

# Análise microbiológica e avaliação das Boas Práticas de Fabricação durante o fluxograma de processamento do repolho branco (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *alba*) cru servido em um restaurante *self-service*

## Microbiological analysis and evaluation of Good Manufacturing Practices during the processing of raw white cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *alba*) served in a self-service restaurant

Jhonathan Campos do Couto  
Beltrão\*

Letícia Gonçalves Pereira

Alice Gonçalves Martins Gonzalez

### RESUMO

**Introdução:** O consumo de refeições fora do lar vem se tornando uma prática cada dia mais comum na vida da população brasileira e de todo mundo. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica do repolho branco (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *alba*) cru, servido em um restaurante *self-service*, nas diferentes etapas do processamento (recepção, higienização, fatiamento, resfriamento e distribuição). Além de avaliar os procedimentos de Boas Práticas de Fabricação (BPF), através de uma lista de verificação. **Método:** Foram realizadas as contagens de coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias totais aeróbias, e pesquisa de *Salmonella* spp. **Resultados:** Uma amostra coletada na etapa de recepção apresentou *Salmonella* spp. A higienização eliminou *Salmonella* spp. e reduziu coliformes totais e *E. coli* a números indetectáveis. O ambiente, os equipamentos e a manipulação influenciaram fortemente na qualidade microbiológica do alimento. As amostras coletadas no dia 4, após o fatiamento, apresentaram contagem de 3,2 log UFC de *E. coli* por g, chegando a distribuição com 4,1 log UFC/g, valor que indica, condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. O restaurante apresentou 55,75% de conformidade aos requisitos das BPF, sendo classificado no Grupo 2, de acordo com a RDC n° 275, de 21 de outubro de 2002. As não conformidades (37,00%) observadas no item exposição ao consumo do alimento preparado podem estar influenciando diretamente a qualidade microbiológica do repolho branco cru servido. **Conclusões:** Desta forma, destacamos a importância da aplicação das BPF no processo produtivo para a obtenção de um alimento seguro e o atendimento aos quatro POP exigidos pela RDC n° 216, de 15 de setembro de 2004.

**PALAVRAS-CHAVE:** Hortaliças; Análise Microbiológica; Boas Práticas de Fabricação; Serviços de Alimentação; Produção de Alimentos

### ABSTRACT

**Introduction:** The consumption of meals outside the home has become an increasingly common practice in the life of the Brazilian population and of everyone. **Objective:** The aim of this work was to evaluate the microbiological quality of raw white cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *alba*), served in an institutional self-service restaurant, in the different stages of processing (reception, sanitation, slicing, cooling and distribution). In addition, Good Manufacturing Practices (GMP) were evaluated through a checklist. **Method:** Total coliform, *Escherichia coli* and total aerobic bacteria were counted and *Salmonella* spp. was searched. **Results:** A sample collected at the reception stage showed *Salmonella* spp. Sanitization eliminated *Salmonella* spp. and reduced total coliforms and *E. coli* to undetectable numbers. The environment, the equipment and the manipulation strongly influenced the microbiological quality of food. Samples collected on day 4, after slicing, showed 3.2 log CFU of *E. coli* per g and at distribution 4.1 log CFU/g, which indicates unsatisfactory hygienic conditions. The restaurant had 55.75% compliance with GMP items, being classified as regular (Group 2), in accordance with RDC n° 275/2002. **Conclusions:** The non-conformities (37.00%) observed in the exposure to prepared food consumption may be influencing the microbiological quality of raw white cabbage salad served. In this way we highlight the importance of the application of GMP in the production process to obtain a safe food and the compliance with the four POP required by RDC n° 216/2004.

<sup>1</sup> Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, Brasil

\* E-mail: jhonathan.beltrao@gmail.com



## INTRODUÇÃO

O consumo de refeições fora do lar vem se tornando uma prática cada dia mais comum na vida da população brasileira e de todo mundo. Para atender a esta demanda, o mercado de refeições coletivas cresce e se consolida<sup>1</sup>. Alinhada a esta expansão do mercado, cresce também a preocupação com a Segurança Alimentar no Brasil, em relação aos consumidores, que estão mais conscientes e informados sobre alimentação saudável, e em relação aos serviços de alimentação, que são responsáveis pela segurança das refeições produzidas<sup>2,3</sup>.

A promoção da saúde através do alimento seguro e nutricionalmente adequado perpassa pelo Guia Alimentar para a População Brasileira que recomenda que a base de uma alimentação balanceada deve ser composta por alimentos *in natura* ou minimamente processados em grande variedade e predominantemente de origem vegetal<sup>4</sup>. É evidenciado ainda que o consumo diário de hortaliças tem papel fundamental na alimentação humana, por serem ricas fontes de fibras, vitaminas, minerais e antioxidantes, com melhor aproveitamento através do consumo destas cruas<sup>5</sup>. No entanto, muitas vezes o consumo de hortaliças cruas está relacionado à transmissão de doenças infecciosas e parasitárias provenientes do cultivo<sup>6</sup> e da manipulação inadequados ao longo do processo produtivo, normalmente associados à ausência de práticas adequadas de higiene<sup>7,8,9</sup>.

