

Monitoramento das condições higiênico-sanitárias e da qualidade microbiológica das preparações servidas em escolas da Rede Municipal de Ensino do Oeste baiano

Monitoring of the hygienic-sanitary conditions and microbiological quality of preparations served in schools of the municipal education network of Western Bahia

Ana Paula Barboza Azevedo¹, Flávio Santos Lopes², Cláudia Vieira Prudêncio¹

¹Centro das Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Oeste da Bahia – Barreiras, BA, Brasil; ²Frutificar Cerrado – Barreiras, BA, Brasil.

Azevedo, A. P. B.
anapaula_g11@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-9124-1058>

Lopes, F. S.
llopes.fs@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7688-184X>

Prudêncio, C. V.*
claudia.prudencio@ufob.edu.br
<https://orcid.org/0000-0002-5966-785X>

* **Autora correspondente:** Centro das Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Oeste da Bahia, Rua da Prainha, 1326, Morada Nobre, Barreiras, 47810-047, Bahia, Brasil. Tel.: +55 77 3614 3112

Resumo: A qualidade dos alimentos para consumo embora seja um direito de todos ainda é um desafio. Assim, o consumo de alimentos contaminados favorece a ocorrência de doenças veiculadas por alimentos, cujos índices de prevalência são maiores em grupos de risco, como as crianças. Neste contexto, as Unidades de Alimentação e Nutrição Escolares (UANES) devem atender aos requisitos estabelecidos na legislação para que haja garantia da qualidade nas refeições servidas. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar as condições higiênico-sanitárias do ambiente de produção e a qualidade microbiológica das preparações servidas em escolas públicas de um município de médio porte no oeste baiano. Para diagnóstico do ambiente de produção foi utilizado um check list adaptado para UANES, e a qualidade das preparações foi avaliada por meio de análises microbiológicas (mesófilos aeróbios, fungos e leveduras e coliformes) de amostra indicativa das preparações servidas. Das unidades avaliadas, 50% apresentaram risco sanitário regular e 50% em risco sanitário alto, sendo as principais não conformidades relacionadas aos edifícios e instalações das áreas de produção, equipamentos de temperatura controlada e higienização ambiental. As análises microbiológicas evidenciaram que as amostras apresentavam um alto nível de contaminação. Estes dados indicam que os alunos podem estar expostos à riscos pelo consumo de alimentos contaminados e, por isso, medidas relacionadas à adequação das instalações e o treinamento dos manipuladores podem refletir em melhorias nas condições de produção e das preparações servidas.

Palavras-chave: Boas práticas de fabricação, Merenda escolar, Segurança dos alimentos.

Abstract: The quality of food for consumption, although it is everyone's right, is still a challenge. Thus, the consumption of contaminated food favors the occurrence of foodborne illness (FD), whose prevalence rates are higher in risk groups, such as children. In this context, the School Food and Nutrition Units (SFNU) must meet the requirements established in the legislation so that there is a guarantee of quality in the meals served. Thus, the objective of the present study was to evaluate the hygienic-sanitary conditions of the production environment and the microbiological quality of the preparations served in public schools from a medium-size municipality in western of Bahia. For the diagnosis of the production environment, a check list adapted to SFNU was used, and the quality of the preparations was evaluated through microbiological analyzes (aerobic mesophiles, fungi and yeasts and coliforms) of an indicative sample of the preparations served. Of the evaluated units, 50% had a regular health risk and 50% had a high health risk, the main non-conformities being related to buildings and installations in the production areas, temperature-controlled equipment and environmental hygiene. Microbiological analyzes showed that the samples had a high level of contamination. These data indicate that students may be exposed to risks due to the consumption of contaminated food and, therefore, measures related to the adequacy of the facilities and the training of handlers can reflect in improvements in the conditions of production and of the preparations served.

Keywords: Good manufacturing practices, School lunches, Food security.

INTRODUÇÃO

A Lei Orgânica da Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN) estabelece que o termo Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) compreende o acesso permanente e regular aos alimentos tanto em quantidade como em qualidade suficiente sem prejuízos à outras necessidades essenciais (Lei n.º 11.346, 2006). Entretanto, somente garantir a segurança alimentar e nutricional não é medida suficiente, pois, em nada adianta o acesso permanente aos alimentos se estes não apresentam qualidade microbiológica satisfatória (Franklin et al., 2016).

Quando a qualidade microbiológica do alimento não é assegurada, o consumo do produto contaminado pode desencadear doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA) (Bukhari et al., 2021). DTHA representam uma preocupação de saúde pública, por atingirem cerca de 600 milhões de pessoas anualmente no mundo, além dos 420 mil óbitos relacionados a estas doenças (Organização Mundial da Saúde [OMS], 2018). Essa preocupação é ainda maior para os grupos de risco, como gestantes, idosos, pessoas imunodeprimidas e crianças, nos quais os índices de prevalência são maiores e as complicações mais severas (Andreoli & Follador, 2016).

Neste cenário, a menor maturidade imunológica do público infantil, favorece a ocorrência de DTHA, além de comprometer o crescimento e o desenvolvimento, e de apresentar impactos negativos à saúde (Andreoli & Follador, 2016). Por outro lado, o ambiente escolar é considerado um espaço propício para a ocorrência de DTHA, devido ao preparo dos alimentos com antecedência, as falhas na infraestrutura das unidades, que não favorecem o fluxo produtivo dos alimentos, e a presença de um público comensal com maior vulnerabilidade (Cunha et al., 2012).

