

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA**

CRISTIANO HENRIQUE DE SOUZA

**MONITORAMENTO DA PRESENÇA DE *Escherichia coli* E ADEQUAÇÃO DO
PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COUVE MINIMAMENTE PROCESSADA EM
EMPRESA DA REGIÃO DE CARATINGA – MG**

Belo Horizonte
2021

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA**

CRISTIANO HENRIQUE DE SOUZA

**MONITORAMENTO DA PRESENÇA DE *Escherichia coli* E ADEQUAÇÃO DO
PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COUVE MINIMAMENTE PROCESSADA EM
EMPRESA DA REGIÃO DE CARATINGA – MG**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Microbiologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para obtenção do título de Mestre em Microbiologia Aplicada.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Elisabeth Neumann

Belo Horizonte
2021

- 043 Souza, Cristiano Henrique de.
Monitoramento da presença de *Escherichia coli* e adequação do processo de obtenção de couve minimamente processada em empresa da região de Caratinga - MG [manuscrito] / Cristiano Henrique de Souza. - 2021.
64 f. : il. ; 29,5 cm.
- Orientadora: Prof.^a Dr.^a Elisabeth Neumann.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Microbiologia.
1. Microbiologia. 2. Brassica. 3. *Escherichia coli*. 4. Poços artesianos. 5. Qualidade da Água. 6. Boas Práticas de Fabricação. I. Neumann, Elisabeth. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 579

ATA DE APROVAÇÃO

IEI/UFMG - 0796484 - Ata

https://sei.ufmg.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MESTRADO PROFISSIONAL EM MICROBIOLOGIA APLICADA

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL DE CRISTIANO HENRIQUE DE SOUZA

Nº REGISTRO 2019708927

Às 14 horas do dia 21 de junho de 2021, reuniu-se, de forma virtual, na plataforma GOOGLE MEET, a Comissão Examinadora composta pela Dra. Andréia Marçal da Silva, Engenharia de alimentos- UFSJ, Dra. Simone Gonçalves dos Santos Key, ICB-UFMG e a Orientadora, Profa. Elisabeth Neumann - ICB-UFMG, para julgar o trabalho final. **“MONITORAMENTO DA PRESENÇA DE *ESCHERICHIA COLI* E ADEQUAÇÃO DO PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COUVE MINIMAMENTE PROCESSADA EM EMPRESA DA REGIÃO DE CARATINGA – MG”** do candidato, CRISTIANO HENRIQUE DE SOUZA, requisito final para obtenção do grau de MESTRE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: MICROBIOLOGIA. Abrindo a sessão, a Presidente da Comissão, Profa. Erna Geessien Kroon – Coordenadora do Curso, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares, passou a palavra ao candidato, para a apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa do candidato. Em seguida, a Comissão se reuniu, sem a presença do candidato, e do público, para julgamento e expedição de resultado final. O candidato foi considerado APROVADO. O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ata, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte 21 de junho de 2021.

Dra. Andréia Marçal da Silva

Dra. Simone Gonçalves dos Santos Key

Profa. Elisabeth Neumann (orientadora)



Documento assinado eletronicamente por **Elisabeth Neumann, Professora do Magistério Superior**, em 22/06/2021, às 09:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Andréia Marçal da Silva, Usuário Externo**, em 22/06/2021, às 09:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Simone Goncalves dos Santos, Professora do Magistério Superior**, em 22/06/2021, às 10:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Erna Geessien Kroon, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 22/06/2021, às 14:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0796484** e o código CRC **F530D366**.

AGRADECIMENTOS

À minha esposa, Thaís de Carvalho Costa, sem a ajuda da qual essa conquista não teria sido possível.

Ao colega Fábio Ferreira Florêncio, pelas palavras de incentivo para seguir em frente, até o fim.

À amiga Jianne Ines Fialho Coelho, pelas sábias e confortantes palavras, além da excelência no trabalho de formatação.

À minha orientadora, Elisabeth Neumann, pelos direcionamentos, paciência, compreensão e ensinamentos ao longo de todo o processo de pesquisa e escrita.

Aos funcionários da empresa Verduras Nonato, em especial, ao proprietário Cristiano Nonato, que permitiu as intervenções em sua empresa e esteve sempre disponível para ajudar no desenvolvimento deste trabalho.

À Deus, pelo dom da vida e por conceder à mim mais esta oportunidade de crescimento e aprendizagem.

*“A luta pela vida nem sempre é vantajosa aos fortes nem aos espertos. Mais cedo ou mais tarde, quem cativa a vitória é aquele que crê plenamente:
EU CONSEGUIRE!”*

Napoleon Hill

RESUMO

Alimentos minimamente processados são aqueles que sofrem pequenas alterações em relação ao alimento original e são comercializados prontos para o consumo imediato, sem a necessidade de nenhum tratamento prévio. Por esse motivo, têm ganhado cada vez mais a atenção dos consumidores. A qualidade microbiológica desses alimentos está diretamente relacionada às etapas do processamento, bem como à qualidade da água utilizada no processo. O presente trabalho teve como objetivo o monitoramento da presença de *Escherichia coli* e a adequação do processo de obtenção da couve minimamente processada comercializada por uma empresa na região de Caratinga-MG através da implantação de procedimentos operacionais padrão (POPs) em diferentes etapas do processamento. Foram também instalados filtros sanitizantes para tratamento da água utilizada durante o processamento da couve, que provém de dois poços artesianos. Verificou-se a presença de *Escherichia coli* em amostras de água e de couve, antes e após a implantação dos POPs e do sistema de filtração da água, utilizando-se a tecnologia das placas 3M™ Petrifilm™. De acordo com o padrão de qualidade exigido pela legislação brasileira, hortaliças minimamente processadas possuem como limite máximo aceitável o valor de $1,0 \times 10^2$ UFC/g para *Escherichia coli*. Diante dos resultados obtidos verifica-se que as melhorias implantadas promoveram diminuição da presença de contaminantes de origem fecal, capazes de comprometer a qualidade do produto final. Porém, constata-se ainda a necessidade da adoção de novas medidas relacionadas à qualidade da água utilizada no processamento mínimo da couve, para que o produto que é oferecido à população mantenha-se dentro dos padrões preconizados na legislação e ofereça melhor qualidade e confiabilidade aos seus consumidores.

Palavras-chave: Alimentos minimamente processados; Couve; *Escherichia coli*; Qualidade da água de poços artesianos; Filtro sanitizante; Procedimentos Operacionais Padrão; Boas Práticas de Fabricação.

ABSTRACT

Minimally processed foods are those that undergo minor changes in relation to the original food and are sold ready for immediate consumption, without the need for any prior treatment. For this reason, they have been gaining more and more attention from consumers. The microbiological quality of these foods is directly related to the processing steps, as well as the quality of the water used in the process. This study aimed to monitor the presence of *Escherichia coli* and the adequacy of the process for obtaining minimally processed collard greens sold by a company in the region of Caratinga-MG through the implementation of Standard Operating Procedures (SOPs) at different stages of processing. Sanitizing filters were also installed to treat the water used during the processing of the collard greens, which comes from two artesian wells. The presence of *Escherichia coli* was verified in samples of water and collard greens, before and after the implantation of SOPs and the water filtration system, using the technology of 3M™ Petrifilm™ plates. According to the quality standard required by Brazilian legislation, minimally processed vegetables have a maximum acceptable value of 1.0×10^2 CFU/g for *Escherichia coli*. Based on the results obtained, it appears that the implemented improvements reduced the presence of fecal contaminants capable of compromising the quality of the final product. However, there is still a need to adopt new measures related to the quality of the water used in the minimum processing of collard greens, so that the product offered to the population remains within the standards recommended by law and offers better quality and reliability to your consumers.

Keywords: Minimally processed foods; Cabbage; *Escherichia coli*; Water quality from artesian wells; Sanitizing filter; Standard Operating Procedures (SOPs); Good Manufacturing Practices (GMP).

LISTA DE ABREVIATURAS

%	Porcentagem
®	Marca Registrada
Art	Artigo
BPF	Boas Práticas de Fabricação
Ca	Cálcio
DF	Distrito Federal
DTA	Doenças Transmitidas por Alimentos
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
Fe	Ferro
g	Gramas
GMP	<i>Good Manufacturing Practices</i>
h	Hora
L	Litros
log	Logaritmo
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Mg	Magnésio
mg	Miligramas
MG	Minas Gerais
mL	Mililitros
MN	Minnesota
MS	Ministério da Saúde
n	Número de amostras
NPK	Nitrogênio-Fósforo-Potássio
NTU	Unidade de Turbidez Nefelométrica
°C	Graus Celsius
OMS	Organização Mundial da Saúde
PEAD	Polietileno de alta densidade
POP	Procedimento Operacional Padrão
PP	Polipropileno
PRC	Portaria de Consolidação
PRINC	Unidade Principal da empresa
PROC	Unidade de Processamento da empresa
PVC	Policloreto de vinila
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
St	<i>Saint</i>
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde
TM	<i>Trade Mark</i> (marca comercial)
UFC	Unidade Formadora de Colônia
v	Volts
Zn	Zinco

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Folhas de couve na horta da empresa envolvida no trabalho	14
Figura 02	Couve minimamente processada pronta para comercialização	16
Figura 03	Uma das hortas pertencentes à empresa	26
Figura 04	Unidade principal da empresa	27
Figura 05	Caixas plásticas contendo feixes de couve pré-lavada	28
Figuras 06 e 07	Fertilizante e defensivo agrícola utilizados pela empresa nas plantações das hortaliças	29
Figuras 08 e 09	Local onde se encontra perfurado o poço artesiano que leva água até a unidade principal da empresa	29
Figura 10	Filtro Sanitizante	31
Figura 11	Filtro sanitizante instalado no galpão principal da empresa	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Resultados das análises de água realizadas antes e depois da implantação das melhorias no processo de obtenção da couve minimamente processada	39
Tabela 2	Resultados das análises das amostras de couve realizadas antes e depois da implantação das melhorias no processo de obtenção da couve minimamente processada	40

SUMÁRIO

1	REFERENCIAL TEÓRICO	11
1.1	Alimentos Minimamente Processados.....	11
1.2	Couve Minimamente Processada.....	13
1.3	Contaminação Microbiana em alimentos Minimamente Processados	17
1.3.1	Água como fonte de contaminantes microbianos.....	18
1.3.2	Outras fontes de contaminação microbiana durante o processamento .	19
1.4	Indicadores de qualidade higiênico-sanitária de alimentos minimamente processados – grupo Coliforme e <i>Escherichia coli</i>	21
1.5	Procedimentos Operacionais Padrão (POPs)	22
2	JUSTIFICATIVA	24
3	OBJETIVOS	25
3.1	Objetivo Geral	25
3.2	Objetivos específicos	25
4	MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1	Empresa	26
4.2	Implantação dos POPs	30
4.3	Instalação dos filtros Sanitizantes	31
4.4	Coleta das amostras	34
4.4.1	Água.....	34
4.4.2	Couve.....	34
4.5	Quantificação de <i>Escherichia coli</i> na água utilizada na produção e processamento da couve.....	35
4.6	Quantificação de <i>Escherichia coli</i> na couve minimamente processada.....	35
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5.1	POPs implantados	37
5.2	Implantação do Filtro sanitizante.....	38
5.3	Quantificação de <i>Escherichia coli</i> em amostras de água.....	39
5.4	Quantificação de <i>Escherichia coli</i> em amostras de couve.....	40
6	CONCLUSÃO.....	42
7	PERSPECTIVAS.....	43
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
9	ANEXOS	49
9.1	POPs implantados na empresa.....	49
9.1.1	Higiene e saúde dos manipuladores.....	49
9.1.2	Higienização de caixas plásticas	52

9.1.3	Higienização dos equipamentos e utensílios utilizados no processamento mínimo da couve	54
9.2	Planilhas de controle referentes aos POPs implantados	56
9.2.1	Higiene e Saúde dos manipuladores	56
9.2.2	Caixas plásticas.....	57
9.2.3	Equipamentos e utensílios.....	58
9.3	Cartazes com orientações sobre higiene e segurança, dispostos nas dependências da empresa.....	59
9.3.1	Cartaz com orientação sobre a correta higienização das mãos	59
9.3.2	Cartazes com orientações sobre a higienização e a manutenção das caixas plásticas	60
9.3.3	Cartaz com orientações sobre a higienização dos utensílios e equipamentos utilizados no processamento mínimo da couve	61

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Alimentos Minimamente Processados

O consumo de verduras, legumes e frutas vem sendo associado à redução da ocorrência de doenças crônicas tais como as doenças cardiovasculares, derrames e até mesmo alguns tipos de câncer. Além disso, publicações da Organização Mundial da Saúde (OMS) afirmam que esta prática alimentar, considerada alimentação saudável, também diminui o risco de diabetes e obesidade, quando o consumo diário de verduras, frutas e legumes equivale a, pelo menos, 400g destes vegetais (VINHOLES et al., 2009).

