

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS: AGREGANDO VALOR AOS
PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR DO NOROESTE MINEIRO**

CRISTIELLE FERREIRA SOARES

MONTES CLAROS

2023

Cristielle Ferreira Soares

**HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS: AGREGANDO VALOR AOS
PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR DO NOROESTE MINEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Ciências Agrárias da Universidade
Federal de Minas Gerais, como requisito parcial,
para a obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Alimentos.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Caroline Liboreiro Paiva

Montes Claros

Instituto de Ciências Agrárias - UFMG

2023

Cristielle Ferreira Soares

**HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS: AGREGANDO VALOR AOS
PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR DO NOROESTE MINEIRO**

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Prof^ª. Dr^a Juliana Pinto de Lima – Professora ICA/UFMG

Leonardo Correa Gomes da Silva - Mestrando ICA/UFMG

Prof^ª. Dr^a. Caroline Liboreiro Paiva - ICA/UFMG

Montes Claros, 06 de Dezembro de 2023

Ao meu Senhor, por honrar-me com a sua misericórdia, dedico essa vitória, confiando que ele continuará a conduzir meus passos em direção a sua perfeita e soberana vontade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ser meu guia e refúgio nos momentos difíceis, por ouvir uma a uma as minhas orações e conceder o desejo do meu coração, por me acalmar nos dias difíceis, por dar-me o ânimo e honrar-me com a sua misericórdia. Pois, antes de ser meu sonho já era propósito de Deus. A Deus, o meu maior agradecimento, por renovar a minha fé, por acreditar em mim, por nunca me desamparar, por se fazer presente todos os dias em minha vida.

Agradeço aos meus pais, Waldir e Maria Nelcisa, mãe obrigada por acreditar em meu sonho, por caminhar lado a lado comigo, obrigada por todo incentivo, dedicação, amor, cuidado, e todo esforço pra que eu chegasse até aqui. Essa conquista é nossa.

Agradeço ao meu irmão, Kelvim Ferreira por todo apoio, ajuda, amizade, cumplicidade, amor e carinho. Obrigada por todos os momentos compartilhados.

Agradeço aos meus avôs, José e Clemência por toda experiência de vida compartilhada e por serem exemplos de simplicidade.

Agradeço aos meus queridos familiares pelo apoio e credibilidade, as minhas tias, tios, madrinhas e padrinho, por me motivarem a ir além. As minhas primas e primos por se alegrarem em cada passo que dou.

Agradeço aos meus amigos e colegas, que estiveram ao meu lado em todos os momentos, que compartilharam comigo os prazeres e as dificuldades dessa jornada, em especial ao meu quinteto: Bruna Larissa, Isabela Cristine, Maria Eduarda e Tawana, obrigada pelo apoio, ajuda, parceria e amizade de sempre, vocês me ajudaram a escrever essa história.

Agradeço a minha professora, Doutora Caroline Liboreiro Paiva, pela orientação, por me inspirar, por compartilhar seus conhecimentos, por cultivar o meu amor pela Engenharia de Alimentos. Obrigada pela paciência, suporte e dedicação durante toda a realização desse trabalho e em todo o percurso do curso.

Agradeço a UFMG, seu corpo docente e toda a administração por me proporcionar trilhar meu caminho para a vitória, por possibilitar a realização desse sonho, obrigada por todo suporte até aqui.

Agradeço a FUMP pela assistência prestada durante todo o processo.

E disse Jesus: “Tudo é possível àquele que crê”.

Marcos 9:23.

RESUMO

O estilo de vida agitado, aliado a preocupação com a saúde tem promovido a busca por produtos que combinem praticidade, conveniência e saudabilidade. Neste contexto as hortaliças minimamente processadas vêm ganhando espaço no mercado. O processamento mínimo de hortaliças é um importante método de industrialização, por preservar a qualidade nutricional e assim promover o apelo de saudabilidade e por ser de fácil preparo, e, portanto, prático para o consumidor. O presente trabalho teve como objetivos auxiliar a Cooperativa Central dos Agricultores Familiares do Noroeste Mineiro - ALFA, a selecionar o melhor processo de beneficiamento mínimo de um mix de hortaliças contendo abóbora, batata, cenoura e mandioca e estabelecer a vida de prateleira dos produtos armazenados sob congelamento. Na tentativa de retardar possíveis alterações químicas, fisiológicas e microbiológicas nas hortaliças, várias tecnologias de conservação foram testadas, dentre elas, o congelamento, branqueamento e o uso de ácido cítrico como antioxidante, a fim de proporcionarem melhor qualidade sensorial as hortaliças. Ao longo do tempo de armazenamento foram realizadas análises para avaliar os atributos de cor, odor e sabor, utilizando escala, variando de 1, “muito ruim” a 5, “muito bom”. Também foi avaliada a firmeza das hortaliças por meio de penetrômetro digital. Foi elaborado o rótulo do produto, de acordo com as exigências das legislações brasileiras vigentes, e também a ficha técnica do mix de hortaliças. O emprego do branqueamento resultou em hortaliças com qualidade sensorial boa. O emprego de ácido cítrico a 3% durante o processamento das hortaliças resultou em ótimos resultados de estabilidade sensorial durante o período de 10 meses de armazenamento sob congelamento, com nota máxima para todos os parâmetros sensoriais avaliados ao longo do tempo. Deste modo, o tratamento com ácido cítrico a 3%, aliado às boas práticas de fabricação e congelamento durante o armazenamento, foi o melhor procedimento dentre os utilizados, a fim de agregar valor às hortaliças e prolongar sua vida útil, gerando resultados úteis para a comercialização dos produtos da Cooperativa Central dos Agricultores Familiares do Noroeste Mineiro – ALFA. A partir desse trabalho, foi disponibilizada à cooperativa, informação sobre a tecnologia mais adequada ao mix de vegetais, informações de rotulagem e ficha técnica, o que auxiliará a produção e comercialização do produto, contribuindo assim, com a geração de renda para as famílias cooperadas.

Palavras chave: Conservação de hortaliças, estudo de estabilidade, geração de renda.

ABSTRACT

The busy lifestyle, combined with concerns about health, has promoted the search for products that combine practicality, convenience and healthiness. In this context, minimally processed vegetables have been gaining ground in the market. Minimal processing of vegetables is an important industrialization method, as it preserves nutritional quality and thus promotes health appeal and is easy to prepare, and therefore practical for the consumer. The present work aimed to help the Cooperativa Central dos Agricultores Familiares do Noroeste Mineiro - ALFA, to select the best minimum processing process for a mix of vegetables containing pumpkin, potatoes, carrots and cassava and to establish the shelf life of products stored under freezing. In an attempt to delay possible chemical, physiological and microbiological changes in vegetables, several conservation technologies were tested, including freezing, blanching and the use of citric acid as an antioxidant, in order to provide better sensorial quality to the vegetables. Throughout the storage time, analyzes were carried out to evaluate the attributes of color, odor and flavor, using a scale ranging from 1, “very bad” to 5, “very good”. The firmness of the vegetables was also evaluated using a digital penetrometer. The product label was prepared, in accordance with the requirements of current Brazilian legislation, as well as the technical data sheet for the vegetable mix. The use of blanching resulted in vegetables with good sensory quality. The use of 3% citric acid during the processing of vegetables resulted in excellent sensory stability results during the 10-month period of freezing storage, with maximum marks for all sensory parameters evaluated over time. Therefore, treatment with 3% citric acid, combined with good manufacturing and freezing practices during storage, was the best procedure among those used, in order to add value to vegetables and extend their useful life, generating useful results for the marketing of products from the Central Cooperative of Family Farmers of Noroeste Mineiro – ALFA. From this work, information was made available to the cooperative on the most appropriate technology for the vegetable mix, labeling information and technical data sheet, which will assist in the production and marketing of the product, thus contributing to the generation of income for the cooperative families.

