os SCN são constituintes da microbiota residente da pele. Porém, eles têm sido incriminados em um crescente número de infecções, notadamente causadas por *S. epidermidis*, *S. hominis*, *S. haemolyticus* e *S. capitis*, na maioria das vezes multirresistentes a diferentes antimicrobianos¹⁷. Para Pereira *et al.*¹⁸, os SCNs são agentes oportunistas de infecções comunitárias, a exemplo das otites, infecções do trato urinário, osteomielites, endocardites e até septicemias. Para Sued¹⁹, esse grupo de micro-organismos sinaliza para um problema emergente de saúde pública, principalmente diante da iminência na ocorrência de isolados bacterianos multirresistentes.

Chama-se a atenção para a colonização de 45,45 % (n= 5/11) das superfícies dos equipamentos analisadas por SCP, sendo três refrigeradores e dois micro-ondas. Esses resultados demonstram a capacidade desse grupo de micro-organismos em resistir às variações de temperatura (frio e calor). Segundo Dos Santos *et al.*²⁰, o *Staphylococcus aureus*, o principal representante dos SCP, é capaz de resistir à dessecação e as baixas temperaturas, podendo permanecer viável por longos períodos em partículas de poeira, além de integrar a microbiota normal da pele humana e de outros sítios anatômicos, como fossas nasais e cavidade oral.

Para Alves, da Costa e Braoios²¹, a contaminação por *S. aureus* associa-se a uma incipiente ou inexistente higienização, o que reforça a importância da sanitização na prevenção da transmissão destes micro-organismos em ambientes de alimentação coletiva.

Tabela 4- Identificação fenotípica de enterobactérias oriundas de superfícies do ambiente de comercialização de alimentos do Terminal Aquaviário

Isolados bacterianos (n= 30)	Espécies Identificadas
3	<i>Enterobacter aerogenes</i>
3	<i>Citrobacter sakazaki</i>
3	<i>Citrobacter koseri</i>
3	<i>Kluyvera ascorbata</i>
3	<i>Escherichia fergusonii</i>
3	<i>Hafnia alvei</i>
6	<i>Hafnia alvei</i> bligrupo 1
6	<i>Klebsiella pneumoniae</i> sub. <i>Ozaenae</i>

Fonte: Elaborada pelos autores.

Na totalidade das amostras analisadas, não foi identificada a bactéria *Salmonella* sp.

DISCUSSÃO

Os equipamentos e utensílios em geral devem conter, no máximo, 50 bactérias/cm² e ausência de micro-organismos potencialmente patogênicos ou indicadores de contaminação fecal, segundo a Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas¹⁴. De acordo com a American Public Health Association - APHA¹², as superfícies devem ser consideradas em condições higiênico-sanitárias adequadas quando apresentarem contagens de até 2 UFC/cm² para bactérias aeróbias heterotróficas mesófilas totais. Já Silva Junior¹⁵, sugere para os utensílios de mesa (talheres, pratos e bandejas), contagens de até 10² UFC/cm².

Considerando os valores acima mencionadas, esse critério microbiológico não foi atendido para equipamentos/utensílios do local avaliado, pois em 20 superfícies foram enumeradas populações bacterianas que variaram de $1,4 \times 10^4$ a $7,8 \times 10^8$ UFC/cm² (Tabela 1).

Em apenas 4,76% (n= 1/21) das superfícies, esses micro-organismos estavam dentro dos limites estabelecidos.

Vila, Silveira e Almeida¹⁶ avaliaram a contaminação microbiológica em equipamentos e utensílios de cozinhas em escolas públicas de Itaquí, Rio Grande do Sul e, constataram a presença de fungos e bactérias aeróbias em pelo menos uma de cada superfície analisada. Para alguns pesquisadores, a recomendação da American Public Health Association¹² é rígida para os estabelecimentos elaboradores de alimentos no Brasil, já que as médias térmicas no País são distintas e superiores às encontradas na América do Norte.

Rodrigues *et al.*⁸ destacam que altas contagens de bactérias mesófilas são preocupantes pelo fato de grande parte delas serem pertencerem a grupos microbianos patogênicos. Piotto, Rosa e Almeida e Borgem⁹ inferem que a enumeração de bactérias mesófilas é amplamente utilizada como indicador da qualidade higiênica e, quando encontrada em grandes quantidades, como as evidenciadas no presente estudo, podem indicar falhas operacionais.