As hortaliças quando consumidas cruas podem estar relacionadas a doenças alimentares, sendo veículos de microrganismos patogênicos de relevância em saúde pública como *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* e *Shigella* sp.<sup>10</sup>. Hortaliças adquiridas frescas não estão livres de agentes infecciosos: estudos relatam que elas estão intimamente ligadas à contaminação por pesticidas e patógenos<sup>11</sup>. O controle de qualidade microbiológico de alimentos, que era baseado na análise do produto final, deu lugar ao controle das etapas de processamento do produto, garantindo com maior eficiência a inocuidade do produto final<sup>12,13</sup>, podendo incluir pratos de hortaliças servidas cruas.

A inclusão de hortaliças no cardápio de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é realizada a partir do planejamento de sua estrutura físico funcional, através do dimensionamento das áreas de recepção, armazenamento, pré-preparo e distribuição, em cogestão com os recursos humanos e materiais disponíveis, para validação de seu processo<sup>13,14</sup>.

A minimização de riscos para a oferta de um alimento seguro está intimamente ligada aos Sistemas de Gestão da Segurança dos Alimentos (SGSA), que tem como base as Boas Práticas de Fabricação (BPF). As BPF abrangem requisitos exigidos com relação às instalações, equipamentos, utensílios, matérias-primas, higienização, abastecimento de água, manipulação dos alimentos e controle de vetores e pragas urbanas<sup>15,16</sup>.

Nesta lógica, o presente estudo teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica e os procedimentos de BPF do repolho branco (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *alba*) cru, servido em um restaurante institucional *self-service*, nas diferentes etapas do processamento.

## MÉTODO

### Desenho do Estudo

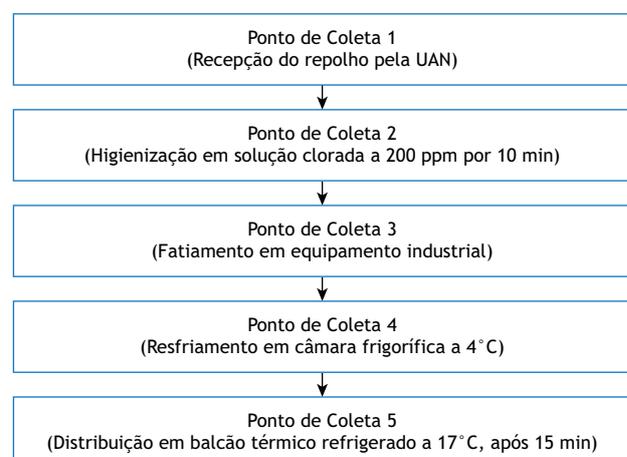
O estudo realizado é de caráter transversal e foi desenvolvido em um restaurante *self-service* localizado no município de Niterói, Rio de Janeiro. O restaurante serve diariamente entre 6.500 a 7.000 refeições distribuídas entre almoço e jantar.

As coletas das amostras e as análises microbiológicas foram realizadas no período de junho a agosto de 2016. As amostras de repolho branco cru foram coletadas em quatro semanas consecutivas (um dia por semana), sempre que esteve presente no cardápio na forma de salada crua. Para cada dia do experimento (quatro dias) foram coletadas cinco amostras, uma em cada ponto de coleta determinado, totalizando 20 amostras de repolho branco cru. Foram definidos cinco pontos de coleta para cada dia, referentes às diferentes etapas do processo produtivo: Recepção, Higienização, Fatiamento, Resfriamento e Distribuição (Figura 1).

Aproximadamente 100 g de cada amostra foram coletadas, utilizando luvas de vinil de primeiro uso, e acondicionadas individualmente em sacos plásticos estéreis, com a identificação definida para cada amostra, em cada ponto de coleta. As amostras foram armazenadas em recipiente isotérmico contendo gelo reutilizável e transportadas para o laboratório, sendo analisadas em um período máximo de 3 h.

### Análises microbiológicas

Foram adicionadas 25 g da amostra a 225 ml de água peptonada tamponada (*Buffered peptone water*; BPW), que foi homogeneizada em um Homogeneizador de Amostra (tipo Stomacher) MK1204 por 120 s (diluição de  $10^{-1}$ ). Em seguida, foram realizadas as demais diluições decimais ( $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ ) em salina a 0,85% (p/v)<sup>17</sup>.



UAN: Unidade de Alimentação e Nutrição

Figura 1. Pontos de coleta das amostras dentro do fluxograma de produção do repolho branco cru.



Para contagem de coliformes totais e *E. coli*, foi utilizada uma alíquota de 1,0 ml de cada diluição, que foi depositada no centro da placa de Petrifilm EC 3M (3M Company, St. Paul, MN, EUA), o inóculo foi espalhado com difusor plástico formando um gel, as placas foram incubadas em estufa a 35°C por 48 h e, posteriormente, foi realizada a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC) de coliformes totais (colônias azuis e vermelhas, com gás) e *E. coli* (colônias azuis, com gás).

A contagem de bactérias totais aeróbias foi realizada através da técnica de semeadura em profundidade. Uma alíquota de 1 ml de cada diluição foi depositada em placa estéril descartável vazia, em duplicata, sendo em seguida essa alíquota homogeneizada em ágar triptona soja (TSA; Himedia). Após a solidificação do meio de cultura, as placas foram incubadas a 30°C por 72 h para posterior contagem das UFC<sup>18</sup>.

