

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE MARÍLIA ESTUDANTE RAFAEL ALMEIDA
CAMARINHA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

CAMILA REGINA FERRAZ TOMAZ

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA COUVE
MINIMAMENTE PROCESSADA PARA COOPERATIVA SUSTENGAR**

**MARÍLIA/SP
1º SEMESTRE/2021**

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
PAULA SOUZA**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE MARÍLIA ESTUDANTE RAFAEL ALMEIDA
CAMARINHA**

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM Alimentos

CAMILA REGINA FERRAZ TOMAZ

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA COUVE
MINIMAMENTE PROCESSADA PARA COOPERATIVA SUSTENGAR**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Tecnologia
de Marília para obtenção do Título de
Tecnólogo(a) em Alimentos.

Orientador: Prof Dra Elke Shigematsu

**MARÍLIA/SP
1º SEMESTRE/2021**

RESUMO

Mesmo com a crescente demanda por hortaliças minimamente processados, a sua conservação apresenta limitantes, pois envolve células vegetais danificadas que apresentam atividade respiratória elevada, a injúria que ocorre nos tecidos, em função da manipulação e cortes, pode diminuir a qualidade e o tempo de vida útil do produto, por acelerar mudanças degradativas durante a senescência. Este trabalho teve como objetivo apresentar à cooperativa *Sustengar* o melhor processamento mínimo para a couve, com todos os padrões exigidos pelas Boas Práticas de Fabricação. Foram feitos 2 experimentos, de couve minimamente processada, o diferencial dos experimentos foi o sanitizante, seguindo todas as etapas do processamento, da pré-lavagem, à embalagem, em seguida armazenadas para serem feitas análises microbiológicas. O primeiro experimento houve contaminação de coliformes termotolerantes a 45° C, acima da legislação vigente, o segundo experimento atendia a legislação vigente. Concluindo a importância das Boas Práticas de Fabricação nas etapas do processo, resultando na qualidade microbiológica, e na *shelf-life* do produto.

·

Palavras-chave: Fresh-Cut. Controle de Qualidade. Contaminação microbiana. Hortaliças. Legislação. Processamento Mínimo.

ABSTRACT

Even with the growing demand for minimally processed vegetables, their conservation has limitations, as it involves damaged plant cells that have high respiratory activity, the injury that occurs in tissues, due to handling and cutting, can reduce quality and life span product, by accelerating degradative changes during senescence. This work aimed to present the Sustengar cooperative with the best minimum processing for kale, with all the standards required by Good Manufacturing Practices. Two experiments were carried out, with minimally processed cabbage, the difference between the experiments was the sanitizer, following all the processing steps, from pre-washing to packaging, then stored for microbiological analysis. The first experiment had contamination of thermotolerant coliforms at 45°C, above the current legislation, the second experiment complied with the current legislation. Concluding the importance of Good Manufacturing Practices in the process steps, resulting in the microbiological quality and shelf-life of the product.

Keywords: Fresh-Cut. Quality control. Microbial contamination. Vegetables. Legislation. Minimal Processing.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	MATERIAL E MÉTODOS	5
3	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	6
4	CONCLUSÃO	8

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem aumentado a produção e a procura por produtos minimamente processados, especialmente em razão da mudança e estilo de vida das pessoas que buscam por produtos frescos e saudáveis, além do tempo disponível para o preparo das refeições. (NASCIMENTO et al 2014).

A couve manteiga (*Brassica oleracea*) é uma hortaliça folhosa de grande importância na tradição culinária brasileira e que representa alto valor nutricional, sendo rica em ferro, cálcio, vitamina A, e ácido ascórbico, (FRANCO, 2002; SOUZA REZENDE, 2003).

É ainda uma excelente fonte de carotenoides apresentando, entre as hortaliças, maiores concentrações de luteína e beta caroteno, reduzindo riscos de câncer no pulmão e de doenças oftalmológicas crônicas como cataratas (LESFSRUD et al., 2007).

São muito práticos, podem reduzir o tempo de preparo e atender às necessidades da vida moderna. Desde que sejam processados corretamente, esses alimentos podem manter as qualidades nutricionais e sensoriais. O tratamento mínimo inclui cuidados pós-colheita, qualidade da matéria-prima, fluxograma de tratamento, aspectos fisiológicos, bioquímicos e microbiológicos, embalagem com ou sem atmosfera modificada, armazenamento e distribuição final e comercialização (PEREIRA DE SOUSA, 2012).

Do ponto de vista técnico, sua definição pode ser entendida como qualquer fruta ou hortaliças, que foi fisicamente alterada, mas ainda está viva e em um estado fresco. Ou seja, são produtos que passaram por etapas de transformação física, como corte, retificação, trituração ou torneamento. Cada etapa deve ser monitorada cuidadosamente para obter produtos de alta qualidade e manter a uniformidade de produção. Boas práticas de fabricação, controle rigoroso dessas etapas e fatores de proteção e, o mais importante, a aparência do produto garantem o sucesso do produto.