Os resultados obtidos para a enumeração de *Staphylococcus coagulase*

A espécie *S. aureus*, além de ser a mais virulenta, é a mais frequentemente associada às doenças estafilocócicas, quer sejam de origem alimentar ou não, o que torna este grupo alvo de muitos estudos. Os manipuladores de alimentos, seja na indústria ou no comércio varejista de alimentos, são importantes fontes veiculadoras de dessa espécie pelo fato de a sua maioria ser portadora assintomática. Em toda a cadeia produtiva, a presença desse micro-organismo é um indicativo de condições higiênic-sanitárias insatisfatórias e interpretada como sugestiva de contaminação a partir da pele, boca e/ou aparelho respiratório dos manipuladores de alimentos²².

Pedrosa, Sylvestre e Fernandes²² citam que o *S. aureus* é capaz de se multiplicar e produzir toxinas em temperatura ambiente. Para Murray, Rosenthal e Pfaller²³, as enterotoxinas são termoestáveis a 100 °C por até 30 minutos além de serem resistentes à hidrólise por ação de enzimas gástricas e do jejuno tornando-se estruturalmente adequadas para causar DTHA. Assim, uma vez que o produto alimentar ou uma superfície tenha sido contaminado com o estafilococo produtor de enterotoxinas e as toxinas tenham sido produzidas em quantidade suficiente, nem mesmo o reaquecimento será suficiente para evitar uma intoxicação.

O mecanismo preciso da atividade tóxica ainda não é completamente compreendido, mas considera-se serem necessárias entre 10^5 a 10^6 UFC de *S. aureus* por grama de alimento para que a toxina seja formada em níveis capazes de causar intoxicação²³. Nesse ponto é importante destacar que do total de superfícies com SCP, 19,05 % (n= 4/21), todas de equipamentos, apresentaram populações bacterianas que variaram de $2,0 \times 10^5$ a $2,5 \times 10^6$ UFC de *Staphylococcus coagulase positiva* por cm^2 , o que torna esse resultado de importância epidemiológica na contaminação cruzada dos alimentos que entrem em contato com essas superfícies contaminadas.

Ao confrontar os resultados descritos

na Tabela 3 com os limites estabelecidos pela APHA¹² e Silva Jr.¹⁵, já descritos acima, 76,20 % (n= 16/21) e 57,14 % (n= 12/21) das superfícies, respectivamente, estariam em condições higiênicas insatisfatórias. Dentre as superfícies avaliadas, 100 % (n= 10/10) dos utensílios estavam contaminados por coliformes totais. Já os equipamentos apesar de apresentarem maiores populações bacterianas, foram menos acometidos (54,54 %; n= 6/11), notadamente a chapa para churrasco, o que pode estar relacionado à maior sensibilidade desse grupo de micro-organismos à temperaturas mais elevadas.

A contaminação de superfícies por bactérias do grupo coliformes é preocupante, apesar de frequentes em locais de elaboração de refeições, principalmente quando não são utilizados métodos de higienização adequados. A quantificação de coliformes totais é utilizada para avaliar as condições higiênicas do local de processamento, sinalizando para higiene inadequada. Já a detecção de elevado número de enterobactérias deve ser interpretada como indicativo da presença de patógenos intestinais.

Com base nos resultados obtidos e interpretados¹³, constatou-se ausência de *Escherichia coli* entre os isolados. Este resultado pressupõe a ausência deste indicador sanitário nas 21 superfícies analisadas, não eliminando, no entanto, a possível presença dele em outras superfícies do ambiente de comercialização de alimentos avaliado.

As bactérias integrantes da família Enterobacteriaceae, são bastonetes Gram negativos, anaeróbias facultativas, não formadoras de esporos, caracterizadas pela presença da enzima β -galactosidase e pela capacidade de fermentar a lactose com produção de gás em meios contendo sais biliares ou outros agentes tensoativos com propriedades inibidoras semelhantes. As enterobactérias mais frequentemente isoladas são *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, inclusive com a identificação desses três gêneros no presente estudo.

A ausência de *Salmonella sp.* é um resultado importante e confortante, já que essa bactéria constitui um dos maiores problemas de saúde pública. Essa bactéria é uma grande preocupação e não aceitável na maioria dos setores alimentares (produções primárias e indústrias alimentares).

Os utensílios e equipamentos avaliados apresentavam superfície lisa, impermeáveis e de material que dificultava a contaminação dos alimentos. Ressalta-se que todos eles foram higienizados com água e detergente neutro, previamente a coleta dos swabes. Portanto, as altas contagens dos contaminantes microbianos após a higienização sinaliza para: (i) deficiência nos procedimentos padrões de higiene operacional; e/ou, (ii) presença de biofilmes, que, por meio de um único processo de higienização, mesmo correto e adequado, não reduziria a microbiota presente.