Keywords: Vegetable conservation, stability study, income generation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Fluxograma do processamento mínimo de produção das hortaliças minimamente processadas.....	9
Figura 2: lavagem da batata.....	10
Figura 3: Sanitização da cenoura.....	10
Figura 4: Descascamento da abóbora.....	11
Figura 5: Corte da mandioca.....	11
Figura 6: Corte da batata.....	11
Figura 7: Amostras acondicionadas em sacos plásticos	12
Figura 8: Hortaliças após o cozimento, embalados sem vácuo e congeladas, armazenadas por 30 dias	14
Figura 9: Batata inglesa após o cozimento previamente branqueada.....	15
Figura 10: Hortaliças após o cozimento, previamente tratadas com ácido cítrico a 3% e armazenadas por 10 meses.....	16
Figura 11: Hortaliças após o cozimento, previamente tratadas com ácido cítrico a 3% e armazenadas por 12 meses.....	17
Figura 12: Rótulo do mix de hortaliças.....	19
Figura 13: Informação nutricional do mix de hortaliças minimamente processadas.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultados das análises após o processamento mínimo das hortaliças embaladas sem vácuo e armazenadas sob congelamento durante 30 dias (EXPERIMENTO 1).....	13
Tabela 2: Resultados das análises após o processamento mínimo Das hortaliças branqueados e embalados sem vácuo e armazenados durante o período de 40 dias sob congelamento (EXPERIMENTO 2).....	14
Tabela 3: Resultados das análises após o processamento mínimo Das hortaliças utilizando ácido cítrico a 3 %, embaladas sem vácuo e armazenadas sob congelamento durante o período de 360 dias (EXPERIMENTO 3).	15

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ALFA – Instituto de Desenvolvimento Integrado, Sustentável e Solidário

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CENTRALCOOP – Cooperativa Central dos Agricultores Familiares do Noroeste Mineiro

EXPERIMENTO 1 – Vegetais embalados sem vácuo e congelados.

EXPERIMENTO 2 – Tratamento de Branqueamento

EXPERIMENTO 3 – Tratamento com Ácido Cítrico

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

TBCA – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

UV-C – Raios Ultravioleta C

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Cooperativa CENTRALCOOP-ALFA.....	2
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1	Mercado brasileiro de hortaliças minimamente processadas	3
2.2	Legislação.....	4
2.3	Tecnologias aplicadas as hortaliças minimamente processadas	4
2.4	Rotulagem nutricional	7
3	METODOLOGIA.....	8
3.1	Etapas de processamento dos hortaliças	8
3.2	Estudo de estabilidade dos produtos.....	12
3.3	Elaboração dos dizeres de rotulagem	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4.1	Avaliação do produto após armazenamento	13
4.2	Rótulo do mix de hortaliças	18
4.3	Ficha técnica do mix de hortaliças.....	20
5	CONCLUSÃO.....	23
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

O estilo de vida agitado, aliado a preocupação com a saúde tem promovido a busca por produtos que combinem praticidade, conveniência e saudabilidade. Assim, a busca por alimentos de fácil manuseio, já lavados, cortados, sem cascas, talos e sementes vem crescendo a cada dia (SILVA; BUENO, 2022). No decorrer dos últimos anos, as mudanças ocorridas na estrutura familiar e nos hábitos alimentares dos consumidores, principalmente com o aumento da procura por alimentos saudáveis e sustentáveis, têm levado as empresas a buscarem novas soluções para o processamento mínimo de alimentos que resultem em um produto que satisfaça às necessidades desses consumidores (GUTERRES, 2019). Com isso as hortaliças minimamente processadas (MP) vêm ganhando grande espaço no mercado (SILVA; BUENO, 2022).

Define-se hortaliças minimamente processadas como produtos hortifrutícolas, incluindo frutas, legumes e hortaliças, higienizados e embalados que foram submetidos a processos técnicos, preservando suas características sensoriais naturais, tornando-os prontos para o consumo *in natura* ou para preparo culinário (EMBRAPA, 2005). Conforme Leite et al (2022) o processamento mínimo consiste em submeter as hortaliças a algumas operações para eliminar microrganismos e prolongar a vida de prateleira do produto, como a seleção, limpeza, lavagem, sanitização, corte, uso de embalagens com atmosfera modificada e o controle da temperatura, a fim de obter um produto final com características similares àquele *in natura*, tornando-os prontos para serem consumidos ou utilizados na preparação de outros produtos.

Durante o processamento mínimo, principalmente durante as etapas de descascamento e corte, podem acontecer danos físicos na estrutura da hortaliça, alterando com isso atributos sensoriais do alimento, além de favorecer a contaminação por microrganismos deterioradores e patogênicos, promove a disponibilidade de nutrientes e enzimas intracelulares, o que beneficia a atividade enzimática (WANZELER, 2020). A polifenoloxidase e a peroxidase são enzimas que causam tais alterações e estão presentes nos plastos e mitocôndrias da célula, respectivamente. Nas hortaliças, elas são responsáveis por evitar a formação de espécies reativas ao oxigênio, como peróxidos e hidroperóxidos, causando intoxicação às células e alterando a cor natural da hortaliça, o que prejudica a aceitação sensorial e a qualidade nutricional do produto alimentício (PRESTES, 2019).

Para se evitar essa degradação natural nos alimentos, podem-se aplicar processos tecnológicos que auxiliarão na diminuição do escurecimento enzimático, como o

branqueamento, que consiste no emprego de altas temperaturas, seguido de resfriamento rápido, o que promove a inativação de enzimas. Também, a adição de compostos acidulantes, mais especificamente ácidos orgânicos, que bloqueia a atividade enzimática, através de ação quelante e redução do pH. Comumente emprega-se ácido cítrico em baixas concentrações aos alimentos passíveis de sofrerem escurecimento enzimático, por ser sensorialmente mais aceito pelos consumidores (WANZELER, 2020).

O processamento mínimo de hortaliças é um importante método de industrialização desses alimentos, por preservar a qualidade nutricional e assim promover o apelo de saudabilidade e por ser de fácil preparo, e, portanto, prático para o consumidor. Os alimentos minimamente processados causam alguns impactos positivos, como a redução do desperdício e a minimização da perda de alimentos pós-colheita, com o aproveitamento de produtos que não possuem valor comercial na forma *in natura* em função de tamanho ou de pequenas injúrias. Além do mais, para os produtores, tais produtos geram maior renda, pois agregam maior valor às matérias-primas (GUTERRES, 2019).

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo auxiliar a Cooperativa Central dos Agricultores Familiares do Noroeste Mineiro - CENTRALCOOP - ALFA na seleção do melhor processo de beneficiamento mínimo das hortaliças: abóbora, batata, cenoura e mandioca, na avaliação da estabilidade do produto durante o armazenamento (vida de prateleira). O objetivo da cooperativa era comercializar as hortaliças em uma única embalagem para que fossem vendidas às prefeituras e utilizados na elaboração de refeições da merenda escolar (cozidos e sopas).