Neste contexto, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), criado no intuito de suprir de forma parcial as necessidades nutricionais dos alunos matriculados em escolas públicas do país, através da oferta de uma ou mais refeições, se preocupa com a oferta de alimentos que sejam microbiologicamente seguros (Fundo Nacional de Desenvolvimento e Educação [FNDE], 2017). Ademais, é necessário considerar que os novos hábitos de vida favorecem

uma maior permanência de crianças e adolescentes no ambiente escolar, o que faz com que, muitas vezes, a maior parte das refeições seja realizada neste ambiente (Werle, 2011). Assim, a adoção de boas práticas de fabricação (BPF) e dos demais requisitos estabelecidos na legislação pelas Unidades de Alimentação e Nutrição Escolares (UANES) é fundamental para a oferta de refeições seguras (Rosa & Monteiro, 2014).

O processo de contaminação dos alimentos é complexo, e influenciado pelas condições higiênico-sanitárias do ambiente de produção (Akutsu et al., 2005; Bukhari et al., 2021). Por isso, a avaliação destes locais é fundamental para percepção dos riscos aos quais os consumidores estão expostos (Lopes et al., 2015). Geralmente, os *check list* ou listas de verificação são as principais ferramentas utilizadas neste processo (Akutsu et al., 2005; Lopes et al., 2015). Tais ferramentas oferecerem informações sobre as condições do ambiente, do processo produtivo, da higiene e saúde de manipuladores, além do armazenamento e transporte, as quais representam aspectos importantes para garantia da inocuidade do alimento (Akutsu et al., 2005; Lopes et al., 2015).

Por outro lado, o nível de contaminação de um alimento também pode ser avaliado por meio de análises microbiológicas. Tais análises refletem os cuidados tomados ao longo do processo produtivo e permitem a verificação da presença de micro-organismos indicadores de condições de higiene e/ou de patógenos, o que contribui com o fornecimento de informações sobre a segurança do alimento (Rosa & Monteiro, 2014; Sousa, 2006). Diante disso, o presente estudo teve como objetivo analisar as condições higiênico-sanitárias do ambiente de produção e a qualidade microbiológica das preparações servidas em escolas da rede municipal de uma cidade do Oeste Baiano.

MATERIAL E MÉTODOS

Escolha da amostra

O município de estudo é uma cidade de médio porte do Oeste da Bahia, setorizada em seu plano diretor em sete regiões. Dez escolas foram sorteadas para realização das análises, o que corresponde a 21,3% do total de escolas

da rede municipal. Foi incluída pelo menos uma escola de cada região, e nas maiores regiões o sorteio foi realizado repetidamente para obtenção de uma amostra mais representativa do total de escolas presente naquela região, o que resultou em uma amostragem de pelo menos 16,7% das escolas de cada região. Tanto a coleta de amostras quanto a aplicação da lista de verificação aconteceram duas vezes em cada uma das escolas visitadas em dias e turnos diferentes.

ANÁLISE DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

Para avaliação das BPF utilizou-se uma lista de verificação desenvolvida por Steedfeldt et al. (2013). Este instrumento engloba características próprias das unidades escolares e se divide em seis blocos: 1 – edifícios e instalações da área de preparo dos alimentos, 2 – equipamentos de temperatura controlada, 3 – manipuladores de alimentos, 4 – recebimento de matéria-prima, 5 – processos e produção e 6 – higienização ambiental. O instrumento atribui pontuações para as unidades de acordo com as conformidades/não conformidades encontradas. Assim, cada quesito de cada bloco é pontuado com valores variáveis de acordo com o impacto que aquela não conformidade pode apresentar sobre a qualidade do produto.

Desta forma, através da pontuação obtida é possível estabelecer o risco que cada UANE representa para o consumidor e classificá-las em uma escala que varia de risco sanitário muito baixo até risco sanitário muito alto. Assim, a classificação proposta pela ferramenta é: risco sanitário muito alto (0 a 25 pontos), risco sanitário alto (26 a 50), risco sanitário regular (51 a 75), risco sanitário baixo (76 a 90) e risco sanitário muito baixo (91 a 100 pontos), sendo recomendável que as UANES apresentem pelo menos uma situação de risco regular (Steedfeldt et al., 2013).

Análises microbiológicas

As preparações coletadas incluíram alimentos submetidos a tratamento térmico e industrializados (Tabela

1). Como cada UANE foi visitada duas vezes, foram avaliadas duas amostras indicativas de cada local.

Tabela 1

Preparações servidas em escolas municipais de uma cidade de médio porte do Oeste da Bahia utilizadas para análises microbiológicas

UANES	Amostra 1	Amostra 2
1	Farofa de frango	Sopa de legumes
2	Arroz, carne cozida e tomate	Cuscuz* com ovo
3	Sopa de legumes	Cuscuz* com ovo
4	Cuscuz* com leite	Leite com achocolatado
5	Iogurte e biscoito tipo <i>cream cracker</i>	Arroz com carne cozida e abóbora
6	Arroz doce	Suco de polpa (goiaba) e bolacha tipo <i>cream cracker</i>
7	Sopa de legumes	Suco de polpa (abacaxi) e mix de biscoitos (<i>cream cracker</i> , maisena e biscoito de polvilho)
8	Mingau de fubá	Sopa de legumes
9	Sopa de legumes	Arroz doce
10	Vitamina de banana	Suco de polpa (acerola) e biscoito tipo <i>cream cracker</i>

Nota: *Cuscuz: preparação com milho flocado cozido.

Para coleta, cerca de 100 gramas da preparação servida eram coletados com os mesmos utensílios utilizados para distribuição. As amostras eram acondicionadas em sacos plásticos estéreis, colocadas em caixa isotérmica com gelo e, imediatamente, transportadas para análise. Quando a refeição envolvia preparações mistas, como iogurte com biscoitos por exemplo, amostras separadas de cada alimento eram coletadas. Cada amostra tinha sua temperatura mensurada no momento da coleta e imediatamente após o transporte para avaliar possíveis variações que pudessem afetar os resultados das análises.

