

Monitoramento da Qualidade Microbiológica Ambiental em Unidade de Alimentação

Environmental Microbiological Quality Monitoring in Food Unit

Pedro Alves Martins^a; Héberly Fernandes Braga^{*bc}

^aColégio Profissional Técnico de Uberlândia, MG, Brasil.

^bUniversidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Microbiologia, SP, Brasil.

^cInstituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus Uberlândia Centro, MG, Brasil.

*E-mail: heberly@iftm.edu.br.

Resumo

Restaurantes podem propiciar doenças veiculadas por alimentos, assim, medidas de controle devem ser realizadas. Objetivou-se quantificar coliformes totais, termotolerantes e bactérias heterotróficas mesófilas na superfície da bancada da pia de manipulação, e bioaerossóis fúngicos em unidade de alimentação em uma instituição de ensino, antes e durante o processamento dos alimentos, e após higienização do local de trabalho. As amostras foram colhidas por *swab* e o ar, pela exposição, durante 15 minutos, de placas de PDA acidificado, em diferentes dias da semana totalizando dezesseis coletas. Coliformes totais (35 °C, 24/48 h) e termotolerantes (45 °C, 24 h) foram quantificados por inoculação de diluições seriadas, em caldo VB e EC, respectivamente, e os resultados expressos em NMP/cm². A contagem de mesófilos (35 °C, 48 h) foi realizada em ágar PCA, e os resultados expressos em UFC/cm². Os fungos anemófilos cultivados a 25 °C por sete dias foram expressos em UFC/15 min. Os resultados foram analisados em software ASSISTAT 7.6 betas. Foi verificada contagem > 10³ NMP/cm² para coliformes totais durante o processamento, e após higienização, decaimento de 16% em relação à média inicial. Redução de 56,3% foi observada para coliformes termotolerantes. O número de mesófilos se mantiveram ≥ 3 ciclos log, independentemente, do período da coleta (antes, durante ou após processamento). 54,2% das amostras do ar apresentaram altas contagens para fungos (> 50 UFC/15 min.). Os resultados indicam a possível geração de riscos e ocorrência de toxinfecções alimentares. Quando bem realizada, a higienização é eficaz na redução da carga microbiana. Sugere-se melhor monitoramento dos procedimentos realizados pelos manipuladores.

Palavras-chave: Aerossóis. Coliformes. Mesófilos.

Abstract

Restaurants can provide food-borne diseases, so control measures must be taken. The objective of this study was to quantify total coliforms, thermotolerant bacteria and mesophilic heterotrophic bacteria on the sink basin surface, and fungal bioaerosols in a feeding unit at a teaching institution, before and during food processing, and after cleaning the workplace. Samples were collected by swab and air by exposure for 15 minutes of acidified PDA plates on different days of the week totaling sixteen samples. Total (35°C, 24/48 h) and thermotolerant coliforms (45 °C, 24 h) were quantified by inoculation of serial dilutions in VB and EC broth, respectively, and the results expressed as MLN/cm². The counts of mesophiles (35 °C, 48 h) were performed on PCA agar and the results expressed in CFU/cm². Anemophilous fungi cultured at 25°C for seven days were expressed in CFU/15 min. The results were analyzed in ASSISTAT 7.6 betas software. It was verified a count > 10³ MLN/cm² for total coliforms during the processing, and after sanitization, decay of 16% in relation to the initial average. Reduction of 56.3% was observed for thermotolerant coliforms. The number of mesophiles remained ≥ 3 log cycles, regardless of the collection period (before, during or after processing). 54.2% of the air samples had high counts for fungi (> 50 CFU/15 min). The results indicate the possible generation of risks and occurrence of alimentary toxinfecções. When properly performed, hygiene is effective in reducing microbial load. It is suggested better procedures monitoring performed by the handlers.

Keywords: Aerosols. Coliforms. Mesophiles.