1.1 Cooperativa CENTRALCOOP-ALFA

Criada inicialmente como associação de apoio e organização dos pequenos produtores rurais, a Cooperativa Central dos Agricultores Familiares do Noroeste Mineiro - CENTRALCOOP-ALFA, surgiu a partir de um grupo de técnicos agrícolas e agricultores familiares e lideranças sindicais, que se reuniram com o objetivo de canalizar e potencializar esforços em busca do desenvolvimento social e econômico da agricultura familiar da região de João Pinheiro, MG, com foco na viabilização de assistência técnica, mercado, logística, notas fiscais e na busca da certificação e legalização dos produtos. A cooperativa tem foco na agroindustrialização e comercialização de seus produtos. Suas áreas de atuação a agroindústria, a fruticultura, a horticultura, a mandiocultura, a avicultura, produção de sementes crioulas, meio ambiente e feiras livres. Em 2023, a CENTRALCOOP – ALFA conta com mais de 98

cooperados nos municípios de João Pinheiro, Lagoa Grande, Brasilândia de Minas e Presidente Olegário. Possui sede própria, sete fábricas de farinha de mandioca, uma fábrica de canjica e fubá, duas fábricas de rapadura e açúcar mascavo. Processa os produtos com aprovação do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento e os distribui em escolas públicas do estado de Minas Gerais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Mercado brasileiro de hortaliças minimamente processadas

O processo de urbanização, resultando na formação de grandes centros, aliado às alterações ocorridas na estrutura familiar, tem provocado mudanças nos hábitos de consumo de alimentos, como a preferência por alimentos saudáveis e práticos, a exemplo dos minimamente processados como as frutas, hortaliças e vegetais. Em resposta ao aumento da preocupação com a saúde e a busca por praticidade e qualidade, a indústria de alimentos tem se adaptado, trazendo cada vez mais inovações que atendam a demanda por tais alimentos (GUTERRES, 2019).

Os alimentos minimamente processados começaram a ser inseridos no mercado brasileiro a partir dos anos 90, através de empresas interessadas nas novas tendências de mercado, alcançando, principalmente as redes de supermercados, lanchonetes e restaurantes. Por serem alimentos práticos e possuírem boa qualidade nutricional e sensorial, cerca de 70% dos alimentos minimamente processados nos países desenvolvidos são utilizados em cozinhas industriais, restaurantes e “*fast-foods*”. Em virtude da procura por hábitos mais saudáveis, as hortaliças minimamente processadas são também muito procuradas por consumidores individuais. Atualmente as hortaliças minimamente processadas representam um importante mercado de alimentos no Brasil, sendo responsáveis por 10% a 13% das vendas nas grandes cadeias de supermercados (SILVA; BUENO, 2022).

O crescimento nas vendas das hortaliças está diretamente relacionado às mudanças dos hábitos alimentares dos consumidores. Antigamente as compras de hortaliças se resumiam às feiras livres, devido ao preconceito da venda deste segmento em ambiente fechados. No entanto, foram os supermercados que introduziram as hortaliças minimamente processadas no país e são ainda hoje os maiores revendedores destes produtos (SILVA; BUENO, 2022).

No estado de São Paulo, a estimativa de participação das hortaliças minimamente processadas vendidas em redes de supermercados é de 4,2%, na classe A e 1,6% nas classes de menor poder aquisitivo. Nos estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais a participação geral

é de apenas 1%. Apesar da participação desses produtos ainda ser pequena, pesquisas têm mostrado um crescimento na venda desses alimentos (SILVA; BUENO, 20 22).

As hortaliças minimamente processadas fornecem uma grande variedade de vitaminas, minerais, fibras e compostos bioativos, que são essenciais à saúde humana (SILVA; BUENO, 2022). Por isso, são importantes para a prevenção de doenças, em função do seu potencial antioxidante, protegendo as células dos danos oxidativos, inibindo a síntese de substâncias inflamatórias e auxiliando na manutenção da saúde gastrointestinal. Portanto, auxiliam na prevenção de doenças como, osteoporose, hipertensão, cânceres, doenças cardiovasculares, doenças neurodegenerativas, diabetes tipo II e obesidade (NILO et al., 2022).

2.2 Legislação

A Instrução Normativa nº 69, de 06 de Novembro de 2018 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabelece o regulamento técnico para a identidade e qualidade dos produtos hortícolas. Segunda a legislação os ingredientes não podem apresentar propriedades sensoriais que denigra a sua integridade física.

O uso de aditivos alimentares e de coadjuvantes de tecnologia em alimentos é permitido desde que este seja seguro para o consumo humano, possua justificativa do uso e que seja utilizado no menor nível necessário para alcançar o efeito desejado (BRASIL, 2022).

A Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 778, de 01 de Março de 2023 da ANVISA, estabelece as funções tecnológicas, os limites máximos e as condições de uso para os aditivos alimentares e os coadjuvantes de tecnologia autorizados para uso em alimentos para a categoria de hortaliças minimamente processadas (BRASIL, 2023). Segunda esta legislação, é permitido à utilização do ácido cítrico na formulação do mix de hortaliças sem limite máximo de aplicação.

2.3 Tecnologias aplicadas as hortaliças minimamente processadas

Atualmente, um dos problemas enfrentados pelos produtores e comerciantes de produtos minimamente processados são as perdas pós-colheita. Em razão de o processamento ser mínimo e de não se adicionar conservantes que venham a inibir o crescimento de microrganismos, estes são mais propensos a sofrerem alterações químicas, fisiológicas e microbiológicas. Para tentar retardar essas possíveis alterações nos VMP, vários métodos de conservação têm sido empregados, a fim de proporcionar melhor qualidade física e sensorial. Assim, no processamento mínimo de hortaliças, o tempo, tipo de armazenamento, e embalagens

contribuem para uma maior vida útil do produto e consequente aceitação pelo consumidor (PEREIRA, 2020).

Os principais métodos de conservação empregados aos VMP na indústria são: conservação pelo uso do calor (branqueamento), conservação pelo uso do frio (resfriamento, congelamento), uso de agente acidulante (ácidos orgânicos), uso de embalagens com atmosfera modificada, de revestimentos comestíveis e de radiação ionizante.

O uso do calor para conservação das hortaliças tem como finalidade destruir os microrganismos por meio da utilização de altas temperaturas, desnaturando proteínas e inativando enzimas necessárias ao metabolismo microbiano, destruindo assim os microrganismos ou inibindo o seu crescimento (LEITE et al., 2022). O branqueamento consiste em uma técnica de conservação comumente aplicada as hortaliças minimamente processadas, que faz uso do calor por meio do emprego de água quente ou vapor, a temperaturas que variam de 70 °C a 100 °C durante 1 a 5 minutos. É geralmente empregado em vegetais como hortaliças e frutas antes de serem submetidos ao resfriamento e/ou congelamento. Este método de conservação, além de inibir a ação de enzimas que compõem a hortaliça, agrega atributos sensoriais ao alimento, como maciez e maior fixação da cor, além de reduzir a carga microbiana presente na superfície da hortaliça (PAULA; FERREIRA, 2019).