A qualidade microbiológica dos alimentos foi avaliada por meio de contagens de mesófilos aeróbios, fungos e leveduras e coliformes totais, as quais são utilizadas como indicadores de qualidade (Silva et al., 2017). As análises foram realizadas pela semeadura em duplicata de alíquotas de diferentes diluições na superfície de ágar padrão para contagem (PCA), ágar batata dextrose (BDA) acidificado com ácido tartárico e ágar vermelho violeta bile lactose (VRBA), respectivamente, conforme metodologias estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa, 2003).

Após a incubação adequada para cada análise, as colônias foram contadas e seu número utilizado para determinação do número de unidades formadoras de colônias (UFC) por grama ou mL de alimento.

Análise estatística

Para a análise estatística foram considerados os percentuais de adequação as BPF, obtidas pela aplicação do *check list* e os resultados das análises microbiológicas da amostra de alimento que apresentou maior nível de contaminação na análise de mesófilos. Os dados foram submetidos a uma análise multivariada, por meio do método de análise de componentes principais (ACP), utilizando o programa RBio, versão 200 (Bhering, 2017).

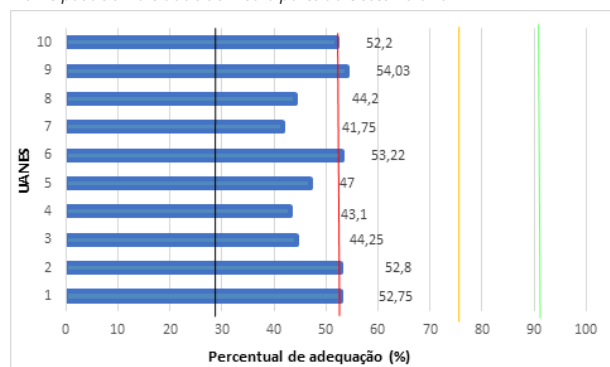
RESULTADOS

Análise das boas práticas de fabricação

Os dados indicam que 50% das escolas (UANES 3, 4, 5, 7 e 8) apresentaram risco sanitário alto, e 50% encontravam-se em situação de risco sanitário regular (UANES 1, 2, 6, 9 e 10) (Fig. 1).

Figura 1

Percentual de adequação das boas práticas de fabricação de UANES da rede municipal de uma cidade de médio porte do Oeste Baiano



Legenda: As barras indicam os limites superiores para a classificação do risco sanitário da unidade escolar: muito alto (laranja), alto (vermelho), regular (verde), baixo (verde escuro).

De maneira geral, todas as UANES obtiveram baixas pontuações no bloco 1 (Edifícios e instalações da área de preparo) por não apresentarem pisos, paredes e portas em bom estado de conservação e/ou com acúmulo de sujidades, além da ausência de proteção em portas e janelas, e do layout não favorecer o fluxo produtivo contínuo dos alimentos. No bloco 2 (Equipamentos para temperatura controlada) verificou-se que nenhuma das UANES apresentava termômetro aferido,

o que impossibilita o acompanhamento do binômio tempo/temperatura, além dos equipamentos de refrigeração não estarem em bom estado de conservação.

Por outro lado, no bloco 3, relacionado aos manipuladores foram percebidas diversas inadequações, tais como uso de adornos (80%), ausência e/ou incorreto uso de toucas para proteção dos cabelos (80%), periodicidade inadequada na realização de exames periódicos (90%), entre outros. Pontos positivos como a ausência de afecções clínicas, como feridas e infecções respiratórias, foram observados em 100% das UANES.

Em contrapartida, todas as UANES obtiveram boas notas no bloco 4 (Recebimento de matéria-prima), o que evidencia o maior controle dos gestores no recebimento. Neste caso, o recebimento era sempre acompanhado por um colaborador da unidade que anotava em planilhas tanto a qualidade como a quantidade da matéria-prima recebida. Além disso, a devolução de produtos fora da validade e/ou deteriorados acontecia no recebimento, o que contribuiu com a segurança dos alimentos preparados no local.

No bloco 5 que avalia os processos e produção foram percebidas inadequações como a disposição inadequada dos alimentos nos equipamentos de refrigeração após a manipulação, a realização de degelo em temperatura superior a 5 °C e a ausência de registros e/ou de armazenamento de amostras na maioria das UANES. Já no bloco 6 (Higienização ambiental) as principais não conformidades observadas eram relacionadas à limpeza inadequada, pela diluição incorreta dos sanitizantes e/ou pelo tempo insuficiente de contato com as superfícies. Estes dados evidenciam inadequações relacionadas a infraestrutura física, aos equipamentos e aos processos desenvolvidos nas UANES. Uma das inadequações que chama atenção se refere a higienização dos reservatórios de água, que em 90% das escolas não acontecia semestralmente, nem era realizada por empresa especializada como sugerido na legislação (Secretaria do Estado da Saúde [SES], 2013).

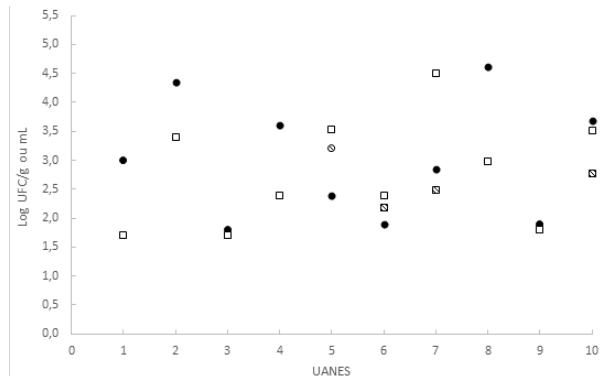
Análises microbiológicas

As análises microbiológicas exibiram resultados variáveis, especialmente nas contagens de mesófilos aeróbios, que representa o nível geral de contaminação. Esta variação foi

observada tanto entre as UANES quanto entre as amostras de uma mesma UANE, possivelmente pela variação nas preparações coletadas ou por procedimentos distintos adotados pelas diferentes equipes responsáveis pela produção (Fig. 2).

