

LIMITAÇÕES NA REVISÃO DO POP DE HIGIENIZAÇÃO DE VEGETAIS CRUS SERVIDOS EM RESTAURANTE DE HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

SEBBEN, Diane Cássia¹
KOTTWITZ, Luciana Bill Mikito²
OLIVEIRA, Tereza Cristina Rocha Moreira de³

RESUMO

Vegetais podem ser um meio de transmissão de doenças e por serem usualmente consumidos crus, tem na higienização o único tratamento recebido entre o cultivo e o consumo. Os objetivos deste estudo foram avaliar as condições higiênico-sanitárias de vegetais servidos crus e da água utilizada para higienização destes vegetais em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de Hospital Universitário do Paraná, propor uma intervenção e avaliar a eficácia dessa proposta. Contagens de coliformes totais e termotolerantes e a pesquisa de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp foram realizadas antes e após a lavagem e sanitização dos vegetais. A potabilidade e o teor de cloro foram avaliados na água utilizada para a lavagem e a sanitização. Uma revisão dos Procedimentos Operacionais Padrão (POP) de higienização dos vegetais foi proposta e realizado treinamento com os colaboradores. Algumas amostras de vegetais apresentaram contagem de coliformes termotolerantes e presença de *E.coli*, mesmo após a revisão do POP e treinamento dos colaboradores. Apesar da água ter sido considerada potável, a concentração de cloro total da água de sanitização apresentou alta variação, indicando que o procedimento padronizado de preparo não era seguido. A contaminação presente nos vegetais ocorreu, principalmente, devido a não aplicação das Boas Práticas de Manipulação (BPM) e do POP durante a lavagem e sanitização dos vegetais. Verificou-se que o treinamento dos colaboradores não foi suficiente para atender às BPM estabelecidas na UAN avaliada, que devem englobar todos os aspectos da cozinha, tais como, estrutura física, equipamentos e recursos financeiros disponíveis.

PALAVRAS-CHAVE: vegetais, higienização, BPM, POP.

LIMITATIONS IN REVIEWING THE SOP FOR SANITATION OF RAW VEGETABLES SERVED IN UNIVERSITY HOSPITAL RESTAURANT

ABSTRACT

Vegetables could cause food-borne diseases and as they are usually consumed raw the washing and sanitization are the only sanitary measures before consumption. The objectives of this study were to evaluate the sanitary conditions of vegetables served raw and the water used in a Food and Nutrition Unit (FNU) at University Hospital of Parana State, to propose an intervention and to assess the effectiveness of that proposal. Total and thermotolerant coliforms counts and detection of *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. were performed before and after washing and sanitization of the vegetables. The potability and the chlorine content of the water were evaluated. A review of Standard Operating Procedures (SOP) for the vegetables sanitization was proposed and the training of the employees was conducted. Some samples of vegetables had thermotolerant coliform counts the presence of *E.coli*, even after the SOP reviewing and training of the employees. Although water was considered potable, however the total chlorine concentration of the water used for sanitization had a high variation, indicating that the standardized preparation procedure was not followed. The contamination of vegetables was mainly due to non-application of the Good Handling Practices (GMP) and of the SOP for washing and sanitization of vegetables. The training of employees did not allow that the GMP established in FNU were followed properly, which should include all aspects of the kitchen, such as physical infrastructure, equipment and availability of financial resources.

KEYWORDS: vegetables, hygiene, GHP, SOP.

¹ Nutricionista, Chefe do Departamento de Promoção e Vigilância a Saúde, Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA.

² Professora Doutora, Centro de Ciências Médicas e Farmacêuticas. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel. Cascavel – Paraná, Correspondência para: KOTTWITZ, LBM. Rua Universitária, 2069 Jardim Universitário, CEP 85.819-110, Cascavel-PR, e-mail: lukottwitz@yahoo.com.br.

³ Professora Doutora, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias. Universidade Estadual de Londrina. Londrina – PR.

1. INTRODUÇÃO

Doenças de origem alimentar continuam sendo um problema de saúde pública e as hortaliças, por serem frequentemente consumidas cruas, podem ser veículo de transmissão de doenças. No Brasil, dados epidemiológicos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) da ANVISA, apontam que no período de 2009 a 2018, de um total de 6.903 surtos notificados, 179 foram relacionados ao consumo de hortaliças (BRASIL, 2019a).

Os princípios gerais estabelecidos pelo *Codex Alimentarius* para garantir a higiene dos alimentos são reconhecidos internacionalmente, devendo ser usados em conjunto com os códigos de práticas de higiene específicos, considerando as diretrizes sobre critérios microbiológicos. As Boas Práticas (BP), que tem como pré-requisitos as Boas Práticas de Manipulação (BPM) e Procedimentos Operacionais Padrão (POP), é um sistema moderno, de baixo custo e eficaz, sendo o mais aceito e de melhor retorno para produzir um alimento seguro (MANZALLI, 2010).

A legislação brasileira (BRASIL, 1993; 1997; 2004) preconiza que a higienização dos vegetais deve iniciar com a lavagem em água corrente potável, seguida de imersão em solução de hipoclorito de sódio, com concentração entre 2,0 e 2,5%, e enxágue para remoção de resíduos de produto químico. A lavagem, quando realizada com água de qualidade, é de extrema relevância, pois é a única etapa na qual serão removidos os detritos provenientes do solo. A sanitização com hipoclorito de sódio, por sua vez, visa reduzir a contaminação microbiana. A prática de corretos hábitos de higiene no local de trabalho minimiza os riscos de contaminação dos alimentos e a formação e capacitação dos trabalhadores têm papel primordial no desempenho das tarefas (MEDEIROS et al., 2017).

A atenção integral ao paciente sob internação hospitalar abrange um conjunto de cuidados relacionados à alimentação e à nutrição. A oferta de alimentos seguros torna-se imprescindível para a completa recuperação dos pacientes. Assim, um hospital deve possuir uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) estruturada e organizada, que assegure o fornecimento de dietas em condições higiênico-sanitárias satisfatórias (DE SETA et al., 2010).

Considerando o exposto, este trabalho teve como objetivos avaliar as condições higiênico-sanitárias dos vegetais servidos crus e da água utilizada na UAN de Hospital Universitário do estado do Paraná e discutir as dificuldades encontradas na revisão do POP de higienização dos vegetais e no treinamento dos colaboradores.

2. METODOLOGIA

2.1 UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO AVALIADA

Este trabalho foi conduzido durante quatro meses, em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de um Hospital Universitário localizado no Paraná, onde são atendidos, diariamente, pacientes, acompanhantes, servidores e residentes, totalizando, aproximadamente, 550 refeições no almoço e 200 no jantar. No almoço, são higienizados aproximadamente 25 kg de vegetais, que são servidos cortados, picados ou ralados. Nesta UAN, aproximadamente 40 colaboradores prestam serviços, sempre divididos em dois turnos (turno A e B), que trabalham em rotação diária. Cada turno é sempre constituído pelos mesmos colaboradores.

2.2 REVISÃO DO POP E TREINAMENTO DOS COLABORADORES

A UAN possuía um Manual de Boas Práticas para Manipulação de Alimentos (MBP) com POP para higienização dos vegetais. Primeiramente, parte da lista de verificação, constante como anexo da RDC nº 275/2002 da ANVISA (BRASIL, 2002), foi aplicada para o diagnóstico da situação encontrada. Esta lista de verificação diagnostica a adesão às boas práticas e permite identificar os pontos de não conformidade e traçar ações corretivas (MELLO et al., 2013). A lista de verificação aplicada no presente estudo contemplava 86 itens de questionamentos, mas somente 60 com relação direta à manipulação dos vegetais, foram analisados. Os itens em conformidade com a lista de verificação foram registrados como “sim”, os itens que não atendiam aos questionamentos foram registrados como “não” e os itens não pertinentes à realidade da UAN foram registrados como não aplicáveis.

Uma revisão do POP para higienização e preparo de vegetais foi elaborada, embasada na avaliação inicial e nos resultados das análises microbiológicas dos vegetais. O POP revisado foi apresentado aos responsáveis pela direção do restaurante e um treinamento com os colaboradores foi realizado. O treinamento foi realizado de forma coletiva, com duas horas de teoria e 10 horas de prática, compreendendo exposição teórica sobre a manipulação adequada e demonstração prática dos procedimentos para lavagem e higienização de vegetais. Os mesmos itens da lista de verificação foram novamente aplicados após a implantação do POP revisado e do treinamento com os colaboradores.

2.3 COLETA E PREPARO DOS VEGETAIS PARA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Amostras de alface (n=2), de repolho misturado com cenoura (n=1), repolho misturado com cebolinha verde (n=1), chicória (n=3), tomate (n=2) e salsinha (n=1), servidos no almoço na UAN do Hospital Universitário, foram coletadas diariamente antes da revisão do POP de higienização dos vegetais. Uma amostra foi coletada por dia durante 10 dias consecutivos (primeira etapa). As amostras foram analisadas antes e depois da lavagem e/ou sanitização, totalizando nesta etapa 20 análises. Todas as etapas de lavagem dos vegetais foram realizadas com água clorada, proveniente de poço artesiano com bomba de cloração.