1 Introdução

Os restaurantes, como unidades de alimentação e nutrição (UAN), são instituições de processamento e manipulação, que podem propiciar surtos de doenças veiculadas por micro-organismos presentes em alimentos (FERRAZ *et al.*, 2015). Na busca pelo ganho de tempo, consequência consequência da acelerada vida contemporânea, aumenta-se o número de refeições realizadas extra domicílio (BEZERRA *et al.*, 2017), gerando maior incidência de ocorrências de toxinfecções alimentares.

Segundo a Aberc (2019), em 2018, foram estimados o fornecimento de 13 milhões de refeições/dia extra domicílio,

gerando uma receita de aproximadamente 19,3 bilhões de reais, envolvendo um número estimado de 210 mil colaboradores.

Nos estabelecimentos que processam e manipulam alimentos, a contaminação alimentar e ambiental está fortemente atrelada com a formação de aerossóis, que servem como carreadores de micro-organismos, os quais podem ser provenientes tanto do trato respiratório, da pele, de mucosas e de cabelos dos manipuladores, quanto do ambiente (GRIGOREVSKI-LIMA *et al.*, 2006; DOORES *et al.*, 2015). Para Venter *et al.* (2004) e a APA (2009), a contaminação aérea é importante do ponto de vista sanitário e econômico, haja vista que os micro-organismos, que permanecem no ar,

são mais resistentes a fatores ambientais limitantes, como o dessecamento, quando comparado à microbiota não carregada por esse meio.

Os manipuladores são responsáveis, direta ou indiretamente, por surtos de doenças veiculadas por alimentos (DVA), tendo como principais focos de transmissão e veículo de contaminação os utensílios e equipamentos, a boca, o nariz, a garganta e o trato gastrointestinal (ANDRADE *et al.*, 2003; OLIVEIRA *et al.*, 2019).

A má higienização de utensílios e de equipamentos, isoladamente ou associados a outros fatores, podem favorecer ainda mais a incidência de surtos alimentares. Dessa forma, cortadores de frios e legumes, bandejas, pratos, talheres, tabuleiros, placas, amaciadores de carne, e superfícies de manipulação devem passar, constantemente, por uma avaliação microbiológica visando monitorar a eficiência dos procedimentos de higienização, a fim de se evitar a contaminação dos alimentos produzidos (ANDRADE *et al.*, 2003; SCHERRER; MARCON, 2016).

Profissionais que zelam pela qualidade dos alimentos processados e gerados nas unidades de alimentação devem priorizar a prevenção de contaminações, a partir de planos de amostragem e monitoramento microbiológico das condições ambientais, dos equipamentos, dos utensílios e dos manipuladores (MORAIS *et al.*, 2016), especialmente, porque o complexo sistema operacional exige que os procedimentos sejam padronizados, claros e precisos, visando ofertar serviço seguro e de qualidade aos consumidores (FONSECA; SANTANA, 2012).

Dessa forma, para atender à legislação vigente (BRASIL, 1997), que regulamenta as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e garantir a segurança e a qualidade dos produtos alimentícios fornecidos aos consumidores, sendo extremamente importante, que medidas de controle da contaminação, sobrevivência e multiplicação microbiana sejam realizados nos diversos ambientes das UAN, e também nos equipamentos, utensílios, no ar e em manipuladores (SÃO JOSÉ *et al.*, 2011).

Nesse contexto, a presente pesquisa objetivou quantificar e verificar a dinâmica de crescimento de coliformes totais, termotolerantes e bactérias heterotróficas mesófilas em superfícies de manipulação e processamento de alimentos, além de bioaerossóis fúngicos da unidade de alimentação de uma instituição pública federal de ensino, localizada no município de Uberlândia-MG, em diferentes etapas do processamento, visando monitorar a qualidade microbiológica ambiental da mesma.

2 Material e Métodos

2.1 Coleta das amostras

A amostragem foi realizada em diferentes dias da semana, perfazendo um total de dezesseis coletas, em uma unidade de

alimentação de uma instituição pública federal de ensino no município de Uberlândia - MG, que fornece aproximadamente 300 refeições ao dia.