Para pesquisa de *Salmonella* spp., as amostras em BPW foram incubadas a 35°C por 24 h, para recuperação das células injuriadas. Após o enriquecimento, uma alíquota de 1 ml da cultura em BPW foi transferida para 10 ml de Caldo Tetrationato (TT, Oxoid), acrescido de iodo iodeto (0,2 ml) e outra alíquota de 0,1 ml foi transferida para 10 ml de caldo Rappaport Vassiliadis modificado (RV, Sigma-Aldrich), sendo os tubos incubados a 35°C e 42°C por 24 h, respectivamente. Uma alíquota de cada caldo de enriquecimento seletivo foi estriada nos meios seletivos ágar Entérico de Hectoen (HE, Becton Dickson), ágar Bismuto Sulfito (BS, Acumedia) e ágar Xilose Lisina Desoxicicolato (XLD, Kasvi), em duplicata. As placas contendo os meios seletivos para *Salmonella* spp. foram incubadas a 35°C por 24 h. As colônias suspeitas típicas de *Salmonella*, em cada meio de cultura (HE: colônia transparente, verde azulada, com ou sem centro negro; BS: colônia marrom ou negra com ou sem brilho metálico; XLD: colônia transparente, cor-de-rosa escuro, com ou sem centro negro), foram submetidas à identificação bioquímica utilizando os meios ágar Lisina Ferro (LIA, Himedia) e ágar Tríplice Açúcar (TSI, Himedia). Após incubação a 35°C por 24 h, as colônias identificadas como *Salmonella* spp. [TSI: rampa alcalina (vermelha) e fundo ácido (amarelo), com ou sem produção de H<sub>2</sub>S; LIA: fundo e rampa alcalinos (púrpura, sem alterações da cor do meio), com ou sem produção de H<sub>2</sub>S] foram submetidas à confirmação, através de soroglutinação, utilizando antissor polivalente O para *Salmonella* (Probac do Brasil, São Paulo, Brasil)<sup>17</sup>.

#### Avaliação dos procedimentos de Boas Práticas de Fabricação e fluxo de produção

Para avaliação das BPF da UAN estudada, foi utilizada uma lista de verificação composta por 11 categorias baseadas na RDC nº 216, de 15 setembro de 2004<sup>19</sup>. As categorias foram divididas em: 1- Edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios; 2- Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios; 3- Controle integrado de vetores e pragas urbanas; 4- Abastecimento de água; 5- Manejo de resíduos; 6- Manipuladores; 7- Matérias-primas, ingredientes e embalagens; 8- Preparação do alimento; 9- Armazenamento e transporte do alimento preparado; 10- Exposição ao consumo do alimento preparado; 11- Documentação e registro. Os itens de cada categoria foram avaliados como conforme, não conforme ou não se aplica.

Para avaliação dos resultados foram utilizados os parâmetros da RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002<sup>20</sup>, que classifica os estabelecimentos de acordo com o percentual de adequação às BPF. Aqueles pertencentes ao Grupo 1, são os que possuem 76 a 100% de atendimento aos requisitos de BPF avaliados; os pertencentes ao Grupo 2, 51 a 75%; e Grupo 3, os que atendem de 0 a 50%<sup>20</sup>.

O fluxo de produção foi acompanhado e registrado, durante todos os dias de coleta desde a chegada da matéria-prima até o momento de sua distribuição, sendo realizada a aferição de temperatura nas etapas do processo produtivo em que se fazia necessário (resfriamento e distribuição).

#### Análises estatísticas

Os resultados das contagens de coliformes totais, *E. coli* e bactérias totais aeróbias foram convertidos em log UFC/g. A significância estatística foi analisada pelo teste de variância (ANOVA) e teste de Tukey. O programa de estatística Prisma 5.0 foi utilizado para determinar a correlação entre as diferentes fases do processamento do repolho branco cru. Valores de  $p < 0,05$  foram considerados significativos.

## RESULTADOS

As amostras de repolho branco cru coletadas na etapa de recepção apresentaram média de coliformes totais e *E. coli* de 4,1 log UFC/g. O processo de higienização eliminou significativamente coliformes totais e *E. coli* do repolho branco cru ( $p < 0,001$  e  $p = 0,0481$ ; respectivamente). No entanto, nas etapas seguintes a higienização, o número destes microrganismos aumentou, apresentando 3,1 log UFC/g de coliformes totais e 2,0 log UFC/g de coliformes totais e *E. coli* (Tabela 1). Houve diferença significativa no aumento de coliformes totais nas etapas de resfriamento e distribuição, em relação à etapa de higienização (Tabela 1).

A etapa de higienização reduziu a população de *E. coli* no repolho branco cru a número indetectável (0,1 log UFC) em todos os dias de coleta. *E. coli* permaneceu indetectável (0,1 log

**Tabela 1.** Média da contagem de coliformes totais, *E. coli* e bactérias totais aeróbias nas amostras de repolho branco cru coletadas nas diferentes etapas do fluxograma de processo de um restaurante institucional self-service.

Etapa do Processo	Indicador de Qualidade*		
	Coliformes totais	<i>E. coli</i>	Bactérias totais aeróbias
Recepção	4,1 <sup>ab</sup> ± 0,50	4,1 <sup>a</sup> ± 0,17	5,0 <sup>b</sup> ± 0,60
Higienização	0,1 <sup>acd</sup> ± 0,00	0,1 <sup>a</sup> ± 0,00	2,3 <sup>ab</sup> ± 1,38
Fatiamento	1,6 <sup>b</sup> ± 1,34	1,1 ± 1,79	4,4 ± 0,72
Resfriamento	2,8 <sup>c</sup> ± 0,45	1,1 ± 1,13	5,3 <sup>b</sup> ± 0,63
Distribuição	3,1 <sup>d</sup> ± 1,07	2,0 ± 1,79	4,4 ± 0,63

\*Média em log UFC/g e desvio-padrão das diferentes repetições. Letras minúsculas iguais indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as diferentes etapas do processo, de acordo com o teste de Tukey, para os diferentes indicadores de qualidade avaliados.