Após 40 dias de acompanhamento dos colaboradores, por meio da observação diária da rotina dos mesmos, amostras de alface (n=1), de repolho (n=1), almeirão (n=1), tomate (n=1) e salsinha (n=1), foram novamente coletadas por um período de cinco dias consecutivos. Uma amostra foi coletada por dia, totalizando nesta segunda etapa 10 análises. Hortaliças diferentes foram coletadas na segunda etapa do trabalho devido às limitações de oferta das mesmas hortaliças todos os dias na UAN. Hortaliças folhosas e não folhosas, no entanto, foram analisadas nas duas etapas para possibilitar a comparação dos resultados.

As partes e folhas deterioradas da alface, chicória e almeirão foram retiradas folha a folha antes da lavagem com água. Essas três hortaliças, além de lavadas, foram imersas por cerca de 30 minutos em solução de hipoclorito de sódio com teor de cloro ativo de 3,3% m/m (Solvay, Santo André - SP) e enxaguadas com água. As outras hortaliças analisadas foram apenas lavadas com água de torneira e as partes não comestíveis e/ou deterioradas foram retiradas antes da lavagem. Os vegetais foram picados ou ralados, utilizando faca e tábua, cortador de legumes ou processador elétrico.

As partes e folhas deterioradas da alface, chicória e almeirão foram retiradas folha a folha antes da lavagem com água. As outras hortaliças analisadas sofreram remoção de partes não comestíveis e/ou deterioradas antes da lavagem. Os vegetais, além de lavados, foram imersos por cerca de 30 minutos em solução de hipoclorito de sódio com teor de cloro ativo de 3,3% m/m (Solvay, Santo André - SP) e enxaguados com água e, na sequência, foram picados ou ralados, utilizando faca e tábua, cortador de legumes ou processador elétrico.

Os vegetais foram coletados em saco plástico de primeiro uso, com utensílios previamente sanitizados com álcool 70%. Após as coletas, as amostras foram acondicionadas e mantidas a 7°C até o momento do transporte para o Laboratório de Microbiologia. Além da análise microbiológica, foram avaliados fatores que poderiam influenciar a qualidade microbiológica dos vegetais, tais como, tempo de armazenamento dos vegetais antes do preparo, temperatura ambiente, tipo de

equipamento ou utensílio utilizado para o preparo e para servir os vegetais e temperatura dos vegetais na hora de servir.

2.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DOS VEGETAIS

Alíquotas de 25g das amostras foram homogeneizadas em 225 mL de água peptonada tamponada (Merck®). Após homogeneização por fricção manual da amostra, diluições decimais seriadas foram realizadas em água peptonada 0,1% (Himedia®).

A contagem de coliformes totais e termotolerantes e a pesquisa de *E. coli* e *Salmonella* spp. foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por SILVA et al. (2010). Para análise de coliformes totais e termotolerantes e a pesquisa de *Escherichia coli*, foi utilizada a técnica de contagem pelo método de plaqueamento em profundidade em Ágar Vermelho de Violeta Bile com Lactose (VRB) (Difco™), com incubação a 35°C por 24 horas e determinado o número de Unidades Formadoras de Colônias por grama (UFC/g). Para confirmar a contagem de coliformes termotolerantes, colônias lactose positivas do meio VRB foram inoculadas em tubos contendo de caldo EC (NeogenCorp.), com tubo de Durham invertido e incubados em banho-maria a 45°C por 24 horas. Cada tubo de EC com produção de gás foi semeado em placa com Eosina Azul de Metileno - EMB (MicroMed) e incubado a 35°C por 24 horas para pesquisa de *E. coli*. Colônias pretas com ou sem brilho metálico, típicas de *E. coli*, foram repicadas para Ágar Nutriente - AN (Himedia®) e incubado a 35°C por 24 horas para a realização de triagem bioquímica com ágar citrato de Simmons (NeogenCorp.), caldo indol (Himedia®) e ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) (NeogenCorp.).

Para pesquisa de *Salmonella* spp., as amostras foram incubadas para pré-enriquecimento em água peptonada alcalina a 36°C por 24 horas, seguidas de enriquecimento seletivo em caldos Rappaport-Vassialidis (Merck®) e tetracionato (Merck®), com incubação a 37° e 42,5°C, respectivamente, por 24 horas. Para plaqueamento diferencial foi utilizado o ágar xilose lisina desoxicolato – XLD (Merck®) e ágar verde brilhante com 4% de novobiocina (Merck®). As colônias características foram submetidas aos testes bioquímicos (citrato, produção de H₂S, motilidade, descarboxilação da lisina e hidrólise da uréia).

Os resultados das análises microbiológicas foram comparados aos padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC 331/2019 da ANVISA (BRASIL, 2019b), para hortaliças, raízes e tubérculos, *in natura*, inteiros, selecionados ou não e preparados (inteiros, descascados ou fracionados) e sanificados.

2.5. PESQUISA DE *E.COLI* E DOSAGEM DO TEOR DE CLORO NA ÁGUA UTILIZADA NA UAN

A pesquisa de coliformes totais e de *E.coli* foi realizada na água utilizada na UAN, proveniente de poço artesiano com bomba de cloração. Para a coleta das amostras de água foi utilizado frasco de vidro de 500 mL, previamente esterilizado, contendo 3% de tiosulfato de sódio, utilizado para neutralizar o cloro residual e impedir a continuação da sua ação bactericida após a coleta. As amostras de água foram coletadas após a desinfecção da torneira com álcool 70% e transportadas para o laboratório em caixa térmica com gelo em gel. A técnica utilizada para detecção de coliformes totais e de *E.coli* foi a do substrato cromogênico Colilert® (SOVEREIGN – USA), conforme instruções do fabricante.

O teor de cloro total, livre e combinado da água utilizada na lavagem das hortaliças foi determinado pelo método colorimétrico rápido DPD (N dietil p. fenilendiamina (Dellab, Araraquara - SP), seguindo as instruções do fabricante. As amostras de água foram coletadas em copos de plástico de primeiro uso com tampa.

O teor de cloro presente na água com hipoclorito, utilizada para a sanitização dos vegetais, foi realizada com espectrofotômetro (Spectrophotometer NOVA 1600UV, Piracicaba - SP) em comprimento de onda de 530nm. Alíquotas de 10 mL de água com hipoclorito foram misturadas a 15 mL de água destilada e um envelope de reagente DPD (HACH®, Araraquara - SP) foi adicionado a mistura. O resultado da absorbância a 340 nm foi obtido em uma curva de conversão para cloro livre em mg/L.

A análise do pH da água da torneira utilizada para lavagem dos vegetais e da água com hipoclorito utilizada para a sanitização dos vegetais foi realizada utilizando-se medidor de pH Alpax^{PH} (Diadema – SP), modelo APA 200.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CONTAMINAÇÃO DE VEGETAIS POR MICRO-ORGANISMOS PATOGÊNICOS

A sanidade das hortaliças consumidas cruas é fator relevante à saúde. Os vegetais podem veicular algumas doenças intestinais, principalmente devido às condições insalubres de cultivo, além de falhas na etapa de manipulação e distribuição, já na Unidade de Alimentação (COSTA et al., 2012).

Hortalças folhosas, como alface, rúcula e almeirão, por exemplo, são cultivados perto do solo e mais sujeitas à contaminação a partir do cultivo. Já os frutos do tomate, crescem mais alto e afastados do solo, estando menos sujeitos a contaminação. Além disso, esses frutos apresentam uma superfície lisa, e, portanto, são mais facilmente lavados. Os folhosos apresentam uma quantidade considerável de estruturas, com arranjos densos de estômatos, nervuras, tricomas e outras microestruturas cuticulares, que não só tornam a lavagem difícil, mas proporcionam locais de ancoragem e abrigos para micro-organismos (KEERATIPIBUL et al., 2011).

A produção de hortaliças envolve uma série de etapas, desde a escolha da matéria prima, até o consumo do produto final. Em cada uma dessas etapas existe a possibilidade de contaminação química, física e microbiológica, que podem causar danos à saúde do consumidor (MATTOS et al., 2009).

As hortaliças cruas estão comumente associadas à presença de várias espécies de micro-organismos, entre os quais *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., bactérias mesófilas e coliformes. Os micro-organismos indicadores, quando presentes em um alimento, fornecem informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal ou deterioração potencial do alimento, além de poder indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção e armazenamento (BOBCO, 2011).

Frutas e verduras estão entre os alimentos mais perecíveis no mercado. Eles são ricos em carboidratos e pobres em proteínas, com pH ácido e alta atividade de água. Estas condições produzem habitats adequados para bolores e leveduras (OLAIMAT, HOLLEY, 2012).