As coletas foram feitas em três horários específicos do dia: antes e durante o processamento dos alimentos e, imediatamente após o término da manipulação e higienização das superfícies de preparo. As amostras coletadas foram acondicionadas em caixas de isopor contendo gelo reutilizável, levadas ao laboratório e imediatamente analisadas. Em cada período de amostragem se procedeu a coleta dos micro-organismos em triplicata.

A superfície escolhida para amostragem de mesófilos e coliformes foi a bancada da pia, pois nessa eram realizados todos os procedimentos de preparo e corte dos alimentos. As amostras de fungos do ar foram coletadas, aleatoriamente, em três pontos distintos da instalação de preparo e de manipulação.

As amostras de superfície foram colhidas em dez diferentes pontos por meio da técnica de fricção de *swab* umedecido em água peptonada estéril 0,1% usando-se moldes estéreis de 5 x 5 cm², totalizando 250 cm², conforme metodologia adaptada de Stangarlin-Fiori *et al.* (2017). A amostragem do ar foi realizada pelo método de sedimentação simples (DOORES *et al.*, 2015), com a exposição de placas de ágar batata dextrosado (PDA) acidificado com 10% de ácido tartárico, durante 15 minutos.

2.2 Pesquisa de micro-organismos nas superfícies de preparo de alimentos e do ar ambiente

O protocolo de análises para coliformes totais e termotolerantes seguiu metodologia recomendada por Silva *et al.* (2017), com inoculação das diluições das amostras em três séries de três tubos de caldo verde brilhante (VB) e de caldo *Escherichia coli* (EC), e incubação a 35 ± 1 °C por 24/48 h em estufa B.O.D. e a 45 ± 1 °C por 24 h em banho-maria, respectivamente. A presença de coliformes foi verificada por meio da formação de gás e turvação do meio. Os resultados foram expressos em número mais provável de micro-organismos por centímetro quadrado (NMP/cm²).

Para a análise de bactérias heterotróficas mesófilas as mesmas diluições foram inoculadas em placas de Petri estéreis usando-se a técnica *pour-plate*, com a adição de ágar padrão para contagem (PCA). A incubação foi feita em estufa B.O.D. a 35 ± 1 °C por 48 h. A contagem foi realizada em contador de colônias (BRASIL, 2003; SILVA *et al.*, 2017), e os resultados expressos em unidades formadoras de colônias por centímetro quadrado (UFC/cm²), considerando-se a diluição e a área de 250 cm² amostrada.

As placas contendo as amostras de fungos anemófilos foram incubadas em estufa B.O.D. sob temperatura de 25 ± 1 °C, e a contagem das colônias realizada após sete dias (BRASIL, 2003; SILVA *et al.*, 2017), sendo os resultados expressos em UFC/15 min., considerando a média da triplicata.

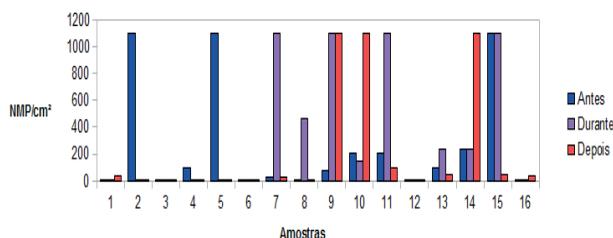
2.3 Análise estatística

Os resultados das contagens para cada micro-organismo foram tabulados e se construíram gráficos de frequência, através do programa Microsoft Excel Starter versão 2010, considerando a média da análise em triplicata, e através do programa ASSISTAT 7.6 beta Registro INPI 4051-2/2012 foi realizada análise descritiva dos resultados.

3 Resultados e Discussão

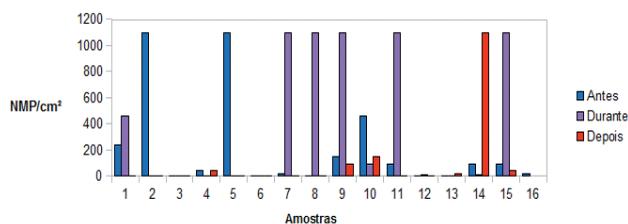
As Figuras 1 e 2 expressam a dinâmica ao longo de 16 dias de coleta do número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes, respectivamente, nas superfícies de manipulação, em diferentes períodos do dia.