Já o emprego do frio, por meio do resfriamento ou do congelamento, tem como objetivo retardar a proliferação dos microrganismos e também as reações químicas e enzimáticas nas hortaliças (LEITE et al., 2022). A refrigeração é um método de conservação relativamente barato e eficaz para o prolongamento da vida útil das hortaliças, pois promove a diminuição da taxa respiratória e a perda de água, além de diminuir a incidência de contaminação por microrganismos patogênicos, reduzindo assim as perdas pós-colheita. O resfriamento não elimina diretamente os microrganismos, apenas inibe o seu crescimento. O uso do frio deve ser utilizado nas etapas de pré-resfriamento, transporte, armazenamento no varejo e em domicílio, a fim de que a perda das características sensoriais da hortaliça refrigerada seja mínima (MOREIRA, 2019).

Segundo Leite et al (2022), o congelamento quando empregado as hortaliças minimamente processadas, tem por finalidade inibir o crescimento microbiano e retardar o metabolismo pós-colheita da hortaliça. O congelamento permite conservar o valor nutritivo, a cor, a textura e o sabor da hortaliça. No congelamento, parte da água do produto sofre mudança

em seu estado físico formando cristais de gelo de modo uniforme, reduzindo a atividade de água e elevando a vida útil do produto.

O ácido cítrico é o principal agente acidulante utilizado na indústria alimentícia para prevenção do escurecimento enzimático, é um método de conservação bastante utilizado para conservação de hortaliças minimamente processadas, por possuir a capacidade de bloquear a atividade enzimática através da sua ação quelante e da redução do pH, além de ser sensorialmente aceito pela maioria dos consumidores quando utilizado em concentrações reduzidas. Segundo Wanzeler (2020), a aplicação de ácido cítrico tem apresentado resultados satisfatórios em hortaliças minimamente processadas, tanto em relação à prevenção do escurecimento enzimático quanto na redução da carga microbiana, prolongando assim a vida útil do alimento.

A embalagem adequada pode exercer papel relevante na proteção e no aumento da vida útil da pós-colheita das hortaliças minimamente processadas, pois pode diminuir a taxa de respiração e amadurecimento, controlar a perda de água, reduzir o crescimento microbiano, bem como promover a diminuição da produção de etileno (PERON et al., 2022). A tecnologia de embalagens com atmosfera modificada é uma estratégia para prevenir alterações indesejáveis nas hortaliças e aumentar a sua vida útil, pois pode auxiliar na manutenção da temperatura, do nível de umidade, na redução da contaminação microbiana e dos processos oxidativos, preservando assim a qualidade dos produtos (SHARMA et al., 2021). Por isso, tem se mostrado uma opção de conservação relevante (PRIYADARSHI et al., 2021; ROY et al., 2022).

A utilização de revestimentos comestíveis, também chamados de coberturas comestíveis, tem sido outra possibilidade para a conservação das hortaliças minimamente processadas (CARRASCO, 2019). O processo consiste em aplicar uma membrana semipermeável na superfície da hortaliça com objetivo de criar uma barreira entre o alimento e a atmosfera externa, preservando a qualidade da hortaliça minimamente processadas durante o armazenamento, já que retarda a maturação, a perda e o ganho de umidade, inibem infestações microbiológicas, trocas gasosas, taxa de reações oxidativas, prolongando a vida útil da hortaliça (GUIMARÃES et al., 2020; MARINGGAL et al., 2020). Para se aplicar o revestimento comestível, as hortaliças precisam ser submersas em uma solução formada por carboidrato, proteína, lipídeo ou uma mistura destes, a fim de formar uma fina camada em sua superfície (CARRASCO, 2019).

A quitosana e a gelatina podem ser utilizadas no recobrimento de hortaliças minimamente processadas por essa técnica. A quitosana é um biopolímero obtido a partir da desacetilação de quitina. A fonte de obtenção são cascas de crustáceos, de insetos e fungos. É um polissacarídeo, muito empregado por causa das suas propriedades atóxicas, antimicrobianas e antibiofilme. Já a gelatina é um biopolímero preparado a partir da hidrólise parcial do colágeno obtido de pele, tendões, cartilagens, ossos e tecidos de animais. É um polímero biodegradável, atóxico e de custo relativamente baixo. A gelatina dispõe de propriedades de barreira efetivas contra oxigênio e o dióxido de carbono (CARRASCO, 2019).

A radiação ionizante, especificamente a radiação com luz UV-C, é um método de conservação também utilizado em hortaliças minimamente processadas. É uma tecnologia não térmica que demonstra vantagens como, a inativação de uma ampla gama de microrganismos patogênicos e deteriorantes, com mínima perda da qualidade nutricional e sensorial dos vegetais. Além de ser uma tecnologia de processamento a frio e a seco, é uma técnica simples e rápida, que não deixa resíduo, não possui restrições legais quanto ao seu uso, e requer baixo investimento e pouco espaço para implantação, podendo ainda ser utilizada em combinação com outras técnicas de conservação de hortaliças minimamente processadas, visando a efeitos sinérgicos (FILHO; BORGES, 2020).

A radiação UV-C destrói microrganismos presentes na superfície das hortaliças, por ser capaz de causar alterações em seus ácidos nucleicos e suas membranas celulares. Além do mais, segundo Filho e Borges (2020), a radiação UV-C induz o metabolismo secundário de defesa das hortaliças, com produção de compostos antimicrobianos, como as fitoalexinas. Contudo, segundo os estudiosos, a exposição a altas doses de luz UV-C pode acabar danificando e enfraquecendo os tecidos, contribuindo para a multiplicação de possíveis patógenos.

Os principais métodos de conservação as hortaliças minimamente processadas *in natura* abordados permitem a extensão da sua vida útil, no entanto é necessário conhecer as características fisiológicas das hortaliças e os métodos de conservação viáveis de serem empregados em determinada indústria, a fim de se obter resultados satisfatórios.

2.4 Rotulagem nutricional

A tabela de informação nutricional nos rótulos dos alimentos tem o objetivo de elevar o nível de conhecimento dos consumidores, através de informações sobre os atributos nutricionais do alimento. Sendo obrigatória a declaração do valor energético e dos nutrientes

seguintes: carboidratos totais, açúcares totais, açúcares adicionados, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras *trans*, fibra alimentar e sódio conforme a Instrução normativa nº 75 de 08 de Outubro de 2020 da ANVISA. A informação nutricional pode ser obtida através de análises físico-químicas ou pela consulta a tabelas permitidas de composição de alimentos, como a tabela TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos) e a tabela TBCA (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos).

Todos os alimentos produzidos, comercializados e embalados na ausência do consumidor e prontos para serem fornecidos aos consumidores necessitam se adequar à rotulagem nutricional obrigatória.

3 METODOLOGIA

O trabalho experimental foi realizado entre os meses de Agosto de 2022 a Outubro de 2023, no Laboratório de Tecnologia e Desenvolvimento de Produtos Alimentícios do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais. Para a realização do projeto, as hortaliças (Abóbora moranga, Batata inglesa, Cenoura e Mandioca) foram adquiridos no comércio local da cidade de Montes Claros - MG. Diferentes métodos de conservação foram testados e avaliados quanto à estabilidade no armazenamento do produto final.