A presença de coliformes e *E.coli* indica que o produto está em condições higiênico-sanitárias inadequadas para o consumo humano. Além disso, alguns isolados de *E. coli* são comprovadamente patogênicos para o intestino humano (MOGHARBEL, MASSON, 2005).

Surtos de *E. coli* O157:H7 foram relacionados ao consumo de alface, o que reforça a necessidade de controle higiênico-sanitário de hortaliças *in natura*. A contaminação microbiológica de hortaliças, que pode levar a surtos de toxinfecção geralmente estão relacionados ao uso de água de irrigação contaminada (MATTOS et al., 2009) e a erros dos manipuladores durante o preparo (GUARDA et al., 2015).

3.2 HIGIENIZAÇÃO DE HORTALIÇAS

Frutas e vegetais necessitam de tratamento, preparação e armazenamento adequado, a fim de aproveitar ao máximo de seus nutrientes. Frutas e vegetais frescos, incluindo os componentes de plantas como folhas, raízes, bulbos e tubérculos, têm morfologia e funções metabólicas diferentes e,

consequentemente, fornecem diversos nichos ecológicos a micro-organismos (OLAIMAT, HOLLEY, 2012).

O melhor método para eliminar agentes patogênicos é prevenir a contaminação, pois a lavagem, mesmo com desinfetantes, só pode reduzir, mas não eliminar os patógenos. Manter as hortaliças sob refrigeração, durante todo o armazenamento é imprescindível para evitar o desenvolvimento microbiano (LÓPEZ-GÁLVEZ et al., 2009).

A lavagem em água corrente de boa qualidade pode reduzir em até 90% a carga microbiana dos vegetais (NASCIMENTO, SILVA, 2010), porém não é suficiente para manter o vegetal em níveis seguros, sendo essencial a aplicação de uma etapa de sanitização com agentes antimicrobianos (SANTOS, 2007).

A prática de sanitização deve ser usada para reduzir a níveis seguros a presença de micro-organismos patogênicos no alimento, sendo que em hortaliças este processo é considerado uma etapa crítica na segurança do consumo (NASCIMENTO et al., 2002).

A forma tradicional de higienização dos alimentos compreende a lavagem com água corrente, individualmente, seguida de imersão em solução de até 2,5% de hipoclorito de sódio e enxágue para remover as sujidades remanescentes e resíduos do produto químico, pois este é precursor de tri-halometanos, que quando em contato com matéria orgânica, possui capacidade residual (COSTA et al., 2012).

Em todas as etapas do processo de higienização, ocorre o contato humano, que pode favorecer a contaminação do produto com bactérias patogênicas. Alguns procedimentos, como o corte e quebra das hortaliças, podem beneficiar o crescimento destes contaminantes (FERNANDES et al., 2014).

Para garantir a qualidade sanitária das hortaliças, o processo de recebimento e estocagem também deve ser monitorado, pois o local e temperatura nem sempre são adequados para impedir a multiplicação microbiana, o que na prática, exige medidas de controle tão eficazes quanto as observadas para outros alimentos processados produzidos em escala industrial (NASCIMENTO et al., 2003).

As Unidades de Serviço de Alimentação institucionais são um dos principais estabelecimentos envolvidos em surtos de doenças de origem alimentar (SILVA, 2012), com causa diretamente relacionada ao processo de produção e manipulação de alimentos com práticas impróprias (SILVA et al., 2015). A maioria dos surtos de doenças de origem alimentar, segundo registros epidemiológicos, é atribuída a patógenos veiculados por alimentos preparados nesses locais. Ainda que o número de surtos registrados seja subestimado, sua relevância é reconhecida (PERSCH et al., 2020).

Procedimentos para o consumo seguro do ponto de vista higiênico-sanitário estão regulamentados pela legislação vigente instituída pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A Resolução – RDC nº 216, de 16 de setembro de 2004 (BRASIL, 2004), apresenta o primeiro regulamento nacional sobre Boas Práticas PER para Serviços de Alimentação. Essa norma de âmbito federal tem como objetivo a melhoria das condições higiênico-sanitárias dos alimentos preparados (MOGHARBEL, MASSON, 2005).

A Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 275 da ANVISA define os Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) como procedimentos escritos de forma objetiva, que estabelecem instruções sequenciais para a realização de operações rotineiras e específicas na produção, armazenamento e transporte de alimentos. Este Procedimento pode apresentar outras nomenclaturas, desde que obedeça ao conteúdo estabelecido. Os Procedimentos Operacionais Padronizados contribuem para a garantia das condições higiênico-sanitárias necessárias ao processamento/industrialização de alimentos, complementando as Boas Práticas de Fabricação (BRASIL, 2002).

Mesmo monitorada, é improvável que a lavagem e a desinfecção eliminem totalmente todos os agentes patogênicos após o produto estar contaminado (FERREIRA, 2009). Desta forma, é fundamental o uso de protocolos de lavagem e de desinfecção que sejam eficientes. Apesar da variedade de métodos existentes, cada método possui as suas vantagens e desvantagens, dependendo de uma série de fatores e variáveis envolvidas no processo (OLMEZ, KRETZSCHMAR, 2009).

Como definição para “desinfecção”, a Food and Drug Administration (FDA), apresenta: tratamento do produto limpo por um processo eficaz em destruir ou reduzir o número dos micro-organismos patogênicos, sem afetar a qualidade ou segurança do produto para o consumidor (FDA, 2008).

A gestão e a qualidade são assuntos muito comentados no segmento de alimentos. Na visão do consumidor, a qualidade é caracterizada como sabor, aroma, aparência embalagem, preço e disponibilidade, sendo, muitas vezes, desconhecido que a “segurança alimentar”, se refere a influência do alimento sobre a saúde do consumidor. Assim, alimentos com qualidade microbiológica aceitável garantem um produto seguro e sem risco de contaminação (SILVA et al., 2008).

Para haver garantia da qualidade microbiológica, atingindo a segurança no alimento até sua chegada ao consumidor, em condições higiênico-sanitárias satisfatórias, é preciso que sejam reunidas no preparo dos alimentos as técnicas adequadas, higiene apropriada, temperatura e tempo dentro de normas pré-estabelecidas (SILVA JÚNIOR, 2015).

A qualidade da higienização das hortaliças também depende da atividade do sanificante e de fatores tais como concentração, solubilidade, tempo e quantidade de micro-organismos presentes na matéria prima, assim como disponibilidade e treinamento do manipulador (MUNHOZ, PINTO & BIONDI, 2008).

Diversos fatores de risco, como a contaminação cruzada, a higienização inadequada, o tempo de espera para o consumo e a temperatura em que o alimento é armazenado, podem permitir que o micro-organismo se multiplique até atingir doses infectantes. Quanto menor o número de micro-organismos após a higienização e desinfecção, menor será a possibilidade de ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos (OLIVEIRA, 2005).

Para o alimento se tornar fonte de saúde, deve ser processado com controle de etapas, utilizando-se matéria-prima de boa qualidade, em condições higiênico-sanitárias satisfatórias e sendo convenientemente armazenado e transportado. A qualidade é uma característica multidimensional do alimento, sendo uma combinação de atributos microbiológicos, nutricionais e sensoriais. Em uma UAN hospitalar, deve-se fazer diariamente uma avaliação dos locais ou situações com maior probabilidade de agregar riscos para a saúde do internado (SOUZA; CAMPOS, 2003)

3.3 SANITIZAÇÃO DE HORTALIÇAS, AGENTES SANITIZANTES E SUA EFICIÊNCIA NA ELIMINAÇÃO DE PATÓGENOS

Os produtos clorados, como os sais de hipoclorito, constituem o grupo de compostos sanitizantes mais utilizados. Dentre os produtos permitidos para desinfecção dos alimentos, estão o hipoclorito de sódio ou cálcio a 2,0 – 2,5%, hipoclorito de sódio a 1% e cloro orgânico. Tais produtos devem estar regularizados no órgão competente do Ministério da Saúde, além disso, devem ser aplicados de forma a evitar a presença de resíduos no alimento preparado (COSTA et al., 2012).

O regulamento de substâncias que são usadas para reduzir a carga microbiana de frutas e vegetais frescos é complexo e em algumas áreas incerto. Em cada país, o estatuto regulamentar de soluções saneantes é diferente (GIL et al., 2009). O cloro é mais utilizado como sanitizante devido seu custo e conveniência nas indústrias, UANs e nos domicílios. O cloro penetra na célula bacteriana e se une ao grupo amino das proteínas na célula, inibindo assim o metabolismo da célula e levando a eventual morte (KEERATIPIBUL et al., 2011).