UFC/g) nas etapas de fatiamento e resfriamento nos dias 1 e 2 e na etapa de fatiamento no dia 3. As amostras coletadas na etapa de resfriamento no dia 3 apresentaram 1,8 log UFC de *E. coli* por g de repolho branco cru. Nas amostras de repolho branco cru, coletadas no dia 4, a contagem de *E. coli* foi de 3,2 log UFC/g nas etapas de fatiamento e resfriamento. Na etapa de distribuição, a contagem de *E. coli* foi de 1,0 log UFC/g nos dias 1 e 2, 1,8 log UFC/g no dia 3 e 4,1 log UFC/g no dia 4. As amostras de repolho branco cru coletadas no dia 4, nas etapas de fatiamento, resfriamento e distribuição, apresentaram contagens de *E. coli* acima do limite máximo estabelecido pela legislação brasileira que é de 2 log UFC/g<sup>21</sup> (Figura 2).

Foi observado elevado número de bactérias totais aeróbias nas amostras de repolho branco cru coletadas na recepção, com média de 5 log UFC/g. Após a higienização, houve um declínio significativo ( $p = 0,0125$ ) da carga microbiana com média de 2,3 log UFC de bactérias totais aeróbias/g. Nas etapas posteriores a higienização, a média de bactérias totais aeróbias foi de 4,4 log UFC/g, no fatiamento, 5,3 log UFC/g, no resfriamento, e 4,4 log UFC/g, na distribuição, com aumento significativo da carga microbiana total entre as etapas de higienização e resfriamento (Tabela 1).

Das 20 amostras de repolho branco cru analisadas, *Salmonella* spp. foi encontrada em uma (5,00%) amostra coletada, na

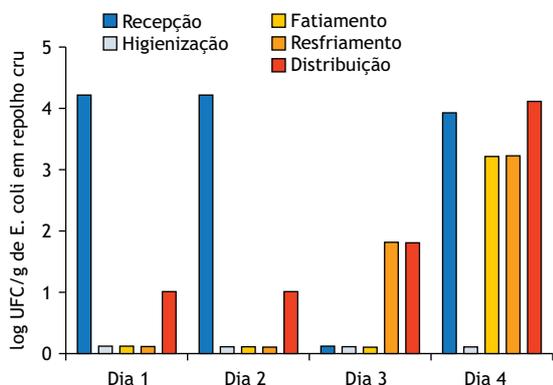


Figura 2. Contagem de *E. coli* nas diferentes etapas do processo produtivo do repolho branco cru, nos quatro dias de coleta. Padrão da legislação 2 log UFC/g<sup>21</sup>.

etapa de Recepção, no dia 1 de coleta. O estudo foi capaz de identificar a etapa de higienização como um importante ponto de controle de perigo biológico no fluxograma de produção do repolho branco cru.

Foram analisados 117 itens para a avaliação das BPF através de lista de verificação referente à RDC nº 216/2004<sup>19</sup>. Quatro itens não se aplicavam à UAN estudada. Dos 113 itens que se aplicavam, 63 (55,75%) estavam conformes e 50 (44,25%) estavam não conformes, sendo a UAN classificada como Regular (Grupo 2), de acordo com a RDC nº 275/2002<sup>20</sup>. Das 11 categorias avaliadas, cinco apresentaram conformidade entre 25,00% e 50,00%, três apresentaram conformidade entre 56,00% e 57,00% e três apresentaram conformidade entre 80,00% e 100,00%. O percentual de conformidades aos itens das BPF por categoria está demonstrado na Figura 3, onde é destacada a categoria de abastecimento de água com maior percentual de conformidades (100,00%) e a categoria de armazenamento e transporte do alimento preparado com o menor percentual de conformidade (25,00%).

Os quatro Procedimentos Operacionais Padrão (POP) preconizados como obrigatórios pela RDC nº 216/2004<sup>19</sup>, “Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios”, “Controle integrado de vetores e pragas urbanas”, “Higienização do Reservatório” e “Higiene e Saúde dos Manipuladores”, apresentaram percentual de conformidade de 50,00%, 33,33%, 100,00% e 57,14%, respectivamente (Figura 3).

Durante o processo produtivo, nos quatro dias de coleta, foram registradas as temperaturas, dos pontos de coleta do resfriamento e distribuição, demonstrados na Tabela 2.

O fluxo de produção era realizado em sentido marcha avante, sendo a área de pré-preparo de hortaliças insuficiente para o

Tabela 2. Temperatura do repolho branco cru durante o resfriamento e no balcão de distribuição, nos quatro dias de coleta.