3.1 Etapas de processamento das hortaliças minimamente processadas

Inicialmente, as hortaliças foram cuidadosamente selecionadas quanto à ausência de deteriorações e/ou danos mecânicos. As etapas do processamento mínimo de produção estão descritas na Figuras 1. Todas as hortaliças foram corretamente higienizadas, assim como todos os materiais utilizados.

As hortaliças foram lavadas individualmente com detergente neutro em água corrente limpa e de boa qualidade, com o objetivo de remover sujidades aderidas às superfícies das hortaliças. Em seguida, foram submersas em solução de água clorada a 300 ppm por 15 minutos, para a remoção de microrganismos das superfícies e depois enxaguadas em água corrente para remoção do produto químico. Foram retiradas as cascas das hortaliças e possíveis defeitos presentes, e novamente foram submersas em solução clorada a 100 ppm por 15 minutos e enxaguadas novamente (Figura 1)

Após o processo de higienização, as hortaliças foram cortadas aproximadamente nos seguintes tamanhos: abóbora, 2 cm x 2cm, batata, 2 cm x 2 cm, cenoura, em cubos de 1 cm x

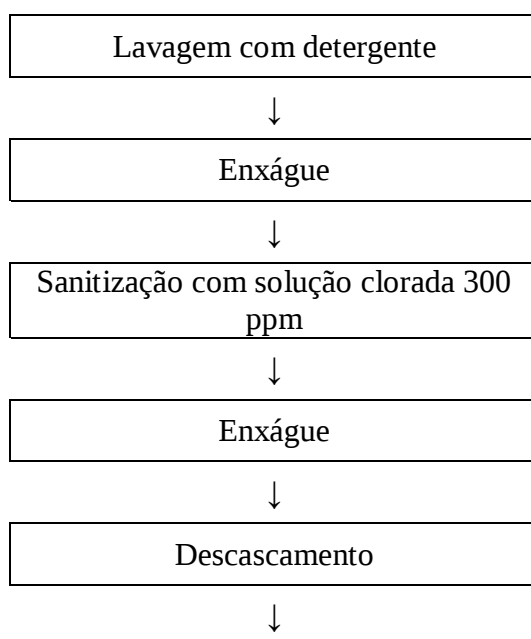
1cm ou em rodela de 1 cm, e a mandioca, em rodela de 1cm x 1cm e fatiadas ao meio. Os cortes foram executados com facas de aço inoxidável de forma manual, corretamente higienizadas (Figura 1).

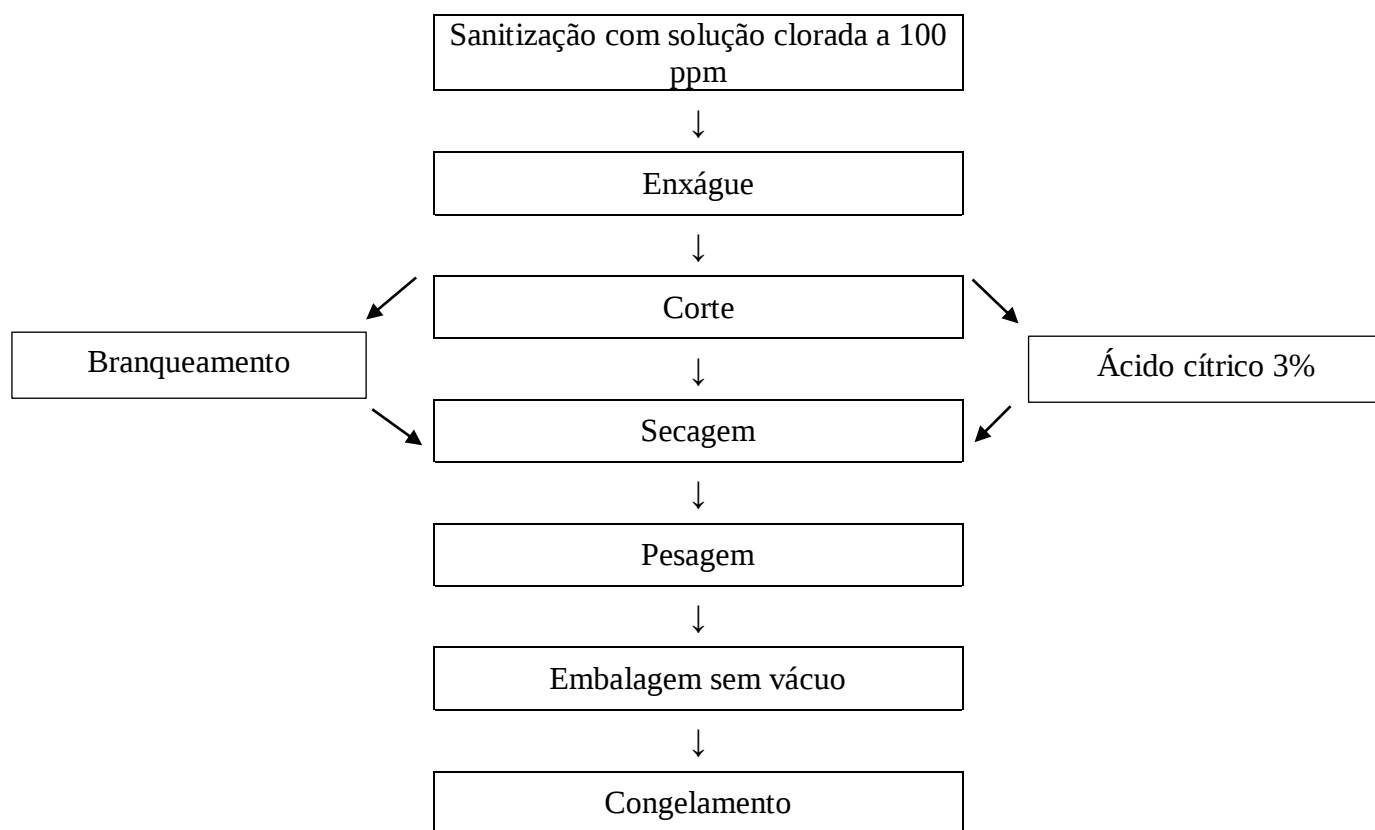
Após o corte, as hortaliças foram centrifugadas em equipamento manual por cerca de 5 minutos. Foram pesados em torno de 100 g de produto, de forma que cada pacote tivesse 25 g de cada hortaliça processada, e em seguida estes foram acondicionados em sacos plásticos de polímero PVC (policloreto de vinila), transparentes e resistentes ao congelamento (Figura1). Após a selagem das embalagens, foram armazenados sob congelamento à -18 °C. Este foi denominado de EXPERIMENTO 1.

Outro teste empregado as hortaliças foi o branqueamento (EXPERIMENTO 2) (Figura 1). Para isso, após o corte, as hortaliças foram submersas em água à temperatura entre 70°C a 100°C por 3 minutos, seguido de resfriamento em água corrente por 1 minuto. Em seguida as hortaliças foram secas em centrífuga manual por cerca de 5 minutos e em seguida pesadas, embaladas e armazenadas sob congelamento.

Um terceiro teste foi o tratamento com ácido cítrico (EXPERIMENTO 3). As hortaliças, após o corte, foram submersas em solução aquosa de ácido cítrico a 3% por 10 minutos (Figura 1). Em seguida as hortaliças foram secas em centrífuga manual por cerca de 5 minutos, pesados, embalados e armazenados sob congelamento.