Figura 1 - Número mais provável (NMP) de coliformes totais por cm² de amostras coletadas da superfície da bancada da pia de manipulação de alimentos, em diferentes períodos do dia, em uma unidade de alimentação e nutrição



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 2 - Número mais provável (NMP) de coliformes termotolerantes por cm², de amostras coletadas da superfície da bancada da pia de manipulação de alimentos, em diferentes períodos do dia, em uma unidade de alimentação e nutrição



Fonte: Dados da pesquisa.

Foram observadas contagens acima de 10³ NMP/cm² para coliformes totais e termotolerantes, em três (2, 5 e 15) e duas amostras (2 e 5), respectivamente, coletadas da superfície de preparo no período anterior ao processamento (Figuras 1 e 2). A carga microbiana total observada, nas amostras 2 e 5, deveu-se basicamente a grande quantidade de coliformes termotolerantes (Figura 2), demonstrando um possível perigo da contaminação dos alimentos por micro-organismos enteropatogênicos.

Foi observado que 18,8% (3/16) e 31,3% (5/16) das amostras com baixas contagens para coliformes totais e termotolerantes, respectivamente, antes da etapa de processamento (Figuras 1 e 2), apresentaram altas contagens (acima de 10³ NMP/cm²) durante o processamento. Tais resultados podem estar relacionados não somente as condições não higiênicas dos manipuladores, como também aos distintos tipos de alimentos manipulados sobre a superfície amostrada.

Percebe-se que após a higienização, 75% (3/4) e 100% (5/5) das amostras para coliformes totais e termotolerantes, respectivamente, com contagens acima de 10³ NMP/cm², durante a etapa de processamento, apresentaram redução da carga microbiana (Figuras 1 e 2), evidenciando a eficácia do processo. No entanto, observou-se que para coliformes totais as amostras 10 e 14 apresentaram aumento na quantidade de micro-organismos, no período pós-higienização, o que evidencia a falta de padronização e/ou o descuido com relação aos procedimentos operacionais e boas práticas de manipulação adotados pelos manipuladores durante os diferentes dias de trabalho.

Apesar da inexistência de uma legislação específica, que estabeleça limites de NMP/cm² para micro-organismos indicadores e patogênicos, em superfícies de manipulação, os resultados demonstram que 18,7% das amostras apresentaram contagem superior a 10³ células viáveis por cm² para coliformes totais, e 12,5% para termotolerantes, durante o período de processamento. Tais resultados evidenciaram que a dinâmica populacional para esses grupos de bactérias é maior quando há o processamento, provavelmente, consequente dos diferentes tipos de alimentos processados sobre a superfície de trabalho, associada com a variedade da microbiota presente em cada um desses alimentos, ou mesmo as más condições de manipulação realizadas.

Embora o presente estudo não tenha determinado quais detergentes e sanificantes eram utilizados na unidade de alimentação pesquisada, e se existiam procedimentos operacionais padronizados de limpeza e sanificação, a literatura evidencia que tais fatores são determinantes para a eficácia dos processos, e consequente redução adequada da carga microbiana a ser removida. Por exemplo, Scur *et al.* (2017) evidenciaram que desinfetantes comerciais a base de ácidos orgânicos, glutaraldeído e hipoclorito de sódio tiveram atividade contra cepas de enterobactérias patogênicas, no entanto, na presença de matéria orgânica, a eficiência microbicida dos produtos foi diminuída. Os autores destacam a importância de se conhecer a interferência negativa na eficiência dos sanitizantes de fatores como presença de resíduos orgânicos, tempo de exposição na superfície a ser sanitizada e resistência das linhagens microbianas; além da inadequada execução dos protocolos de limpeza e sanificação.

As contagens médias de coliformes totais e termotolerantes, para cada etapa do processo, se encontram expressas no Quadro 1.