Também presente na água, o cloro livre reage com os íons de amônio e compostos orgânicos, formando compostos clorados e resultando na diminuição da capacidade desinfetante, comparando

com o cloro livre. Enquanto o cloro livre tem um potencial desinfetante muito mais alto, o cloro combinado tem maior estabilidade e menor volatilidade. Juntos, o cloro combinado e o cloro livre formam o cloro total (PARK et al., 2009).

O cloro residual (cloro residual combinado) inicialmente aumenta com o aumento do cloro aplicado, passando por um máximo, e, em seguida, diminui até um mínimo; a partir deste mínimo, o cloro residual, agora sob a forma de cloro residual livre, aumenta proporcionalmente com a quantidade de cloro aplicada (ANDRADE, 2008).

O íon hipoclorito também estabelece um equilíbrio com os íons de hidrogênio, dependendo do pH, ou seja, da concentração de íons de hidrogênio na água. Uma parte do cloro disponível reage com água para formar ácido hipocloroso, íons hipoclorito e ácido clorídrico. O ácido clorídrico formado combina-se com a alcalinidade natural da água ou com a alcalinidade introduzida para fins de tratamento, reduzindo-as e alterando, desta forma, o pH, o qual, por sua vez, influi no grau de dissociação do ácido hipocloroso (PARK et al., 2009).

Segundo Silva Junior (2015), apesar dos estabelecimentos utilizarem o produto sanitizante permitido pelo Ministério da Saúde na diluição recomendada, o tempo do processo nem sempre é contabilizado pelos manipuladores. Isto pode prejudicar a qualidade microbiológica e sensorial das hortaliças higienizadas, pois o tempo e a concentração do sanitizante influenciam na eficácia do mesmo. Um tempo superior a 15 minutos pode deixar resíduos do produto sanitizante nas partes mais internas do vegetal dificultando sua retirada durante a etapa do enxágue (BEUCHAT, 2004).

A eficácia dos métodos de desinfecção é influenciada pela dose do agente, tempo de exposição e a superfície do produto alimentar. A dosagem e o tempo de ação do agente de desinfecção devem ser mantidos o mais baixo possível, para inativar o micro-organismo, mas mantendo a qualidade do produto (BERMÚDEZ-AGUIRRE, BARBOSA-CÁNOVAS, 2013).

É importante, portanto, entender as interações entre os agentes patogênicos de origem alimentar, a estrutura da planta e o sanitizante, de modo que procedimentos mais eficientes de desinfecção podem ser estabelecidos (KEERATIPIBUL et al, 2011). A eficácia da lavagem diminui se o intervalo de tempo entre a contaminação e a lavagem aumenta. É também dependente do tipo de vegetal, das características que as superfícies produzem (rachaduras, fendas, tendência hidrofóbica e textura) e até mesmo da localização (folhas interior e exterior). Lavagem e desinfecção também apresentam implicações econômicas e ambientais, principalmente por causa da grande quantidade de água necessária para o processo (GIL et al, 2009).

O cloro é o higienizador mais amplamente usado porque é barato, fácil de usar e, razoavelmente eficiente. No entanto, as preocupações sobre a possível formação de subprodutos perigosos (principalmente trihalometanos), conduziram ao aparecimento de uma multiplicidade de

estudos em busca de alternativas para este desinfetante. Sanitizantes que não formam trihalometanos e mais adequados para a desinfecção de alimentos estão sendo testados (LOPEZ-GALVEZ, 2013).

Por essa razão, diversos agentes sanitizantes têm sido propostos como substitutos do hipoclorito de sódio na sanitização de hortaliças. Em outros países, agentes como o vinagre, ácido acético e ácido peracético ganharam aceitação, por ser considerado tão eficaz quanto o cloro, e também em função das controvérsias sobre a toxicidade do cloro nos alimentos (PARK et al., 2009).

O uso de cloro também está associado a produção de grandes quantidades de efluentes, com elevados níveis de demanda biológica de oxigênio (DBO). Devido a estes riscos ambientais e para a saúde, decorrentes da utilização de cloro, o seu uso em produção orgânica está proibido na Europa. Em alguns países, o uso do cloro tem sido vedado, mesmo para produtos convencionais. Na verdade, existe uma tendência para eliminar o cloro dos processos de desinfecção (OLMEZ, KRETZSCHMAR, 2009).

Métodos de desinfecção atuais são capazes de reduzir as populações microbianas naturais na superfície do produto por apenas dois ou três ciclos logarítmicos. Maiores reduções não são alcançadas na prática, devido à capacidade dos micro-organismos em se anexar fortemente à superfície do produto, à presença de biofilmes e, à incorporação das células em cantos inacessíveis e frestas. As células bacterianas incorporadas dentro de um biofilme podem resistir a privação de nutrientes e mudanças de pH, e são mais resistentes ao descolamento e a desinfetantes do que as células individuais (JEFFERSON, 2005). Pouco tem sido publicado sobre a eficácia dos tratamentos de descontaminação contra vírus. Os vírus são relativamente mais resistentes a descontaminação com o cloro do que as bactérias (GIL et al, 2009).

As interações patógeno – hospedeiro devem ser estudados por produtos individuais, uma vez que a natureza das interações depende das propriedades da superfície, característicos de um produto específico. É necessário ter em conta a compatibilidade e fatores de custo, impacto ambiental, qualidade do produto (nutricional, sensorial e química) e as disposições regulamentares. As novas tecnologias devem ser melhores e mais baratas que as existentes, para encontrar um lugar no mercado (OLMEZ, KRETZSCHMAR, 2009).

Um agente desinfetante ideal deve ter duas propriedades importantes: nível suficiente de atividade antimicrobiana e efeito desprezível sobre a qualidade sensorial do produto. Deve ser tomado em conta que a concentração / nível de desinfetante pode ser limitado pelo impacto sensorial inaceitável sobre o produto. Portanto, a qualidade sensorial também deve ser avaliada ao selecionar a melhor técnica de higienização. Efeitos indesejáveis podem ocorrer, tais como amolecimento de tecidos de plantas, alteração na cor ou sabor residual (ALLENDE, 2008). Doses

excessivas de agentes saneantes tem efeitos potencialmente negativos sobre a qualidade sensorial do produto, meio ambiente e saúde humana (LÓPEZ-GÁLVEZ, 2009). A literatura relata que o uso de hipoclorito de sódio e ácido peracético não provocam mudanças na qualidade sensorial da alface (LOPEZ-GALVEZ, 2013).

Apesar de todas as desvantagens apresentadas, os benefícios do uso de cloro superam as preocupações do potencial de formação de subprodutos nocivos. O cloro continua a ser o mais utilizado higienizador devido a sua eficácia, relação custo-eficácia e de uso simples. A eficácia depende diretamente da sensibilidade microbiana para o agente desinfetante utilizado. Em parte, a falta de eficiência pode ser atribuída à inacessibilidade do desinfetante as estruturas e tecidos que suportam o crescimento da flora microbiana (OLAIMAT, HOLLEY, 2012).

3.4 TREINAMENTO DE COLABORADORES NAS UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

Segundo Nascimento, Germano & Germano (2004), uma das mais importantes fontes de contaminação para os alimentos são os manipuladores, podendo não somente veicular micro-organismos patogênicos, como também propiciar o desenvolvimento e a sobrevivência destes, através de uma manipulação inadequada.

A maioria dos manipuladores possui pouca informação sobre aspectos importantes do trabalho e não reconhecem seu papel como possíveis agentes transmissores de toxinfecções, portanto, é fundamental que seja passado a eles o conhecimento quanto às boas práticas de manipulação dos alimentos (MUNHOZ, PINTO & BIONDI, 2008).

Entende-se que o conhecimento por si é insuficiente para desencadear práticas preventivas e mecanismos para motivar a ação e gerar mudanças de atitudes nos manipuladores. O treinamento deve ter impacto sobre resultados de inspeção em curto prazo. A necessidade de melhorias em práticas de manipulação de alimentos é resolvida pela constante formação no local de trabalho. É necessário olhar para além do contexto de informação para entender como e por que o treinamento é eficaz ou não funciona. Questões como a gestão, apoio, disponibilidade de equipamentos e ferramentas, treinamento, motivação e pré-formação pode influenciar a forma com que os indivíduos reagem à experiência de formação. A capacidade de aprendizagem pode incluir dimensões culturais, pessoais e de relacionamento. A formação dos gestores também é um precursor necessário para a execução das práticas de segurança alimentar no local de trabalho (EGANA et al, 2007).

Os colaboradores que trabalham em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) hospitalar têm uma responsabilidade particular, porque estão alimentando pessoas enfermas, cujo sistema imunológico pode estar debilitado. O treinamento neste local deve ser contínuo, voltado principalmente para a conscientização da necessidade de higiene no processamento de alimentos, assim como acondicionamento higiênico-sanitário que atenda às características e à integridade dos produtos que estão sendo manipulados (SOUSA; CAMPOS, 2003).