Mesmo com a crescente demanda por hortaliças minimamente processados, a sua conservação apresenta limitantes, pois envolve células vegetais danificadas que apresentam atividade respiratória elevada, a injúria que ocorre nos tecidos, em função da manipulação e cortes, pode diminuir a qualidade e o tempo de vida útil do produto, por acelerar mudanças degradativas durante a senescência (MARTÍN-DIANA et al.,

2007). Fatores que interferem na sua qualidade, é a presença de microrganismos deteriorantes, fazendo com que o alimento passe por um processo de alteração sensorial e tenha redução na vida de prateleira (VANETTI, 2004). Para que se possa garantir a qualidade no processamento, são usados como referências alguns fatores de medidas de controle ligados à segurança. Essa segurança é questionada pelo fato de que há incidências de microrganismos, sendo eles deteriorantes ou patogênicos, o que pode comprometer a qualidade do alimento e trazer riscos à saúde do consumidor (BANERJEE et al., 2016)

Bactérias invasivas como a *Salmonella* contaminam os vegetais menos processados produzidos e comercializados em todas regiões. E coliformes a 45 ° C, um indicador de contaminação, podem surgir problemas ao determinar quem é o responsável pela contaminação de um determinado produto. Como a garantia da qualidade e segurança de tais produtos depende do comportamento dos agentes de toda a cadeia produtiva, pesquisas mais aprofundadas são necessárias para minimizar as principais preocupações dos produtos e os maiores riscos de contaminação (MARTO, 2018).

Oficialmente aberta em dezembro de 2013, a *Sustengar* – Associação familiar dos produtores de Garça/SP, é um galpão, ao lado da incubadora de empresas A *Sustengar* recebe hortaliças e legumes dos agricultores associados, que possuem a mesma ideia de agregar valor à matéria-prima cultivada, com isso melhorando a renda das famílias que dependem deste ofício.

Portanto o objetivo deste trabalho foi implantar na empresa *Sustengar* o processamento mínimo para couve, com todos os padrões exigidos pelas Boas Práticas de Fabricação, sendo comprovadas através de análises microbiológicas no produto durante oito dias de armazenamento feito sob refrigeração.

2 MATERIAL E MÉTODOS

No primeiro experimento feito em novembro de 2019, no espaço equipado para produção de hortaliças minimamente processadas na associação *Sustengar*, foram fornecidas pelos associados, maços de couve *in natura*, a qual foram sanitizadas com cloro ativo comercial por 10 minutos em água entre 0 a 5° C, submersa com concentração de 100 a 150 mg de cloro ativo, após essa lavagem com o cloro, foi para outro recipiente, com água potável, para retirar o excesso de cloro.

Em seguida foi para a centrífuga, para retirar o excesso de água presente na couve, e a próxima etapa foi para o equipamento de corte, fatiando as couves em espessura determinada.

A etapa seguinte foi embalar a couve fatiada em embalagens de poliestireno expandido selado por filme PVC (200g) e em sacos de polietileno com micro furos, sendo armazenado 5 embalagens de cada sob refrigeração em geladeira, para serem feitas análises microbiológicas.

Após duas semanas foi feito outro experimento, na associação *Sustengar*, porém antes de sanitizar a couve *in natura*, foi feita a sanitização do local do processamento, com cloro, e em seguida a pré-lavagem da couve *in natura* em água corrente potável. A couve foi sanitizada com Hidroesteril, produto específico para hortifrúteis, em concentração de 50 mg para 5 litros de água, por 15 minutos, temperatura entre 0 a 5 °C. Após este processo, foi para outro recipiente, com água potável, para retirar o excesso do cloro.

Em seguida foi para a centrífuga para retirar o excesso de água presente na couve, e a próxima etapa foi para o equipamento de corte, fatiando as couves em espessura determinada.

Também foram armazenadas 5 embalagens de poliestireno expandido selado por filme PVC (200g) e em sacos de polietileno com micro furos, de cada sob refrigeração em geladeira, para serem feitas análises microbiológicas.

As análises foram realizadas na Fatec/Marília/Sp no Laboratório de Microbiologia, pelo método FDA, e foram realizadas análises microbiológicas para determinação de presença de *salmonella sp*, coliformes totais, coliformes termotolerante a 45°C/g.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises microbiológicas realizadas na primeira etapa de teste, não foram de acordo com a legislação, com o padrão estabelecido pela Resolução RDC n° 12 da ANVISA de 02 de janeiro de 2001, que estabelece o máximo 1,01UFC/g coliformes

Amostras	Coliformes totais	Coliformes termotolerantes a 45° C/g	Salmonella sp	Contagem de mesófilos heterotróficos (35°C/48h)	Escherichia coli
Couve saquinho	Presente	1,5x10 ⁴	Ausente	Ausente	Presente
Couve bandeja	Presente	2,5x10 ³ UFC/g	Ausente	Ausente	Presente

termotolerantes e ausência de *Salmonella* em 25g da amostra, os resultados das análises microbiológicas, estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela1: Resultado das análises microbiológicas da couve minimamente processada tratadas com cloro ativo, em dezembro de 2019.