Quadro 1 – Média do número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes por cm², de amostras coletadas da superfície da bancada da pia de manipulação de preparo de alimentos, em diferentes períodos do dia, em uma unidade de alimentação e nutrição

Micro-organismo	Início Processamento	Durante Processamento	Final Processamento (após higienização)
Coliformes Totais (NMP/cm ²)	2,7 x 10 ²	3,5 x 10 ²	2,2 x 10 ²
Coliformes Termotolerantes (NMP/cm ²)	2,3 x 10 ²	4,0 x 10 ²	1,0 x 10 ²

Fonte: Dados da pesquisa.

Verificou-se, tanto para coliformes totais quanto termotolerantes, um aumento médio do número de micro-organismos sob as superfícies durante o processamento e manipulação, e redução do mesmo após higienização, sendo mais acentuada tal redução para coliformes termotolerantes (56,3%), em relação à média inicial.

Os valores médios gerais para os grupos foram de 2,7 x 10² NMP/cm² para coliformes totais e de 2,4 x 10² NMP/cm² para termotolerantes, tendo-se uma diferença no coeficiente de variação entre ambos os grupos de 11,6%, sendo que os dados não seguiram uma distribuição normal para p < 0,05.

Andrade (2008) salienta que a multiplicação de células viáveis de micro-organismos sobre as superfícies gera biofilmes, altamente resistentes aos produtos de higienização, tornando-se uma preocupação nas unidades coletivas de alimentação e nutrição. Dessa forma, os biofilmes ou simplesmente a presença de bactérias em superfícies de manipulação favorecem a contaminação cruzada e a deterioração de alimentos já processados.

Segundo Santos e Santos (2016), nas UAN, as áreas de processamento de alimentos crus e as instalações elaboradoras devem ser construídas através de um modelo de *layout*, que garanta o fluxo de produção higiênico-sanitário. Sendo que a mistura de áreas de alimentos crus e alimentos já prontos para o consumo contribuem, de forma expressiva, para as contaminações de origem cruzada. Em seu estudo, as autoras encontraram índices expressivos de inadequação quanto à estrutura física e aspectos de ambiência.

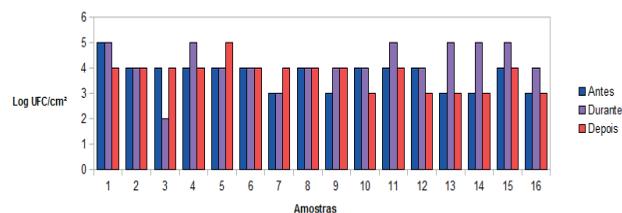
Belphman (2017) reforça que o *layout* e as áreas de processamento e manipulação, devem seguir um fluxo interrupto e higienicamente adequado, a fim de minimizar riscos de contaminação cruzada. Conforme legislação brasileira RDC 216/2004 (BRASIL, 2004), as instalações e as edificações devem contribuir para um fluxo ordenado e sem cruzamentos entre todas as áreas de processamento e manipulação, contribuindo para a seguridade microbiológica dos alimentos.

Dessa forma, torna-se importante salientar que as superfícies analisadas, neste trabalho, não eram específicas para funções de manipulação e processamento de produtos vegetais crus, mas sim de produtos vegetais já cozidos e saladas já processadas prontas para o consumo; o que segundo os autores citados são ações que podem contribuir para a ocorrência de contaminação cruzada.

A Figura 3 expressa, de forma logarítmica, a dinâmica da quantidade de unidades formadoras de colônia por centímetro

quadrado (log UFC/cm²) de bactérias heterotróficas mesófilas, nas superfícies de manipulação analisadas, em diferentes períodos do dia.

Figura 3 - Contagem de bactérias heterotróficas mesófilas (log UFC/cm²) em amostras coletadas da superfície da bancada da pia de manipulação de preparo de alimentos, em diferentes períodos do dia, em uma unidade de alimentação e nutrição



Fonte: Dados da pesquisa.

Fica evidente, pelos resultados encontrados, que a dinâmica do número de micro-organismos mesófilos apresenta algumas situações pontuais de variabilidade, entre os diferentes dias (Figura 3). Tal perfil tem várias influências, dentre essas os diferentes produtos manipulados nos distintos dias, as condições ambientais, ou até mesmo a falta de uma padronização dos procedimentos de higiene e sanificação ambiental do estabelecimento.