As estratégias de intervenção que têm como alvo diferentes aspectos de manipulação de alimentos, não só o conhecimento pode ser promissor nesse cenário e que pode resolver os problemas, que envolvem principalmente o manipulador de alimentos e promover mudanças nas práticas de manipulação de alimentos. A periodicidade e correta técnica de limpeza do ambiente deve ser um tema permanente em estratégias de intervenção para se adaptar boas práticas, sempre utilizando usar estratégias diferentes para ensinar a importância de uma boa técnica, gerando assim alterações eficazes (OLIVEIRA et al., 2014).

A avaliação da competência de um colaborador nem sempre está associada à execução de tarefas complexas, que exigem atividade intelectual. Um trabalhador competente não é, necessariamente, aquele que cria as técnicas, mas aquele que as utiliza adequadamente e está apto a adaptá-las às novas situações de trabalho. Na maioria das Unidades de Alimentação e Nutrição os cozinheiros não possuem capacitação formal, e apesar das dificuldades muitas vezes enfrentadas pelos colaboradores (distância do local de moradia, incompatibilidade do horário do curso com o do trabalho, cansaço), devem ser viabilizados cursos externos de formação, mesmo que isto requereria dispensá-los de algumas atividades do trabalho (KRAEMER; AGUIAR, 2009).

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 LEVANTAMENTO DOS PROCEDIMENTOS UTILIZADOS NO PREPARO DOS VEGETAIS E AS ADEQUAÇÕES REALIZADAS APÓS A REVISÃO DO POP E TREINAMENTOS DOS COLABORADORES

Após a aplicação de parte da lista de verificação da Resolução 275/2002 da ANVISA (BRASIL, 2002), verificou-se que a UAN atingiu somente 60% de conformidade dos itens analisados. As avaliações de cada etapa, após a revisão do POP e do treinamento com os colaboradores, estão apresentadas no quadro 1.

Quadro 1: Levantamento dos procedimentos e adequações realizadas antes e após a revisão do POP de higienização dos vegetais e treinamento dos colaboradores.

Etapas	Rotina observada na UAN no início do trabalho	Mudanças observadas após a revisão do POP e treinamento dos colaboradores
1) Transporte das hortaliças	Veículo fechado limpo, exclusivo para vegetais. Sem sistema de refrigeração. Vegetais transportados à temperatura ambiente. Entregador sem uniforme.	O fornecedor foi trocado, porém as rotinas permaneceram.
2) Recebimento das hortaliças	Descarga em carrinho de transporte de lixo da UAN. A recepção não avaliava a qualidade (cor, textura, a presença de danos) das matérias-primas recebidas, conforme o POP vigente. Os vegetais eram mantidos em caixas de plástico utilizadas no transporte, quase sempre sujas.	Sem alterações na rotina.
3) Armazenamento das hortaliças	Armazenamento em local separado da área de produção, sem controle de temperatura e com outros produtos (dietas industrializadas, sacarias). Não eram utilizados estrados ou quando utilizados, não eram higienizados.	O estoque foi reorganizado, mas sem controle de temperatura. Solicitação de compra de câmaras frias foi aberta
4) Preparo da solução de hipoclorito	Falta de padronização no preparo da solução de hipoclorito. Tempo de contato e quantidade de soluto não eram seguidos. Ausência de instruções visíveis aos colaboradores para preparo de hipoclorito.	Elaboração de procedimentos para padronizar o preparo da solução de hipoclorito e tempo de contato. Fixação em local visível a todos os colaboradores.
5) Lavagem das hortaliças	Inexistência de área de lavagem específica. Longa permanência em temperatura ambiente após preparo (aprox. 2 h). Os produtos eram selecionados e as partes não aproveitáveis retiradas. Após a lavagem em água corrente, a sanitização dos vegetais era realizada com hipoclorito de sódio (cloro ativo de 3,3% m/m), por 15 a 30 minutos, enxágue e preparo para servir.	Definição de área de lavagem específica para os vegetais.
6) Preparo para servir	Uso das mesmas tábuas de corte e facas para variadas tarefas, tais como corte de carnes, frutas e vegetais. Ausência de prévia higienização das mãos, utensílios ou equipamentos. Balcão de distribuição sem controle de temperatura.	Separação das tábuas de corte por cores. Supervisão da higiene dos colaboradores. A compra de mais utensílios foi solicitada.
7) Limpeza e higienização dos utensílios e equipamentos	Higienização inadequada, sem local apropriado para o armazenamento. Utensílios armazenados em bandejas plásticas sem tampa. Equipamentos expostos ao ambiente. Rotinas de limpeza dos equipamentos sem escala de colaboradores. Não cumprimento dos POPs de higienização.	Sem alterações na rotina. Solicitado contratação de novos colaboradores e compra de novos equipamentos.
8) Observações gerais	Falta de supervisão do correto desempenho das tarefas. Ausência de nutricionista responsável somente pela UAN.	Contratação de nova nutricionista.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Uma reunião com a Direção Administrativa do Hospital foi realizada, na qual as não conformidades encontradas foram expostas, ressaltando a necessidade da contratação de mão de obra qualificada em quantidade suficiente para a realização das tarefas, aquisição de câmaras frias para armazenamento e novos equipamentos e utensílios. Além disso, outras medidas foram tomadas. Um dos fornecedores de produtos perecíveis foi excluído, pois não apresentava os

requisitos básicos de higiene no transporte e na entrega, além de não cumprir os cronogramas de entrega, o que contribuía para o longo tempo de armazenamento de alguns vegetais. A bancada para lavagem dos vegetais foi separada da bancada de preparo de carnes. A instrução para o preparo da solução de hipoclorito foi colocada em local visível, próximo à bancada de lavagem de vegetais para a fácil visualização dos colaboradores.

As mudanças alcançadas, no entanto, não foram substanciais. Mesmo com a troca de fornecedor de hortifrutigranjeiros, a descarga ainda acontecia em carrinho de transporte de lixo da UAN. Os vegetais recebidos continuavam mantidos nas caixas de plástico utilizadas no transporte, quase sempre sujas e sem controle de temperatura. Os equipamentos e utensílios continuavam sem o cumprimento do POP para higienização, sem local apropriado para o armazenamento e sem escala de colaboradores para as rotinas de limpeza. Essas melhorias não foram alcançadas, principalmente, devido à falta de recursos para compra dos materiais necessários e à falta de espaço físico adequado para a instalação de câmaras frias. A falta de mão de obra para realizar as atividades, conforme o POP, também foi um fator importante para o insucesso nos resultados alcançados. Após o treinamento, a maior resistência de alguns colaboradores foi a não utilização do hipoclorito na sanitização das hortaliças, principalmente, na ausência da chefia.

A UAN, apesar do avanço em alguns pontos da lista de verificação, continuou classificada como grupo 2, com 65% dos itens atendidos. As mudanças não foram suficientes para a UAN ser classificada como grupo 1, o qual deve ter no mínimo 76% de atendimento dos itens avaliados.

O que pode ser observado neste trabalho é que as BPM devem ser trabalhadas englobando todos os aspectos da cozinha, considerando além do treinamento dos colaboradores, estrutura física, equipamentos e recursos financeiros disponíveis. Uma ação isolada nem sempre surte os resultados desejados, pois as atividades em uma UAN estão inter-relacionadas e são dependentes de fatores que devem ser tratados em conjunto.

4.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS REALIZADAS ANTES E APÓS A REVISÃO DO POP DE HIGIENIZAÇÃO DOS VEGETAIS

A RDC 331/2019 da ANVISA (BRASIL, 2019), não estabelece padrão microbiológico para contagem de coliformes totais e coliformes a 45°C em hortaliças, raízes e tubérculos, *in natura*, inteiros, selecionados ou não e preparados (inteiros, descascados ou fracionados) e sanificados, e permite a presença de *E. coli* nestes alimentos. As amostras de alface, almeirão e tomate analisadas no presente trabalho, antes (primeira etapa) e após (segunda etapa) a revisão do POP e treinamento

dos colaboradores, estavam de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação brasileira e, portanto, próprias para o consumo.

Na tabela 1 estão apresentados os resultados obtidos com as análises de chicória, repolho com cenoura, repolho com cebolinha verde e salsinha antes do treinamento dos colaboradores, bem como os resultados obtidos com as análises de repolho e salsinha após o treinamento dos colaboradores com o novo POP proposto.

Tabela 1: Resultados das análises microbiológicas das amostras que apresentaram contaminação com coliformes totais e coliformes a 45 °C, antes e após a revisão do POP para a higienização dos vegetais e do treinamento dos colaboradores.