Etapa do Processo	Dia de Coleta/Temperatura			
	1	2	3	4
Resfriamento	21°C	17°C	16°C	16°C
Distribuição	21°C	18°C	17°C	19°C

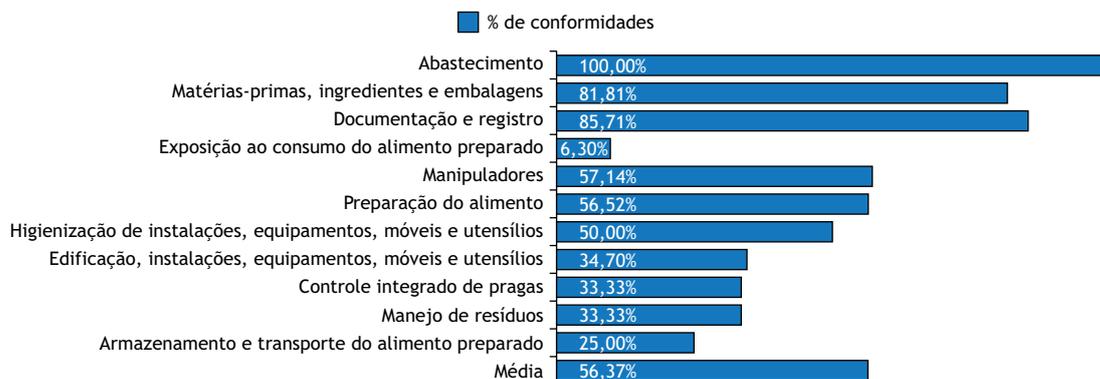


Figura 3. Percentual de conformidades aos requisitos de Boas Práticas de Fabricação, de acordo com a RDC nº 216/2004<sup>19</sup>.



volume de produção da unidade (aproximadamente 7.000 refeições por dia). O fornecedor do repolho branco não era monitorado quanto às condições de entrega, e o controle microbiológico e físico-químico da matéria-prima não era realizado com periodicidade. O local de pré-preparo não era isolado por barreira física da área de preparo, os manipuladores exerciam diversas atividades durante a higienização e fatiamento do repolho branco, como manipulação de carros de transporte de alimentos, de utensílios e equipamentos e da matéria-prima *in natura*, utilizando a mesma luva descartável ao longo do processo. Poucos clientes tinham por hábito a higienização das mãos, e a parte do utensílio que entrava em contato com as mãos do cliente (cabo do utensílio) era vista constantemente dentro do recipiente onde estava sendo servido o repolho cru.

## DISCUSSÃO

A higienização de hortaliças que são consumidas cruas é um procedimento fundamental para obtenção do alimento seguro à saúde do consumidor, e deve garantir a eliminação, redução e ou remoção da contaminação microbiana presente na matéria-prima, principalmente patógenos<sup>22</sup>. A sanitização com hipoclorito de sódio a 200 ppm por 10 min foi eficiente, pois reduziu significativamente e/ou eliminou todos os indicadores de qualidade microbiológica (*E. coli*, coliformes totais, bactérias totais aeróbias e *Salmonella* spp.) avaliados (Tabela 1). Contudo, ocorreu aumento e/ou contaminação do produto, com exceção de *Salmonella* spp., nas etapas posteriores à higienização.

A distribuição foi o ponto mais importante de aumento e/ou contaminação de *E. coli*, pois a bactéria foi detectada em todas as amostras de repolho branco cru nesta etapa, como ilustra a Figura 2. A RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001<sup>21</sup>, não estabelece contagem de *E. coli*, no entanto, estabelece limite máximo de  $10^2$  (2 log UFC) coliformes termotolerantes por g, para “Hortaliças frescas, *in natura*, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas) sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto, com exceção de cogumelos”<sup>21</sup>. Assim, comparamos os resultados obtidos para *E. coli* com o limite máximo estabelecido para coliforme termotolerante, sendo a amostra coletada no dia 4 classificada como imprópria para o consumo humano (Figura 2). A distribuição também foi um ponto de aumento e/ou contaminação de coliformes totais e bactérias totais aeróbias no repolho branco cru. Na etapa de distribuição, o produto fica exposto e é manipulado pelos clientes facilitando, assim, o aumento e/ou contaminação do produto por diferentes microrganismos. O item da lista de verificação das BPF referente à exposição do alimento pronto para o consumo apresentou 63,00% de conformidade, no entanto, não conformidades em relação a este item foram observadas (37,00%). Estas não conformidades ligadas ao item exposição do alimento pronto para o consumo podem estar interferindo diretamente na contaminação e/ou aumento da população microbiana, com destaque o aumento significativo de coliformes totais no repolho branco cru no ponto de distribuição. A contaminação bacteriana parece estar diretamente relacionada com as condições de distribuição, disposição dos

recipientes no balcão de exposição, acesso dos consumidores, coleta dos alimentos ou contaminação dos utensílios de coleta.

O aumento e/ou contaminação do repolho branco cru por coliformes totais, *E. coli* e bactérias totais aeróbias nas etapas de fatiamento e resfriamento pode estar ligado ao fato do repolho branco cru pós-fatiamento apresentar um alto percentual de umidade e maior área de superfície de contato com o ar, o que torna o produto pronto mais suscetível ao desenvolvimento microbiano do que o produto *in natura*<sup>23</sup>. Além disso, o elevado percentual de não conformidade (43,42%) observado no item preparação do alimento, com destaque ao controle de contaminação cruzada, pode ter influenciado a qualidade microbiológica do repolho branco cru nestas etapas. Na etapa de resfriamento, o repolho branco cru ficou armazenado por um tempo médio de 1 h entre 17 °C e 20 °C. O percentual de conformidade de 25,00%, referente ao item armazenamento e transporte do alimento preparado, justifica as condições inadequadas apresentadas nesta etapa do processo, visto que a refrigeração está contemplada no item armazenamento. A incidência de microrganismos em hortaliças reflete a qualidade higiênico-sanitária das etapas de processamento e a condição microbiológica do produto no momento do processamento<sup>23</sup>.

