UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS A. C. SIMÕES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
CURSO DE FARMÁCIA

SARIANE VITILAS DOS SANTOS

EFICÁCIA DA HIGIENIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES E UTENSÍLIOS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

MACEIÓ
2024

SARIANE VITILAS DOS SANTOS

EFICÁCIA DA HIGIENIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES E UTENSÍLIOS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Farmácia da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharelado em Farmácia.

Orientadora: Prof. Dra. Thaysa B. C. Brandão.

Maceió

2024

Catalogação na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecário: Valter dos Santos Andrade

S237e Santos, Sariane Vitilas dos.
Eficácia da higienização de superfícies e utensílios em um restaurante universitário / Sariane Vitilas dos Santos, Maceió – 2024.
29 f. : il.

Orientadora: Thaysa Barbosa Cavalcante Brandão.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Bacharelado em Farmácia) – Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Ciências Farmacêuticas, Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 27-29.

1. Segurança alimentar. 2. Segurança alimentar sanitária - Restaurantes. 3. Restaurante universitário - Higienização. 4. Inocuidade dos alimentos. I. Título.

CDU: 615:614.31

Folha de Aprovação

SARIANE VITILAS DOS SANTOS

Eficácia da higienização de superfícies e utensílios em um Restaurante Universitário

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora do curso de Farmácia da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 5 de Dezembro de 2024.

gov.br Documento assinado digitalmente
THAYSA BARBOSA CAVALCANTE BRANDAO
Data: 09/12/2024 15:44:36-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

(Orientadora – Prof. Dra. Thaysa B. C. Brandão, Faculdade de Nutrição - FANUT)

Banca examinadora:

gov.br Documento assinado digitalmente
BRUNA MERTEN PADILHA
Data: 09/12/2024 11:04:51-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

(Examinador(a) Interno(a) - Prof. Dra. Bruna Merten Padilha, Faculdade de Nutrição -

gov.br Documento assinado digitalmente
JOSE RUI MACHADO REYS
Data: 09/12/2024 15:06:42-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

(Examinador(a) Interno(a) - Prof. Dr. José Rui Machado Reys, Instituto de Ciências Farmacêuticas - ICF)

(Suplente - Prof. Dr. Valter Alvino Da Silva, Instituto de Ciências Farmacêuticas - ICF)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me guiar e fortalecer durante esta jornada. À minha família, amigos e professores, minha gratidão pelo apoio, incentivo e aprendizado que tornaram este momento possível.

Dedico também este trabalho **in memoriam** ao meu querido pai, cuja memória me inspira todos os dias a persistir e a dar o meu melhor. Mesmo ausente fisicamente, sua presença permanece viva em meu coração, guiando-me em cada conquista.

RESUMO

As universidades públicas no Brasil adotaram a alimentação como uma ação essencial dentro das políticas de assistência estudantil. Dessa maneira, os restaurantes universitários tem como objetivo fornecer refeições saudáveis aos seus usuários, cumprindo as normas sanitárias. Nessa perspectiva, a eficácia da higienização em ambientes de produção alimentar é de suma importância para fornecer alimentos livres de contaminação. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia da higienização de superfícies e utensílios de um restaurante universitário, em março de 2024. Para obter essa análise, durante o fornecimento do almoço, foram coletadas 16 amostras de swab, dos utensílios e superfícies das áreas do pré preparo de salada, sucos e sobremesas, açougue e produção. Essas amostras foram submetidas a pesquisa de *Enterobacteriaceace* e aeróbios mesófilos, conforme os métodos analíticos descritos na IN nº 62/2003, uma vez que esses microrganismos são considerados indicadores das condições higiênico-sanitárias. As placas com crescimentos superiores a $\leq$50 UFC/cm^2 para mesófilos foram consideradas em desacordo. Para *Enterobacteriaceace*, as amostras tiveram um número de conformidade diferente, adotando 1 UFC/cm^2 para um limite aceitável. Nos resultados, os percentuais de adequação embasado nos resultados da tabela, se destacam no gráfico, principalmente por não ultrapassar o valor de 50%. O percentual se mantém abaixo no geral, o pré preparo de saladas teve 40% de adequação para enterobactérias, e a ausência de conformidade para aeróbios mesófilos nesse setor, manteve o percentual em 0%. O açougue apresentou um percentual de 33% para os dois indicadores. O setor de sucos e sobremesas apresentou o menor percentual de adequação com 25% para mesófilos, mas para enterobactérias manteve 50%. Na produção, os dois indicadores mantiveram o mesmo percentual, de 50%. Os resultados deste estudo, corroborados por outras pesquisas de campo, indicam que o aumento das doenças transmitidas por alimentos está diretamente relacionado a falhas recorrentes nos processos de higienização. Estudos realizados em diferentes regiões do Brasil apresentam resultados semelhantes, o que reforça a abrangência e a gravidade do problema.

Palavras-chave: serviços de alimentação; inocuidade dos alimentos; segurança alimentar sanitária.