Figura 1: Fluxograma do processamento mínimo de produção das hortaliças minimamente processadas.





Fonte: Da autora, 2023.

Figura 2: Lavagem da batata



Fonte: Da autora, 2023.

Figura 3: Sanitização da cenoura.



Fonte: Da autora, 2023.

Figura 4: Descascamento da abóbora.



Fonte: Da autora, 2023.

Figura 5: Corte da mandioca



Fonte: Da autora, 2023.

Figura 6: Corte da batata.



Fonte: Da autora, 2023.

Figura 7: Amostras acondicionadas em sacos plásticos.



Fonte: Da autora, 2023.

3.2 Estudo de estabilidade dos produtos

Para avaliação da estabilidade dos produtos minimamente processados estes foram armazenados sob congelamento. As amostras dos mix de hortaliças embaladas foram retiradas do congelador para análise após 30, 45, 60, 180, 240, 300 e 360 dias de armazenamento. Em cada etapa de retirada das amostras foram aplicadas análises em cada uma das hortaliças contidas na embalagem, para a analisar a qualidade das hortaliças em relação aos atributos de cor, odor, sabor, qualidade da textura e firmeza. Para isso utilizou-se uma escala variando de 1 a 5, onde 1 foi considerado como “muito ruim”, 2 como “ruim”, 3 como “razoável”, 4 como “bom” e 5 como “muito bom”.

Para realizar as análises, no período de armazenamento, as hortaliças foram retiradas do congelamento e rapidamente conduzidas ao cozimento em água fervente por 9 minutos, após o tempo determinado, as hortaliças foram retiradas da água e conduzidas para análise, onde inicialmente foi avaliado visualmente a cor e classificadas de acordo com a escala de qualidade utilizada. Posteriormente foi avaliado sensorialmente o odor, seguido da avaliação de sabor e de textura, com posterior classificação.

Avaliou-se também a firmeza dos vegetais minimamente processados por meio da leitura das amostras em penetrômetro digital (Fruit Hardness Tester PTR- 300). Foi empregada ponta (prob) de medições de 3 mm. As medições foram feitas na região central de cada hortaliça em cada período de análise. Os resultados foram expressos em Newton (N). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

As tabelas 1, 2 e 3 apresentam as médias obtidas para cada experimento. A análise de cor também foi realizada antes do cozimento.

3.3 Elaboração dos dizeres de rotulagem

Foi desenvolvido o rótulo do produto, incluindo os dizeres gerais de rotulagem e informações nutricionais conforme a Instrução Normativa nº 75 de 08 de outubro de 2020 da ANVISA (BRASIL, 2020) e a Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 727 de 01 de Julho de 2022 da ANVISA (BRASIL, 2020). Para a elaboração do rótulo do mix de hortaliças, também foi utilizado à logomarca da cooperativa.

Elaborou-se ainda uma ficha técnica do mix de hortaliças minimamente processadas, a proposta de elaborar a ficha técnica foi com a finalidade de fornecer descrições das características do produto, assim como, os meios a serem seguidos para manter a qualidade e segurança do mix de hortaliças.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação do produto após o armazenamento

A abóbora, a cenoura e a mandioca minimamente processada (EXPERIMENTO 1), indicaram ótima estabilidade sensorial durante o período de armazenamento, o que não ocorreu com a batata inglesa minimamente processada, sendo observada a predominância de cor escura ao longo do tempo (Tabela 1).

Tabela 1: Resultados das análises após o processamento mínimo das hortaliças embaladas sem vácuo e armazenadas sob congelamento durante 30 dias (EXPERIMENTO 1).

Período	Amostra	Análises				
		Firmeza **	Cor **	Odor **	Sabor **	Textura **
30 dias	Abóbora	0,65 N	5	5	5	5
	Batata	1,52 N	1	4	2	4
	Cenoura	2,05 N	5	5	5	4
	Mandioca	1,97 N	5	5	5	5

**Análise sensorial realizada após cozimento das hortaliças.

Fonte: Da autora, 2023.

Pôde-se perceber que os vegetais apresentaram resultados muito bons em relação aos parâmetros avaliados, com exceção da batata, que desde os 30 primeiros dias de

armazenamentos se mostrou escura e com sabor desagradável (EXPERIMENTO 1) (Figura 8), apresentando nota 1 “muito ruim” e 2 “ruim” respectivamente, na escala de qualidade utilizada.

Esse resultado é corroborado pelos estudos de Wanzeler (2020), pois o pesquisador observou que a batata inglesa submetida ao mesmo tipo de tratamento, apresentou mudança indesejável de cor, textura, aroma e rigidez. Em nosso experimento, com 30 dias de armazenamento, a cenoura se mostrou levemente “borrachuda” após o cozimento, apresentando nota 4, “bom” na escala utilizada.

A análise de textura instrumental não permitiu uma conclusão precisa sobre a possibilidade de alteração da firmeza dos vegetais ao longo do armazenamento, devido a altas variações nos resultados.

Figura 8: Hortaliças após o cozimento, embaladas sem vácuo e congeladas, armazenadas por 30 dias



Fonte: Da autora, 2023.

Tabela 2: Resultados das análises realizadas após o processamento mínimo das hortaliças branqueadas, embaladas sem vácuo e armazenadas durante o período de 40 dias sob congelamento (EXPERIMENTO 2).

Período	Amostra	Análises				
		Firmeza **	Cor **	Odor **	Sabor **	Textura **
40 dias	Abóbora	0,63 N	5	5	5	5
	Batata	1,30 N	2	4	3	4
	Cenoura	2,33 N	5	5	5	4
	Mandioca	2,13 N	5	5	5	5

**análise sensorial realizada após cozimento das hortaliças.

Fonte: Da autora, 2023.

De um modo geral, o emprego do branqueamento resultou em vegetais com qualidade sensorial muito boa (Tabela 2). A exceção foi em relação à batata, a qual, já no período de 40 dias, apresentou classificação 2, “ruim”, em relação à cor, devido ao escurecimento observado na superfície (Figura 9). Wanzeler (2020), em seu estudo sobre métodos de conservação para a batata inglesa utilizando a técnica de branqueamento, observou que a partir do 5º dia de

armazenamento sob resfriamento, a batata branqueada apresentava características típicas de deterioração como, odor ruim, textura mole, formação de espuma e mudança na coloração. Com 40 dias armazenadas sob congelamento, a cenoura também se mostrou levemente “borrachuda” após o cozimento, apresentando nota 4, “bom”, na escala utilizada.

A análise de textura instrumental não permitiu uma conclusão precisa sobre a possibilidade de alteração da firmeza das hortaliças ao longo do armazenamento devido variações nos resultados.

Figura 9: Batata inglesa após o cozimento, previamente branqueada.



Fonte: Da autora, 2023.