Importante mencionar que as superfícies dos utensílios, diferentemente dos equipamentos, aparentavam boas condições assépticas. Mas, o fato de serem armazenadas, ainda, úmidas, e permanecerem muito tempo em exposição direta ao meio ambiente também, pode favorecer a adesão de micro-organismos e formação colônias bacterianas. Quanto aos equipamentos, o desgaste oriundo do uso deles e a visível deficiência nos procedimentos de higienização, pode ter favorecido a colonização pelos diferentes micro-organismos identificados neste estudo. Fica evidente que a higiene no local em que os alimentos são preparados desempenha papel central na qualidade deles. Portanto, se faz necessário monitorar o ambiente de produção das refeições, incluindo os utensílios e equipamentos, com vistas a garantir maior segurança microbiológica.

A identificação de diferentes micro-organismos nas superfícies avaliadas (Tabelas 1, 2, 3 e 4) indica condições higiênic-sanitárias inadequadas em que os alimentos são produzidos. Esse fato traz à tona a importância das boas

práticas de manipulação na mitigação da transmissão das DTHAs. No Brasil, resultados semelhantes aos encontrados no presente estudo são comuns e Silva et al.²⁴ citam que existem baixos níveis de conformidade nas Boas Práticas de Fabricação (BPF) nos ambientes de alimentação coletiva, o que converge para que a contaminação se perpetue.

Para Moura, Silva e Mota²⁵, as bactérias têm a capacidade de aderir às superfícies dos utensílios de contato, tornando a higienização mais desafiadora. Se esse procedimento não for realizado de maneira adequada, pode facilitar a veiculação de microrganismos patogênicos para os alimentos. Portanto, frente aos resultados obtidos, destaca-se que a higienização das superfícies se faz necessária como forma auxiliar no controle microbiológico das refeições produzidas.

Importante ressaltar a falta de regula-

mentação sobre a análise microbiológica de superfícies na legislação brasileira, dificulta ações de monitoramento sobre as rotinas de higienização. Os pesquisadores ressaltam que é fundamental adoção de ações permanentes de educação continuada com manipuladores, conduzidas por profissionais habilitados, contribuindo para BPF na produção de alimentos seguros.

CONCLUSÃO

A identificação de bactérias aeróbias mesófilas e facultativas viáveis, *Staphylococcus* coagulase negativa e positiva, coliformes totais e enterobactérias, desperta para a necessidade de implementação de práticas voltadas para o controle das doenças de veiculação hídrica e alimentar – DTHAs no Terminal Aquaviário.

A identificação dos dois grupos de

Staphylococcus sp. no estudo, *Staphylococcus* coagulase negativa e positiva, inclusive em equipamentos que operam por meio de temperaturas baixas e altas (refrigeradores e chapas para churrasco), posiciona o debate sobre a microbiota da pele humana como um potencial reservatório desses microrganismos, com a necessidade da reflexão para a ampliação de estratégias que contribuam para a sensibilização dos manipuladores de alimentos quanto aos procedimentos de higienização das mãos, uso correto de equipamentos de proteção individual (EPI's) e da realização de exames periódicos.

A educação permanente pode ser um possível caminho para o alcance do controle dos contaminantes microbiológicos, de modo mais eficiente no Terminal Aquaviário.

REFERÊNCIAS

1. Araújo WMC, Zandonadi RP, Tenser, CMR, Farage P, Ginani VC. Importance and level of adoption of food safety tools in foodservices. *Journal of Culinary Science and Technology*. 2018; 17(5):415-434,
2. Aberc. Associação Brasileira de Empresas de Refeições Coletivas. História e mercado. Associação brasileira das empresas de refeições coletivas-ABERC. [Internet]. 2022. [s.l.]; Disponível em <https://www.aberc.com.br/historia-e-mercado/>. 2022.
3. Aberc. Associação Brasileira de Empresas de Refeições Coletivas. O mercado da Alimentação. 2019. [Internet]. 2022. [s.l.]; Disponível em <http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?ID-Menu=21>. 2019.
4. Silva BB, Boni BR, Schindwein AD. Tempo de exposição e temperatura de distribuição da refeição quente dos funcionários de uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar de Florianópolis-SC. *Revista Uningá*. 2019; 56(3):132-140.
5. Pereira NCTC, Lemos MP. Avaliação do controle de temperatura na produção e distribuição de preparações em uma unidade produtora de refeições (UPR) hoteleira. *Revista da Associação Brasileira de Nutrição – RASBRAN*. 2021;12(4):140-153.
6. Who. World Health Organization. Food Safety. 2020. [Internet]. 2022. [s.l.]; Disponível em: <https://www.who.int/health-topics/food-safety>. 2000.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Surtos de doenças de transmissão hídrica alimentar no Brasil. Informe 2023. 2023. [Internet]. 2022. [s.l.]; Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha/publicacoes/surtos-de-doencas-de-transmissao-hidrica-e-alimentar-no-brasil-informe-2022/view>. 2023.