Amostra	Contagem de Coliformes Totais (UFC/g)	Contagem de Coliformes a 45°C (UFC/g)	<i>E. coli</i>
Antes da revisão do POP e treinamento dos colaboradores			
Chicória não lavada	4,8x10 ³ /g	<1,0x10 ¹ /g	Ausência
Chicória não lavada	4,0x10 ³ /g	<1,0x10 ¹ /g	Ausência
Chicória não lavada	3,0x10 ² /g	<1,0x10 ¹ /g	Ausência
Chicória sanitizada	1,8x10 ² /g	5,9x10 ¹ /g	Presença
Chicória sanitizada	3,4x10 ³ /g	2,2x10 ³ /g	Presença
Chicória sanitizada	3,1x10 ³ /g	3,1x10 ² /g	Presença
Repolho/Cenoura não lavada	4,9x10 ³ /g	4,9x10 ³ /g	Presença
Repolho/Cenoura sanitizada	6,5x10 ³ /g	6,5x10 ³ /g	Presença
Salsinha não lavada	5,8x10 ³ /g	5,8x10 ³ /g	Presença
Salsinha sanitizada	6,8x10 ² /g	4,5x10 ² /g	Presença
Após revisão do POP e treinamento dos colaboradores			
Salsinha não lavada	2,5x10 ³ /g	<1,0x10 ¹ /g	<1,0x10 ¹ /g
Salsinha sanitizada	3,0x10 ³ /g	2,2x10 ³ /g	Presença
Repolho não lavado	3,8x10 ⁴ /g	5,9x10 ¹ /g	Presença
Repolho sanitizado	2,3x10 ⁴ /g	6,5x10 ³ /g	Presença

Fonte: Dados da Pesquisa.

Vários fatores podem explicar a maior contaminação encontrada no repolho com cenoura ralada. De todos os vegetais analisados a cenoura é a que tem o maior contato direto com o solo. A carga microbiana inicial, devido às condições de cultivo, o transporte e o armazenamento inadequados (sete dias a temperatura ambiente) podem estar relacionados aos resultados obtidos. O não cumprimento das boas práticas na limpeza do processador utilizado para ralar a cenoura e cortar o repolho pode ter favorecido a contaminação cruzada. Ainda o fato das amostras de repolho também estarem contaminadas, mesmo após o treinamento dos colaboradores com o novo POP (TABELA 1), reforça a não aplicação das boas práticas de higiene, principalmente dos equipamentos e utensílios utilizados, e da contaminação cruzada. A não utilização de hipoclorito de sódio para sanitização de algumas amostras de repolho e cenoura pode ser outro fator importante que pode justificar os resultados encontrados. É importante lembrar também que a eficiência de um

processo de desinfecção é dependente da carga microbiana inicial (PALMA-SALGADO et al., 2014).

Pesquisas similares foram conduzidas por outros autores. A avaliação das condições higiênico-sanitárias de legumes frescos e processados comercializados na Catalunha, Espanha, também indicou que dos 300 alimentos analisados, a cenoura ralada foi um dos alimentos com maior contaminação microbiana (ABADIAS et al., 2008). Trabalhos semelhantes, que avaliaram a contaminação durante a lavagem e sanitização de alface e acelga, mostraram que mesmo após o processamento micro-organismos continuaram presentes no vegetal em níveis superiores ao aceitável. A formação de biofilmes por bactérias não patogênicas na superfície dos vegetais pode favorecer a fixação e proteção de microrganismos, inclusive patogênicos, dos processos de lavagem (VELÁZQUES et al., 2009).

A salsinha, utilizada para tempero e finalização de pratos, é de difícil lavagem e passa por manipulação posterior a esta etapa. No presente trabalho, a salsinha era lavada com água de torneira sem sanitização com hipoclorito de sódio, o que pode ter contribuído para a contagem de coliformes a 45°C (TABELA 1) e a presença de *E.coli* nas amostras analisadas. Allende et al. (2011) avaliaram a eficácia de diferentes tratamentos de sanitização para coentro fresco para redução da contaminação por *E.coli* O157:H7, e verificaram que em todos os tratamentos as populações microbianas foram reduzidas, indicando que o uso adequado de um desinfetante é eficaz na descontaminação de temperos.

As contagens de coliformes totais variaram de $<1,0 \times 10^1$ /g a $6,5 \times 10^3$ UFC/g. A presença de coliformes totais é natural nas hortaliças frescas devido ao tipo de cultivo, com possibilidade de aumento na contagem durante o transporte e estocagem, não estando associados à contaminação fecal (MAFFEI et al., 2013). A legislação brasileira não estabelece limites para coliformes totais.

No presente trabalho, *E.coli* foi isolada a partir das amostras de chicória após a sanitização e a partir das amostras de repolho e salsinha após lavagem com água, assim como nas amostras de repolho com cenoura e salsinha antes e após a lavagem com água (TABELA 1). Mesmo sendo permitido pela legislação, sabe-se que *E.coli* é o melhor indicador de possível presença de contaminação de origem fecal em produtos *in natura*, sendo que diversos surtos de toxinfecção por *E.coli* diarreiogênicas já foram relatados associadas ao consumo de vegetais crus contaminados (CDC, 2018). Esses resultados reforçam problemas de contaminação cruzada na UAN estudada e as dificuldades encontradas no adequado cumprimento do POP de higienização revisado. A utilização de sanitizantes, conforme legislação vigente (BRASIL, 2004), já foi relatada por outros autores como não eficiente para redução da contaminação de alfaces (KESKINEN; ANNOUS, 2012). É importante ainda ressaltar que, neste estudo, o incorreto preparo e uso dos sanitizantes pode ter

contribuído para a ineficiência do processo de higienização dos vegetais, não reduzindo a contaminação dos mesmos.

Ababio & Adi (2012) assinalaram que mesmo de posse dos conhecimentos sobre higiene no local de trabalho, os trabalhadores muitas vezes não realizam as tarefas conforme as recomendações legais. Este fato pode indicar resistência por parte dos manipuladores, necessidade de realizar os procedimentos de maneira mais rápida devido à falta de tempo, ou ainda, a não assimilação dos conteúdos devido a falta de motivação e desinteresse pelo novo, conforme descrito por Oliveira et al. (2011a).

Nesta pesquisa *Salmonella* spp. não foi isolada em nenhuma das amostras analisadas, portanto, em conformidade com a legislação brasileira para este parâmetro. Estudos realizados no Brasil e em outros países mostraram uma incidência *Salmonella* spp. em vegetais frescos variando de zero a 3,5% (MUKHERJEE et al., 2006; MAISTRO et al., 2012).

4.3 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E DE CLORO DA ÁGUA UTILIZADA NA LAVAGEM DOS VEGETAIS

O hospital realizava a limpeza da caixa de água a cada seis meses, conforme a RDC nº216/2004. Uma empresa terceirizada realizava mensalmente a análise microbiológica e de cloro da água utilizada na UAN. Os resultados da análise microbiológica da água realizada neste trabalho mostraram que todas as amostras coletadas nas duas etapas da pesquisa não apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes e *E.coli*, conforme determina a portaria do Ministério da Saúde, que dispõe sobre a potabilidade de água (BRASIL,2017).

Os teores de cloro da água utilizada na lavagem e na sanitização dos vegetais encontram-se na Tabela 2. As amostras da água utilizada pela UAN pesquisada estavam dentro dos padrões para cloro combinado e cloro livre estabelecidos pela Portaria nº 5/2017 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017). Entretanto, ao avaliar a água utilizada para a sanitização das hortaliças, a concentração de cloro total apresentou alta variação, mesmo após revisão do POP e treinamento dos colaboradores. Este resultado indicou o não cumprimento do procedimento estabelecido no POP para o preparo da água clorada para sanitização.

Tabela 2: Resultados das análises de cloro da água utilizada na lavagem e na sanitização dos vegetais antes e após a revisão do POP de higienização dos vegetais.

	Antes da revisão do POP		Após revisão do POP	
	Água/lavagem	água/sanitização	Água/lavagem	Água/sanitização
Cloro livre	2,0-1,5 mg/L	-	1,5 mg/L	-
Cloro Total	2,0 mg/L	6,6 a 9,3 mg/L	2,0 mg/L	7.5 a 9.6 mg/L
Cloro Combinado	0,5 mg/L	-	0,5 mg/L	-
Ph	6 – 7	9,5 – 9,8	7	9.1 - 9.8

Fonte: Dados da Pesquisa.

A Portaria MS 5/2017 recomenda o teor de cloro combinado entre 0,2mg/L a 0,5mg/L, o teor máximo de cloro residual livre de 2,0mg/L e pH de 6,0 a 9,5.

Na Tabela 2, observa-se que a água utilizada para a sanitização dos vegetais apresentou um pH acima do limite máximo estabelecido pela Portaria MS nº 5/2017, que é de 9,5. Água que apresenta valores acima desse limite pode causar irritações na pele e nos olhos dos indivíduos, além de possibilitar a formação de incrustações na tubulação e nos equipamentos e utensílios (MORAIS et al., 2016). Além disso, com o pH acima do limite estabelecido pela legislação pode não ocorrer a adequada sanitização dos vegetais.