A adição do ácido cítrico a 3% durante o processamento das hortaliças apresentou ótimos resultados de estabilidade sensorial, com nota máxima 5 “muito bom” para todos os parâmetros sensoriais avaliados. À exceção foi em relação à textura da cenoura, já que está se mostrou levemente “borrachuda” durante todos os períodos de armazenamento, apresentando nota 4, “bom”, na escala utilizada (Tabela 3). O tratamento aplicado permitiu a manutenção da coloração característica das hortaliças, principalmente da batata, comprovando que não houve oxidação expressiva (Figura 10). A partir do período de 60 dias de armazenamento, também se constatou uma tendência ao decréscimo da firmeza de todas as hortaliças. Após 360 dias de armazenamento, as hortaliças ainda apresentaram manutenção de suas características sensoriais naturais. A exceção ocorreu com a batata inglesa, já que está se mostrou totalmente escura e com sabor desagradável, obtendo notas 1, “muito ruim”, e 2, “ruim”, respectivamente para esses parâmetros, o que a classificou como imprópria para o consumo humano (Figura 11). O escurecimento enzimático é o principal fator limitante de vida útil para a batata minimamente processada.

Tabela 3: Resultados das análises após o processamento mínimo das hortaliças utilizando ácido cítrico a 3%, embaladas sem vácuo e armazenadas sob congelamento durante o período de 360 dias (EXPERIMENTO 3).

Período	Amostra	Análises				
		Firmeza **	Cor **	Odor **	Sabor **	Textura **
40 dias	Abóbora	0,72 N	5	5	5	5
	Batata	1,30 N	5	5	5	5
	Cenoura	1,55 N	5	5	5	4
	Mandioca	1,28 N	5	5	5	5
60 dias	Abóbora	0,78 N	5	5	5	5
	Batata	1,46 N	5	5	5	5
	Cenoura	1,63 N	5	5	5	4
	Mandioca	1,53 N	5	5	5	5
180 dias	Abóbora	0,62 N	5	5	5	5
	Batata	0,82 N	5	5	5	5
	Cenoura	1,17 N	5	5	5	4
	Mandioca	1,04 N	5	5	5	5
240 dias	Abóbora	0,58 N	5	5	5	5
	Batata	0,48 N	5	5	5	5
	Cenoura	1,05 N	5	5	5	4
	Mandioca	0,85 N	5	5	5	5
300 dias	Abóbora	0,52 N	5	5	5	5
	Batata	0,40 N	5	5	5	5
	Cenoura	0,98 N	5	5	5	4
	Mandioca	0,83 N	5	5	5	5
360 dias	Abóbora	0,50 N	5	5	5	5
	Batata	0,39 N	1	4	2	4
	Cenoura	0,97 N	5	5	5	4
	Mandioca	0,76 N	5	5	5	5

**análise sensorial realizada após cozimento das hortaliças

Fonte: Da autora, 2023.

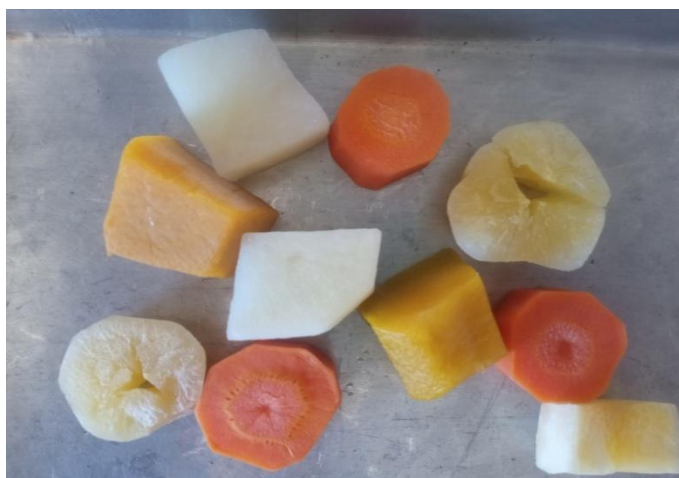
Considerada uma propriedade de grande relevância para a escolha pelos consumidores, a cor dos alimentos é uma das razões que determina a qualidade em frutos “*in natura*”. A aparência desempenha um papel crucial na percepção visual dos alimentos, influenciando o apetite e a preferência dos consumidores (RESOSEMITO et al., 2023).

Vários estudos já demonstraram os benefícios da adição de ácido cítrico em alimentos minimamente processados, a fim de agregar valor e prolongar a vida útil de hortaliças. Wanzeler (2020) ao estudar diferentes métodos de conservação para a batata inglesa minimamente processada, verificou, similarmente ao nosso estudo, que o emprego de ácido cítrico na concentração de 2,5%, próxima a desse estudo, resultou em um produto final com poucas

características de deterioração em relação à textura e odor, e pouco escurecimento após 7 dias de armazenamento. Spoto (2019), na tentativa de aumentar a vida útil de toletes de cana de açúcar minimamente processada, também empregou ácido cítrico nas concentrações de 1,5% e 3% e em seguida fez armazenamento sob baixas temperaturas. Observou então que não houve crescimento microbiológico, que a doçura característica do caldo de cana foi mantida e ainda, que houve diminuição da atividade enzimática nos produtos tratados com solução de 3% de ácido cítrico. Nesse caso, o ácido cítrico aplicado a cana de açúcar minimamente processada, além de aumentar sua acidez, contribuiu com a redução do processo respiratório, interferindo no seu índice de maturação.

Giannoni et al (2021) também constataram melhoria da qualidade e aumento da vida de prateleira em abacaxis minimamente processados utilizando ácido cítrico. Com a finalidade de promover maior vida útil, bem como de manter a qualidades de cubos de abacaxis pérolas (*Ananascomosus L.*), trataram os produtos com solução de ácido cítrico a 4% e com hipoclorito de sódio a 2,5%, seguido de armazenamento a 4 °C por 7 dias. Observaram então que o tratamento com ácido cítrico intensificou a acidez do abacaxi e auxiliou na manutenção da cor do fruto durante o tempo de armazenamento. A adição de ácido cítrico demonstrou ser o melhor tratamento dentre os testados, para agregar valor aos produtos e prolongar sua vida útil, pois, demonstrou ser a tecnologia que detém de maior capacidade para conservar os vegetais minimamente processados, em especial a batata inglesa por 10 meses de armazenamento, promovendo assim, a qualidade e estabilidade sensorial dos produtos.

Figura 10: hortaliças após o cozimento, previamente tratadas com ácido cítrico a 3% e armazenados por 10 meses



Fonte: Da autora, 2023.

Figura 11: hortaliças após o cozimento, previamente tratadas com ácido cítrico a 3% e armazenadas por 12 meses



Fonte: Da autora, 2023.

4.2 Rótulo do mix de hortaliças

Conforme a Instrução Normativa nº 75 de 08 de outubro de 2020 da ANVISA, as hortaliças minimamente processadas entram na lista dos alimentos cuja declaração de apresentação de rotulagem nutricional é voluntária (BRASIL, 2020). No entanto, a tabela nutricional do produto foi elaborada com o objetivo de fornecer informações detalhadas sobre o conteúdo nutricional do mix de hortaliças minimamente processados, pois permitirá que os consumidores tenham o controle de ingestão de energia, e de nutrientes essenciais. De acordo com a Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 727 de 01 de Julho de 2022 da ANVISA (BRASIL, 2022), o rótulo de um alimento precisa obrigatoriamente de conter informações no painel principal as informações sobre denominação de venda do alimento, quantidade nominal do conteúdo do produto e marca. Em um dos demais painéis deve estar à lista de ingredientes (em ordem decrescente da respectiva proporção), a identificação de origem (nome do fabricante, endereço, país de origem, município, CNPJ), a validade, lote ou data de fabricação e também informações sobre a presença de alergênicos (BRASIL, 2022). A Figura 12 apresenta a proposta de rótulo desenvolvido para o produto.