*Salmonella* spp. tem sido isolada a partir de hortaliças consumidas cruas em diversas partes do mundo<sup>24,25</sup>. O hipoclorito de sódio é o mais comum e eficiente sanitizante de frutas e hortaliças, sendo capaz de eliminar vários patógenos, incluindo *Salmonella* spp.<sup>26</sup>. A RDC nº 12/2001 preconiza ausência de *Salmonella* spp. por 25 g de “hortaliças frescas, *in natura*, inteiras, selecionadas ou não, com exceção de cogumelos”<sup>21</sup>.

Estudos indicaram a presença de microrganismos como *Staphylococcus aureus*, coliformes a 45 °C, *Salmonella*, bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras em bancadas e tábua de corte<sup>27,28</sup>, em equipamentos industriais (liquidificadores e processadores) e panelas de UAN<sup>29,30</sup>. No presente estudo não foram realizadas análises microbiológicas de superfícies de bancadas, equipamentos e utensílios, mas a categoria “Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios” da lista de verificação obteve índice de adequação de 50,00%, indicando que a falta de higiene pode estar contribuindo para qualidade microbiológica inadequada do produto final.

O diagnóstico laboratorial facilita o rastreamento dos patógenos veiculados às atividades de produção, armazenamento, transporte e manuseio de hortaliças<sup>31</sup>. O controle das etapas do processo produtivo de refeições propicia melhor visualização de todo processo, o que é fundamental para a oferta de alimento seguro ao consumo humano. Mas, para isso, um conjunto de ações é necessário.

Podemos destacar a importância do planejamento físico funcional da UAN, a fim de proporcionar condições higiênico-sanitárias adequadas, para evitar a veiculação de microrganismo patogênicos<sup>32</sup>. Farias et al.<sup>33</sup>, em um estudo realizado em uma UAN hospitalar, no Pará, e Calil et al.<sup>34</sup>, em um estudo realizado em um restaurante *self-service* em São Bernardo do Campo, São Paulo, observaram que todas as amostras coletadas a partir das saladas



cruas servidas apresentaram condições higiênico-sanitárias dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

Apesar da UAN estudada estar classificada no Grupo 2 ou regular em relação a adequação aos requisitos das BPF, a maioria das categorias avaliadas apresentou menos de 50,00% de conformidade. Isso indica a necessidade de adequação da UAN aos requisitos das BPF para a produção de alimentos seguros.

Dos quatro POP estabelecidos pela RDC n° 216/2004<sup>19</sup>, somente o POP referente à “Higienização do reservatório de água” apresentou 100,00% de conformidade. O cumprimento dos POP está diretamente relacionado com a qualidade do produto final, pois a inadequação dos mesmos pode levar a um risco de contaminação de natureza química, física e/ou biológica do produto. Com isso, destacamos a necessidade de adequação da UAN estudada aos POP exigidos pela RDC n° 216/2004<sup>19</sup>. A educação permanente e treinamentos *in loco* quanto ao tema segurança alimentar podem ser uma alternativa para a manutenção e obtenção de um alimento seguro<sup>35</sup>.

O POP “Abastecimento de água” e o requisito de BPF “Documentação e registro” apresentaram maior percentual de conformidade entre as onze categorias avaliadas (Figura 3). Estas atividades são de exclusiva responsabilidade do Responsável Técnico da unidade, que elabora o Manual de Boas Práticas (MBP), os POP, contratos para realização de serviços terceirizados, dentre outros documentos exigidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)<sup>36</sup>. Alguns autores descreveram que a falta do profissional nutricionista em serviços de alimentação está diretamente relacionada ao não atendimento aos itens “Abastecimento de água” e “Documentação e registro”<sup>37,38</sup>. Isso é justificado por ser o nutricionista o profissional habilitado que assume o planejamento, a coordenação, a direção, a supervisão e a avaliação na área de alimentação e nutrição<sup>37,38</sup>. O alto percentual de conformidade apresentado para estas categorias na UAN em estudo provavelmente pode ser atribuído ao fato do estabelecimento possuir em seu corpo técnico o profissional nutricionista como responsável técnico da unidade.

Um estudo realizado na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul, avaliou 23 serviços de alimentação comercial quanto às condições higiênicas, nas quais 70% dos estabelecimentos foram classificados no Grupo 2 (regular), e a categoria suprimento de água foi a que apresentou maior percentual de adequação (82,00%)<sup>39</sup>, resultado este, semelhante ao observado neste estudo.

A categoria “Edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios” apresentou baixo percentual de conformidade (34,70%) e é um dos possíveis fatores relacionados à contaminação cruzada. Alterações de ordem estrutural surgem como

alternativas a serem realizadas a fim de adequar esta categoria às BPF.

A RDC n° 216/2004<sup>19</sup>, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, não determina o tempo e temperatura durante a distribuição de alimentos frios prontos para o consumo nas UAN. A Portaria do Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (CVS) n° 6, de 10 de março de 1999<sup>40</sup>, estabelece que alimentos frios potencialmente perigosos que favorecem uma rápida multiplicação microbiana devem ser distribuídos à temperatura entre 10°C e 21°C por até 2 h ou no máximo de 10°C por até 4 h e os alimentos frios que ultrapassem os critérios de tempo e temperatura estabelecidos devem ser desprezados. As saladas de repolho branco cru servidas no restaurante estudado permaneciam por até 1 h na câmara de refrigeração a 4°C, antes de seguirem para o balcão de distribuição, onde eram expostas por até 35 min. As temperaturas das saladas de repolho branco cru estavam de acordo com o padrão estabelecido pela CVS n° 6/1999<sup>40</sup>. O aumento da carga microbiana nas amostras coletadas nas etapas de resfriamento e distribuição pode estar relacionado com falhas de higiene durante o fatiamento e/ou falha de higiene no ambiente de resfriamento e distribuição.