ABSTRACT

Public universities in Brazil have incorporated food services as an essential component of student assistance policies. In this context, university dining halls aim to provide healthy meals to their users while adhering to sanitary standards. From this perspective, the effectiveness of cleaning processes in food production environments is crucial for providing contamination-free food. This study aimed to evaluate the effectiveness of surface and utensil cleaning in a university dining hall in March 2024. To conduct this analysis, 16 swab samples were collected during lunch service from utensils and surfaces in the salad, juice, and dessert preparation areas, the butchery, and the production area. These samples were tested for the presence of Enterobacteriaceae and mesophilic aerobes, following the analytical methods described in IN no. 62/2003, as these microorganisms are considered indicators of hygienic-sanitary conditions. Plates showing growth exceeding ≤50 CFU/cm² for mesophiles were considered non-compliant. For Enterobacteriaceae, compliance was defined as 1 CFU/cm² or less. The results, presented in the table and graph, highlight that adequacy percentages did not exceed 50%. Overall, the adequacy percentages remained low: the salad preparation area showed 40% compliance for Enterobacteriaceae but no compliance for mesophilic aerobes, resulting in 0% for this indicator. The butchery had a compliance rate of 33% for both indicators. The juice and dessert area showed the lowest compliance rate, with 25% for mesophiles and 50% for Enterobacteriaceae. In the production area, both indicators maintained the same compliance rate of 50%. The findings of this study, supported by other field research, indicate that the increase in foodborne diseases is directly related to recurring failures in cleaning processes. Studies conducted in various regions of Brazil report similar results, underscoring the widespread and serious nature of this issue.

Keywords: food services; food safety; sanitary food security.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 − **Placa Teste de esterelidade do VRBG**..... 21

Figura 2 – **Placa de PCA sendo analisada em um contador de colônias**..... 21

Tabela 1 – **Contagem das bactérias aeróbias mesófilas e enterobactérias de superfícies e utensílios da manipulação dos alimentos de um restaurante universitário, Maceió-AL, 2024.** 22

Gráfico 1 – **Percentual de adequação das condições higiênico-sanitárias por setores**. 24

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	11
2	**FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**……..	13
2.1	RESTAURANTES UNIVERSITÁRIOS……	13
2.2	BOAS PRÁTICAS NA MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS……	14
2.3	HIGIENIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES E UTENSÍLIOS……	15
2.4	INDICADORES MICROBIOLÓGICOS PARA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO SANITÁRIAS.	16
2.4.1	Aeróbios Mesófilos……	16
2.4.2	*Enterobacteriaceae*……	17
3	**OBJETIVOS** ……..……..	18
3.1	OBJETIVO GERAL ……..……...……..…...	18
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS ……...…	18
4	**METODOLOGIA**	19
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO……...	19
4.2	AMOSTRAGEM .....…	19
4.3	MÉTODO DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	20
4.3.1	Contagem de Aeróbios Mesófilos e *Enterobacteriaceae*……..	20
5	**RESULTADOS E DISCUSSÃO** ……...……	22
6	**CONSIDERAÇÕES FINAIS**	26
	REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a política de restaurantes universitários faz parte do Programa Nacional de Assistência Estudantil para instituições públicas federais e estaduais. As diretrizes visam garantir uma boa alimentação aos estudantes, com o fornecimento de refeições saudáveis a preços acessíveis, que tem como estratégia incentivar a permanência dos estudantes na universidade (Perez;Castro;Franco, 2022).

A unidade de alimentação estudantil precisa cumprir uma série de responsabilidades relacionadas à segurança na produção das refeições. Para isso, é essencial que o restaurante universitário disponha de um manual de boas práticas e procedimentos operacionais padronizados (POP's), cuja observância rigorosa é indispensável para garantir a segurança dos alimentos preparados, uma vez que as doenças transmitidas por alimentos apresentam grande risco à saúde, causando mortes no mundo inteiro e prejuízos econômicos (Brasil, 2004;OMS, 2022).

Segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) (2022), anualmente cerca de 600 milhões de pessoas em todo o mundo — o equivalente a aproximadamente 1 em cada 10 habitantes — adoecem devido ao consumo de alimentos contaminados, resultando em 420.000 mortes (OPAS;OMS, 2022).

O Manual Integrado de Vigilância e Controle de DTA do Ministério da Saúde, afirma que essas doenças não conferem imunidade duradoura, dessa forma, as infecções se tornam mais suscetíveis, o que faz com que o indivíduo possa ter diversas afecções repetidas. A sintomatologia atribuída a ingestão de alimentos contaminados envolve náuseas, vômitos e/ou diarreia, acompanhado ou não de febre. Mas, o trato digestivo não é o único sistema afetado por essas doenças, de acordo com o microorganismo, pode-se ocorrer afecções em outros órgãos, bem como em outros sistemas (Brasil, 2024).

De acordo com o Banco Mundial, citado pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), as doenças transmitidas por alimentos geram um custo anual de US$7,4 milhões em perda de produtividade, além de sobrecarregarem os sistemas de saúde e prejudicarem o desenvolvimento. Esses impactos incluem a redução da confiança na produção de alimentos (OPAS;OMS, 2022).

Nessa perspectiva, para solucionar esses problemas e reduzir as chances de contaminação nos alimentos, o manual de boas práticas e POP's traz consigo as exigências do Regulamento Técnico de Boas Práticas no serviço de alimentação 216/2004 que devem ser seguidas obrigatoriamente pelos funcionários, cuja inobservância ou desobediência estão

sujeitos à penalidades, pois configuram infração de natureza sanitária (Brasil, 2004).

Os POP 's são considerados medidas preventivas para segurança na produção de alimentos. Esse documento, alinhado com a legislação vigente do MS, detalha de forma clara e objetiva de que maneira os procedimentos devem ser realizados, como a higienização de superfícies, equipamentos e alimentos, configurando uma padronização no serviço (Forsythe, 2013).

A resolução da RDC 216/2004 (Brasil, 2004), aponta as características físicas do material mais adequado para compor a superfície dos equipamentos e utensílios que resistem bem aos programas de higienização.

> As superfícies dos equipamentos, móveis e utensílios utilizados na preparação, embalagem, armazenamento, transporte, distribuição e exposição à venda dos alimentos devem ser lisas, impermeáveis, laváveis e estar isentas de rugosidades, frestas e outras imperfeições que possam comprometer a higienização dos mesmos e serem fontes de contaminação dos alimentos (Brasil, 2004).