Com o objetivo de atender à crescente demanda por alimentos saudáveis e práticos, estão cada vez mais ao alcance do consumidor os alimentos minimamente processados que são comercializados prontos para o consumo imediato, sem a necessidade de preparação, e que mantêm o frescor dos alimentos comercializados de forma comum (GARCIA et al., 2015).

Os alimentos minimamente processados são alimentos *in natura* que, antes de sua aquisição, foram submetidos à limpeza, remoção de partes não comestíveis ou não desejadas, secagem, embalagem, pasteurização, resfriamento, congelamento, fermentação e outros processos que não adicionam sal, açúcar, óleos, gorduras ou outras substâncias ao alimento original (BRASIL, 2014). Independentemente do tipo, tais alimentos são selecionados, lavados e cortados, resultando num produto 100% aproveitável que, posteriormente, são embalados ou pré-embalados (PAULA et al., 2009).

Verduras minimamente processadas surgiram como uma alternativa interessante para aqueles que não dispõem de tempo para o preparo de suas refeições ou mesmo não gostam de cuidar desse processo de preparo e fazem questão de se alimentar de forma saudável, uma vez que as hortaliças oferecem vitaminas, minerais e outros fitoquímicos que são importantes para a saúde humana (BARBOSA et al., 2017).

Devido ao fato de terem sido fisicamente alterados, os alimentos minimamente processados enfrentam basicamente dois problemas principais quando se trata da questão de manter o seu frescor: o primeiro baseia-se no fato de serem manipulados tecidos vivos, nos quais inúmeras reações químicas e

bioquímicas estão ocorrendo e, se não controladas, podem levar rapidamente à senescência do vegetal e à perda de frescor. O segundo é o risco de contaminação microbiológica, que compromete a segurança do alimento e a sua qualidade. O crescimento microbiano pode levar a alterações, como o aparecimento de odores e sabores indesejáveis no alimento (PEREIRA et al., 2020). Diante dessas observações, o controle de qualidade desses alimentos torna-se de fundamental importância.

Os alimentos minimamente processados podem ser elaborados mediante uma única ou várias operações unitárias, tais como descascamento, corte, fragmentação, obtenção de suco, dentre outras, associadas a algum tratamento para conservação como, por exemplo, o uso de conservantes, radiação ou sanitizantes. As operações utilizadas variam de acordo com o produto processado e são realizadas de forma que não afetem as características sensoriais do produto final, agregando valor ao mesmo (BRUNO et al., 2005; TRESSELER, 2009).

Muitos fatores influenciam na qualidade das frutas e hortaliças minimamente processadas, indo desde as condições do cultivo até as condições de comercialização do produto (DAMASCENO et al., 2001).

O acesso à informação torna o consumidor mais exigente, principalmente em relação aos benefícios dos alimentos à saúde. Uma pesquisa realizada por Junqueira e Santos, em 2007, descreveu o perfil do consumidor de hortaliças minimamente processadas em Brasília-DF e os atributos de qualidade prioritários para eles. Mais de seiscentos consumidores participaram da pesquisa, que envolveu quatro grandes redes de supermercados da região. Desse público, a grande maioria era constituída por pessoas de faixa etária entre 30 e 59 anos (83%) e, em sua maior parte, mulheres (77%). Os autores verificaram que a aparência, as características sensoriais, a disponibilidade e a embalagem foram os atributos considerados mais importantes (JUNQUEIRA e SANTOS, 2007).

A pesquisa realizada por Junqueira e Santos (2007) revela ainda que a aparência e a embalagem estão diretamente relacionadas e, na mente do consumidor, um produto bem embalado e de boa aparência apresenta qualidade. O preço, a segurança, o conteúdo nutricional e a origem do produto não foram considerados prioritários. No caso do preço, como a renda dos consumidores envolvidos era alta, esse fator não foi significativo. Para os três últimos atributos, embora tenha ocorrido nos últimos anos uma maior conscientização dos

consumidores a respeito de aspectos relacionados à saúde, o fato de estar lidando com hortaliças frescas e embaladas dá a eles a ideia de serem seguros e saudáveis, onde o termo segurança refere-se ao comprometimento da indústria em fornecer produtos inócuos, livres de qualquer contaminação inaceitável de natureza biológica, química ou física que possa causar danos à saúde ou à integridade do consumidor.

A principal característica que difere os produtos minimamente processados dos produtos *in natura* é que seu aspecto físico foi alterado. Os produtos minimamente processados se apresentam sob um formato diferente do original. Em termos de semelhanças, ambos são considerados, pela maioria dos autores, como frescos, cujos tecidos estão vivos e mantêm elevado grau de metabolismo, transpiram, respiram, sofrem processo de oxidação e outras reações bioquímicas (CARNELOSSI et al., 2005).

Os alimentos minimamente processados são, normalmente, encontrados em gôndolas refrigeradas nos pontos de comercialização. São necessários cuidados especiais em todos os elos de sua cadeia produtiva, desde o setor de insumos agropecuários até a apresentação ao consumidor final. Uma logística eficiente de transporte ao distribuidor, a utilização de embalagens adequadas e o resfriamento adequado, desempenham a função primordial de impedir que a qualidade seja perdida de forma muito rápida (CENCI et al., 2006).

1.2 Couve Minimamente Processada

As hortaliças são importantes fontes de vitaminas, minerais, fibras, e outros compostos bioativos, além de apresentarem baixa densidade energética, fazendo com que o seu consumo, em níveis adequados, seja um importante fator protetor para morbidade (doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes e alguns tipos de câncer) e mortalidade da população brasileira (CANELLA et al., 2018).

O valor nutricional das hortaliças frescas é uma das razões que levam os consumidores a escolhê-los, especialmente como fonte de vitaminas (C, A, B6, tiamina e niacina), minerais, fibras e outros constituintes, como flavonoides, carotenoides, polifenóis, entre outros fitoquímicos, que podem desempenhar um papel na diminuição do risco de câncer e outras doenças (SANTOS e OLIVEIRA, 2012).

A couve (*Brassica oleracea*) é uma hortaliça originária do mediterrâneo que pertence à família *Brassicaceae*. Trata-se de uma verdura que apresenta grande demanda em médios e grandes centros urbanos, fácil de ser cultivada e encontrada durante todo o ano. Rica em vitaminas, minerais e fibras, a couve apresenta alto teor de ferro e vitamina C, favorecendo a absorção desse mineral no organismo. Contém ainda, de forma expressiva, os minerais cálcio e potássio, e é rica em clorofila e bioflavonóides. É utilizada regularmente como alimento ou sob a forma de sumo cru, possuindo excelente efeito cicatrizante para úlceras gástricas e intestinais, sendo assim um famoso recurso da medicina popular como laxante, antianêmico, nutriente, anti-inflamatório, antisséptico, vermífugo, antitussígeno e cicatrizante (SANTOS e OLIVEIRA, 2012).



Figura 01: Folhas de couve na horta da empresa envolvida no trabalho. **Fonte:** Elaborada pelo autor.

Minerais são de grande importância para processos metabólicos dos seres humanos e tais nutrientes são obtidos principalmente por meio da alimentação. Dos quais a couve é rica, destacam-se:

- O cálcio (Ca), que é importante na manutenção óssea, na prevenção da osteoporose e no controle da pressão arterial;
- O magnésio (Mg), que é fundamental para a fixação do cálcio no organismo;

- O ferro (Fe) que, juntamente com as vitaminas A e C, é importante para sanar anemias crônicas;
- O zinco (Zn), que pode ajudar a atenuar os efeitos do estresse do ponto de vista nutricional e tem importante papel durante a fase de crescimento de crianças e adolescentes.

Por conter esses importantes nutrientes, a couve é comumente utilizada em programas alimentares (dietas) (LUENGO et al., 2018).

A couve é uma hortaliça com rápida perda de turgescência e senescência pós-colheita. Sua taxa respiratória e a produção de etileno em suas folhas aumentam imediatamente após seu destacamento da planta-mãe, estabilizando-se cerca de quatro horas depois. Por isso, recomenda-se que o processamento mínimo de couve seja realizado após a estabilização da taxa respiratória, evitando-se assim, efetuá-lo logo após a colheita, quando a taxa de respiração e a produção de etileno são mais acentuadas (ROCHA, 2010).

Folhas de couve perdem muita água e murcham entre a colheita e o transporte até o local de processamento. Por isso, as folhas devem ser reidratadas após a colheita para que a couve minimamente processada possa apresentar um maior tempo de prateleira (LUENGO et al., 2018).

A higienização do ambiente de processamento contribui para a qualidade final do produto, uma vez que reduz o risco de contaminação. O corte, por provocar um intenso estresse adicional, resulta em um aumento transitório da respiração das folhas, que pode ser reduzido pelo resfriamento da couve (CANELLA et al., 2018).

Os principais problemas que afetam a qualidade da couve decorrente do processamento e durante o armazenamento estão relacionados com a perda da coloração verde, ressecamento, e exalação de odor desagradável, devido ao acelerado processo de senescência (CARNELOSSI et al., 2005).

O processamento das verduras na empresa que participou deste trabalho é realizado de acordo com as seguintes etapas:

- ✓ Matéria-prima (campo) – colheita, agrupamento em feixes e encaixotamento;
- ✓ Recepção na unidade principal – triagem, separação, pré-lavagem ou lavagem;

- ✓ Distribuição e comercialização (1) ou encaminhamento à unidade de processamento mínimo (2)
- ✓ (Se 1): Venda no varejo por unidades (alface) ou feixes (couve, cebolinha, salsinha)
- ✓ (Se 2): Unidade de processamento mínimo – Lavagem individual das folhas, corte, embalagem, pesagem e rotulagem, armazenamento em caixas térmicas, distribuição e comercialização.



Figura 02: Couve minimamente processada pronta para comercialização. Fonte: Elaborada pelo autor.