Observa-se, também, que ao longo de dezesseis dias de monitoramento, praticamente todas as amostras apresentaram contagens maiores ou iguais a 3 ciclos log para mesófilos, independentemente do período da coleta. As altas contagens de micro-organismos mesófilos em superfícies são evidências das más condições de manipulação, higiene e boas práticas realizadas no decorrer das atividades de preparação de alimentos, e ainda podem sugerir a possibilidade da existência de micro-organismos patogênicos.

Tomich *et al.* (2005), em seus estudos, observaram que mesmo após a higienização de utensílios e equipamentos, os valores de mesófilos continuaram elevados, inferindo que tais resultados podem ser reflexo de uma higienização inadequada e falta de procedimentos padronizados. Silva Junior (2014) expõe que o risco de contaminação e nova contaminação de alimentos podem ser evitados em função de práticas de higienização corretas.

Milagres (2004), ao analisar superfícies de preparo de manipulação de restaurantes da cidade de Viçosa-MG, constatou que das 30 amostras testadas, 18 (56,6%) se encontravam fora do padrão estabelecido (5 x 10⁴ UFC/cm²/ utensílio/equipamento), sendo consideradas insatisfatórias para bactérias heterotróficas mesófilas e bolores e leveduras

(SILVA JUNIOR, 2014).

Os valores médios em UFC/cm² para bactérias mesófilas no início, durante e no final do processamento (após a higienização) foram, respectivamente: $3,8 \times 10^2$, $4,2 \times 10^2$ e $3,8 \times 10^2$; relativamente superiores à contagem máxima de micro-organismos/cm²/utensílios/equipamentos considerada adequada e segura por Silva Jr. (2014), que é de $< 5 \times 10$ UFC/cm². Tais resultados mostram que durante a manipulação houve um aumento na contagem média de mesófilos, e que a higienização foi eficiente para reduzir a carga microbiana (coeficiente de variação geral foi de 17,5%, $p < 0,05$).

Segundo RDC 216/2004 (BRASIL, 2004), é importante reservar um espaço físico para cada tarefa, não usando a mesma superfície para manusear alimentos crus e cozidos, sem antes higienizá-las e desinfetá-las, evitando riscos de contaminação cruzada.

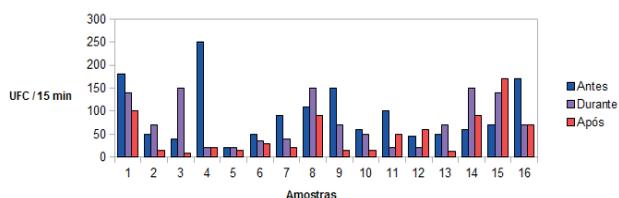
Apesar de não existir padrões para contagem de micro-organismos mesófilos, em superfícies de contato com alimentos, o monitoramento constante da eficácia dos processos de higiene ambiental, pela coleta de amostras microbiológicas, por exemplo, é uma ferramenta importante, que deve ser aplicada em ambientes de nutrição e alimentação, pois sugestionam ao responsável pelo setor quais medidas e/ou procedimentos podem ou devem ser tomadas, visando reduzir os riscos de contaminação.

É importante ressaltar ainda que, quando processos corretos de limpeza ambiental são realizados, promovem-se reduções consideráveis da carga microbiana das superfícies. E isso pode ser demonstrado em 56% das amostragens realizadas, em que foram observadas reduções de até 2 ciclos log para mesófilos, após o procedimento de higienização das superfícies (Figura 3).

Coelho *et al.* (2010) consideram que os micro-organismos podem ser removidos por meio de processos convencionais de limpeza, envolvendo detergente, água corrente e sanitização com álcool a 70%.

Os resultados de fungos do ar expressos, em UFC por exposição durante 15 minutos, encontram-se demonstrados na Figura 4.

Figura 4 - Contagem de fungos anemófilos (UFC/15 min) em amostras de ar interno, antes, durante e após preparo de alimentos e higienização do local de trabalho, em unidade de alimentação e nutrição



Fonte: Dados da pesquisa.