Para Hobbs e Gilbert (1986) citados por Silva Jr. (2002), o ambiente de produção pode conter partículas de água ou alimentos que carregam milhares de micro-organismos patogênicos. Dessa maneira, é importante que as superfícies sejam higienizadas frequentemente, para evitar a formação de biofilmes e consequentemente a contaminação dos alimentos. Nessa perspectiva, as análises microbiológicas avaliam a eficácia dos programas de higienização, uma vez que os ensaios fazem o diagnóstico através de indicadores das condições higiênico-sanitárias.

Nas análises, avalia-se as condições de higiene durante o processamento dos alimentos, a presença e quantidade de microrganismos, os riscos à saúde e a vida útil do produto, expressando resultados quali-quantitativos, utilizando métodos aprovados por órgãos reguladores (Franco; Landgraf, 2013).

Com esses resultados, é possível emitir um alerta sobre as medidas corretivas necessárias, para reduzir o risco de contaminação e fortalecer o controle de prevenção de doenças transmitidas por alimentos, garantindo maior segurança para os consumidores da comunidade universitária (Germano; Germano,2008).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 RESTAURANTES UNIVERSITÁRIOS

As universidades públicas no Brasil, com o aumento significativo do número de estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica, especialmente após a implementação do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), enfrentaram novos desafios para garantir a permanência desses alunos no ambiente acadêmico. Dentre as estratégias adotadas, destaca-se o Decreto nº 7.234/2010, que incorporou a alimentação como uma ação essencial dentro das políticas de assistência estudantil (Brasil, 2010).

Com isso, as universidades passaram a desempenhar um papel fundamental na promoção da segurança alimentar, oferecendo suporte aos estudantes por meio de seus Restaurantes Universitários (RU), que disponibilizam refeições nutricionalmente balanceadas a preços acessíveis ou gratuitamente. Além disso, em situações onde o acesso ao RU não é viável, algumas instituições adotam o pagamento de auxílio financeiro, como forma de subsidiar os custos alimentares desses alunos. Essas ações não apenas garantem a nutrição adequada, mas também reforçam o compromisso das universidades públicas em assegurar condições que favoreçam a permanência e o sucesso acadêmico de seus estudantes (Souza *et al*., 2022).

Em Brasília, constatou-se que os restaurantes universitários (RU) desempenham um papel crucial ao garantir a ingestão adequada de macronutrientes pelos estudantes. Observou-se que os alunos que tomavam café da manhã no RU apresentavam maior consumo de cálcio, evidenciando a relevância dessa refeição especialmente para estudantes de baixa renda (Hartmann *et al*.,2021).

> Em 2011, Perez et al. (2016) conduziam um estudo que descrevia as práticas alimentares de estudantes cotistas e não cotistas na Universidade do Estado do Rio de Janeiro, com intuito de identificar se havia diferença em relação a tais práticas. Na época, a universidade não dispunha de RU e as autoras concluíram que cotistas e não cotistas apresentavam práticas alimentares semelhantes e em geral desfavoráveis à saúde e que as diferenças observadas entre os grupos foram, em sua maioria, em uma direção pior para os cotistas que apresentavam nível socioeconômico inferior. Em 2013, após implantação do RU, as autoras (Perez et al., 2019) compararam essas práticas e constataram que o RU constituía um ambiente congruente com o conceito

> de promoção de alimentação saudável, contribuía para a segurança alimentar e nutricional e garantia do direito humano à alimentação adequada e saudável (Souza *et al.*,2022).

O RU possui cardápios com refeições balanceadas em macronutrientes e disponibilizam frutas e hortaliças gratuitamente para os universitários. Dessa maneira, conseguem promover mais saúde e qualidade de vida aos estudantes (Hartmann *et al.*, 2018).

2.2 BOAS PRÁTICAS NA MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS

Diariamente os restaurantes universitários manipulam alimentos em larga escala, distribuindo desjejum, almoço e janta. Para reduzir os riscos de contaminação associados à alta produção e demanda na manipulação de alimentos, é necessário a aplicação das boas práticas e dos procedimentos operacionais padronizados (Poerner *et al.*,2009).

A formação e a capacitação dos trabalhadores têm papel fundamental, pois é através da prática de hábitos de higiene no local de trabalho que os riscos serão reduzidos. É fato que quando medidas higiênico-sanitárias não são adotadas durante o manejo dos utensílios e alimentos, ocorre a contaminação (Medeiros *et al.,*2017).

Pesquisadores, por meio de estudos realizados, apontaram problemas na qualificação desta mão de obra, em função da formação profissional deficiente, decorrente da pouca escolaridade e dos baixos salários. Este fato constitui-se num grave problema social e de saúde pública, pois a falta de qualificação profissional para atuar neste segmento de mercado cria obstáculos à implantação de processos produtivos seguros e na aplicação de ferramentas de controle de qualidade (Cavalli *et al.*2007).

Os treinamentos dos manipuladores de alimentos devem abordar os principais riscos de contaminação, e sobretudo as boas práticas, a fim de sanar as falhas que podem ser acometidas no dia-a-dia da produção (Libânio, 2015).

O regulamento que norteia os detalhes das Boas Práticas de manipulação de alimentos, está descrito na RDC nº 16 (2004), que conduz as medidas preventivas e necessárias para um bom funcionamento do serviço de alimentação. Além disso, dispõe sobre os bons hábitos de higiene que devem ser obedecidos pelos manipuladores desde a escolha da compra dos produtos a serem utilizados no preparo do alimento até o fornecimento ao consumidor. O objetivo das boas práticas é evitar o consumo de alimentos contaminados que provocam doenças (Brasil, 2004).