8. Rodrigues AF, Da Silva JDP, Lepaus BM, De São José JFB. Avaliação da contaminação microbiológica do ar e de superfícies em uma unidade de alimentação e nutrição. *Brazilian Journal of Development*. 2020; 6(9):66794-66804.
9. Piotto AC, Rosa AC dos R, Almeida e Borges LF. Segurança dos alimentos em casa: desvendando a contaminação em superfícies e ar. *Revista Higiene Alimentar*. 2024;38(298):e1147.
10. Soragni L, Barnabe AS, Mello TR de C. Doenças transmitidas por alimentos e participação da manipulação inadequada para sua ocorrência: uma revisão. *Estação Científica (UNIFAP)*. 2019;9(2):19-31.
11. Ibge. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e Estados. 2022. [Internet]. 2022. [s.l.]; Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/viana.html>. 2022.
12. Apha. American Public Health Association. Compendium of methods for microbiological examination of foods. 3rd ed. Washington: American Public Health Association; 2001.
13. Procop GW, Church DL, Hall GS, Janda WM, Koneman EW, Schreckenberger PC, Woods GL. *Koneman Diagnóstico Microbiológico. Texto e Atlas Colorido*. 7ª ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2001.
14. Aberc. Associação Brasileira de Empresas de Refeições Coletivas. O mercado da Alimentação. Manual Aberc de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades. São Paulo; 2000.
15. Silva Jr. EA. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 8 ed. São Paulo: Varela; 2020.
16. Vila CVD, Silveira JT, Almeida LC. Condições higiênico-sanitárias de cozinhas de escolas públicas de Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil. *Vigilância Sanitária em Debate*; 2014;2(2):67-74.
17. Boretti VS, Coorêa RN, Dos Santos SSF, Leão MVP, Gonçalves e Silva CR. Perfil de sensibilidade de *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp. isolados de brinquedos de brinquedoteca de um hospital de ensino. *Revista Paulista de Pediatria*. 2014;32(3):151-156.
18. Pereira PMA, Binatti VB, Sued BP, Ramos JN, Peixoto RS, Simões C, de Castro EA, Duarte JL et al. *Staphylococcus haemolyticus* disseminated among neonates with bacteremia in a neonatal intensive care unit in Rio de Janeiro, Brazil. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*. 2014;78(1):85-92.
19. Sued BPR. *Staphylococcus haemolyticus* e *Staphylococcus epidermidis* isolados de fômites de origem hospitalar: perfis de resistência aos agentes antimicrobianos e produção de biofilme [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 2014.
20. Dos Santos AL, de Freitas CC, Ferreira BLA, Afonso IF, Rodrigues CR, Castro HC. *Staphylococcus aureus*: visitando uma cepa de importância hospitalar. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*. 2007;43(6):413-423.
21. Alves JL, Da Costa RM, Braoios A. Teclados de computadores como reservatórios de micro-organismos patogênicos. *Journal of the Health Sciences Institute*. 2014;32(1):7-11.
22. Pedrosa AC, Sylvestre SHZ, Fernandes GFR. Avaliação microbiológica das mãos de manipuladores de alimentos de uma cozinha piloto do município de Pirangi - SP. *International Journal Of Medical Science And Clinical Inventions*. 2015;2(7):1126-1134.
23. Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. *Microbiologia Médica*. 7th ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2014.
24. Silva MC da, Costa EN, Rodrigues EP, Silveira PT de S. Condições de higiene de uma unidade de distribuição e armazenamento de alimentos município de Conceição da Feira – Bahia. *Brazilian Journal of Development*. 2020;6(8):61137-61150.
25. Moura SR de, Silva EM da, Mota MS de A. Contamination by microorganisms in the various types of cutting boards. *Research, Society and Development*. 2021;10(13):e388101321322.