Para que a UAN estudada possa se enquadrar dentro dos padrões das BPF, ela deve passar por algumas mudanças. Considerando a importância da UAN em questão, o elevado número de refeições servidas diariamente e a oferta habitual de hortaliças cruas no seu cardápio, os dados apresentados destacam a necessidade de realizar maior controle nas etapas do processo produtivo do repolho branco cru servido em forma de salada; rever o requisito de BPF “Exposição ao consumo do alimento preparado”; e adequar aos itens relacionados aos POP exigidos pela RDC n° 216/2004<sup>19</sup>.

## CONCLUSÕES

A etapa de higienização é um Ponto Crítico de Controle (PCC) no fluxograma de produção do repolho branco cru, eliminando inclusive *Salmonella* spp. Contudo, as não conformidades a vários itens referentes aos requisitos das BPF nas etapas posteriores à higienização levaram ao aumento e/ou contaminação do produto, por coliformes totais, *E. coli* e bactérias totais aeróbias. A etapa de distribuição foi o ponto mais importante de contaminação, principalmente para *E. coli*, isso se deve, principalmente, às não conformidades observadas no requisito das BPF referente à exposição do alimento pronto para o consumo. A não adequação aos POP pode levar a UAN estudada à produção de repolho branco cru insatisfatório para o consumo humano, oferecendo risco à saúde do consumidor.

## REFERÊNCIAS

1. Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas - Aberc. Mercado real. 2016[acesso 9 out 1916]. Disponível em: <http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21>
2. Tondo EC, Casarin LS, Oliveira AB, Martello L, Silva Jr EA, Gelli D. Avanços da segurança de alimentos no Brasil. *Vigil Sanit Debate*. 2015;3(2):122-30. <https://doi.org/10.3395/2317-269x.00443>



3. Nitzke JA, Thys R, Marteli SI, Oliveras LY, Augusto-RUIZ W, Penna ND, Noll IB. Segurança alimentar: retorno às origens? *Braz J Food Technol.* 2012;16(n esp):2-10. <https://doi.org/10.1590/S1981-67232012005000044>
4. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira. 2a ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2014.
5. Rodrigues P. A importância nutricional das hortaliças. *Hortaliças Rev.* 2012[acesso 9 out 2016];1(2). Embrapa Hortaliças. Disponível em: [https://www.embrapa.br/documents/1355126/2250572/revista\\_ed2.pdf/74bbe524-a730-428f-9ab0-ad80dc1cd412](https://www.embrapa.br/documents/1355126/2250572/revista_ed2.pdf/74bbe524-a730-428f-9ab0-ad80dc1cd412)
6. Takayanagui OM, Oliveira CD, Bergamini AMM, Capuano DM, Okino MHT, Febrônio LHP et. al. Fiscalização de hortas produtoras de verduras do município de Ribeirão Preto, SP. *Rev Soc Bras Med Trop* 2000;33(2):169-74. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822000000200002>
7. Gubia L, Galanternink L, Galan G, Cabrera J, Durango M. *Staphylococcus aureus*: sensibilidade antibiótica y detección de enterotoxinas de cepas aisladas de alimentos y manos de manipuladores. *Rev Cien.* 2004;30:12-4
8. Tood EC, Greig JD, Bartleson CA, Michaels BS. Outbreaks where workers have been implicated in the spread of foodborne disease. Part 6: Transmission and survival of pathogens in the food processing and preparation environment. *J Food Protect.* 2009;72(1):202-19.
9. Medeiros MGG, Carvalho LR, Franco RM. Percepção sobre a higiene dos manipuladores de alimentos e perfil microbiológico em restaurante universitário. *Cienc Saúde Coletiva.* 2017;22(2):383-92. <https://doi.org/10.1590/1413-81232017222.17282015>
10. Silva AS, Silva IMM, Rebouças TB, Almeida JS, Rocha EVS, Amor ALM. Análise parasitológica e microbiológica de hortaliças comercializadas no município de Santo Antônio de Jesus, Bahia (Brasil). *Vigil Sanit Debate.* 2016;4(3):77-85. <https://doi.org/10.22239/2317-269x.00655>
11. Ceuppens S, Hessel CT, Rodrigues RQ, Bartz S, Tondo EC, Uyttendaele M. Microbiological quality and safety assessment of lettuce production in Brazil. *Int J Food Microbiol.* 2014;181:67-76. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.04.025>
12. Montville TJ, Matthews KR. *Food microbiology: an introduction.* 2nd ed. Washington, DC: ASM; 2008.
13. Silva Filho ARA. Manual básico para planejamento e projeto de restaurantes e cozinhas industriais. São Paulo: Varela; 1996
14. Spinelli MGN, Pinto AMS, Abreu ES. Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer. São Paulo: Metha; 2003
15. Jacxsens L, Kirezieva K, Luning PA, Ingelrham J, Diricks H, Uyttendaele M. Measuring microbial food safety output and comparing self-checking systems of food business operators in Belgium. *Food Control.* 2015;49:59-69. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.09.004>
16. Kirezieva K, Jacxsens L, Uyttendaele M, Van Boekel MAJS, Luning PA. Assessment of food safety management systems in the global fresh produce chain. *Food Res Int.* 2013;52(1):230-42. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.03.023>
17. American Public Health Association - APHA. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods.* 4th ed. Washington: APHA; 2001.
18. International Organization for Standardization - ISO. *ISO 4833-1:2013. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of microorganisms - Colony-count technique at 30 degrees C.* Geneva: International Organization for Standardization; 2013.
19. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Resolução RDC Nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. *Diário Oficial União.* 16 set 2004.
20. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Resolução RDC Nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. *Diário Oficial da União.* 23 out 2002.
21. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Resolução RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos I e II. *Diário Oficial União.* 10 jan 2001.
22. Costa EA, Figueiredo EAT, Chaves CS, Almeida PC, Vasconcelos NM, Magalhães IMC et al. Avaliação microbiológica de alfaces (*Lactuca sativa* L.) convencionais e orgânicas e a eficiência de dois processos de higienização. *Alim Nutr Araraquara.* 2012;23(3):387-92.
23. Jay JM, Tondo EC. *Microbiologia de alimentos.* 6a ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.
24. Sagoo SK, Little CL, Ward L, Gillespie IA, Mitchell RT. Microbiological study of ready-to-eat salad vegetables from retail establishments uncovers a national outbreak of salmonellosis. *J Food Prot.* 2003;66(3):403-9.
25. Vestheim DF, Lange H, Nygård K, Borgen K, Wester AL, Kvarme ML et al. Are ready-to-eat salads ready to eat? An outbreak of *Salmonella* Coeln linked to imported, mixed, pre-washed and bagged salad, Norway, November 2013. *Epidemiol Infect.* 2016;144(8):1756-60. <https://doi.org/10.1017/S0950268815002769>
26. Goodburn C, Wallace CA. The microbiological efficacy of decontamination methodologies for fresh produce: a review. *Food Control.* 2013;32(2):418-27. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.12.012>
27. Pinheiro MB, Wada TC, Pereira CA. Análise microbiológica de tábuas de manipulação de alimentos de uma instituição de ensino superior em São Carlos. *Rev Simbio-Logias.* 2010;3(5):115-24.
28. Mezzari MF, Ribeiro AB. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da cozinha de uma escola municipal de Campo Mourão - Paraná. *SaBios. Rev Saúde Biol.* 2012;7(3):60- 6.