É direito do consumidor receber alimentos preparados com boas práticas de manipulação conforme a RDC nº 216, pois é inegável os riscos que o consumo dos alimentos contaminados trazem à saúde pública, desde sintomas graves a fatais. Além disso, há outros prejuízos que ocorrem na esfera socioeconômica, afetando comércio, turismo e gerando desemprego (OMS, 2003).

2.3 HIGIENIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES E UTENSÍLIOS

Na indústria alimentícia, o processo de higienização abrange práticas destinadas a garantir condições adequadas de higiene em superfícies, equipamentos, utensílios e outros materiais que entram em contato com os alimentos. O objetivo é remover materiais indesejados, como resíduos de alimentos, corpos estranhos, resíduos químicos e microrganismos, até um nível que não comprometa a qualidade e segurança do produto (Henriques, 2018).

O procedimento de higienização consiste basicamente em dois processos: a limpeza e a desinfecção (Almeida, 2005). Para Forsythe (2002), esses processos devem estar presentes em toda cadeia produtiva da alimentação, uma vez que a higienização desempenha papel imprescindível para segurança alimentar, atuando como barreira contra contaminação cruzada e doenças transmitidas por alimentos (DTA).

Os métodos de desinfecção consistem no uso de soluções cloradas ou temperaturas que reduzem a carga microbiana. Entretanto, é importante definir dentre esses, os métodos mais adequados de acordo com a superfície que será higienizada, bem como os resíduos e patógenos que devem ser removidos de forma prática e eficaz (Frazier; Westhoff, 2008).

A OMS (2006), afirma que a desinfecção é uma medida de controle crucial para prevenção de surtos associados a doenças transmitidas por alimentos. Dessa forma, o processo de higienização em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), abrange uma medida preventiva que deve ser realizada frequentemente a fim de manter o ambiente de produção em boas condições higiênico-sanitárias.

As superfícies apresentam pequenas irregularidades que facilitam a acumulação de matéria orgânica e resíduos alimentares, criando condições favoráveis para a adesão e sobrevivência de microrganismos (Rossi; Scapin; Tondo, 2013).

A legislação vigente, a fim de facilitar o programa de higienização, traz consigo as recomendações sobre as superfícies dos equipamentos e utensílios para facilitar as adequações exigidas (Brasil, 2004).

> As superfícies dos equipamentos, móveis e utensílios utilizados na preparação, embalagem, armazenamento, transporte, distribuição e exposição à venda dos alimentos devem ser lisas, impermeáveis, laváveis e estar isentas de rugosidades, frestas e outras imperfeições que possam comprometer a higienização dos mesmos e serem fontes de contaminação dos alimentos (Brasil, 2004).

O material que deve ser utilizado para equipamentos e utensílios no ambiente de produção é o aço inoxidável que, embora mais caro, é totalmente adequado por resistir bem aos programas usuais de higienização e, por isso, é muito vantajoso em termos sanitários (EMBRAPA, 2021).

2.4 INDICADORES MICROBIOLÓGICOS PARA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO SANITÁRIAS

Os microrganismos causadores de doenças são difíceis de detectar em análises microbiológicas, para tanto, utilizam-se microrganismos indicadores. Sua presença serve como evidência indireta da possível existência de patógenos (Forsythe, 2010).

2.4.1 Aeróbios Mesófilos

Essas bactérias são gram positivas, amplamente utilizadas como indicadores de qualidade microbiológica e de condições higiênico-sanitárias. Elas se proliferam em temperaturas entre 10°C e 45°C, com crescimento ideal entre 35°C e 37°C. Esse grupo é relevante porque abrange a maioria dos contaminantes encontrados em produtos de origem animal, podendo alcançar contagens elevadas quando os alimentos são mantidos em temperatura ambiente (Rodrigues; Ferreira, 2016).

A contaminação dos alimentos por bactérias mesófilas ocorre principalmente por manipulação inadequada e falta de higiene pessoal. Apesar dos manipuladores serem a principal fonte de contaminação nos surtos envolvendo alimentos, as superfícies, os equipamentos e utensílios também podem ser citados como fontes de contaminação desse

agente patogênico. Sendo assim, as bactérias aeróbios mesófilas são consideradas indicadores das condições higiênico-sanitárias (Sousa *et.al,*2016).

Embora não sejam classificadas como patogênicas, essas bactérias indicam higienização inadequada, pois proliferam com facilidade em locais com resíduos. Sua presença em mãos, equipamentos, utensílios e alimentos revela falhas no processo de desinfecção, transformando esses itens em potenciais riscos para toxinfecções alimentares. A ocorrência frequente de problemas na higienização pode levar ao acúmulo de sujidades, favorecendo a aderência de microrganismos como *Enterococcus spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*. Isso aumenta o risco de formação de biofilmes, que dificultam ainda mais a remoção desses contaminantes (Cassimiro, 2021).

2.4.2 *Enterobacteriaceae*

Classificadas como bastonetes Gram-negativos anaeróbicos facultativos, pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, também conhecidas como microrganismos entéricos, pois predominam a microbiota intestinal e estão amplamente presentes na natureza. Devido ao seu habitat, as enterobactérias são indicadores de higiene e contaminação. No contexto médico, são particularmente relevantes, pois estão associadas a doenças gastrointestinais e outras infecções em diversos órgãos (Tortora, 2000).