A sanitização ou higienização das hortaliças após o processamento consiste na imersão do produto cortado em solução contendo cloro ativo, com posterior centrifugação para a retirada do excesso de água, bem como dos resíduos exsudados celulares remanescentes do corte. Estes últimos constituem um excelente meio para o crescimento de micro-organismos deterioradores ou patogênicos (VICENTINO VIEIRA e SILVA, 2017).

Porém, tais procedimentos, apesar de promoverem a redução da contaminação microbiana no produto final, não integram (ainda) o processamento mínimo da couve realizado pela empresa envolvida neste trabalho.

1.3 Contaminação Microbiana em alimentos Minimamente Processados

O processamento mínimo dos vegetais passa muitas etapas. Durante a colheita, o ambiente é o primeiro contaminante dos vegetais. O solo é uma grande fonte de contaminação, pois além de sua composição natural, outros fatores colaboram para o crescimento de microrganismos como a umidade, pH e temperatura, além do uso de adubos naturais ou parcialmente tratados, uso de esterco impróprios para fertilização, uso de água contaminada para irrigação, água utilizada para aplicar fungicidas e inseticidas, animais domésticos e selvagens, poeira, insetos e manipulação humana (GARCIA et al., 2015)

O manuseio sob condições inadequadas de higiene durante a coleta, o transporte e o processamento, associado ao aumento dos danos causados aos tecidos vegetais e à higienização insatisfatória dos equipamentos, contribui para a elevação da população microbiana em vegetais minimamente processados. Tal fato aumenta o risco da presença de patógenos e de micro-organismos deterioradores nesses produtos (FANTUZI et al., 2004).

Cortes ou danos no tecido da planta promovem liberação de nutrientes e enzimas intracelulares que favorecem a atividade enzimática e a proliferação de micro-organismos (FANTUZI et al., 2004). Além disso, prejudicam a aparência, aceleraram a senescência e a liberação de odores indesejáveis devido à aceleração da respiração e da produção de etileno nos locais cortados (MATTIUIZ et al., 2003).

A microbiota dos vegetais é bastante diversificada. A quantidade e a variedade de micro-organismos ali presentes variam de acordo com o produto, região geográfica e em consequência dos métodos de produção e colheita. Geralmente, a microbiota dos vegetais não processados consiste em espécies da família das *Enterobacteriaceae* e das *Pseudomonadeaceae*. Nos produtos minimamente processados, esta microbiota é acrescida dos micro-organismos provenientes das etapas do processo, caso estas não sejam realizadas segundo as Boas Práticas de Fabricação (TRESSELER et al., 2009).

Em muitas das vezes, a contaminação de produtos minimamente processados ocorre durante as operações de corte e fatiamento, nas quais patógenos presentes na superfície da matéria-prima ou nas mãos dos manipuladores passam para o produto (ROSA e CARVALHO, 2000).

Por serem muito manipulados, os alimentos minimamente processados podem ter sua microbiota alterada, aumentada e, eventualmente, veicularem microorganismos patogênicos. A possibilidade de internalização, acrescida da capacidade de sobrevivência do patógeno, agrava o problema de segurança dos vegetais frescos e dos vegetais minimamente processados, podendo constituir risco à saúde do consumidor (SANTOS, 2008).

1.3.1 *Água como fonte de contaminantes microbianos*

A água utilizada em diversas atividades no campo, geralmente proveniente de poços artesianos, em muitos casos encontra-se poluída, o que ocasiona a contaminação de alimentos que são produzidos, processados e distribuídos ao comércio varejista. O controle sanitário da água utilizada nas práticas agrícolas e a adoção de boas práticas agrícolas são importantes para a manutenção da saúde daqueles que consomem os alimentos provenientes do campo, sejam *in natura* ou minimamente processados. Toda a água utilizada deve ser potável (SATAKE et al., 2007).

Na grande maioria das vezes o ambiente rural não é atendido por empresas de saneamento, as quais são responsáveis pela realização de análises periódicas da qualidade da água ofertada nos mais diversos pontos dos sistemas de captação, tratamento, armazenamento e distribuição de água. Dessa forma, a responsabilidade do monitoramento dos sistemas alternativos de abastecimento fica para os próprios usuários (CASALI, 2008).

Atrelado a isto, têm se verificado um aumento no número de poços domésticos associado à inexistência de um controle rígido para sua construção e avaliação da qualidade e potabilidade da água utilizada (FREITAS et al., 2007).

Neste contexto, a água pode ser considerada um perigo sanitário em potencial, fazendo-se necessário o monitoramento constante da sua qualidade, principalmente onde a população não é abastecida por empresas de saneamento e a água advém de sistemas alternativos de abastecimento, normalmente, sem receber quaisquer tipos de tratamento físico e/ou químico (CASALI, 2008).

A água destinada ao consumo humano e animal deve ser isenta de contaminantes químicos e biológicos, além de apresentar certos requisitos de ordem sensorial (cor e turbidez). Entre os contaminantes biológicos são citados organismos

patogênicos compreendendo bactérias, vírus, protozoários e helmintos, que veiculados pela água podem, através da sua ingestão, parasitar o organismo humano ou animal (SATAKE et al., 2007).

A legislação brasileira pertinente aos procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade utilizada na realização deste estudo foi aquela descrita na Portaria nº 888 de 04 de maio de 2021 do Ministério da saúde, que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 (BRASIL, 2021).

1.3.2 Outras fontes de contaminação microbiana durante o processamento

Doenças veiculadas por alimentos representam um dos grandes problemas de saúde pública no Brasil. Muitas destas doenças têm sua origem no ato de manipular os alimentos, tanto na prática inadequada de higiene quanto em seu processamento podendo provocar assim, contaminação cruzada (TRESSELER et al., 2009).

Há uma grande importância em verificar se a manipulação dos alimentos é realizada com as mãos nuas ou se há a utilização de luvas plásticas descartáveis ou algum outro tipo de utensílio. É importante, também, examinar os funcionários que têm feridas ou outras lesões infectadas, não permitindo que manipulem alimentos, instruir os funcionários para lavarem suas mãos antes de iniciarem o trabalho ou após usarem o banheiro, tossir, espirrar, assoar o nariz, tocar em ferimentos ou curativos ou se ausentarem do ambiente de trabalho por qualquer motivo. Ainda, deve-se exigir que o estabelecimento seja provido de pias, sabonetes e toalhas de papel para facilitar a higiene pessoal (SÃO JOSE, 2012).

Fatores como lesões ou perfurações, decorrentes do manuseio ou do ataque de insetos, danos na superfície e cicatrizes nas regiões de inserção do pedúnculo e ainda, a penetração de ar e água para o interior dos tecidos por diferencial de pressão, proporcionam condições favoráveis para a penetração microbiana (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

Os alimentos minimamente processados constituem um ótimo meio de crescimento para os micro-organismos devido a fatores como a perda de sua integridade durante as operações realizadas nesse tipo de processamento e também ao elevado teor de umidade verificado com seu acondicionamento. A

atividade microbiana em produtos minimamente processados pode ser influenciada pelo metabolismo do tecido da planta, pela atmosfera modificada, pela permeabilidade do filme da embalagem e, ainda, pela temperatura de estocagem (MASIH et al., 2002).

Os alimentos que têm sua superfície injuriada estão sujeitos à deterioração pela exposição do tecido à contaminação por qualquer micro-organismo que se encontre no tecido vegetal, pela liberação de nutrientes em função das operações de corte e também pela constante manipulação. A liberação de nutrientes das células vegetais promove rápido crescimento microbiano, aumentando a população dos micro-organismos ali presentes (DAMASCENO et al., 2001).

A detecção de falhas ocorridas durante o processamento dos vegetais, sua rápida correção e prevenção futura são os maiores objetivos do controle microbiano, sendo responsabilidade de todos os envolvidos nas diferentes etapas da cadeia de produção, desde o campo até o consumidor final (SANTOS, 2008).

As Boas Práticas de Fabricação (BPFs), do inglês *Good Manufacturing Practices (GMP)*, trata-se de

[...] um conjunto de normas obrigatórias que estabelecem e padronizam procedimentos e conceitos de boa qualidade para produtos, processos e serviços, visando atender aos padrões mínimos estabelecidos por órgãos reguladores governamentais nacionais e internacionais, cuja incumbência é zelar pelo bem-estar da comunidade (PEREIRA FILHO e BARROCO, 2004).

A análise microbiológica como forma de detectar e comprovar se um produto é microbiologicamente perigoso só identifica efeitos, não identifica e não controla as causas. Entre as bactérias mais comuns, presentes em alimentos minimamente processados destacam-se a *Salmonella* sp. e a *Escherichia coli*, sendo esta última a principal indicadora de contaminação fecal (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

De acordo com a Instrução Normativa Nº 60 de 23 de dezembro de 2019, que estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos, espera-se a ausência de *Salmonella* sp. em hortaliças minimamente processadas e, para um n=5, é tolerável um valor de até 1×10^2 UFC/g para a *Escherichia coli* (BRASIL, 2019^A).

1.4 Indicadores de qualidade higiênico-sanitária de alimentos minimamente processados – grupo Coliforme e *Escherichia coli*

O grupo coliforme é composto por bacilos Gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de crescer na presença de sais biliares ou outros compostos ativos na superfície (surfactantes) com propriedades similares de inibição de crescimento e que fermentam a lactose com produção de aldeído, ácido e gás a 35° C, em 24-48 horas (SILVA et al., 2017).

A *Escherichia coli* também está incluída na família *Enterobacteriaceae*, tendo como *habitat* exclusivo o trato intestinal do homem e de outros animais, podendo persistir e colonizar outros ambientes que não o entérico e podendo ainda ser isolada de superfícies de frutas e hortaliças que foram expostas à contaminação fecal direta ou indireta. A maioria das linhagens é saprófita, não virulenta, sendo sua presença utilizada como índice de avaliação das condições sanitárias de processamento ou manipulação (SANTOS, 2008).

Sendo a principal representante das bactérias de *habitat* reconhecidamente fecal, a *Escherichia coli* é a mais conhecida e a mais facilmente diferenciada dos membros não fecais dentro do grupo dos coliformes fecais, onde estão incluídos quatro gêneros: *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella* e *Citrobacter*. A enumeração direta de *Escherichia coli*, como indicação de contaminação fecal, é mais significativa que a contagem total dos coliformes, pois os outros três gêneros possuem linhagens de origem não fecal (SILVA et al., 2017).

O índice de coliformes fecais é empregado como indicador de contaminação fecal, ou seja, de condições higiênico-sanitárias deficientes levando-se em conta que a população deste grupo, constituída de uma alta população de *Escherichia coli*, pode indicar a presença de outros patógenos (CARDOSO, 2002).

Embora também possa ser introduzida nos alimentos a partir de fontes não fecais, a *Escherichia coli* é o melhor indicador de contaminação fecal conhecido (SILVA et al., 2017).

Em consulta realizada junto ao sítio eletrônico do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) sobre surto de doenças transmitidas por alimentos (DTA), verificou-se que diante dos dados mais recentes, publicados em 2019, dentre os agentes etiológicos identificados como únicos responsáveis pelos surtos

confirmados laboratorialmente (120 surtos) em nível nacional, *Escherichia coli* (31,7% / 38 surtos) foi o mais comum, seguida por Norovírus (13,3% / 16 surtos). Dessa forma, este estudo se deteve em monitorar apenas a presença da *Escherichia coli* como possível contaminante da água e da couve minimamente processada.