29. Andrade NJ, Silva RMM, Brabes KCS. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. *Ciênc Agrotec.* 2003;27(3):590-6. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542003000300014>
30. Vila CVD, Silveira JT, Almeida LC. Condições higiênico-sanitárias de cozinhas de escolas públicas de Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil. *Vig Sanit Debate.* 2014;2(2):67-74. <https://doi.org/10.3395/131>
31. Silva CGM, Andrade SAC, Stamford TLM. Ocorrência de *Cryptosporidium* spp. e outros parasitas em hortaliças consumidas *in natura*, no Recife. *Cienc Saúde Coletiva.* 2005;10(suppl 2):63-9. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232005000500009>
32. Silva Junior EA. Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação. 6a ed. São Paulo: Varela; 2013
33. Farias JKR, Pereira MMS, Figueiredo EL. Avaliação de boas práticas e contagem microbiológica das refeições de uma unidade de alimentação Hospitalar, do Município de São Miguel do Guamá - Pará. *Alim Nutr. Araraquara.* 2011;22(1):113-9.
34. Calil EMB, Ferreira FLA, Brazão CS, Sovenhi CC. Qualidade microbiológica em restaurante tipo self-service. *ASA.* 2013;1(1):36-42.
35. Góes JAW, Santos JM, Veloso IS. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. *Hig Alimentar.* 2001;15(82):20-2.
36. Rio Grande do Sul. Secretaria da Saúde. Portaria Nº 78/2009. Aprova a Lista de Verificação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação, aprova Normas para Cursos de Capacitação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação e dá outras providências. *Diário Oficial União.* 30 jan 2009.
37. Souza CH, Sathler J, Jorge MN, Horst RFM. Avaliação das condições higiênico-sanitárias em uma unidade de alimentação e nutrição hoteleira, na cidade de Timóteo-MG. *Nutrir Gerais.* 2009;3(4):312-29.
38. Conselho Federal de Nutricionistas - CFN. Resolução Nº 419, de 19 de março de 2008. Dispõe sobre critérios para assunção de responsabilidade técnica no exercício das atividades do nutricionista e dá outras providencias. *Diário Oficial União.* 24 mar 2008.
39. Medeiros LB, Saccol ALF, Delevati MTS, Brasil CCB. Diagnóstico das condições higiênicas de serviços de alimentação de acordo com a NBR 15635:2008. *Braz J Food Technol.* 2012;15(n esp):47-52. <https://doi.org/10.1590/S1981-67232012005000035>
40. São Paulo. Secretaria de Estado da Saúde, Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS-6/99, de 10 de março de 1999. Aprova Regulamento Técnico, que estabelece os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos. São Paulo: Centro de Vigilância Sanitária; 1999.

#### Conflito de Interesse

Os autores informam não haver qualquer potencial conflito de interesse com pares e instituições, políticos ou financeiros deste estudo.



Esta publicação está sob a licença Creative Commons Atribuição 3.0 não Adaptada.  
Para ver uma cópia desta licença, visite [http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.pt\\_BR](http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.pt_BR).