Os gêneros pertencentes à família *Enterobacteriaceae* podem estar envolvidos em uma ampla variedade de doenças infecciosas. Entre as manifestações graves causadas por essas bactérias está o choque endotóxico ou septicemia, que pode ser letal. Essa condição é desencadeada por endotoxinas, lipopolissacarídeos (LPS) presentes na parede celular das bactérias Gram-negativas, que podem causar febre, leucopenia, hemorragias capilares, hipotensão e colapso circulatório. Entre os gêneros mais importantes da família estão *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Proteus*, *Yersinia*, *Erwinia* e *Enterobacter* (Koneman, 2001).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a eficácia da higienização de superfícies e utensílios em um restaurante universitário.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar amostras do Restaurante Universitário;
- Definir os resultados das análises, de acordo com os métodos tradicionais reconhecidos;
- Indicar as condições higiênico sanitárias das amostras;
- Avaliar se os resultados estão aceitáveis de acordo com os parâmetros adotados no estudo;

4 METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo de pesquisa de campo aplicado, com abordagem quali-quantitativa. A pesquisa foi realizada em um restaurante universitário, em março de 2024, e o processamento das análises ocorreu no Laboratório de Controle e Qualidade de Alimentos da Universidade Federal de Alagoas.

Com o auxílio da nutricionista da unidade, foram mapeadas as áreas com maior fluxo de produção para selecionar os pontos de coleta. Os utensílios mais usados por cada setor foram selecionados para serem recolhidas as amostras.

A cozinha industrial da unidade acadêmica é dividida em áreas de acordo com o grupo de alimentos. O primeiro setor é o pré-preparo de saladas com duas salas de apoio para os cortes e sanitização dos ingredientes. O segundo setor é destinado a preparo de sucos e cortes de frutas que são servidos como sobremesa. O açougue, área exclusivamente para a manipulação das carnes. E, a linha de produção, onde é feito a cocção dos alimentos. Nessa mesma seção, os alimentos são servidos em molheiras que são destinadas à área de distribuição aos usuários.

4.2 AMOSTRAGEM

As coletas foram realizadas em dias diferentes, durante o período do almoço, e o processamento das análises teve duração por dois dias consecutivos no laboratório.

As áreas das coletas foram delimitadas em 100cm^2 através de um molde, o qual foi disposto sobre bancadas, pias, utensílios, como facas, tábuas de corte e luvas de aço. Essas amostras de swabs, foram acondicionadas em uma caixa isotérmica com gelox e transportadas para o laboratório.

4.3 MÉTODO DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Inicialmente, foram realizadas as diluições seriadas no laboratório, que se deram por meio da transferência de 1mL da unidade analítica para outro tubo com 9 mL de APT. E assim sucessivamente até a obtenção de três diluições. O procedimento foi realizado em tempo estimado, não excedendo 45 minutos, próximo ao bico de bunsen.

4.3.1 Contagem de Aeróbios Mesófilos e *Enterobacteriaceae*

Os microrganismos que foram pesquisados pertencem à família de *Enterobacteriaceae* e ao grupo de aeróbios mesófilos.

Para pesquisa de mesófilas, inicialmente, foi realizada técnica de plaqueamento por profundidade. Para isso, o meio de cultura utilizado foi o plate count agar. A técnica consiste na homogeneização do meio com a unidade analítica através de movimentos circulares, conforme a descrição do método na IN 62/2003. Após a incubação de 48h, a placa é analisada através do método de contagem padrão em placas, que quantifica as unidades formadoras de colônia.

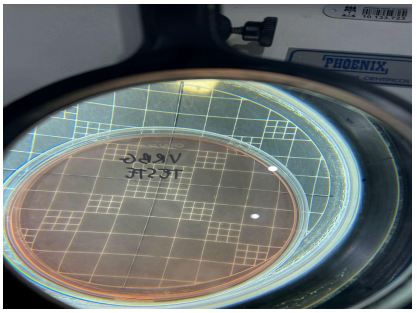
Para *Enterobacteriaceae*, utilizou-se plaqueamento por profundidade com sobrecamada, utilizando o meio Violet Red Bile Glicose. O plaqueamento por profundidade de sobrecamada confere duas camadas de ágar para a inoculação da unidade analítica, dessa forma, é adicionado uma segunda camada de meio após o resfriamento da primeira. A leitura da placa é realizada após 24h de incubação.

Esses ensaios ocorreram de forma simultânea próximo a chama do bico de bunsen, onde são transferidos 1 mL da unidade analítica de cada diluição em placas de petri separadas, estéreis e vazias, sendo aberta apenas para inserir a pipeta. A adição dos meios de cultura ocorreram logo em seguida, cuidadosamente, foram realizados movimentos circulares para homogeneizar o inóculo. As placas foram mantidas na bancada fria para acelerar o resfriamento e a solidificação dos meios.

Após o resfriamento, as placas foram acondicionadas invertidas em estufas de 36ºC. Essa inversão das placas é importante para que o meio de cultura não entre em contato com a água que normalmente se condensa na tampa e prejudique a visualização das colônias no momento da leitura.

As placas foram analisadas através de um contador de colônia, utilizando o método de contagem padrão.

Figura 1 – Placa Teste de esterelidade do VRBG

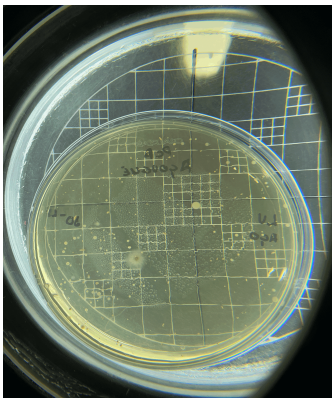


Fonte: Autora, 2024.

A contagem das colônias do meio VRBG se deu através das placas que apresentaram 15 a 150 colônias, considerando as colônias típicas de enterobactérias desse meio. Essa colônia se apresenta na cor vermelha púrpura, com 0,5mm ou mais de diâmetro, rodeadas por um halo avermelhado e uma precipitação. O número de colônias é multiplicado pelo inverso da diluição e se determina a unidade formadora de colônia (UFC). O resultado obtido foi dividido por 10 para transformar em cm^2, fator obtido através da área de coleta de $100cm^2$ (Silva, 2007).