Por meio da técnica de sedimentação simples do ar se verificou que 54,2% das amostras totais apresentaram um número de UFC maiores que 50 por 15 min. A média geral

de colônias nas amostras para os três tratamentos foi de $7,3 \times 10^2$ UFC/15 min., contagem esta de 45,6% acima de 50 UFC/15 min. No presente estudo, 77,8% das amostras de ar apresentaram contaminação por fungos, superior ao valor de 30 UFC/15 min., se adotarmos valor padrão mais restrito, conforme a *American Public Health Association* (APHA), usualmente recomendado para avaliação de bioaerossóis em UFC/cm²/semana (DOORES *et al.*, 2015).

Embora a técnica de sedimentação simples não recupere alguns tipos de micro-organismos presentes no ar, essa é uma metodologia padrão, recomendada por órgão reconhecido internacionalmente (DOORES *et al.*, 2015), sendo considerado satisfatório contagens de micro-organismos mesófilos aeróbios igual ou inferior a 30 UFC/cm²/semana.

Para Silva Junior (2014), contagens iguais ou inferiores a 50 UFC/cm²/semana para equipamentos, utensílios e superfície de manipulação em ambientes é considerada satisfatória, e contagens superiores a este valor, insatisfatórias.

Muitas vezes, a recomendação americana da APHA pode ser considerada rígida para os restaurantes brasileiros, em razão principalmente das condições de temperatura ambiental, admitindo-se contagens de até 100 UFC/cm²/semana, para o ar ambiente de restaurantes. Assim, Andrade *et al.* (2003), analisando 63 ambientes de processamento em unidades de alimentação e nutrição, encontraram 32,28% em condições satisfatórias de higiene em relação à presença de fungos para valores de referência igual a 50 UFC/cm²/semana, e 62,7% de ambientes satisfatórios para valores de referência igual a 100 UFC/cm²/semana.

A alta contaminação pode ser decorrente da falta de barreira física (os restaurantes em estudo não apresentavam separações de áreas), fato associado ao aumento da contaminação do ar (SILVA JUNIOR., 2014).

Para Coelho *et al.* (2010), as variabilidades de contagens de fungos, observadas entre as diversas coletas, considerando que esses micro-organismos são indicadores do processo de higienização dão suporte para a hipótese de que os restaurantes careçam de falta de padronização nos procedimentos de higienização, podendo comprometer a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos. Apesar deste grupo de micro-organismos não oferecer um risco direto à saúde, sua presença excessiva no ambiente pode favorecer a contaminação dos alimentos presentes na área de processamento e, conseqüentemente, sua deterioração.

4 Conclusão

Percebe-se que a unidade de alimentação apresentou altas contagens para os micro-organismos pesquisados oferecendo indicativo de veiculação de micro-organismos patogênicos. Portanto, faz-se necessário treinamento adequado dos manipuladores, visando reduzir e controlar alguns riscos inerentes ao processo.

Apesar de se verificar uma variação no perfil de

contaminação e no número de micro-organismos indicadores, o monitoramento microbiológico constante de ambientes, durante distintas etapas do processamento e preparo dos alimentos, garante a eficiência das boas práticas adotadas, detectando possíveis problemas, ao longo do fluxo de trabalho, que podem condicionar as características de qualidade dos alimentos oferecidos e até mesmo resguardar a saúde dos consumidores.

Referências

ANDRADE, N.J. *Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos*. São Paulo: Varela, 2008.

ANDRADE, N.J.; SILVA, R.M.M.; BRABES, K.C.S. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. *Ciênc. Agrotecnol.*, v.27, n.3, p.590-596, 2003. doi: 10.1590/S1413-70542003000300014.

APA - Agência Portuguesa do Ambiente. Qualidade do ar em espaços interiores: um guia técnico. Amadora: APA, 2009.

ABERC - Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. *Mercado real*, 2019. Disponível em: <http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21>. Acesso em: 27 jan. 2019.

BELPHMAN, C. Readequação do layout de uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar da cidade de Ponta Grossa – Paraná. *Rev. Nutr.*, v.1, n.5, 2017.