A atividade antimicrobiana dos compostos clorados é maior em pH entre 6,5 e 8,5. Fantuzzi, Puschmann e Vanetti (2004) avaliaram a eficiência de diferentes sanitizantes sobre a microbiota de repolho e observaram que quando a solução de hipoclorito de sódio estava acima de 8,5 ocorreu menor efetividade germicida do cloro.

A concentração de cloro livre, o tempo de contato e o valor de pH entre 6,0 e 7,5 asseguram a presença de cloro na forma de ácido hipocloroso, que propicia maior eficácia na sanitização e ainda minimiza a corrosão do equipamento. O uso de altas concentrações de cloro pode causar a geração de gás cloro e à produção na água de quantidades excessivas de subprodutos nocivos (HOUTE et al., 2013).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados confirmaram que as BPM devem ser trabalhadas englobando todos os aspectos de uma cozinha. A contaminação dos vegetais servidos na UAN do Hospital Universitário estudado ocorreu, principalmente, devido à resistência e não aplicação das BPM e POPs durante a lavagem e sanitização dos vegetais, mesmo após a realização de um treinamento com os colaboradores. Um trabalho de conscientização da importância das BPM na UAN, com uma contínua atualização da equipe, são necessárias para a melhoria das condições higiênico-sanitárias dos alimentos servidos, visando assegurar a saúde dos consumidores.

REFERÊNCIAS

- ABADIAS M., USALL J., ANGUERA M., SOLSONA C., VIÑAS I. Microbiological quality of fresh, minimally-processed fruit and vegetables, and sprouts from retail establishments. **International Journal of Food Microbiology**. 2008, 123(1-2),121–129.
- ABABIO P.F., ADI D.D. Evaluating food hygiene awareness and practices of food handlers in the Kumasi Metropolis. **Int Journal of Food Safety**. (14):35-43.2012
- ALLENDE A, MCEVOY J, TAO Y, LUO Y. Antimicrobial effect of acidified sodium chlorite, sodium chlorite, sodium hypochlorite, and citric acid on *Escherichia coli* O157:H7 and natural microflora of fresh-cut cilantro. **Food Control**. 20: 230–234.2011.
- ANDRADE, N. J. **Higiene na Indústria de Alimentos**. Varela, São Paulo. 412 p. 2008.
- BEUCHAT, LR (2004). Dificuldades na eliminação de micro-organismos patogênicos humanos em frutas e vegetais primas. **Acta Hortic**. 642, 151-160 Disponível em: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2004.642.17> > Acesso em:12 mar.2020.
- BERMÚDEZ-AGUIRRE D., BARBOSA-CÁNOVAS G.V. Disinfection of selected vegetables under nonthermal treatments: Chlorine, acid citric, ultraviolet light and ozone. **Food Control** 29, 82-90. 2013.
- BOBCO, S.E.; PEIROZAN, M.K; CANSIAN, R.L.; OLIVEIRA, D.; PINHEIRO, T.L.F.; TONIAZZO, G. Condições higiênicas de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas na cidade de Erechim-RS. **Alimentos e Nutrição**. V.22, n.2, p.301-305, 2011.
- BRASIL. **Ministério da Saúde**. Portaria nº 1428 de 26 de novembro de 1993. Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos. Diretrizes para o estabelecimento de Boas Práticas de Produção e Prestação de Serviços na área de Alimentos. Regulamento Técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ's) para serviços e produtos na área de Alimentos. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/1428_93.htm > Acesso em: 10 mar.2020.
- BRASIL. **Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)**. Portaria SVS/MS Nº 326 de 30 de julho de 1997. Aprova o Regulamento Técnico; "Condições Higiênicas Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos". Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/cf430b804745808a8c95dc3fbc4c6735/Portaria+SVS-MS+N.+326+de+30+de+Julho+de+1997.pdf?MOD=AJPERES>. > Acesso em: 10 mar.2020.
- BRASIL. **Ministério da Saúde. 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. 2002. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/dcf7a900474576fa84cfd43fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+275,+DE+21+DE+OUTUBRO+DE+2002.pdf?MOD=AJPERES>. >Acesso em: 18 abr.2020.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Brasília: MS; 2004. Disponível em: < <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=12546>. > Acesso em: 18 abr.2020.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Gabinete do Ministro. Portaria de Consolidação nº5 de 28/09/2017. Capítulo V. Seção II. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 926 p.

BRASIL. SVS. Secretaria de Vigilância em Saúde [Internet]. Dados Epidemiológicos – DTA período de 2009 a 2018. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2019/maio/17/Apresentacao-Surtos-DTA-Maio-2019.pdf> 2019a. Acesso em: 18 mai.2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 331 de 21 de outubro de 2019. Dispõe sobre Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**.2019. Publicado em: 26/12/2019. Edição: 249. Seção: 1. Página: 96.

CDC. **Center for Disease Control and Prevention**. List of Selected Multistate Foodborne Outbreak Investigations – United States 2016, 2017, 2018. Disponível em <<http://www.cdc.gov/foodsafety/outbreak/multistate-outbreak/outbreaks-list.html>. >Acesso em: 28 jan.2020.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. Code of hygienic practice for fresh fruits and vegetables: Adopted 2003 In Revision 2010 (new Annex III for fresh leafy vegetables). Disponível em: www.codexalimentarius.net. Acesso em: 18 mai.2020.

COSTA, E.A.; FIGUEIREDO, E.A.T.; CHAVES, C.S.; ALMEIDA, P.C.; VASCONCELOS, N.M.; MAGALHÃES, I.M.V.; et al. Avaliação de alfaves e eficiência da sanitização. **Alimentos e Nutrição**. V. 23, n.3, p.387-392, 2012.

DE SETA M.H., O'DWYER G., HENRIQUES P., SALES G.L.P. Cuidado nutricional em hospitais públicos de quatro estados brasileiros: contribuições da avaliação em saúde a vigilância sanitária de serviços. **Ciência e Saúde Coletiva**. 15(3):3413-3422. 2010.

EGAN, M.B.; RAATS, M.M.; GRUBB, S.M.; EVES, A.; LUMBERS, M.L.; DEAN, M.S.; ADAMS, M.R. A review of food safety and food hygiene training studies in the commercial sector. **Food Control**. v. 18, p.1180-1190, 2007.

FANTUZZI E., PUSCHMANN R., VANETTI M.C.D. Microbiota contaminante em repolho minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**.24(2):207-211.2004.

FDA (Food and Drug Administration, USA), Guide to minimize microbial food safety hazards for fresh fruits and vegetables. Center for Food Safety and Applied Nutrition. **Food and Drug Administration**. College Park, MD, USA, 2008.

FERNANDES, P.É.; SÃO JOSÉ, J.F.B.; ZERDAS, E.R.M.A.; ANDRADE, N.J.; FERNANDES, C.M. & SILVA, L.D. Influence of the hydrophobicity and surface roughness of mangoes and tomatoes on the adhesion of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium and evaluation of cleaning procedures using surfactin. **Food Control**, vol. 41, p. 21-26. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.12.024> >Acesso em 05 mai.2020.

FERREIRA, E.A.M. Avaliação de diferentes tratamentos de desinfecção de alface: uma abordagem química e toxicológica. **Dissertação de Mestrado**. Mestrado em Alimentação Coletiva, 2009.

GIL M.I.; SELMA M.V.; LÓPEZ-GÁLVEZ F.; ALLENDE A. Fresh-cut product sanitation and wash water disinfection: Problems and solutions. **International Journal of Food Microbiology**, v. 134, p. 37–45, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2009.05.021>. >Acesso em: 15 fev. 2020.

GUARDA VLM, BORNACHI AF, ROCHA BT, RODRIGUES TS. A importância da qualificação de manipuladores de alimentos: estudo de caso na produção de salgados na cidade de Mariana/MG. Caminho Aberto - **Revista de Extensão do IFSC**. nov.1(3): 14-22.2015.

HAUTE S.V., SAMPERS I., HOLVOET K.; Uyttendaele M. Physicochemical Quality and Chemical Safety of Chlorine as a Reconditioning Agent and Wash Water Disinfectant for FreshCut Lettuce Washing. **Applied and Environmental Microbiology**. 79(9):2850-61. 2013.

JEFFERSON, K.K. What drives bacteria to produce a biofilm? **FEMS Microbiology Letters**. v. 236, p.163-173, 2005.

KEERATIPIBUL, S.; PHEWPANA, A.; LURSINSAPB, C. Prediction of coliforms and Escherichia coli on tomato fruits and lettuce leaves after sanitizing by using Artificial Neural Networks. **Food Science and Technology**. v.44, p.130-138, 2011.

KESKINEN L.A, ANNOUS B.A. Efficacy of adding detergents to sanitizer solutions for inactivation of Escherichia coli O157:H7 on Romaine lettuce. **International Journal of Food Microbiology**. 147(3):157-161.2011.