A contagem das colônias do meio PCA ocorreu a partir de placas que possuíam 25 a 250 colônias com o auxílio de uma lupa, em um contador de colônias. O número de colônias é multiplicado pelo inverso da diluição e dividido por 10, igualmente no caso anterior.

Figura 2 – Placa de PCA sendo analisada em um contador de colônias.



Fonte: Autora, 2024.

Com a obtenção dos resultados foi possível verificar se as condições higiênico sanitárias estão em conformidade com o padrão microbiológico esperado. As recomendações estabelecem os seguintes limites: 1 UFC/cm² para Enterobacteriaceae ≤50 UFC/cm² para aeróbios mesófilos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão expressos os resultados referentes às contagens microbiológicas de mesófilos aeróbios e enterobactérias, realizadas em um restaurante universitário. Em negrito, destacaram-se as contagens fora da faixa adequada de acordo com os valores de referências adotados.

Embora não haja limites microbiológicos recomendados descritos em legislação brasileira para equipamento ou superfície, Silva Jr (2002) estabeleceu a recomendação ≤50 UFC/cm^2 para aeróbios mesófilos em razão das condições climáticas do Brasil (Massaut; Moura, 2018). Para *Enterobacteriaceae,* foi adotada a recomendação da Comunidade Européia, tal qual é aceitável até 1.

Tabela 1- Contagem das bactérias aeróbias mesófilas e enterobactérias de superfícies e utensílios da manipulação dos alimentos de um Restaurante Universitário, Maceió-AL, 2024.

Amostras	**Indicadores**	
	Enterobactérias (UFC/cm^2)	**Aeróbios Mesófilos (UFC/cm^2)**
Pré-preparo de saladas		
Bancada I	1,0x10	**1,07x10^5**
Bancada II	**1,8x10^2**	**1,21x10^5**
Bancada III	**2,0x10**	**8,5x10^3**
Faca	1,0x10	**8,4x10^3**
Tábua de corte	**1,4x10^2**	**1,39x10^4**
Sucos e sobremesas		
Bancada	**4,0x10**	**2,44x10^5**
Faca	**3,0x10**	**9,1x10^4**
Liquidificador	Aus	Aus
Tábua de corte	Aus	**1,13x10^3**
Açougue		
Bancada	Aus	Aus
Luva de aço	**3,0x10**	**3,0x10^3**
Tábua de corte	Aus	**incontáveis**
Produção		
Mesa	Aus	Aus
Bancada	**1,4x10^2**	**1,32x10^3**
Cuba	**3,0x10**	**1,2x10^3**
Forma	Aus	Aus
Recomendado	1	≤50

Fonte: Autora, 2024.

O setor de pré preparo de saladas teve 5 amostras analisadas, bancada 1,2,3, faca e tábua de corte. Apresentando conformidade apenas para duas delas na pesquisa de enterobactérias, tais quais foram a faca e bancada 1, porém esses resultados estão no limite aceitável da recomendação. Na pesquisa de aeróbios mesófilos, nenhuma das amostras obteve conformidade com a recomendação adotada no estudo. Os resultados para aeróbios mesófilos variaram da ordem 10^3 a 10^5. Destacando-se os níveis mais elevados para as bancadas 1,2 e a tábua de corte, essas amostras apresentaram resultados na ordem 10^5 e 10^4, respectivamente.

O setor de sucos e sobremesas teve 4 amostras analisadas, apresentando conformidade para o liquidificador e para tábua de corte na pesquisa de enterobactérias, entretanto, a tábua de corte não obteve conformidade para aeróbios mesófilos. A bancada e a faca ultrapassaram os limites recomendáveis para os dois indicadores pesquisados, alcançando os níveis 4,0 x 10;2,44 x 10^5 e 3,0 x 10; 9,1 x 10^4.

O açougue teve três amostras analisadas, apresentou uma placa incontável para tábua de corte, mas essa, não teve crescimentos para enterobactérias. A luva de aço apresentou dois resultados que ultrapassaram os limites das recomendações, com 3,0x10 para enterobactérias e 3x10^3 para mesófilos. A bancada analisada nesse setor apresentou-se em conformidade com as recomendações adotadas.

Na produção, foram 4 amostras analisadas, a mesa e a forma foram as duas amostras com resultados ausente para os dois indicadores pesquisados. A Cuba e a bancada tiveram resultados que ultrapassaram as recomendações, sendo que a bancada teve um resultado mais distante do limite para enterobactérias, apresentando um risco maior à saúde dos consumidores.