BEZERRA, I.N. *et al.* Consumo de alimentos fora do lar no Brasil segundo locais de aquisição. *Rev. Saúde. Públ.*, v.51, n.15, p.1-8, 2017. doi: 10.1590/S1518-8787.2017051006750.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 326 – SVS/MS, 30 de julho de 1997. Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 30 de julho de 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2004.

COELHO, A.Í.M. *et al.* Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. *Ciênc. Saúde Colet.*, v.15, supl.1, p.S1597-S1606, 2010. doi: 10.1590/S1413-81232010000700071.

DOORES, S. *et al.* *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 5. ed. Washington: APHA, 2015.

FERRAZ, R.R.N. *et al.* Investigação de surtos de doenças transmitidas por alimentos como ferramenta de gestão em saúde de unidades de alimentação e nutrição. *Rev. Adm. Ciênc. Cont. IDEAU*, v.9, p.1-10, 2015.

FONSECA, K.Z.; SANTANA, G.R. *Guia prático para gerenciamento de unidade de alimentação e nutrição*. Cruz das Almas: UFRB, 2012.

GRIGOREVSKI-LIMA, A.L. *et al.* Occurrence of actinomycetes in indoor air in Rio de Janeiro, Brazil. *Build. Environ.*, v.41, p.1540-1543, 2006. doi: 10.1016/j.buildenv.2005.06.009.

MILAGRES, R.C.R.M. *Bacillus cereus* em unidade de alimentação e nutrição: avaliação da contaminação do ar e da superfície de trabalho. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.

MORAIS, N.A.R. *et al.* Avaliação das condições higienicossanitárias de unidades produtoras de refeição na região central de São Paulo. *Discipl. Sci.*, v.17, n.2, p.249-256, 2016.

OLIVEIRA, A.S.S.S. *et al.* Análise microbiológica de manipuladores e superfícies de manipulação de escolas públicas. *Res. Soc. Dev.*, v.8, n.3, e783830, 2019. doi: 10.33448/rsd-v8i3.830.

SANTOS, A.P.C.; SANTOS, V.F.N. Adequação de estrutura física de unidades de alimentação e nutrição na cidade de São Paulo – SP. *Publ. UEPG Ciênc. Biol. Saúde*, v.22, n.1, p.14-20, 2016. doi: 10.5212/Publ.Biologicas.v.22i1.0002.

SCHERRER, J.V.; MARCON, L.N. Formação de biofilme e segurança de alimentos em serviços de alimentação. *Rev. Assoc. Bras. Nutr.*, v.7, n.2, p.91-99, 2016.

SÃO JOSÉ, J.F.B.; COELHO, A.I.M.; FERREIRA, K.R. Avaliação das boas práticas em unidade de alimentação e nutrição no município de Contagem-MG. *Alim. Nutr.*, v.22, n.3, p.479-487, 2011.

SCUR, M.C. *et al.* Atividade de desinfetantes a sorotipos de “Salmonella” isolados de granjas avícolas. *Rev. Bras. Saúde Prod. Animal*, v.17, n.4, 2016. doi: 10.1590/s1519-99402016000400011.

SILVA JUNIOR., E.A. *Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação*. São Paulo: Varela, 2014.

SILVA, N. *et al.* Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. São Paulo: Blucher, 2017.

STANGARLIN-FIORI *et al.* Condições higienicossanitárias em serviços de nutrição hospitalar durante período de intervenção. *Rev. Int. Adolfo Lutz*, v.76, e1728, p.1-7, 2017.

TOMICH, R.G.P. *et al.* Metodologia para avaliação das boas práticas de fabricação em indústrias de pão de queijo. *Ciênc. Tecnol. Alim.*, v.25, n.1, p.115-120, 2005. doi: 10.1590/S0101-20612005000100019.

VENTER, P.; LUES, J.F.; THERON, H. Quantification of bioaerosols in automated chicken egg production plants. *Poult Sci.*, v.83, n.7, p.1226-1231, 2004. doi: 10.1093/ps/83.7.1226.