Fonte: Dados dos Autores, 2021

Os resultados das análises deram positivo para coliformes totais e termotolerantes, acima do permitido 45° C, estes resultados indicam falha no processamento nas Boas Práticas de Fabricação durante a manipulação da couve ou no uso de equipamentos em más condições higiênicas.

Tabela2: Resultado das análises microbiológicas da couve minimamente processada do segundo experimento, tratadas com hidroesteril, em dezembro de 2019..

Amostras	Coliformes totais	Coliformes termotolerantes a 45° C/g	Salmonella sp	Contagem de mesófilos heterotróficos (35°C/48h)	Escherichia coli
Couve saquinho	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Couve bandeja	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: Dados dos Autores, 2021

Os resultados microbiológicos da segunda análise, atende a legislação vigente, de acordo com a Resolução RDC nº 12 da ANVISA de 02 de janeiro de 2001, que especifica, máximo $1,0 \times 10^2$ UFC/g para coliformes termotolerantes, e ausência em 25g de *Salmonella* sp, ou seja, a sanitização foi realizada de forma eficiente.

De acordo com as análises, não houve contaminação por *Salmonella*, considerado um patógeno relacionado à infecção alimentar, sendo um risco a saúde do consumidor, entretanto, no primeiro experimento foi observado contaminação de coliformes termotolerantes, acima do permitido 45°C , em trabalhos realizados em couve minimamente processada em que houve a presença destes microrganismos, apontam falhas higiênico-sanitária, água contaminada, ou sanitizante inadequado.

A aplicação de BPF (Boas Práticas de Fabricação), é essencial para garantir a qualidade do produto final, e as análises microbiológicas tem a importância de verificar a eficácia dos processos sanitização e desinfecção.

O armazenamento da couve minimamente processada em condições adequadas de temperatura é essencial para a manutenção da qualidade final do produto. Recomenda-se que a couve seja processada, armazenada e comercializada sob baixas temperaturas, em torno de 5°C (PUSCHMANN, 2002; SCHLIMME e ROONEY, 1994).

4 CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que a qualidade microbiológica das amostras de couve minimamente processada interfere diretamente no seu tempo de conservação em armazenamento e na segurança do alimento para o consumidor.

A importância do sanitizante adequado para desinfecção das hortaliças, a implantação correta das Boas Práticas de Fabricação, e criação de uma legislação específica para minimamente processado, devido ao crescente consumo pela busca de alimento fresco, saudável e prático. Portanto os produtores que adotarem medidas que assegurem um alimento minimamente processado com qualidade microbiológica, haverá maior possibilidade de conquistar mais consumidores.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Sónia Daniela Oliveira. **Análise de perigos e riscos e implementação de medidas de controlo durante a produção industrial de uma salada (alface, canónigos, cenoura e couve-roxa) minimamente processada**. 2012. Tese de Doutorado.

DEGIOVANNI, Gabriel Carvalho et al. Hortaliças in natura ou minimamente processadas em unidades de alimentação e nutrição: quais aspectos devem ser considerados na sua aquisição? **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 5, p. 813-822, 2010.

DOS SANTOS, Anna Paula Rodrigues; JUNQUEIRA, Ana Maria Resende. Gestão da qualidade na couve minimamente processada no Distrito Federal: O caso da agroindústria machadinho. 2012.

FREIRE, Tatiany Laíse Gomes. Elaboração e caracterização de Brownie obtido a partir de farinha de casca de beterraba. 2017.

GERMANO, Pedro Manuel Leal; GERMANO, Maria Izabel Simões. A vigilância sanitária de alimentos como fator de promoção da saúde. **Mundo saúde (Impr.)**, p. 59-66, 2000.

KLUGE, Ricardo Alfredo et al. Quality Of Minimally Processed Yellow Bell Pepper Treated With Antioxidants [qualidade De Pimentões Amarelos Minimamente Processados Tratados Com Antioxidantes]. **Semina: Ciências Agrárias**, 2014.

MARTO, Joana da Fonseca. **Controlo da qualidade e segurança alimentar no processamento de hortofrutícolas minimamente processados (produtos IV Gama)**. 2018. Tese de Doutorado.

NUNES, Thaise Cristine Fernandes. **Avaliação microbiológica, físico-química e sensorial de salada de repolho com cenoura minimamente processada após o**

tratamento por radiação gama destinado à pacientes imunocomprometidos ou com dietas especiais. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

PEREIRA DE SOUSA, Jossana. **Aplicação dos fitoconstituintes carvacrol e 1, 8-cineol como sanitizantes naturais em hortaliças folhosas minimamente processadas.** 2012. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

SOUSA, Suania Maria do Nascimento. Análise das condições higiênico-sanitárias das frutas e hortaliças comercializadas no mercado municipal e em uma feira livre da cidade de Capanema, Pará. 2017.

IMAMURA, Kely Braga. **Qualidade microbiológica da couve-manteiga (*Brassica oleracea L.*) minimamente processada comercializada em supermercado na cidade de Marília-SP.** RBAC, v. 49, n. 4, p. 390-5, 2017.

DO NASCIMENTO, Kamila de Oliveira et al. **Alimentos minimamente processados: uma tendência de mercado.** Acta Tecnológica, v. 9, n. 1, p. 48-61, 2014.