KRAEMER, F.B.; AGUIAR, O.B. Gestão de competências e qualificação profissional no segmento da alimentação coletiva. **Revista de Nutrição**. v.22, n.5, 2009.

LÓPEZ-GÁLVEZ, F.; ALLENDE, A.; SELMA, M.V.; GIL, M.I. Prevention of Escherichia coli cross-contamination by different commercial sanitizers during washing of fresh-cut lettuce. **International Journal of Food Microbiology**. v.133, p.167-171, 2009.

LÓPEZ-GÁLVEZ, F.; RAGAERT, P.; PALERMO, L.A.; ERIKSSON, M.; DEVLIEGHERE, F. Effect of new sanitizing formulations on quality of fresh-cut iceberg lettuce. **Postharvest Biology and Technology**. v.85, p.102-108, 2013.

MAFFEI D.F., SILVEIRA N.F.A., CATANOZI M.P.L.M. Microbiological Quality of Organic and Conventional Vegetables Sold in Brazil. **Food Control**. 29(1): 226-230.2013.

MAISTRO L.C., MIYA N.T.N., SANT'ANA A. S., PEREIRA J.L. Microbiological quality and safety of minimally processed vegetables marketed in Campinas, SP e Brazil, as assessed by traditional and alternative methods. **Food Control**.28: 258 – 264.2012.

MANZALLI P.V. **Manual para Serviços de Alimentação: implementação, boas práticas, qualidade e saúde**. 2º ed. São Paulo: Metha; 2010.

MATTOS, L.M.; MPORETTI, C.L.; MOURA, M.A.; MALDONADE, I.R.; SILVA, E.Y.Y. Produção segura e rastreabilidade de hortaliças. **Horticultura Brasileira**. Embrapa Hortaliças. UFV – Depto Fitotecnia, Viçosa-MG. v.27, p.408-413, 2009.

MEDEIROS M.G.G.A., CARVALHO L.R., FRANCO R.M. Percepção sobre a higiene dos manipuladores de alimentos e perfil microbiológico em restaurante universitário. **Ciência Saúde Coletiva**. 22 (2): 383-392.2017.

MELLO J.F, SCHNEIDER S., LIMA M.S., FRAZZON J., COSTA, M. Avaliação das Condições de Higiene e da Adequação às Boas Práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição no Município de Porto Alegre – RS. **Alimentos e Nutrição**. 24(2):175-182.2013.

MOGHARBEL, A.D.I.; MASSON, M.L. perigos associados ao consumo da alface (*Lactuca sativa*), in natura. **Alimentos e Nutrição**. v.16, n.1, p.83-88, 2005

MORAIS W. A., SALEH B.B., ALVES W.S., AQUINO D.S. Qualidade sanitária da água distribuída para abastecimento público em Rio Verde, Goiás, Brasil. **Saúde Coletiva** 24(3):361-367. 2016.

MUKHERJEE A, SPEH D, JONES AT, BUESING KM, DIEZ-GONZALEZ F. Longitudinal microbiological survey of fresh produce grown by farmers in the upper Midwest. **J Food Prot**. 69 (8): 1928-36. 2006.

MUNHOZ, P.M.; PINTO, J.P. A.N.; BIONDI, G.F. Conhecimento sobre boas práticas por parte dos manipuladores de alimentos na rede municipal de ensino. **Higiene Alimentar**. v. 22, n.166/167, p.29-31, 2008.

NASCIMENTO A.R.; MOUCHRECK, J.E.; BAYMA, A.B. MARQUES, C.M.P. Sanitização de saladas in natura oferecidas em restaurantes self-service de São Luís-MA. **Higiene Alimentar**. v.16, n.16, p.92-3,2002.

NASCIMENTO, M.S. et al. Avaliação comparativa de diferentes desinfetantes na sanitização de uva. **Brazilian Journal of Food Technology**. v.6, n.1, p.63-68, 2003.

NASCIMENTO, A.J.P.; GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. Comércio ambulante de alimentos: avaliação das condições higiênico-sanitárias na região central de São Paulo, SP. **Higiene Alimentar**. v.18, n.123, p.42-48, 2004.

NASCIMENTO, M.S.; SILVA, N. Tratamentos químicos na sanitização de morango (*Fragaria vesca* L.) **Brazilian Journal of Food Technology**. v.13, n. 1, p.11-17, 2010.

OLAIMAT A.N; HOLLEY R.A. Factors influencing the microbial safety of fresh produce: a review. **Food Microbiology**. v. 32, n. 1, p.1-19, 2012.

OLIVEIRA, A. B. A. Comparação de diversos protocolos de higienização de alface (*Lactuca sativa*) utilizados em restaurantes de Porto Alegre – RS [mestrado]. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2005.

OLIVEIRA K.A.M., SANTANA E.C.M., SILVA L.R. Avaliação das condições higiênico-sanitárias e do conhecimento das boas práticas em restaurantes “self-service” no município de Barra do Garças, MT. **Hig Alimen.** 25(194/195):46-50. 2011a.

OLIVEIRA M.A.; SOUZA V.M.; BERGAMINI A.M.M.; MARTINIS E.C.P. Microbiological quality of ready-to-eat minimally processed vegetables consumed in Brazil. **Food Control**, v. 22, n. 8, p 1400-1403, 2011. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095671351100079X>. > Acesso em: 15 abr.2020.

OLIVEIRA A.B.A. DE, CUNHA D.T. DA, STEDEFELDT E., CAPALONGA R., TONDO E.C., CARDOSO M.R.I. Hygiene and good practices in school meal services: Organic matter on surfaces, microorganisms and health risks. **Food Control**. 40, 120-126. 2014.

OLMEZ, H.; KRETZSCHMAR, U. Potential alternative disinfection methods for organiz fresh-cut industry for minimizing water consumption and environmental impact. **Food Science and Technology**. v.42, p.686-693, 2009.

PALMA-SALGADO S., PEARLSTEIN A.J., LUO Y., PARK H.K., FENG H. Whole-head washing, prior to cutting, provides sanitization advantages for fresh-cut Iceberg lettuce (*Latuca sativa* L.). **International Journal of Food Microbiology**. 179:18–23. 2014.

PARK, E.J.; ALEXANDER, E.; TAYLOR, G.A.; COSTA, R. & KANG, D.H. The decontaminative effects of acidic electrolyzed water for *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* Typhimurium, and *Listeria monocytogenes* on green onions and tomatoes with differing organic demands. **Food Microbiology**, v. 26, n. 4, p. 386-390.2009.

PERSCH, F.L.; BRASIL, C.C.B.; ROLAND, L.F; PEIXOTO, K.S.; CORSO, A.T.; SANTOS, D. P.DOS.; BERGAMASCHI,E.; COPATTI, F.; PEREIRA, L.S.; TONIETTO, T.L. Eficácia da implantação das boas práticas de manipulação de alimentos em uma instituição de longa permanência para idosos. **Segurança Alimentar e Nutricional**: v. 27. Publicação Contínua. 2020.

SANTOS, Y.T.O. Qualidade sanitária das hortaliças em um distrito sanitário de Salvador-BAS e eficiência das soluções antimicrobianas sobre linhagens de *Escherichia coli*. **Dissertação de Mestrado**. Salvador (BA), Universidade Federal da Bahia, 2007.

SILVA JÚNIOR EA. **Manual de Controle Higiênico Sanitário em Alimentos**. Varela, 7. ed. São Paulo; 2015.

SILVA DO, OLIVEIRA EA, BRAGA GA, COSTA GF, FEIJÓ TS, CARDOZO SV. Reconhecimento dos Riscos Ambientais Presentes em Unidades de Alimentação e Nutrição no Município de Duque de Caxias, RJ. **Rev. Saúde & Ambiente**. 3(2):1-6.2008.

SILVA LC, SANTOS DB, SÃO JOSÉ JFB, SILVA EMM. Boas práticas na manipulação de alimentos em Unidades de **Alimentação e Nutrição**. 10(4); 797-820. 2015.

SILVA N., JUNQUEIRA V.C.A., SILVEIRA N.F.A., TANIWAKI M.H., Santos R.F.S., Gomes R.A.R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 4ª ed. São Paulo: Varela; 2010.

SILVA SMR. Importância da Utilização das Ferramentas de Gestão da Qualidade para a Produção de Alimentos Seguros- Análise de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) na Cidade de Belém- PA [**dissertação**]. Lisboa; 2012.

SOUZA, C.L.; CAMPOS, G.D. Condições higiênico-sanitárias de uma dieta hospitalar. **Revista de Nutrição**. v. 16, n.1, 2003.

VELÁZQUEZ L.C., BARBINI N.B., ESCUDERO M.E., ESTRADA C.L., GUZMÁN A.M.S. Evaluation of chlorine, benzalkonium chloride and lactic acid as sanitizers for reducing *Escherichia coli* O157:H7 and *Yersinia enterocolitica* on fresh vegetables. **Food Control**. 20(3):262–268. 2009.