Figura 2

Contagens de micro-organismos mesófilos aeróbios de diferentes amostras de alimentos de UANES da rede municipal de ensino de uma cidade de médio porte do Oeste Baiano



Legenda: A linha () indica o limite de contagem da técnica e os símbolos (, amostra 1 e amostra 2) as preparações servidas. A presença de padrão (ou) foi utilizada nos casos em que a amostra continha mais de uma preparação.

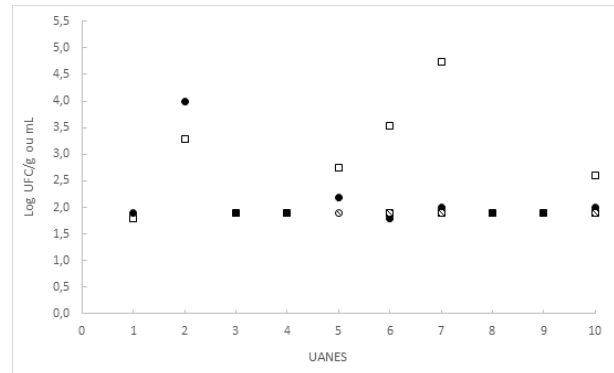
As contagens variaram entre resultados abaixo do limite da técnica (UANES 3, 6 e 9) até 4,61 \log_{10} UFC/g. Embora esta análise não seja obrigatória pela legislação para diversos grupos de alimentos, a mesma é utilizada como indicador de qualidade, uma vez que altas populações podem ser observadas em alimentos em processo de deterioração e/ou com falhas nas condições higiênicas do processo produtivo (Agência Nacional de Vigilância Sanitária [Anvisa], 2022; Franco & Landgraf, 2005; Silva et al., 2017). Em geral, contagens acima de 5 \log_{10} UFC/g podem indicar alimentos inseguros, exceto para alimentos fermentados. Embora as amostras avaliadas estejam abaixo deste nível de contaminação, 4 amostras (16,67%) apresentaram nível de contaminação próximo ao limite (Cardoso et al., 2010).

Fungos e leveduras podem representar importantes agentes de deterioração dos alimentos, devido à sua capacidade de crescimento em condições diversas, como em baixa atividade de água e baixo pH (Silva et al., 2017). Nossas contagens variaram entre resultados abaixo do limite de detecção da técnica (UANES 1, 3, 4, 6, 8 e 9) até 4,0 \log_{10} UFC/g (Fig. 3). Ademais, uma das amostras de biscoito tipo *cream cracker* apresentou contagem acima do limite microbiológico

estabelecido para o produto, o que pode representar riscos para a saúde dos consumidores devido a possibilidade de produção de micotoxinas (Anvisa, 2022; Baptista et al., 2004).

Figura 3

Contagens de fungos e leveduras de diferentes amostras de alimentos de UANES da rede municipal de ensino de uma cidade de médio porte do Oeste Baiano

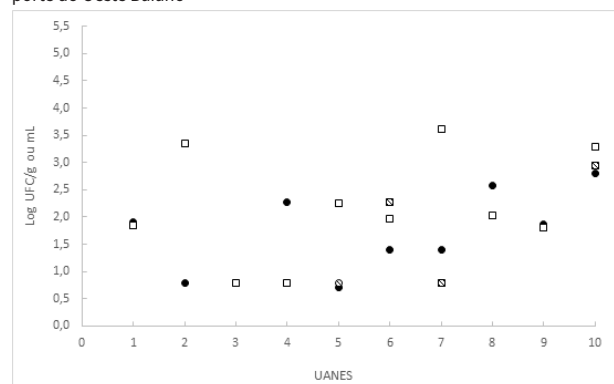


Legenda: A linha () indica o limite de contagem da técnica, os símbolos (, amostra 1 e amostra 2) as preparações servidas. A presença de padrão (ou) foi utilizada nos casos em que a amostra continha mais de uma preparação.

Já as contagens de coliformes variaram entre resultados abaixo do limite de detecção da técnica (UANES 2, 3, 4, 5 e 7) até 3,95 \log_{10} UFC/g (Fig. 4). Estes dados são preocupantes pois coliformes são um subgrupo da família Enterobacteriaceae, a qual engloba patógenos como *Salmonella*, *Shigella* e *Yersinia* (Silva et al., 2017). Ademais, coliformes são utilizados como indicadores de higiene, cujas elevadas contagens estariam relacionadas a falhas nas BPF.

Figura 4

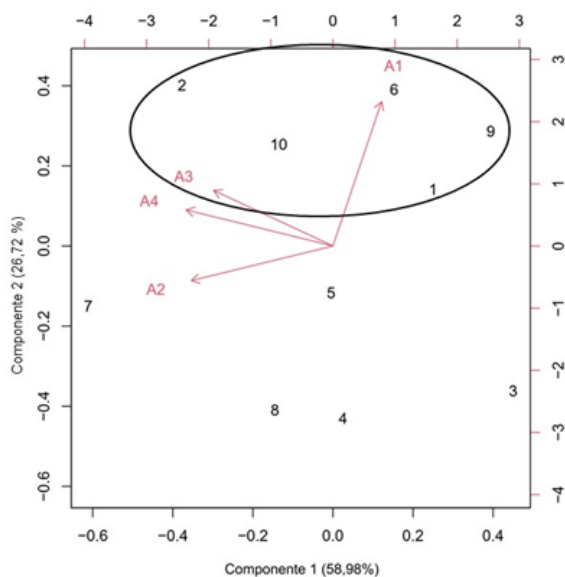
Contagens presuntivas de coliformes totais de diferentes amostras de alimentos de UANES da rede municipal de ensino de uma cidade de médio porte do Oeste Baiano



Legenda: A linha () indica o limite de contagem da técnica e os símbolos (, amostra 1 e amostra 2) as preparações servidas. A presença de padrão (ou) foi utilizada nos casos em que a amostra continha mais de uma preparação.