1.5 Procedimentos Operacionais Padrão (POPs)

O rigor no cumprimento dos procedimentos que assegurem a qualidade na produção de alimentos tem sido cada vez mais praticado por parte dos órgãos fiscalizadores. Desse modo, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) desempenham um papel fundamental na produção de alimentos com a tão almejada qualidade assegurada. As BPF são requisitos essenciais necessários para garantir a qualidade da(s) matéria(s)-prima(s) e do(s) produto(s) acabado(s), sendo aplicadas em todas as etapas do processo produtivo (CENCI et al., 2006).

A padronização dos processos de fabricação tem como objetivo a obtenção de produtos uniformes, com aumento de produção e qualidade do serviço. A palavra padrão significa “aquilo que serve de base ou norma para a avaliação” e está relacionada aos resultados que se deseja alcançar. O processo de padronização, dentre outros aspectos, favorece as ações gerenciais e auxilia também na redução de perdas, uma vez que aspira-se o máximo do desempenho e compreensão sobre as atividades (GUERRERO et al., 2008).

O princípio básico da implementação de sistemas de garantia de qualidade em unidades de processamento baseia-se simplesmente no fato de que, se cada etapa de processamento for controlada, ao final haverá a qualidade assegurada do produto acabado (CENCI et al., 2006).

Regulamentados através da RDC 275 de 21 de outubro de 2002, os Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) são ferramentas de controle de qualidade que objetivam atingir, de forma eficiente e segura, a qualidade de um determinado processo, trazendo satisfação a todos os envolvidos no processo, orientando através de uma sequência detalhada as atividades desenvolvidas, para garantir uma padronização com resultados esperados (VIEIRA, 2014).

Compreendendo o processo como um todo, tem-se a melhor forma de se iniciar a padronização. O POP descreve cada passo crítico e sequencial que deverá

ser dado pelo operador para garantir o resultado esperado da tarefa e está relacionado à técnica. Os atos técnicos, por sua vez, induzem a ação repetida, às vezes, por muitas mãos diferentes, com alguma garantia de mesmo resultado (MELLO, 2012).

A diferença entre um POP e a rotina convencional se dá pelo fato de o POP utilizar uma linguagem mais técnica, seguindo orientações da legislação vigente, e ser descrito de uma maneira mais formal. O POP objetiva um melhor resultado por parte daqueles que realizam uma determinada atividade e, além disso, motivam sua melhor prática, esclarecendo as dúvidas e provendo orientações pertinentes às Boas Práticas de Fabricação. Assim, descrever cada passo é necessário para garantir um bom resultado relacionado com a técnica (GUERRERO et al., 2008).

Após a implantação, o desenvolvimento dos POPs deve ser monitorado, certificando-se que após o treinamento todos os seguirão de forma correta, e quando surgirem dúvidas, o POP estará disponível, de forma impressa ou digital, com o nome do responsável, ao qual poderão recorrer. Dessa forma, a implantação de um POP tem início quando ele é escrito, mas é necessário garantir que todos os envolvidos no trabalho entendam e façam uso do POP em seu trabalho cotidiano. Assim, as habilidades para padronização necessitam de capacitação, com organização e objetivos determinados, incluindo um processo de educação permanente (VIEIRA, 2014).

A educação permanente permite realizar as atividades de forma segura e efetiva com a capacitação dos profissionais da instituição, tornando-a um lugar de trabalho e de educação. As trocas de experiências melhoram as condições no ambiente de trabalho, e a identificação dos problemas são oportunidades para rever o processo e aplicar treinamentos (GUERRERO et al., 2008).

Com isso, os profissionais alcançam vários benefícios, dentre os quais se destacam a aquisição de novos conhecimentos, a participação nas mudanças promovidas no ambiente de trabalho, o desenvolvimento pessoal e o desenvolvimento da empresa, alcançado com o trabalho em equipe (MELLO, 2012).

2 JUSTIFICATIVA

A promoção de hábitos saudáveis faz parte de políticas nacionais e internacionais de saúde, sendo a alimentação uma de suas ações, uma vez que se estabeleceu uma relação entre a alimentação e algumas doenças crônicas não transmissíveis (CAMOZZI et al., 2015).

Muitas mudanças têm ocorrido nas práticas alimentares da sociedade que, fruto da globalização, dispõe de pouco tempo para o preparo de alimentos, descrevendo assim uma demanda cada vez maior por produtos de qualidade e de fácil preparo. Como resultado, a procura por legumes, frutas e hortaliças minimamente processadas tem evoluído constantemente e, dentre as hortaliças consumidas pela população brasileira, a couve recebe um lugar de destaque (DANTAS et al., 2005).

A água é imprescindível para a higienização e preparação dos alimentos, inclusive no processamento destes antes da comercialização. Entre as diferentes maneiras de se adquirir água destaca-se a utilização de poços artesianos, devido ao fato de serem economicamente viáveis e de fácil acesso em regiões rurais, onde não há rede pública de abastecimento de água tratada. Porém, esse tipo de abastecimento gera preocupação, uma vez que os poços podem ser contaminados por dejetos de origem humana e animal (ZAN et al., 2014).

No município de Caratinga-MG, uma empresa do ramo de verduras utiliza água proveniente de poços artesianos, sem nenhum tipo de tratamento, para a lavagem e processamento mínimo das folhas de couve destinadas à comercialização em estabelecimentos da região, fato que requer atenção, pois, essa água deve atender a um padrão de potabilidade, para que não ofereça nenhuma ameaça de contaminação ao produto alimentício.

Diante do exposto, pretendeu-se adequar o processo de produção de couve minimamente processada da empresa citada, com vistas a garantir a qualidade microbiológica do produto comercializado. A implantação de alguns procedimentos operacionais padrão (POPs) na rotina da empresa, bem como a instalação de filtros sanitizantes foram as ações realizadas e utilizou-se, como medida da eficácia dessas ações, o monitoramento da presença de *Escherichia coli* na couve e na água utilizada no processamento.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- ✓ Adequação do processo de obtenção de couve minimamente processada em uma empresa da região de Caratinga, Minas Gerais, para garantir uma melhor qualidade do produto final, atendendo aos padrões exigidos pela legislação pertinente.

3.2 Objetivos específicos

- ✓ Avaliar o fluxograma de atividades realizadas para a obtenção de couve minimamente processada por empresa situada no município de Caratinga, MG.
- ✓ Implantar procedimentos operacionais padronizados e um sistema de tratamento para a água utilizada no processamento mínimo de couve.
- ✓ Quantificar *Escherichia coli* em amostras de couve minimamente processada pela empresa em questão, antes e após a implantação dos POPs.
- ✓ Quantificar *Escherichia coli* em amostras de água utilizada na preparação de couve minimamente processada pela empresa em questão, antes e após a implantação do sistema de tratamento da água.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Empresa

Situada em uma área rural do município de Caratinga-MG, a empresa na qual foi desenvolvido este estudo, está e está sob a direção do atual proprietário desde o ano de 1987, funcionando de segunda a sexta-feira entre 07 e 17h.

O quadro de funcionários é constituído por um total de 25 trabalhadores, dentre os quais 20 deles são do sexo masculino e os outros 05 são do sexo feminino, todos dentro da faixa etária compreendida entre 20 e 30 anos de idade. A maioria dos funcionários possui algum grau de parentesco e, portanto, a rotatividade é baixa. A escolaridade destes trabalhadores é de nível básico onde, 28% possuem Ensino Médio completo enquanto os 72% restantes possuem apenas o Ensino Fundamental.

Além dos funcionários devidamente contratados, a empresa trabalha também com a parceria de outros cinquenta pequenos produtores familiares próximos que repassam sua produção, seja ela formada pelas mesmas verduras produzidas na horta da empresa ou outras variedades, totalizando vinte e quatro tipos de verduras.

A estrutura da empresa é constituída por três unidades distintas: uma horta, um galpão principal e uma unidade de processamento mínimo. A primeira possui uma área de 03 hectares (30.000m²) para a plantação de couve e das demais verduras fornecidas pela empresa, dentre as quais se destacam a alface, acelga e almeirão.



Figura 03: Uma das hortas pertencentes à empresa.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A segunda unidade (galpão principal), com área total de 20m², é o local onde são recepcionadas todas as verduras comercializadas pela empresa a partir da horta e dos parceiros. Ali são realizados os procedimentos de triagem, separação, pré-lavagem e lavagem, encaixotamento, encaminhamento para o processamento mínimo e o carregamento dos caminhões com as caixas plásticas contendo as verduras em unidades ou feixes para a distribuição no comércio. A distância entre a horta da empresa e o galpão principal é de aproximadamente um quilômetro em estrada não pavimentada.



Figura 04: Unidade principal da empresa. **Fonte:** Arquivo do proprietário da empresa.

A unidade de processamento mínimo (terceira unidade da empresa) fica a menos de três quilômetros do galpão principal; uma casa simples onde são realizados os procedimentos de: lavagem individual das folhas, corte, embalagem, rotulagem, armazenamento em caixas térmicas e carregamento nos caminhões para a distribuição no comércio. Apenas dessa terceira unidade é que saem as embalagens contendo a couve (ou outra verdura) minimamente processada.

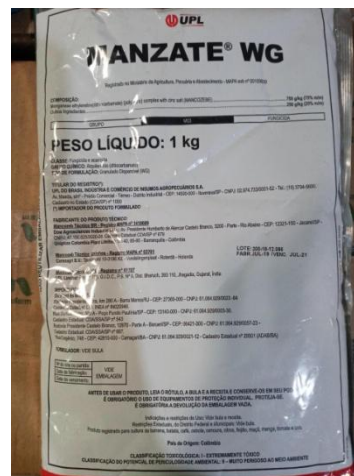


Figura 05: Caixas plásticas contendo feixes de couve pré-lavada. **Fonte:** Elaborada pelo autor.

O volume da produção diária é de aproximadamente 3.000 feixes de couve – cerca de 15.000 folhas – sem contar os outros vegetais produzidos e/ou comercializados pela empresa. Para a couve minimamente processada, o volume é de cerca de 140 bandejas por semana, produzidas a partir de 120 feixes de couve.

Cada planta de couve produz por um período que varia entre seis e oito meses por ano, com folhas sendo colhidas entre duas e três vezes por semana. A horta da empresa conta com aproximadamente 30.000 plantas de couve e, juntamente com as propriedades parceiras, totalizam uma média de 100.000 plantas.

A produção não é orgânica, uma vez que são utilizados um fertilizante básico padrão do tipo NPK 10-10-10, produzido e comercializado pela empresa *Fertilizantes Heringer* e também um defensivo agrícola, o *MANZATE® WG*, um produto de origem holandesa, importado pela empresa *Du Pont do Brasil S.A.* que fica em Jacareí-SP e comercializado pela empresa *Fertcampo Serviços Agrícolas* em Caratinga-MG. O defensivo é classificado como acaricida e fungicida, e seu ingrediente ativo é o *mancozebe (manganese ethylenebis dithiocarbamate polymeric complex with zinc salt)*, um pó molhável, não inflamável, que é aplicado a cada duas semanas na plantação das hortaliças. Os dois produtos supracitados objetivam, respectivamente, o suprimento das necessidades minerais do solo da horta onde estão as plantas e a proteção da estrutura dessas plantas contra possíveis pragas.



Figuras 06 e 07: Fertilizante (à esquerda) e defensivo agrícola (à direita) utilizados pela empresa nas plantações das hortaliças. **Fonte:** Elaborada pelo autor.

A água utilizada para a irrigação, pré-lavagem e lavagem das hortaliças produzidas é proveniente de três poços artesianos distintos, todos localizados dentro da propriedade, próximos de cada uma das respectivas unidades. Cada poço tem uma profundidade média de oito metros em relação ao solo, e a água desses poços é conduzida até caixas de polietileno pela ação de bombas elétricas do tipo caneta, uma em cada poço.