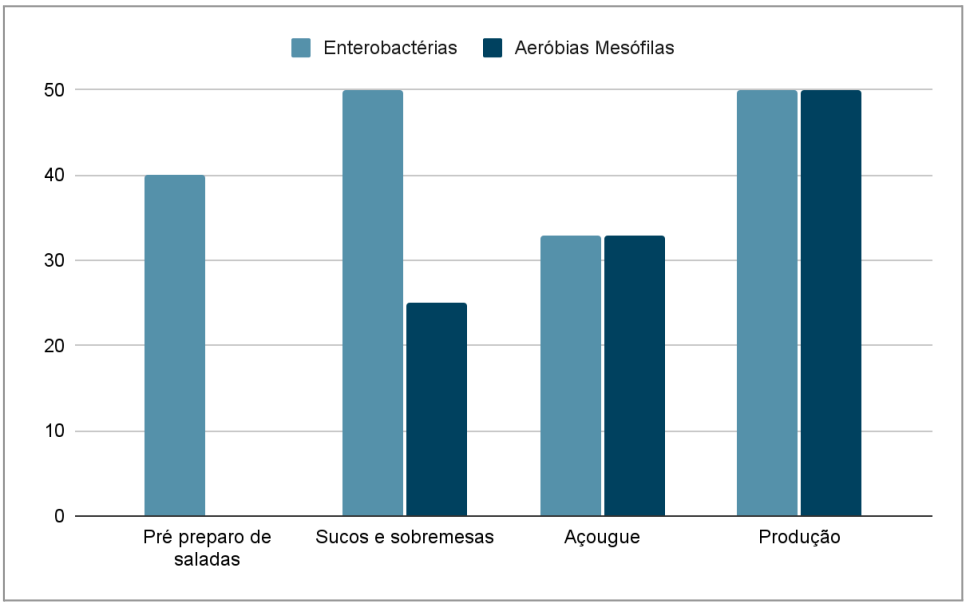
Neste estudo, a elevada contagem microbiana detectada em superfícies e utensílios aponta falhas na higienização, o que pode comprometer o processamento dos alimentos. Essas condições favorecem casos de contaminação cruzada e exposição ambiental inadequada, resultando em prejuízos na produção das refeições e na qualidade microbiológica dos alimentos. O crescimento de bactérias mesófilas aeróbias pode indicar condições higiênico-sanitárias inadequadas no local de preparo (Silva, 2007).

Um estudo, no estado de Minas Gerais, obteve resultados semelhantes a esta pesquisa, exceto para enterobactérias, onde os níveis desse estudo foram mais altos. Avaliaram as condições higiênico-sanitárias de uma indústria de polpas, coletaram amostras das superfícies de manipulação e encontraram contagens médias de 10^4 UFC/cm^2 de mesófilos aeróbios e 10^4 UFC/cm^2 de enterobactérias (Ferreira;Junqueira, 2009).

Outro estudo, obteve resultados mais próximos em comparação a esse trabalho, elaborado no Rio Grande do Sul, realizado em uma unidade de nutrição e alimentação, analisaram a eficácia de desinfecção com álcool 70% em superfícies e equipamentos, os resultados de contagem de bactérias mesófilas nas superfícies, atingiu valores na ordem de 10^2 UFC/cm^2 e, em equipamentos, contagens de até 10^3 UFC/ equipamento. Das 20 amostras, 12 (60%) encontravam-se em não conformidade para bactérias mesófilas, com valores bastante elevados nas amostras de picador de legumes, alcançando uma ordem de 10^3 (Massaut; Moura, 2018).

A seguir, o percentual de adequação se destaca no gráfico, por não ultrapassar o valor de 50% de adequação. O percentual se mantém abaixo, com 40% de adequação do pré preparo de saladas para enterobactérias e a ausência de conformidade para aeróbios mesófilos manteve o percentual em 0%. O açougue apresentou um percentual de 33% para os dois indicadores. O setor de sucos e sobremesas apresentou o menor percentual de adequação com 25% para mesófilos, mas para enterobactérias manteve 50%. Na produção, os dois indicadores mantiveram o mesmo percentual, de 50%.

Gráfico 1: Percentual de adequação das condições higiênico-sanitárias por setores.



Fonte: Autora, 2024.

Os resultados deste estudo, corroborados por outras pesquisas de campo, indicam que o aumento das doenças transmitidas por alimentos está diretamente relacionado a falhas recorrentes nos processos de higienização. Estudos realizados em diferentes regiões do Brasil apresentam resultados semelhantes, o que reforça a abrangência e a gravidade do problema.

Dessa forma, torna-se evidente a necessidade de adoção de medidas preventivas urgentes, visando minimizar os riscos à saúde dos consumidores decorrentes de práticas inadequadas de manipulação e higiene alimentar

Infere-se que uma parcela dos manipuladores apresenta nível técnico limitado, o que demanda a realização de treinamentos práticos e acessíveis. Essa abordagem é fundamental, pois a baixa qualificação técnica impacta diretamente a capacidade de assimilação e aplicação dos procedimentos seguros que devem ser seguidos na rotina de preparo dos alimentos (Germano; Germano, 2008).

Essas capacitações devem ser um processo contínuo e planejado, voltado para o desenvolvimento de habilidades com finalidade educativa ou corretiva. Esse processo garante a manutenção de uma equipe qualificada, contribuindo para a redução dos custos operacionais da empresa e além disso, previne a maioria das doenças transmitidas por alimentos, que podem ocorrer tanto pelo contato direto do manipulador, tanto quanto pela contaminação cruzada (Garcia;Centenaro, 2016).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essas análises para avaliação da higiene, devem ser realizadas periodicamente para respaldar se o estabelecimento está em conformidade com as adequações recomendadas.

A legislação brasileira não estabelece números de padrões microbiológicos para superfícies e utensílios, porém, compreende-se através da literatura existente que alta contagens desses microrganismos indicam condições higiênico-sanitárias inadequadas.

A capacitação dos manipuladores tem a finalidade de manter uma equipe qualificada, sendo necessário recorrer a esses processos educativos para diminuir as chances de erros por falta de uma orientação adequada.

Dessa forma, é imprescindível a inserção de supervisionamento para cumprimento dos procedimentos operacionais padrões e treinamentos periódicos com abordagem corretiva.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Cláudio R. *et al. Codex Alimentarius.* OPAS;INPPAZ, 2005.

BRASIL;ANVISA.Resolução RDC n° 216, de 15 de setembro de 2004: Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2004.

BRASIL;PNAEST. Portaria Normativa MEC n° 25, de 28 de dezembro de 2010: Dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil para as instituições de educação superior públicas estaduais. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2010.