A necessidade de uso de múltiplas ferramentas para avaliação da segurança microbiológica é demonstrada pela análise multivariada de componentes principais (ACP). Esta análise evidencia a contribuição de cada ferramenta na dispersão dos dados e a formação de grupos distintos de UANES, em que o grupo assinalado seria aquele das UANES com menor risco sanitário (Fig. 5). O *check list* (A1) se apresenta como uma das principais ferramentas, ao explicar 58,98 % da variação, enquanto as análises microbiológicas são responsáveis por 26,72; 12,58 e 1,71 %, respectivamente, para contagens de mesófilos (A2), fungos e leveduras (A3) e coliformes totais (A4) (Fig. 5).

Figura 5
Análise multivariada de componentes principais (ACP) de ferramentas de análise de boas práticas de fabricação de UANES da rede municipal de ensino de uma cidade de médio porte do Oeste Baiano



Nota: A linha agrupa as UANES de menor risco sanitário.

DISCUSSÃO

O PNAE é reconhecidamente uma política nacional aliada ao combate à fome (Ministério da Educação, 2014). O programa atende diariamente a cerca de 40 milhões de estudantes da educação básica e, por isso, é visto como um pilar da segurança alimentar e nutricional (Ministério da Educação, 2014). Todavia, somente a garantia de acesso ao alimento não contempla totalmente os objetivos do programa (Franklin et al., 2016).

A atenção e o cuidado com a alimentação oferecida aos estudantes beneficiários do PNAE devem ser sempre consideradas, pois, além de representarem um público imunologicamente mais vulnerável, estes alunos muitas vezes estão imersos em um contexto de vulnerabilidade econômica e social (Tribunal de Contas da União, 2017). Este cenário, por vezes, não permite o acesso regular aos alimentos em quantidade e qualidade necessária e, assim, a soma destes fatores predispõe o surgimento de DTHA, as quais podem repercutir negativamente na saúde, e comprometer o desenvolvimento e a aprendizagem (Cardoso et al., 2010; Rasquinha et al., 2017).

Neste contexto, a produção dos alimentos deve estar em concordância com a legislação sanitária, que visa resguardar a saúde da população através da abordagem direta sobre as BPF (Agência Nacional de Vigilância Sanitária [Anvisa], 2004; Hounkpe et al., 2023; Lima et al., 2020). Todavia, 9,1% dos surtos notificados de DTHA entre 2012 e 2021 aconteceram em ambiente escolar (Ministério da Saúde, 2018). Estes dados sugerem que as UANES podem representar um espaço importante para o processo de contaminação dos alimentos (Cunha et al., 2012; Silva, 2017).

Nossos resultados confirmam esta preocupação com o ambiente escolar, uma vez que 50% das UANES avaliadas foram classificadas como sendo de alto risco sanitário (Fig. 1). De maneira geral, as cozinhas existentes nas escolas em muito se assemelham a cozinhas domésticas e, assim, muitas vezes não apresentam a infraestrutura adequada para o processo de produção (Balestrin et al., 2022). Nossos dados indicam a presença de problemas como a ausência de separação entre as áreas para pré-preparo e preparo, o acúmulo de sujidades em tetos e paredes, a ausência de proteção em portas e janelas, e um layout que favorece o cruzamento de fluxos, e, conseqüentemente, a contaminação dos alimentos. Resultados similares também foram percebidos por Lopes et al. (2015) em UANES de Bayeux (PB) com uso da mesma ferramenta, e por Oliveira et al. (2021) em UANES de um município de Santa Catarina e Lemos et al. (2021) em UANES de Madalena (CE), com uso de ferramentas distintas de análise.

Assim, estas inconformidades, além da precariedade já relatada em áreas destinadas à estocagem e a produção dos alimentos, e o baixo nível de instrução e treinamento

dos manipuladores no ambiente escolar podem influenciar diretamente a qualidade do produto servido (Cardoso et al., 2010). Desta forma, fica evidente a necessidade de medidas preventivas para evitar o consumo de alimentos com baixa qualidade microbiológica e que possam representar risco para DTHA.

Além de inconformidades estruturais, deficiências nos procedimentos adotados pela equipe também foram percebidas no presente trabalho, tais como a baixa periodicidade de limpeza nos reservatórios de água, o uso de técnicas inadequadas na manutenção da higiene ambiental e na desinfecção de equipamentos e utensílios. Preocupantemente, resultados similares também foram observados por Lopes et al. (2015), Rocha et al. (2010) e Soto et al. (2005).

Um dos exemplos, é o estudo conduzido por Soto et al. (2005) que na avaliação da higiene e conservação dos reservatórios de água observaram que 57% das escolas avaliadas apresentaram resultado insatisfatório. Os dados do presente estudo são ainda mais alarmantes ao demonstrarem que em 90% das escolas não é realizada a higienização semestral dos reservatórios. Tais dados reforçam a necessidade de avaliação dos processos relacionados ao abastecimento para evitar a utilização de água com qualidade questionável.

Por outro lado, o manipulador de alimentos é o profissional responsável por produzir as refeições que serão distribuídas aos consumidores e, por isso, deve seguir uma série de recomendações que estão dispostas na RDC nº 216/2004 (Anvisa, 2004). Cabe ao manipulador de alimentos um maior cuidado no asseio pessoal e na saúde, a fim de que não haja comprometimento da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos que serão distribuídos (Anvisa, 2004). Neste contexto, estes profissionais são considerados como os principais responsáveis por garantir a segurança dos alimentos que serão servidos (Jorge et al., 2019). Por isso, quando estes cuidados não são assegurados, aumenta-se o risco de DTHA (Oliveira et al., 2015).