Figuras 08 e 09: Local onde se encontra perfurado o poço artesiano que leva água até a unidade principal da empresa. **Fonte:** Elaborada pelo autor.

O funcionamento do estabelecimento, assim como a comercialização das hortaliças ali produzidas é regulamentado por um simples alvará de funcionamento emitido pela Prefeitura Municipal de Caratinga. O referido documento, renovado anualmente, é emitido segundo a orientação descrita no sítio eletrônico da prefeitura do município de Caratinga através do departamento de tributação, que exige o

preenchimento de dados pertinentes à empresa que deseja obter o documento, assim como o pagamento de uma taxa referente ao serviço e, por fim, o comparecimento do contribuinte à Central de Atendimento ao Cidadão deste município para a obtenção do alvará.

4.2 Implantação dos POPs

Três POPs foram implantados na rotina da empresa, tão logo foram realizadas as coletas de água e couve para a análise inicial. Foi oferecida uma palestra educativa aos funcionários juntamente com a demonstração dos novos procedimentos a serem executados por eles que, a partir de então, passaram a seguir os procedimentos demonstrados.

Os três POPs que fizeram parte deste trabalho, e que se encontram no anexo deste manuscrito, tratam de procedimentos de conduta e higienização dos manipuladores, higienização das caixas plásticas utilizadas no transporte das folhas de couve e da higienização dos utensílios utilizados no processamento mínimo da couve. Tais documentos foram escritos conforme as orientações contidas na legislação descrita a seguir:

- ✓ RDC Nº 275, DE 21 DE OUTUBRO DE 2002 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, que 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 (BRASIL, 2002);
- ✓ PORTARIA Nº 326, DE 30 DE JULHO DE 1997 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, que dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias e boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos (BRASIL, 1997);
- ✓ PORTARIA Nº 888, DE 04 DE MAIO DE 2021 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, que dispõe sobre o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (BRASIL, 2021).

4.3 Instalação dos filtros Sanitizantes

O filtro sanitizante trata-se de um equipamento montado a partir da concepção do autor. Sua montagem foi executada em proporções que atendessem à demanda do presente trabalho, com a utilização de uma bombona plástica constituída por polietileno de alta densidade (PEAD). A esta unidade plástica foram acopladas, através de conexões específicas fabricadas em policloreto de vinila (PVC), duas unidades filtrantes, uma antes do acréscimo do reagente sanitizante e outra após a utilização do referido reagente. As duas unidades filtrantes são equivalentes, providas de refis fabricados em polipropileno (PP) que podem ser substituídos sempre que necessário.

O equipamento conta ainda com uma pequena bomba elétrica de 12v que realiza o bombeamento do reagente sanitizante a partir de uma segunda unidade plástica, também fabricada em PEAD, inserindo tal reagente na tubulação do filtro logo após a passagem da água bruta pela primeira unidade filtrante. O bombeamento do reagente sanitizante é feito pela bomba elétrica através de mangueiras plásticas conectadas diretamente à ela.



Figura 10: Filtro Sanitizante. **Fonte:** Elaborada pelo autor.

Após receber o reagente, a água preenche cerca de 90% do volume total da unidade plástica do filtro que, no caso desta que foi utilizada no trabalho, é de 80

litros. Tal processo leva cerca de 4 minutos. Em seguida, a mistura de água e hipoclorito passa pela segunda unidade filtrante e segue através de uma mangueira de borracha até a caixa d'água disposta na unidade principal ou na unidade de processamento da empresa.

O volume de água gasto diariamente pela empresa, incluindo todos os processos, é de cerca de 15.000 litros, porém, é importante destacar que, neste estudo, o tratamento realizado com a utilização do filtro sanitizante se deu apenas à água utilizada no processamento das folhas de couve.

O reagente sanitizante utilizado no filtro é uma solução de hipoclorito de sódio a 2,5%, embalada em bombonas de PEAD com volume de 100 litros por unidade, sob a marca *Salatiel*, e pronta para o uso. O reagente é bombeado a um volume constante de 20mL para cada litro de água que chega ao filtro, no intuito de conceder à água, ao final do tempo de contato no filtro sanitizante, a concentração mínima de 0,2mg/L de cloro residual livre por litro de água, conforme o que está previsto pela Portaria nº 888 de 04 de maio de 2021 do Ministério da Saúde, que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2021).

Como já descrito anteriormente, a água que chega ao sistema é proveniente de poços artesianos que estão dispostos um em cada uma das unidades da empresa e em ambos (galpão principal e unidade de processamento mínimo) foi utilizado um filtro sanitizante que, dessa forma, atuou como uma pequena estação de tratamento da água, atendendo assim, ao que está descrito na legislação vigente.



Figura 11: Filtro sanitizante instalado no galpão principal da empresa. **Fonte:** Elaborada pelo autor.

Antes da implantação do filtro sanitizante, as caixas d'água dispostas uma na unidade principal e outra na unidade de processamento mínimo da empresa envolvida neste trabalho foram devidamente lavadas e higienizadas, com o mesmo reagente sanitizante utilizado no filtro, ou seja, uma solução de hipoclorito de sódio a 2,5%.

Amostras da água bruta e da água tratada pela ação do filtro sanitizante foram submetidas à análise da turbidez e presença de cloro residual livre. Para a análise da turbidez, foi utilizado um turbidímetro microprocessado HACH 2100Q. O aparelho empregado na análise do cloro residual foi um colorímetro DM-CL Digimed, que utiliza como reagente o DPD (N,N-dietil-p-fenilenodiamina).

4.4 Coleta das amostras

4.4.1 Água

As coletas das amostras de água foram realizadas em dois setores da empresa: a unidade principal e a unidade de processamento mínimo da couve, sendo duas amostras em cada um dos respectivos setores, em duas semanas distintas, uma amostra por semana. Foram realizadas coletas, conforme descrito, em dois momentos distintos: antes e após a implementação dos POPs e instalação do filtro sanitizante.

Cada um dos setores onde foram realizadas as coletas da água dispõe de um poço artesiano de onde a água é bombeada até caixas de polietileno com volume de 1000 litros cada. Dessas caixas, a água segue por tubulações de PVC até torneiras, de onde é retirada e utilizada nos processos de pré-lavagem (no galpão principal) e lavagem das folhas de couve (na unidade de processamento mínimo), respectivamente. A coleta das amostras foi realizada a partir das torneiras supracitadas, conforme descrito no manual prático de análise de água, da Fundação Nacional de Saúde (BRASIL, 2013). É importante destacar que tal água era desprovida de qualquer tipo de tratamento antes da utilização do filtro sanitizante.

Cada uma das torneiras de onde foram recolhidas as amostras de água foi higienizada com algodão embebido em álcool 70%, permitindo-se o escoamento do fluxo da água por um período de dois minutos. Após esse tempo, o fluxo da água foi reduzido e a coleta foi realizada em 08 frascos de vidro branco de boca larga com capacidade de 125mL providos de tampas de vidro esmerilhada de ajuste firme, previamente esterilizados e devidamente identificados, totalizando um volume de 1000mL.

O acondicionamento das amostras foi feito em bolsa térmica previamente higienizada com álcool 70%, contendo gelo para manter as amostras estáveis durante o transporte até o laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Caratinga – UNEC, Campus II, para análise imediata.

4.4.2 Couve

Foram coletadas 05 (cinco) amostras de embalagens de couve minimamente processada, pertencentes a um mesmo lote destinado à comercialização, sendo

estas amostras acondicionadas sem contato manual em sacos de polietileno descartáveis, devidamente identificados e transportados em caixas isotérmicas com gelo, até o laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Caratinga – UNEC, Campus II, para análise imediata. Assim como procedeu-se com a coleta das amostras de água, a coleta das amostras de couve minimamente processada foi realizada também em dois momentos distintos: antes e após a implementação dos POPs e instalação do filtro sanitizante.

4.5 Quantificação de *Escherichia coli* na água utilizada na produção e processamento da couve

As análises foram realizadas empregando-se a metodologia 3M™ Petrifilm™ (3M Company, St. Paul, MN, EUA) com diluições padronizadas 10^{-1} e 10^{-2} , além da amostra sem diluir, para cada uma das amostras coletadas, transferindo-se 1mL de cada diluição para placas 3M™ Petrifilm™ distintas, seguindo-se incubação por um período de 24h a 35°C, conforme instruções do fabricante contidas no guia de interpretação para placa para contagem de *Escherichia coli* e coliformes 3M™ Petrifilm™ (3M, 2009).

Todas as diluições foram plaqueadas em duplicata. Após o período de 24h foi realizada a leitura dos resultados e as placas foram mantidas incubadas por mais 24h, totalizando 48h até a leitura final dos resultados.

4.6 Quantificação de *Escherichia coli* na couve minimamente processada

Assim como ocorreu com as análises da água utilizada na produção e processamento da couve minimamente processada, os testes foram realizados com utilização do método 3M™ Petrifilm™. Foram consideradas como unidade amostral, 25g de cada amostra de couve, colocadas em frascos estéreis distintos contendo 225mL de água peptonada a 0,1%. Em seguida as amostras foram homogeneizadas assepticamente, obtendo-se a diluição 10^{-1} e, logo depois, foi também preparada a diluição de 10^{-2} .

Alíquotas de 1mL de cada diluição foram transferidas para placas 3M™ Petrifilm™ distintas, seguindo-se incubação por 24h e 48h a 35°C, conforme instruções do fabricante contidas no guia de interpretação para placa para contagem

de *Escherichia coli* e coliformes 3M™ Petrifilm™ (3M, 2009). Ambas as diluições foram plaqueadas em duplicata.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 POPs implantados

A implantação dos POPs determinou uma nova rotina aos funcionários da empresa, que passaram a adotar as medidas descritas nos documentos que foram dispostos de forma física nas dependências da empresa e explanados de forma clara no intuito de alcançar o objetivo comum de melhoria da qualidade do alimento produzido ali.

O primeiro POP (Anexo 9.1.1), que se refere à conduta dos manipuladores, tem por objetivo a instrução aos funcionários sobre bons hábitos de higiene e boas condições de saúde no intuito de poderem realizar um trabalho de qualidade, minimizando os riscos de contaminação dos alimentos por eles manipulados. Dessa forma, a aplicação desse POP incluiu todos os funcionários que, em algum momento da cadeia de produção, tiveram contato manual com as hortaliças e a água.

Incluindo ações sobre os cuidados com os uniformes e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), controle comportamental e conduta, correta higienização das mãos, ações de monitoramento de manutenção da saúde pessoal, este POP demonstra fundamental importância para a obtenção de melhorias no processamento mínimo da couve e outras hortaliças.

O segundo POP (Anexo 9.1.2), que se refere à higienização das caixas plásticas utilizadas no transporte das hortaliças, objetiva a eliminação ou pelo menos a redução da contaminação das hortaliças transportadas nessas caixas, em função de sua má higienização ou da falta dessa.

Envolvendo os funcionários responsáveis pela lavagem das caixas e disponibilização das mesmas para o transporte das hortaliças nos percursos internos e externos da empresa, o POP inseriu na rotina desses trabalhadores o procedimento de sanitização das caixas, no intuito de tornar mais eficaz e seguro o trabalho de limpeza realizado por eles. Além dos cuidados com os EPIs, esse POP imprimiu aos funcionários uma responsabilidade maior em relação à fiscalização visual das caixas plásticas, estabelecendo procedimentos minuciosos de limpeza ou até mesmo de substituição das caixas plásticas que estivessem fora do novo padrão de limpeza estabelecido.