BRASIL;Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual Integrado de Vigilância e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos – DTA. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL;PNAES. Decreto n° 7.234, de 19 de julho de 2010: Dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7234.htm. Acesso em: 29 nov. 2024

CASSIMIRO, Letícia Helena de Oliveira. Análises microbiológicas do ambiente de cozinhas domiciliares do município de Ouro Preto - MG. Trabalho de conclusão de curso, 2021.

CAVALLI, Suzi Barletto; SALAY, Elisabete. Gestão de pessoas em unidades produtoras de refeições comerciais e a segurança alimentar. Rev. Nutr. Brasil, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1415-52732007000600008. Acesso em: 20 nov. 2024.

FERREIRA, Luiz Carlos; JUNQUEIRA, Roberto Gonçalves. Condições higiênico-sanitárias de uma indústria de processamento de conservas de polpa de pequi na região norte do estado de Minas Gerais. Ciência e Agrotécnica, 2009. https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000700021
FORSYTHE, Stephen J..Microbiologia da segurança dos alimentos. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

FRANCO, Bernadette D. Gombossy de Melo; LANDGRAF, Mariza. Microbiologia dos alimentos. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2013.

FRAZIER, William C.; WESTHOFF, Dennis C. Microbiologia de los Alimentos. Saragoça: Acribia, 2000.

GARCIA, Marcelo Valle; CENTENARO, Graciela Salete. Capacitação de manipuladores de alimentos e avaliação das condições higiênicas em serviço de alimentação. Brazilian Journal of Food Research. Campo Mourão, 2016.

GERMANO, Maria Izabel Simões; GERMANO, Pedro Manuel Leal.Higiene e vigilância sanitária dos alimentos. 3ed. São Paulo:Manole, 2008.

HARTMANN, Ygraine *et al*. Caracterização, ingestão de nutrientes e estado nutricional de estudantes de baixa renda que frequentam um restaurante universitário brasileiro. *International Journal of*

Environmental Research and Public Health, 2021. Disponível em: https://www.mdpi.com/1660-4601/18/1/315. Acesso em: 29 nov. 2024.

HARTMANN, Ygraine *et al*. Consumo de frutas e vegetais por estudantes brasileiros de graduação de baixa renda: um estudo transversal. *Nutrients*, 2018. Disponível em: https://www.mdpi.com/2072-6643/10/8/1121. Acesso em: 29 nov. 2024.

HENRIQUES, Bruno José Monteiro. Relação entre a higienização de manipuladores e superfícies e a contaminação do produto final em pequenas indústrias alimentares. Dissertação de Mestrado, Portugal, 2014.

KONEMAN, Elmer W. et al. Diagnóstico Microbiológico. 5 ed. Rio de Janeiro: Medsi. 2001.

MASSAUT, Khadija B.;MOURA, Tiane M. Eficácia da desinfecção com álcool 70% em superfícies e equipamentos de uma UAN. 6^0 Simpósio de Segurança Alimentar. Maio, 2018.

MEDEIROS, Maria das Graças Gomes de Azevedo; CARVALHO, Lúcia Rosa D.; FRANCO, Robson Maia. Percepção sobre a higiene dos manipuladores de alimentos e perfil microbiológico em restaurante universitário. Ciênc. saúde colet. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232017222.17282015. Acesso em: 29 nov. 2024.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. PANAFTOSA alerta que doenças transmitidas por alimentos podem ser evitadas com medidas de segurança. Disponível em: https://www.paho.org/pt/noticias/7-6-2022-panaftosa-alerta-que-doencas-transmitidas-por-alimentos-podem-ser-evitadas-com. Acesso em: 29 nov. 2024.

PEREZ, Maria Périco; CASTRO, Inês Rugani Ribeiro D.; FRANCO; Amanda da Silva. GOMES, Romeu; DA SILVA, Antônio Augusto Moura (ed.). Trajetória de mudanças das práticas alimentares de estudantes de uma universidade pública brasileira. Ciênc. saúde colet, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232022277.17312021. Acesso em: 29 nov. 2024

PEREZ, Maria Périco; CASTRO, Inês Rugani Ribeiro D.; CANELLA, Daniela Silva; FRANCO, Amanda da Silva. Effect of implementation of a University Restaurant on the diet of students in a Brazilian public university. Ciênc. saúde colet, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232018246.11562017. Acesso em: 29 nov. 2024.

POERNER, Naira; RODRIGUES, Eliseu; PALHANO, Antônio Lauri; FIORENTINI, Ângela Maria. Avaliação das condições higiênico-sanitárias em serviços de alimentação. Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, 2009.

RODRIGUES, Cynthia Ryanne F.; FERREIRA, Luiz Carlos. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo Minas Padrão produzido no município de Januária – MG. Caderno de Ciências Agrárias, 2016.

ROSSI, Eliandra Mirlei; SCAPIN, Diane; TONDO, Eduardo César. Survival and transfer of microorganisms from kitchen sponges to surfaces of stainless steel and polyethylene. The Journal of Infection in Developing Countries. Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: DOI:10.3855/jidc.2472 Acesso em: 20 nov. 2024.

SILVA JR., Eneas A. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. São Paulo: Varela, 2002.

SILVA, Neusely; *et al*. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 3º ed. São Paulo: Blucher, 2007.

SOUZA *et al*.Análise das condições higienicossanitárias em restaurante universitário. *Research, Society and Development*, 2022. Disponível em: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i15.37449. Acesso em: 29 nov. 2024.

SOUSA, Ranyelly Macedo *et a*l. Análise microbiológica de copos de liquidificador e placas de corte em cantinas de escolas públicas do guará- DF. Higiene Alimentar, 2016.

TORTORA, Gerard J; FUNKE, Berdel R; CASE, Christiane. Microbiologia. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.