Nosso estudo evidencia diversas inadequações relacionadas aos manipuladores de alimentos, como por exemplo, a ausência de capacitações sobre a segurança dos alimentos para todas as pessoas envolvidas no serviço de alimentação. Esta deficiência pode refletir em

comportamentos inadequados no exercício das atividades, tais como o uso de adornos, unhas grandes e esmaltadas, e cabelos desprotegidos; inadequações estas que foram observadas em 80% das UANES analisadas. Além disso, em 90% das UANES pesquisadas os manipuladores não realizavam exames periódicos, o que pode comprometer a qualidade do alimento final à medida que não se tem conhecimento sobre a saúde destes manipuladores.

Resultados semelhantes também foram observados por Campos et al. (2009), que destacaram o fato de que 52% dos manipuladores avaliados não realizava periodicamente exames para atestar suas condições de saúde. Similarmente, Lopes et al. (2015) e Silva et al. (2020) também observaram altos índices de inadequações no ambiente de produção relacionados aos hábitos de higiene pessoal, como o uso de adornos, brincos e pulseiras. Neste mesmo trabalho destacou-se que 65,5% dos manipuladores utilizavam anéis e não utilizam uniformes (Lopes et al., 2015).

As inconformidades identificadas através do *check list* se refletiram na qualidade microbiológica das preparações. De maneira geral, as UANES que apresentaram risco sanitário alto eram também responsáveis pelas maiores contagens de micro-organismos nas preparações, o que favoreceu seu agrupamento de forma distinta das demais. Estes dados são preocupantes, uma vez que altas contagens de micro-organismos, especialmente de coliformes, podem ser indicativas de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, principalmente por manipulação inadequada pós-processamento, sanitização insuficiente ou tratamento térmico inadequado (Peixoto et al., 2011; Santos & Tabai, 2013; Silva et al., 2017). Essa preocupação também foi observada por Xie et al. (2020) ao evidenciarem altos níveis de coliformes em 8,3 % das amostras de alimentos prontos para consumo em cafeterias escolares na China.

Outro fator que também pode contribuir para altas contagens microbianas é a má higienização de manipuladores, a qual pode favorecer a presença de diversos micro-organismos, como coliformes, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Shigella*, entre outros (Mengist et al., 2018; Seow et al., 2021; Woh et al., 2017). Nesse sentido, a adoção de hábitos inadequados e a falta de treinamento destes profissionais podem aumentar o risco de ocorrência de DTHA.

Nesse contexto, a associação de ferramentas para análise da segurança alimentar é importante por permitir conhecer o sistema produtivo e a detecção e identificação de contaminantes do produto. Uma das grandes vantagens do *check list* é a diversidade de informações que pode ser avaliada, além da possibilidade de uso em diversos estabelecimentos (Sousa et al., 2021). Já as análises microbiológicas permitem a identificação de contaminantes no produto e a avaliação de seu risco sanitário (Murliki, 2018). Assim, quando ambas as ferramentas são associadas a avaliação da segurança microbiológica é ampliada, o que favorece um maior entendimento dos locais avaliados, como observado em nossos dados, cujos principais componentes explicaram 85,7% dos dados.

Por outro lado, chama atenção que cerca de 60% das UANES com maior risco sanitário estão localizadas em bairros periféricos da cidade. Comumente, a população com menor renda tem menor acesso aos serviços de saúde, o que pode representar um maior risco de desfechos negativos em caso de doenças, e requerer assim um maior cuidado na produção e a distribuição das refeições nas UANES (Bastos, 2008).

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo indicam preocupação com a qualidade da alimentação escolar oferecida em escolas da rede municipal de ensino. Assim, dada a maior susceptibilidade do público atendido à ocorrência de doenças e os objetivos do PNAE é importante a adequada implementação das BPF, de forma a reduzir os riscos de contaminação e preservar à saúde dos estudantes.

Além disso, medidas para adequação da estrutura e treinamento dos manipuladores das unidades também poderiam refletir em melhorias nas condições de produção e, por consequência, na qualidade das preparações servidas.

REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2022, 6 de julho). Instrução normativa nº 161, de 1 de julho de 2022. *Diário Oficial da União*. <https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-161-de-1-de-julho-de-2022-413366880>
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2004, 17 de setembro). Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. *Diário Oficial da União*. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html
- Akutsu, R. C., Botelho, R. A., Camargo, E. B., Savio, K. E. O., & Araujo, W. C. (2005). Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. *Revista de Nutrição*, 18(3), 419-427. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732005000300013>
- Andreoli, R., & Follador, F. A. C. (2016). Alimentação saudável: prevenção de doenças e cuidados com a saúde. *Cadernos PDE*, 1. http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_cien_unioeste_rejaneandreoli.pdf
- Balestrin, M., Brasil, C. C. B., Kirsten, V. R., & Wagner, M. B. (2022). Cantinas escolares saudáveis no Rio Grande do Sul, Brasil: diagnóstico e adequação à legislação. *Demetra*. <https://doi.org/17.10.12957/demetra.2022.63179>
- Bhering, L. L. (2017). Rbio: A tool for biometric and statistical analysis using the R Platform. [Software de computador]. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 17, 187-190.
- Baptista, A. S., Horii, J., & Baptista, A. S. (2004). Fatores físico-químicos e biológicos ligados à produção de micotoxinas. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*, 22(1), 1-14. <http://dx.doi.org/10.5380/cep.v22i1.1175>
- Bastos, C. C. B. (2008). *Condições higiênico-sanitárias no preparo de refeições em creches comunitárias de Belo Horizonte, Minas Gerais*. [Dissertação de Mestrado] Universidade Federal de Minas Gerais. Repositório da Universidade Federal de Minas Gerais. https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/MBSA-7NFC3/1/tese_cd_claudilene.pdf
- Bukhari, M. A., Banasser, T. M., El-Bali, M., Bulki, R. A., Qamash, R. A., Trenganno, A., Khayyat, M., Kurdi, M. A., Majrashi, A. A., & Bahewareth, F. (2021). Assessment of microbiological quality of food preparation process in some restaurants of Makkah city. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(10), 5993-5997. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.06.050>
- Campos, A. K. C., Cardonha, A. M. S., Pinheiro, L. B. G., Ferreira, N. R., Azevedo, P. R. M., & Stamford, T. L. M. (2009). Assessment of hygiene and practices of food handlers in municipal public schools of Natal, Brazil. *Food Control*, 20, 807-810. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2008.10.010>
- Cardoso, R. C. V., Almeida, R. C. C., Guimarães, A. G., Goes, J. A. W., Santana, A. A. C., Silva, A. S., Vidal Junior, P. O., Hutter, L. B., & Figueiredo, K. V. N. A. (2010). Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos para consumo servidos em escolas atendidas pelo programa nacional de alimentação escolar. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 69(2), 208-213. <https://doi.org/10.53393/rial.2010.v69.32658>
- Cunha, D. T., Stedefeldt, E., & Rosso, V. V. (2012). Boas práticas e qualidade microbiológica nos serviços de alimentação escolar: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde*, 14(4), 108-112. <https://periodicos.ufes.br/rbeps/article/view/5127>