O terceiro e último POP (Anexo 9.1.3) que faz parte deste trabalho de intervenção, diz respeito à higienização dos equipamentos e utensílios utilizados no processamento mínimo da couve, com o objetivo de minimizar os riscos de contaminação desse alimento. Sendo assim, todos os funcionários responsáveis pela manutenção e operação dos equipamentos relacionados ao processamento mínimo da couve passaram a adotar as novas condutas propostas.

Foram estabelecidas responsabilidades de cuidado não apenas com os equipamentos citados, mas também com a própria saúde e higiene pessoal de cada funcionário da empresa.

Dados a serem demonstrados em tópicos seguintes irão mostrar que, seguindo de forma satisfatória cada um dos POPs que foram explanados e colocados à disposição dos funcionários da empresa envolvida neste estudo, foram obtidos resultados positivos em relação aos níveis de contaminação da couve minimamente processada, que é o produto de interesse deste estudo. Cartazes com ilustrações e informações pertinentes aos POPs foram fixados nas dependências da empresa e constam no anexo 9.3 deste manuscrito.

5.2 Implantação do Filtro sanitizante

A implantação do filtro sanitizante ofereceu um tratamento simples à água utilizada no processamento mínimo da couve que, antes dessa intervenção, era usada em sua forma bruta, extraída a partir dos poços artesianos dispostos nas propriedades da empresa envolvida neste trabalho.

O equipamento foi construído de forma manual e artesanal, partindo-se dos princípios relacionados à eliminação de partículas sólidas (filtração) e da redução de bactérias e micro-organismos até um nível considerado seguro pelos órgãos de saúde pública (sanitização). Para tanto, a estrutura do filtro dispõe de duas unidades filtrantes com refis de fácil substituição, caso haja tal necessidade, além de uma bomba elétrica que insere no sistema o reagente sanitizante (solução de hipoclorito de sódio a 2,5% - água sanitária).

As análises realizadas em amostras da água bruta e da água tratada pela ação do filtro sanitizante, comprovaram a eficiência do equipamento. Observou-se diminuição da turbidez (valores de 0,1NTU e 0,06NTU, respectivamente) e presença de cloro residual livre (0,1mg/L e 0,52mg/L, respectivamente),

permanecendo ambos os parâmetros em valores dentro daqueles previstos na legislação vigente (BRASIL, 2021).

5.3 Quantificação de *Escherichia coli* em amostras de água

O resultado das análises microbiológicas de água realizadas antes e depois da implantação das melhorias no processo de obtenção da couve minimamente processada é apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Quantidade (UFC/mL) de *Escherichia coli* em amostras de água coletadas em dois locais da empresa, antes e depois da implantação de melhorias no processo de produção de couve minimamente processada

Amostras	<i>E. coli</i> (ANTES) UFC/mL	<i>E. coli</i> (DEPOIS) UFC/mL
PRINC 1	$3,6 \times 10^2$	36,4
PRINC 2	$4,2 \times 10^2$	10,8
PROC 1	$3,3 \times 10^2$	86,6
PROC 2	$3,8 \times 10^2$	11,5

Fonte: Elaboração do autor.

PRINC = Amostras coletadas na unidade principal da empresa.

PROC = Amostras coletadas na unidade de processamento da empresa.

A Portaria GM/MS nº 888 de 04 de maio de 2021, atualmente em vigor, determina que, para ser considerada potável, a água deve apresentar ausência de coliformes termotolerantes em 100mL. Estabelece ainda que a água para consumo humano não é aquela destinada apenas para a ingestão, mas, também, para a preparação e produção de alimentos e higiene pessoal, independentemente da sua origem (BRASIL, 2021). Dessa forma, observa-se pelos resultados obtidos que as amostras de água analisadas antes da implantação dos POPs e da utilização do filtro sanitizante estavam fora dos padrões exigidos.

Os resultados encontrados para as amostras analisadas um mês após a implementação dos POPs e a utilização do filtro sanitizante foram diferentes. Verificou-se uma queda média de um ciclo *log* nas contagens de *Escherichia coli* nas mostras dos dois pontos de coleta a partir das modificações implementadas na empresa. No entanto, não foi possível atingir os níveis preconizados pela legislação.

Outras adequações deverão ser implantadas para garantir a melhoria da qualidade microbiológica da água utilizada pela empresa, como por exemplo, a

utilização de diferentes produtos químicos à base de cloro e a realização de adaptações na estrutura do filtro sanitizante.

5.4 Quantificação de *Escherichia coli* em amostras de couve

O resultado das análises de amostras de couve realizadas antes e depois da implementação das melhorias no processo de obtenção da couve minimamente processada é apresentado na tabela 2.

Tabela 2. Quantidade (UFC/g) de *Escherichia coli* em amostras de couve minimamente processada coletadas antes e depois da implantação de melhorias no processo de produção do referido produto

Amostras	<i>E. coli</i> (ANTES) UFC/g	<i>E. coli</i> (DEPOIS) UFC/g
AMOSTRA 1	4,59 x 10 ³	20,6
AMOSTRA 2	3,91 x 10 ³	7,00
AMOSTRA 3	6,23 x 10 ³	11,9
AMOSTRA 4	4,10 x 10 ³	12,7
AMOSTRA 5	4,96 x 10 ³	4,00

Fonte: Elaboração do autor.

A legislação brasileira por meio da RDC N° 331 (BRASIL, 2019^B) e da Instrução Normativa N° 60, de 23 de dezembro de 2019, estabelece limites microbiológicos para presença de *Escherichia coli* em hortaliças *in natura* ou preparadas podendo apresentar até 1x10² UFC/g (BRASIL, 2019^A). Desse modo, as amostras de couve minimamente processada analisadas antes da implementação dos POPs e do filtro sanitizante apresentaram contagens de coliformes de origem fecal acima do que é permitido pela legislação brasileira.

A utilização de um filtro sanitizante e a inclusão de alguns procedimentos operacionais padrão (POPs) na rotina da empresa demonstraram redução da presença de contaminantes indicadores de origem fecal, tanto na água quanto na couve minimamente processada, de acordo com os resultados observados nas análises microbiológicas realizadas antes e após a inclusão das adequações citadas. Tais melhorias proporcionaram a adequação dos resultados aos limites permitidos na legislação para a presença de *Escherichia coli* nas hortaliças, porém

em relação à água, apesar da significativa redução da presença destes micro-organismos, os padrões legais não foram atingidos.

6 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos pelas melhorias aplicadas ao processo de obtenção da couve minimamente processada, incluindo o tratamento feito à água utilizada no processamento, verifica-se uma considerável melhora em relação à presença de *Escherichia coli* na água utilizada para o processamento mínimo da couve assim como no produto final, fato que comprova eficiência por parte das implantações.

Porém, os mesmos resultados mostram que se fazem necessárias novas interferências no tratamento da água utilizada pela empresa para que sejam atingidos padrões de qualidade dentro daqueles preconizados pela legislação, para que assim os consumidores deste alimento possam usufruir de um produto seguro e a empresa detenha um maior tempo de prateleira para seu produto.

7 PERSPECTIVAS

Futuras intervenções são previstas para o tratamento de toda a água utilizada pela empresa, dentre as quais estão a construção de um filtro sanitizante com proporções maiores, provido de adequações na posição de uma das unidades filtrantes, e o uso de outros produtos químicos à base de cloro como reagentes sanitizantes.

Além disso, fatores como a observância entre o tempo de colheita e o tempo de processamento das folhas da couve, o procedimento de reidratação das folhas, a manutenção de temperaturas mais baixas durante o processamento mínimo, a inclusão das etapas de sanitização e centrifugação da couve minimamente processada e das demais hortaliças comercializadas pela empresa poderão fazer parte da rotina da empresa, em um futuro próximo, qualificando ainda mais o processamento e conferindo, assim, maior qualidade do produto que é oferecido à população de Caratinga e região.

Pretensões relatadas pelo proprietário da empresa falam sobre a produção e comercialização de frutas e legumes minimamente processados no futuro. Tal fato implica na necessidade de inúmeras adequações aos critérios estabelecidos pela legislação pertinente como a criação de um plano de gerenciamento de resíduos, um plano de controle de pragas, um programa de recolhimento de alimentos e a confecção de um manual de Boas Práticas de Fabricação além de um constante monitoramento microbiológico. Dessa forma, os alimentos produzidos pela empresa poderão oferecer a qualidade esperada para uma alimentação segura e saudável.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

3M Microbiologia do Brasil. **Guia de interpretação para Placa para contagem de *E. coli* e coliformes 3M™ Petrifilm™**, 2009. Disponível em: <<https://multimedia.3m.com/mws/media/586857O/guia-interpr-petrfilm-ecoli-e-coliformes.pdf>>. Acesso em 13 dez. 2020.

BARBOSA, T. A.; SOUZA, Y. J. B.; SILVA, I. C. R.; FREIRE, D. O.; ORSI, D. C. Avaliação microbiológica de couve minimamente processada comercializada em supermercados de Brasília, DF. **Revista Higiene Alimentar**, v. 31, n. 272/273, Setembro/Outubro de 2017.

BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019^A**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>. Acesso em 04 abr. 2020.

BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – **RDC Nº 331, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019^B**. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-331-de-23-de-dezembro-de-2019-235332272>. Acesso em 04 abr. 2020.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água/Fundação Nacional de Saúde** – 4. ed. – Brasília: Funasa, 2013. 150 p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf>. Acesso em 13 dez. 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. ANVISA. **Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997^A**. Aprova o Regulamento Técnico Condições Higiênicos-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Disponível em <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/Portaria%2BSVS-MS%2BN.%2B326%2Bde%2B30%2Bde%2BJulho%2Bde%2B1997.pdf/87a1ab03-0650-4e67-9f31-59d8be3de167>>. Acesso em 10 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 888 de 04 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União. 24 de maio de 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-*-321540185>. Acesso em 30 mai. 2021.

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de atenção à saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: ministério da saúde, 2014. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/wp-content/uploads/2020/06/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>. Acesso em 10 jun. 2021.

BRUNO, L. M.; QUEIROZ, A. A. M.; ANDRADE, A. P. C.; VASCONCELOS, N. M.; BORGES, M. F. Avaliação microbiológica de hortaliças e frutas minimamente processadas comercializadas em Fortaleza. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 23, n. 1, p. 75-84, 2005.

CAMOZZI, A. B. Q.; MONEGO, E. T.; MENEZES, I. H. C. F.; SILVA, P. O. Promoção da Alimentação Saudável na Escola: realidade ou utopia?. **Cadernos saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 1, p. 32-37, Mar. 2015.

CANELLA, D. S.; LOUZADA, M. L. C.; CLARO, R. M.; COSTA, J. C.; BANDONI, D. H.; LEVY, R. B.; MARTINS, A. P. B. Consumo de hortaliças e sua relação com os alimentos ultraprocessados no Brasil. **Revista Saúde Pública**, 2018; v. 52, n. 50.

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C.; CASTRO, A. G. M. et al. Avaliação da susceptibilidade a antimicrobianos de cepas de Escherichia coli de origem aviária. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 69, n. 2, p. 1-5, 2002.

CARNELOSSI, Marcelo Augusto G.; SILVA, Ebenézer de O.; CAMPOS, Rodrigo da S. e PUSCHMANN, Rolf. Respostas fisiológicas de folhas de couve minimamente processadas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 215-220, Junho, 2005.

CASALI, C. A. **Qualidade da água para consumo humano ofertada em escolas e comunidades rurais da região central do Rio Grande do Sul**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) – UFSM/RS, 2008.

CENCI, S. A.; GOMES, C. A. O.; ALVARENGA, A. L. B.; JUNIOR, M. F. Boas Práticas de Processamento Mínimo de Vegetais na Agricultura Familiar. In: NETO, F. N. (Org.). **Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar**. 1a ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, p. 59-63.

DAMASCENO, K. S. F. S. C.; STAMFORD, T. L. M.; ALVES, M. A. Vegetais minimamente processados: uma revisão. **Revista Higiene Alimentar**, v. 15, n. 85, p. 20-25, junho 2001.

DANTAS, M. I. S.; DELIZA, R.; MINIM, V. P. R.; HEDDERLEY, D. Avaliação da intenção de compra de couve minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. [online]. 2005, v. 25, n. 4. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612005000400022&lng=en&nrm=iso> Acesso em 04 abr. 2020.

FANTUZZI, E.; PUSCHMANN, R.; VANETTI, M. C. D. Microbiota contaminante em repolho minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 2, p. 207-211, abr./jun. 2004.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 93-98p.

FREITAS, M. B.; BRILHANTE, O. M.; ALMEIDA, L. M. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque

para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, p. 651-660, 2001.

GARCIA, Pamela Cristian Toledo Vasques; OLIVEIRA, Célia Regina de Ávila; COELHO, Hellen Daniela de Sousa; VILLAS BOAS, Mariana Bataqlin; BUENO, Milena Baptista; FORTES, Renata Costa. Contaminação microbiana em vegetais minimamente processados: uma revisão. **Journal of the Health Sciences Institute**; v. 33, n. 2, p. 185-192, abril-junho 2015.

GARCIA, P. C. T. V.; OLIVEIRA, C. R. A.; COELHO, H. D. S.; VILLAS BOAS, M. B.; BUENO, M. B.; FORTES, R. C. Contaminação microbiana em vegetais minimamente processados: uma revisão. **J. Health Sci. Inst.**, v. 33, n. 2, p. 185-192, abr.-jun. 2015.

GUERRERO, G. P.; BECCARIA, L. M.; TREVIZAN, M. A. Procedimento operacional padrão: utilização na assistência de enfermagem em serviços hospitalares. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, novembro-dezembro de 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v16n6/pt_05>. Acesso em 02 abr. 2021.

JUNQUEIRA, A. M. R.; SANTOS, A.P.R. **Qualidade dos fatores de produção de couve minimamente processada no distrito federal**. 2007. 190f. Dissertação (Mestrado em agronomia) – Faculdade de agronomia e veterinária, Universidade de Brasília, Brasília. 2007.

LUENGO, R. F. A. et al. Determinação de minerais no solo e análise de folhas de couve produzida em Brasília. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 21, 2018. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-67232018000100434&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 07 fev. 2021.

MASIH, L.; ROGINSKI, H.; PREMIER, R.; TOMKINS, B.; AJLOUNI, S. Soluble protein content in minimally processed vegetables during storage. **Food Research International**, v. 35, p. 697-702, 2002.

MATTIUZ, B.; DURIGAN, J. F.; ROSSI JÚNIOR, O. D. Processamento mínimo em goiabas ‘paluma’ e ‘pedro sato’ 2. Avaliação química, sensorial e microbiológica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 3, p. 409- 413, set./dez. 2003.

MELLO, V. E. **A relevância do uso do procedimento operacional padrão**. 2012. Conselho Federal de Enfermagem – COFEN. Disponível em: <<http://joinville.ifsc.edu.br/~bibliotecajoi/arquivos/tcc/gh2014/130946.pdf>>. Acesso em 02 abr. 2021.

PACHECO, M. A. S. R.; FONSECA, Y. S. K.; DIAS, H. G. G.; CÂNDIDO, V. L. P.; GOMES, A. H. S.; ARMELIN, I. M.; BERNARDES, R. Condições higiênicosanitárias de verduras e legumes comercializados no Ceagesp de SorocabaSP. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 101, p. 50-55, out. 2002.

PAULA, N. R. F.; VILAS BOAS, E. V. B.; RODRIGUES, L. J.; CARVALHO, R. A.; PICCOLI, R. H. Qualidade de produtos minimamente processados e comercializados

em gôndolas de supermercados nas cidades de Lavras – MG, Brasília – DF e São Paulo – SP. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 219-227, Feb. 2009.

PEREIRA FILHO, W. R.; BARROCO, R. Gestão da qualidade na indústria farmacêutica. In: OLIVEIRA, O. J. (Org.). **Gestão da qualidade: tópicos avançados**. São Paulo: Thompson. cap.15. p. 211-215., 2004.

PEREIRA, M. Z.; ILHA, E. C.; MELLO JUNIOR, L. J.; PIERS, K.; PARUSSOLO, L. Análise microbiológica de alimentos minimamente processados comercializados em Florianópolis, Santa Catarina. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR**, v. 31, n. 3, p. 32-37, Jun-Ago. 2020.

PMC, Prefeitura Municipal de Caratinga. **Guia de Arrecadação para Alvará via web**. Disponível em: <<https://www.caratinga.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/guia-de-arrecadacao-para-alvara-via-web/68732>>. Acesso em 21 mai. 2021.

ROCHA, L. G. **Couve minimamente processada**. – Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT, 2010. Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/acessoRT/17107>>. Acesso em 24 jun. 2020.

ROSA, O. O.; CARVALHO, E. P. Características microbiológicas de frutos e hortaliças minimamente processados. **Boletim da SBCTA**. v. 34, n. 2, p. 84- 92, jul/dez. 2000.

SANTOS, A. P. R. dos. **Conformação da qualidade microbiológica em couve minimamente processada no Distrito federal: O caso da agroindústria machadinho**. 2008. 120f. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, 2008.

SANTOS, J. S.; OLIVEIRA, M. B. P. P. Revisão: Alimentos frescos minimamente processados embalados em atmosfera modificada. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 1-14, jan./mar. 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/bjft/v15n1/01.pdf>>. Acesso em 07 de fev. 2021.

SÃO JOSÉ, J. F. B. Contaminação microbiológica em serviços de alimentação. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. = J. Brazilian Soc. Food Nutr.**, São Paulo, SP, v. 37, n. 1, p. 78-92, abr. 2012.

SATAKE, F. M.; ASSUNÇÃO, A. W. A.; SILVA, L. J.; FERREIRA, A. C. N.; AMARAL, L. A.; LOPES, L. G. Características da água em propriedades rurais situadas na microbacia do córrego rico durante o período chuvoso. XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, **Anais...** São Paulo, 2007.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 5ª ed. São Paulo: Blucher, 2017. 560p.

TRESSELER, J. F. M.; FIGUEIREDO, E. A. T.; FIGUEIREDO, R. W.; MACHADO, T. F.; DELFINO, C. M.; SOUSA, P. H. M. Avaliação da qualidade microbiológica de hortaliças minimamente processadas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. spe, p. 1722-1727, 2009.

VICENTINO VIEIRA, S. L.; SILVA, I. C. P. Alimentos minimamente processados: novo perfil de escolha do consumidor. **Arquivos do Mudi**, v. 21, n. 1, p. 26-38, 12 set. 2017.

VIEIRA, K. K. **A importância do procedimento operacional padrão como ferramenta na gestão de qualidade em uma clínica de nefrologia**. 2014. 80 f. TCC (Graduação) – Curso de Gestão Hospitalar, Campus Joinville, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina., Joinville, 2014.



VINHOLES, D. B.; ASSUNCAO, M. C. F.; NEUTZLING, M. B. Frequência de hábitos saudáveis de alimentação medidos a partir dos 10 Passos da Alimentação Saudável do Ministério da Saúde: Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, p. 791-799, abril 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2009000400010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 04 abr. 2020.

ZAN, R. A.; VANUCHI, V. C. F.; SERPA, A. S. H.; BAPTISTA, J. A. A.; SANTOS, R. R. Análise Físico-Químicas de Águas Oriundas das Principais Lagoas e Poços do Garimpo Bom Futuro – Ariquemes/RO. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 1, n. 1. Recuperado de <<https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/91>>.

9 ANEXOS

9.1 POPs implantados na empresa

9.1.1 Higiene e saúde dos manipuladores

	VERDURAS NONATO Couve Minimamente Processada	Procedimentos Operacionais Padrão HIGIENE E SAÚDE DOS MANIPULADORES		
		Código: POP 01	Data: / /	
		Revisão: 00	Páginas: 03	

1 – OBJETIVO

Instruir os colaboradores sobre bons hábitos de higiene e em boas condições de saúde para que possam realizar um trabalho de qualidade, minimizando os riscos de contaminação dos alimentos produzidos por esta empresa.

2 – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ✓ RDC Nº 275, DE 21 DE OUTUBRO DE 2002 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, que 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;
- ✓ PORTARIA Nº 326, DE 30 DE JULHO DE 1997 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, que dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias e boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos;
- ✓ PORTARIA Nº 888, DE 04 DE MAIO DE 2021 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, que dispõe sobre o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

3 – CAMPO DE APLICAÇÃO

Todos aqueles que em algum momento da cadeia de produção manipulem os alimentos.

4 – RESPONSABILIDADES

Cada manipulador será responsável pela sua higiene pessoal e comportamental.

5 – DESCRIÇÃO

5.1 – Controle de Saúde do Manipulador

Exame clínico geral e exames de EPF¹ e VDRL² deverão ser realizados anualmente

1 (EPF) = Exame Parasitológico de Fezes – para a detecção e identificação da presença de parasitas ou seus ovos no intestino do manipulador e também a presença de *Salmonella* sp.

2 (VDRL) = Venereal Disease Research Laboratory) – exame de sangue com o objetivo de diagnosticar e/ou acompanhar a sífilis nos manipuladores.

5.2 – Controle e Manutenção dos Uniformes e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)



Os uniformes e botas e luvas de borracha deverão ser trocados ou higienizados conforme necessidade

5.3 – Controle da Higiene e Comportamento

- Tomar banho diariamente
- Escovar os dentes após as refeições

Elaborado por: Cristiano Henrique de Souza

Aprovado por: Cristiano Nonato

	VERDURAS NONATO Couve Minimamente Processada	Procedimentos Operacionais Padrão HIGIENE E SAÚDE DOS MANIPULADORES		
		Código: POP 01	Data: / /	
		Revisão: 00	Páginas: 03	

- Usar desodorantes neutros
- Tirar a barba e o bigode frequentemente
- Manter as unhas curtas e limpas, sem esmalte
- Manter os cabelos sempre limpos e bem protegidos

5.4 – Conduta

- Não tocar em objetos sujos durante a manipulação de alimentos sem antes ter lavado as mãos adequadamente
- Utilizar máscara durante todo o período de trabalho
- Não tossir, espirrar, cuspir ou falar em cima dos alimentos
- Não tocar em dinheiro
- Não fumar na área da produção
- Não se coçar, pentear ou tocar nos cabelos durante a manipulação dos alimentos
- Não usar qualquer tipo de adorno (pulseira, colar, brinco, anel, aliança, relógio) durante a manipulação dos alimentos
- Não mascar chicletes, palitos ou balar durante a manipulação dos alimentos

5.5 – Lavar as mãos sempre que:



- Chegar ao local de trabalho
- Iniciar um serviço novo ou troca de atividade
- Ausentar-se do local de trabalho por qualquer motivo
- For ao banheiro
- Manusear panos ou materiais de limpeza
- Manusear resíduos de qualquer espécie
- Pegar em embalagens sujas

6 – MONITORAMENTO

O que?	Como?	Quando?	Quem?
Controle de Saúde Clínico dos Manipuladores	Através de exame médico anual e carteira de saúde	1 vez ao ano	Médico de Unidade básica de Saúde ou conveniado com a empresa
Controle e Manutenção dos Uniformes e EPIs	Observação da situação do uniforme e controle de higiene dos uniformes	Sempre que se fizer necessário	Manipulador / proprietário
Controle e Manutenção dos Cartazes Educativos	Observar o aspecto do cartaz	Sempre que se fizer necessário	Manipulador / proprietário

Elaborado por: Cristiano Henrique de Souza

Aprovado por: Cristiano Nonato

	VERDURAS NONATO Couve Minimamente Processada	Procedimentos Operacionais Padrão HIGIENE E SAÚDE DOS MANIPULADORES		
		Código: POP 01	Data: / /	
		Revisão: 00	Páginas: 03	

7 – MEDIDAS CORRETIVAS

- Caso o manipulador apresente algum problema de saúde, deve procurar o pronto socorro e proceder conforme orientação médica;
- Caso o manipulador apresente ferimento nas mãos, deve se ausentar da atividade até a melhora.