- Franco, B. D. G. M., & Landgraf, M. (2005). *Microbiologia de Alimentos*. São Paulo: Atheneu. 182p.
- Franklin, T. A., Sena, A. S., Santana, M. L. A. D'a, Matos, T. B., & Milagres, M. P. (2016). Segurança alimentar, nutricional e sustentabilidade no restaurante universitário. *Revista Saúde.Com*, 12(1), 482-487. <https://core.ac.uk/download/pdf/236649015.pdf>
- Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Ministério da Educação. (2017). *Sobre o PNAE*. <https://www.fnede.gov.br/index.php/programas/pnae/pnae-sobre-o-programa/pnaesobre-o-pnae>
- Houkpe, E. C., Sessou, P., Farougou, S., Dotche, I., Daube, G., Delcenserie, V., Azokpota, P., & Korsak, N. (2023). Hygiene practices of food of animal origin operators in primary schools in the Mono Department of Benin. A cross-sectional study. *Heliyon*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17135>
- Jorge, B., Barbosa, R. V., & Bucciolini, P. (2019). Incidência de contaminação dos alimentos por manipuladores de unidades de alimentação e nutrição e comércios alimentícios ambulantes. *Revista Fafibe On-line*, 11(1), 64-77. <https://portal.unifafibe.com.br/revista/index.php/fafibeonline/article/view/560>
- Lei n.º 11.346, de 15 de setembro de 2006. (2006, 18 de setembro). *Diário Oficial da União*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm
- Lemos, L. M. R., Lemos, E. E. R., Silva, E. F., Costa, T. L., & Freitas, M. M. M. (2021). Avaliação das boas práticas de fabricação em cantinas escolares. *Research, Society and Development*, 10(7). <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16609>
- Lima, A. E. F., Silveira, M. S., Ribeiro, E. T. S., & Sá, D. M. A. T. (2020). Aspectos higiênicos-sanitários de unidade de alimentação e nutrição de escolas públicas da rede estadual. In F. J. E. T. Andrade, G. M. D. Moraes, & H. G. S. Queiroz (Org.). *Gestão de qualidade e segurança dos alimentos: coletânea de pesquisas acadêmicas*. (pp. 7-21) Sobral-Ce: Sertãoocult <http://www.deposita.ibict.br/bitstream/deposita/137/5/1%20Gestao%20de%20alimentos%20Doi%2010.3526087429007%20p.%207-21%202020.pdf>.
- Lopes, A. C. C., Pinto, H. R. F., Costa, D. C. I. O., Mascarenhas, R. J., & Aquino, J. S. (2015). Avaliação das boas práticas em unidades de alimentação e nutrição de escolas públicas do município de Bayeux, PB, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 20(7). <https://doi.org/10.1590/1413-81232015207.15162014>
- Mengist, A., Mengistu, G., & Reta, A. (2018). Prevalence and antimicrobial susceptibility pattern of *Salmonella* and *Shigella* among food handlers in catering establishments at Debre Markos University, Northwest Ethiopia. *International Journal of Infectious Disease*, 75, 74-79. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2018.08.008>
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2003). "Instrução normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003". *Diário Oficial da União*. 2003 Set 18. <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-62-de-26-08-2003,665.html>
- Ministério da Educação (2014, 17 de setembro). *Programa contribui para política de combate à fome no Brasil*. <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/20800-programa-contribui-para-politica-de-combate-a-fome-no-brasil>
- Ministério da Saúde (2018, janeiro). *Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil*. <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/17/Apresentacao-Surtos-DTA-2018.pdf>
- Murliki, B. (2018). Um panorama crítico sobre doenças transmitidas por alimentos no Brasil entre 2000 e 2016. [Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Repositório da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/178250/001065390.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Oliveira, B. M., Balestrin, M. G. B., & Brum, A. P. S. (2021). Avaliação das condições higiênicas-sanitárias de unidades escolares públicas situadas em um município do interior do meio oeste de Santa Catarina. *Anuário de Pesquisa e Extensão UNOESC Videira*, 6. <https://periodicos.unoesc.edu.br/apeuv/article/view/29367>
- Oliveira, J. P. M., Silva, S. S., Silva Neto, J. C., Oliveira, J. M., Silva, S. S., & Maracajá, P. B. (2015). Avaliação da eficiência de higienização das mãos de manipuladores de alimentos. *Informativo Técnico do Seminário*, 9(2), 11-15. <https://typeset.io/pdf/avaliacao-da-eficiencia-de-higienizacao-de-maos-de-2h96upom2r.pdf>
- Organização Mundial da Saúde. (2018). *Salmonella (non-typhoidal)*. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs139/en/>
- Peixoto, J. R. O., Vieira, G. H. F., Silva, G. C., Fontenelle, J. L., & Costa, R. A. (2011). Coliformes, *Salmonella* e *Staphylococcus* coagulase positiva em hortaliças utilizadas na merenda escolar da rede pública de ensino de Sobral, CE. *Higiene Alimentar*, 25(200/201), 114-120.
- Rasquinha, B. S., Nunes, G. Q., Adami, F. S., & Fassina, P. (2017). Avaliação das condições higiênicas-sanitárias em unidades de alimentação escolar da rede municipal de um município do Vale do Rio Pardo, Rio Grande do Sul. *Caderno pedagógico*, 14(2), 45-55. <https://dx.doi.org/10.22410/issn.1983-0882.v14i2a2017.1451>
- Rocha, E. S., Rosico, F. S., Silva, F. L., Luz, T. C. S., & Fortuna, J. L. (2010). Análise microbiológica da água de cozinhas e/ou cantinas das instituições de ensino do município de Teixeira de Freitas (BA). *Revista Baiana de Saúde Pública*, 34(3). <https://doi.org/10.22278/2318-2660.2010.v34.n3.a66>
- Rosa, C. O. B., & Monteiro, M. R. P. (2014). *Unidades produtoras de refeições: uma visão prática*. (1a ed.). Rio de Janeiro: Rúbio.
- Santos, M. P. R., & Tabai, K. C. (2013). Avaliação microbiológica da alimentação escolar no município de Piraí, RJ. *Higiene Alimentar*, 27(216/217), 167-171.