8 – REGISTROS

- Exames
- Atestados médicos
- Lista de Frequência de treinamentos dos manipuladores

9 – ANEXOS



- Planilhas de Controle
- Cartaz educativo com procedimento para higienização das mãos.

Caratinga, ___ de _____ de 2021.

Elaborado por: Cristiano Henrique de Souza

Aprovado por: Cristiano Nonato

9.1.2 Higienização de caixas plásticas

	VERDURAS NONATO Couve Minimamente Processada	Procedimentos Operacionais Padrão HIGIENIZAÇÃO DE CAIXAS PLÁSTICAS		
		Código: POP 02	Data: / /	
		Revisão: 00	Páginas: 02	

1 – OBJETIVO

Higienizar as caixas plásticas utilizadas no transporte das folhas de couve desde a colheita até a unidade de processamento mínimo no intuito de evitar contaminação das hortaliças.

2 – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ✓ RDC Nº 275, DE 21 DE OUTUBRO DE 2002 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, que 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;
- ✓ PORTARIA Nº 326, DE 30 DE JULHO DE 1997 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, que dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias e boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos;
- ✓ PORTARIA Nº 888, DE 04 DE MAIO DE 2021 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, que dispõe sobre o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

3 – CAMPO DE APLICAÇÃO

Colaboradores que realizam a lavagem das caixas plásticas e as disponibilizam para os procedimentos de transporte das folhas de couve.

4 – RESPONSABILIDADES

Os colaboradores responsáveis pelo serviço de lavagem das caixas plásticas cuidarão para manter um padrão de higienização dessas caixas.

5 – DESCRIÇÃO

5.1 – Lavagem

As caixas plásticas deverão ser lavadas com água e detergente neutro, observando todas as dimensões de cada caixa para uma efetiva higienização;

5.2 – Sanitização



Após o procedimento de lavagem das caixas, deverá ser borrifado sobre elas, de forma individual, álcool 70% para então serem direcionadas à secagem.

5.3 – Secagem natural

Após a higienização, as caixas plásticas deverão ser colocadas em ambiente arejado e limpo para secarem de forma natural.

Elaborado por: Cristiano Henrique de Souza

Aprovado por: Cristiano Nonato

	VERDURAS NONATO Couve Minimamente Processada	Procedimentos Operacionais Padrão HIGIENIZAÇÃO DE CAIXAS PLÁSTICAS		
		Código: POP 02	Data: / /	
		Revisão: 00	Páginas: 02	

5.4 – Conduta aos manipuladores das caixas plásticas

- Utilizar máscara, luvas, botas e avental impermeável durante os procedimentos de lavagem e utilização da solução de hipoclorito de sódio (água sanitária);
- Cuidar da manutenção dos EPIs e solicitar sua substituição quando necessário.

6 – MONITORAMENTO

O que?	Como?	Quando?	Quem?
Controle do estado de conservação das caixas plásticas	Verificação visual e manual	Diariamente	Manipulador
Controle e Manutenção dos Uniformes e EPIs	Observação da situação do uniforme e controle de higiene dos uniformes	Sempre que se fizer necessário	Manipulador / proprietário
Controle e Manutenção dos Cartazes Educativos	Observar o aspecto do cartaz	Sempre que se fizer necessário	Manipulador / proprietário

7 – MEDIDAS CORRETIVAS

Caso a caixa plástica apresente algum sinal visível de contaminação, deverá ser conduzida a um procedimento mais criterioso de lavagem ou, se necessário, deverá ser feita sua substituição por uma nova caixa.

8 – REGISTROS

- Contagem das caixas na entrada e saída
- Observações relacionadas ao estado das caixas

9 – ANEXOS



- Planilhas de Controle
- Cartaz educativo informando a necessidade da lavagem correta e a utilização do álcool 70% nas caixas plásticas
- Cartaz ilustrando caixas que devem ser substituídas ou que devem ser submetidas a um processo de higienização mais criterioso.

Caratinga, ___ de _____ de 2021.

Elaborado por: Cristiano Henrique de Souza

Aprovado por: Cristiano Nonato

9.1.3 Higienização dos equipamentos e utensílios utilizados no processamento mínimo da couve

	VERDURAS NONATO Couve Minimamente Processada	Procedimentos Operacionais Padrão HIGIENIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS UTILIZADOS NO PROCESSAMENTO MÍNIMO DA COUVE		
		Código: POP 03	Data: / /	
		Revisão: 00	Páginas: 02	

1 – OBJETIVO

Instruir os colaboradores sobre os critérios de higienização dos equipamentos e utensílios utilizados no processamento mínimo da couve no intuito de minimizar os riscos de contaminação dos alimentos produzidos por esta empresa.

2 – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ✓ RDC Nº 275, DE 21 DE OUTUBRO DE 2002 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, que 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;
- ✓ PORTARIA Nº 326, DE 30 DE JULHO DE 1997 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, que dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias e boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos;
- ✓ PORTARIA Nº 888, DE 04 DE MAIO DE 2021 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, que dispõe sobre o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

3 – CAMPO DE APLICAÇÃO

Todos os manipuladores responsáveis pela manutenção dos equipamentos e aqueles que utilizam desses equipamentos e os utensílios utilizados no processamento mínimo das folhas de couve.

4 – RESPONSABILIDADES

Os manipuladores do setor estarão responsáveis por manter limpos, higienizados e em perfeitas condições de uso dos equipamentos destinados ao processamento mínimo da couve, além de zelar por sua higiene pessoal e comportamental.



5 – DESCRIÇÃO

5.1 – Controle e manutenção dos utensílios e equipamentos de corte

Verificação das condições de funcionamento/utilização e limpeza de facas, processadores e placas de corte para a couve.

Elaborado por: Cristiano Henrique de Souza

Aprovado por: Cristiano Nonato

	VERDURAS NONATO Couve Minimamente Processada	Procedimentos Operacionais Padrão HIGIENIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS UTILIZADOS NO PROCESSAMENTO MÍNIMO DA COUVE		
		Código: POP 03	Data: / /	
		Revisão: 00	Páginas: 02	

6 – MONITORAMENTO

O que?	Como?	Quando?	Quem?
Manutenção dos equipamentos utilizados no processamento mínimo da couve	Monitoramento visual e manual	Diariamente	Manipuladores e demais colaboradores do setor
Controle e Manutenção dos Uniformes e EPIs	Verificação da situação dos EPI's	Sempre que se fizer necessário	Manipulador / proprietário
Controle e Manutenção dos Cartazes Educativos	Observar o aspecto do cartaz	Sempre que se fizer necessário	Manipulador / proprietário

7 – MEDIDAS CORRETIVAS

- Caso o equipamento apresente mal-funcionamento, acionar o colaborador responsável para que proceda seu reparo ou substituição;
- Caso o equipamento apresente sinais de desgaste que possam prejudicar o trabalho promovendo corte desigual ou contaminação, deverá ser substituído imediatamente.

8 – REGISTROS

- Exames das condições de funcionamento dos equipamentos
- Exames das condições dos utensílios

9 – ANEXOS

- Planilhas de Controle
- Cartaz educativo com procedimento para limpeza dos equipamentos e utensílios.

Caratinga, ___ de _____ de 2021.

Elaborado por: Cristiano Henrique de Souza

Aprovado por: Cristiano Nonato

9.3 Cartazes com orientações sobre higiene e segurança, dispostos nas dependências da empresa

9.3.1 Cartaz com orientação sobre a correta higienização das mãos



HIGIENIZE AS MÃOS

- 

1. Abra a torneira e molhe as mãos, evitando encostar na pia.



2. Aplique na palma da mão quantidade suficiente de sabonete líquido para cobrir todas as superfícies das mãos (seguir a quantidade recomendada pelo fabricante).
- 

3. Ensaboe as palmas das mãos, friccionando-as entre si.



4. Esfregue a palma da mão direita contra o dorso da mão esquerda (e vice-versa) entrelaçando os dedos.



5. Entrelace os dedos e fricione os espaços interdigitais.
- 

6. Esfregue o dorso dos dedos de uma mão com a palma da mão oposta (e vice-versa), segurando os dedos, com movimento de vai-e-vem.



7. Esfregue o polegar direito, com o auxílio da palma da mão esquerda (e vice-versa), utilizando movimento circular.



8. Friccione as polpas digitais e unhas da mão esquerda contra a palma da mão direita, fechada em concha (e vice-versa), fazendo movimento circular.
- 

9. Esfregue o punho esquerdo, com o auxílio da palma da mão direita (e vice-versa), utilizando movimento circular.



10. Enxágue as mãos, retirando os resíduos de sabonete. Evite contato direto das mãos ensaboadas com a torneira.



11. Seque as mãos com papel-toalha descartável, iniciando pelas mãos e seguindo pelos punhos.



https://www.anvisa.gov.br/servicosade/manuais/cartaz_higieniza_simples.pdf

9.3.2 Cartazes com orientações sobre a higienização e a manutenção das caixas plásticas



Higienização das Caixas Plásticas





https://bocost.com.br/pulverizador-borrifador-manual-2-litros-compressao-alta-pressao-jardim-p.1_9001554780_310252865



<http://casadosconsumidores.blogspot.com/p/caixa-plastica-multi-uso.html>

Utilize o borrifador com álcool 70% para higienizar as Caixas Plásticas após a lavagem com água e detergente.



Manutenção das Caixas Plásticas





As caixas quebradas, muito desgastadas ou com sinais de contaminação, deverão ser substituídas.

<https://free3d.com/pt/3d-model/dirty-plastic-crates-for-fruits-and-vegetables-2502.html>

9.3.3 Cartaz com orientações sobre a higienização dos utensílios e equipamentos utilizados no processamento mínimo da couve

Verduras
Minato

Cuidados com os Utensílios e Equipamentos de Processamento

Verduras
Minato



1 Limpeza: retiramos a sujeira que vemos.

2 Desinfecção: retiramos a sujeira que não vemos (os microrganismos).

Tudo que entra em contato com os alimentos deve ser bem lavado e higienizado.

<https://docplayer.com.br/23512324-Controlle-de-qualidade-de-alimentos-1o-modulo.html>