- Secretaria do Estado da Saúde. (2013, 19 de abril). Coordenadoria de Controle de Doenças. Centro de Vigilância Sanitária. Divisão de Produtos relacionados à saúde. Portaria CVS n° 5, de 09 de abril de 2013. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, seção I, pp. 32-35. https://cvs.saude.sp.gov.br/up/PORTARIA%20CVS-5_090413.pdf
- Seow, W.-L., Mahyudin, N. A., Amin-Nordin, S., Radu, S., & Abdul-Mutalib, N. A. (2021). Antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus* among cooked food and food handlers associated with their occupational information in Klang Valley, Malaysia. *Food Control*, 124. <https://doi.org/10.1016/j.food-cont.2021.107872>
- Silva, J. C. G. (2017). Incidência de doenças transmitidas por alimentos (DTA) no estado de Pernambuco, um acompanhamento dos dados epidemiológicos nos últimos anos. *Cadernos de Graduação - Ciências Biológicas e de Saúde - UNIT - Pernambuco*, 3(1), 23-34. <https://periodicos.grupotiradentes.com/facipesaude/article/view/4180>
- Silva, L. E., Dos Santos, W. S. F., & Viana, M. G. S. (2020). Análise microbiológica das mãos de manipuladores de alimentos. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, (1), 1-12. <https://doi.org/10.17058/jeic.v1i1.12905>
- Silva, N., Junqueira, V. C. A., Silveira, N. F. A., Taniwaki, M. H., Gomes, R. A. R., & Okazaki, M. M. (2017). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água*. (5a ed.). São Paulo-SP: Blucher. 560 p.
- Soto, F. R. M., Fonseca, Y. S. K., Antunes, D. V., Risseto, M. R., Amaku, M., & Arine, M. L. B. (2005). Avaliação microbiológica da água de abastecimento público em escolas no município de Ibiúna - SP: estudo comparativo da qualidade da água no cavalete e pós-cavalete. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 64(1), 128-131. <https://doi.org/10.53393/rial.2005.64.33045>
- Sousa, C. P. (2006). Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. *Revista APS*, 9(1): 83-88. <https://www2.ufjf.br/nates/wp-content/uploads/sites/628/2009/12/Seguranca.pdf>
- Sousa, N. F. C., Costa, L. T., Silva, C. C. B., Sousa, F. R. C., Paulino, C. G., & Bonfim, L. O. S. (2021). Qualidade das farinhas de mandioca comercializadas em feiras livres na Cidade de Codó estado do Maranhão, Brasil. *Research, Society And Development*, 10(2), 1-12. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12816>
- Stedefeldt, E., Cunha, D. T., Silva Junior, E. A., Silva, S. M., & Oliveira, A. B. A. (2013). Instrumento de avaliação das boas práticas em unidades de alimentação e nutrição escolar: da concepção à validação. *Ciência & Saúde Coletiva*, 18(4). <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013000400006>
- Tribunal de Contas da União (2017). *Cartilha para conselheiros do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)*. Brasília: TCU. https://www.fnde.gov.br/phocadownload/programas/alimentacao_escolar/Material_de_divulgacao/cartilha_para_conselheiros_do_programa_pnae_2017.pdf
- Werle, C. H. (2011). *Avaliação das condições higiênicas-sanitárias da alimentação servida às crianças em escolas do município de São José do Rio Preto - SP*. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Estadual Paulista. Repositório Institucional da Unesp. <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bits-treams/1724ed4c-d383-4b3e-85b5-df2d382aaec5/content>
- Woh, P. Y., Thong, K. L., Behnke, J. M., Lewis, J. W., & Zain, S. N. M. (2017). Characterization of nontyphoidal *Salmonella* isolates from symptomatic migrant food handlers in peninsular Malaysia. *Journal of Food Protection*, 80(8), 1378-1383. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-16-342>
- Xie, B., Li, S., Chen, M., Wang, F., & Chen, D. (2020). Microbial quality of ready-to-eat foods sold in school canteens in Chongqing, China. *Journal of Food Protection*, 83(5), 890-895. <https://doi.org/10.4315/JFP-19-540>