A Figura 13 apresenta a informação nutricional do mix de hortaliças minimamente processadas. Observam-se os valores dos componentes nutricionais da porção, e por 100 g do alimento, como também os valores diários fornecidos pela porção. Todas as informações são de grande importância, pois permitem aos consumidores, a compreensão dos rótulos, o que contribui para escolhas de alimentos mais saudáveis.

Figura 12: Rótulo do mix de hortaliças

alternativus

Fábrica com frutas produzidas por agricultores familiares dentro do sistema agroecológico e processada em moderno sistema de fabricação garantindo ao consumidor elevado padrão de qualidade.

INGREDIENTES: Abóbora, moranga, batata inglesa, cenoura, mandioca de mesa, antioxidante ácido cítrico.

NÃO CONTÉM GLÚTEM

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL			
Porções por embalagem: Cerca de 7			
Porção: 150 g (1 ½ xícara)			
	100 g	150 g	%VD *
Valor energético (kcal)	66	99	5
Carboidratos totais (g)	15	23	8
Açúcares totais (g)	0	0	0
Açúcares adicionados (g)	0	0	0
Proteínas (g)	1	2	3
Gorduras totais (g)	0,2	0,2	0
Gorduras saturadas (g)	0	0	0
Gorduras trans (g)	0	0	0
Fibra alimentar (g)	2	3	12
Sódio (mg)	1,3	2	0

*Percentual de valores diários fornecidos pela porção.

Produtos Alimentícios
alternativus

HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS

Peso Líquido: 1kg

Embalagem Reciclável

Indústria Brasileira

Produzido e empacotado por: CENTRALCOOP - ALTA
Cooperativa Central dos Agricultores Familiares do Nordeste Mineiro - ALTA
R. Capão Verde, 1437 - Bairro Floresta - 38.775-002 - São Paterno - MG
ME: Inscrição: 04.756.390/0001-38

SAC - Atendimento ao Consumidor: (31) 3501 - 1231
centralcooperativismo.com.br

Produzido e empacotado por: CENTRALCOOP - ALTA
Cooperativa Central dos Agricultores Familiares do Nordeste Mineiro - ALTA
R. Capão Verde, 1437 - Bairro Floresta - 38.775-002 - São Paterno - MG
ME: Inscrição: 04.756.390/0001-38

SAC - Atendimento ao Consumidor: (31) 3501 - 1231
centralcooperativismo.com.br

Fonte: Da autora, 2023.

Por meio da tabela de informação nutricional das hortaliças minimamente processadas (Figura 13) é possível observar que o produto é uma opção de alimento saudável, visto que não apresenta quantidades de açúcares como glicose, lactose, sacarose e maltose. Apresenta apenas 0,2% de gorduras totais e apenas 1,3 mg de sódio por porção de 100 g. Vários estudos comprovam os malefícios a saúde humana causados pela alta ingestão de gorduras (DOMINGUES, 2022). Da mesma forma, o consumo excessivo de sódio é um problema de saúde pública, pois é considerado um fator de risco para problemas de saúde, como a hipertensão e doenças cardiovasculares (MOTA et al., 2021). Assim, as informações disponibilizadas através do rótulo do produto, incluindo a tabela de informação nutricional, irão esclarecer ao consumidor, que o produto é uma opção nutricionalmente adequada, segura e saudável.

Também, o produto está em conformidade com o Guia Alimentar Para a População Brasileira, que estabelece que alimentos na forma *in natura* ou minimamente processados, em grande variedade e predominantemente de origem vegetal, formam a base para uma alimentação nutricionalmente adequada, além de ser um produto fomentador de um sistema alimentar socialmente e ambientalmente sustentável (BRASIL, 2014).

Figura 13: Informação nutricional do mix de hortaliças minimamente processadas

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL			
Porções por embalagem: Cerca de 7			
Porção: 150 g (1 ½ xícara)			
	100 g	150 g	%VD *
Valor energético (kcal)	66	99	5
Carboidratos totais (g)	15	23	8
Açúcares totais (g)	0	0	0
Açúcares adicionados (g)	0	0	0
Proteínas (g)	1	2	3
Gorduras totais (g)	0,2	0,2	0
Gorduras saturadas (g)	0	0	0
Gorduras <i>trans</i> (g)	0	0	0
Fibra alimentar (g)	2	3	12
Sódio (mg)	1,3	2	0
*Percentual de valores diários fornecidos pela porção.			

Fonte: Da autora, 2023.

4.3 Ficha técnica do mix de hortaliças

A ficha técnica é um documento que garante a qualidade das preparações de forma padronizada, possibilitando a minimização do tempo de preparo do alimento, favorecendo a manutenção das características sensoriais dos alimentos a partir do momento em que se padroniza as ações (GONÇALVES et al., 2021).

Na ficha técnica elaborada para o mix de hortaliças, foram descritas as características do produto, estabelecendo os procedimentos de preparo/utilização, assim como os meios de conservação, a fim de garantir e manter a segurança e a qualidade do produto. Foi elaborada para que a cooperativa pudesse repassar aos nutricionistas responsáveis pela merenda escolar dos municípios onde o produto seria oferecido, informações resumidas do produto, além de poder auxiliar na produção e comercialização do mix de hortaliças pela cooperativa

	FICHA TÉCNICA	Ficha
		Edição: 1ª
		Data: 30/11/23
		Página: 21 de 2
HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADOS		

1. OBJETIVO

Descrever as características do produto e estabelecer os procedimentos de preparo/utilização, assim como os meios de conservação, a fim de garantir e manter a segurança e a qualidade do produto entregue.

2. ALCANCE

Nutricionistas e colaboradores da cantina escolar.

3. DESCRIÇÃO DO PRODUTO

Kit de hortaliças minimamente processadas: sendo que cada 1/4 ou 25% do conteúdo da embalagem é composto por:

- Batata inglesa (*Solanum tuberosum L*)
- Abóbora moranga (*Cucurbita moschata*)
- Mandioca de mesa (*Manihot esculenta*)
- Cenoura (*Daucus carota L*)

4. MODO DE PREPARO/CONSUMO

- Não descongelar o produto;
- Retire da embalagem a porção de uso desejada do produto ainda congelado;
- Adicione a porção de uso em água em ebulição;
- Cozinhe por cerca de 10 minutos ou até obter a consistência desejada.

5. CONSERVAÇÃO

Conservar em congelador a temperatura de -4 °C ou em freezer a -18 °C. Mantenha a embalagem sempre fechada. Ao preparar o produto, separe apenas a quantidade a ser preparada, sem descongelar o produto. Descongelar o produto, apenas por meio do cozimento.

	FICHA TÉCNICA	Ficha
		Edição: 1ª
		Data: 30/11/23
		Página: 2 de 2
HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADOS		

6. VALIDADE

O prazo de validade do produto é:

- Armazenado a temperatura de -4 °C: 6 meses.
- Armazenado a temperatura de -18 °C: 10 meses.

7. EMBALAGENS

Embalagem de polímero PVC (policloreto de vinila), com conteúdo líquido de 1 Kg ou 5 Kg.

8. TABELA NUTRICIONAL

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL			
Porções por embalagem: Cerca de 7			
Porção: 150 g (1 ½ xícara)			
	100 g	150 g	%VD *
Valor energético (kcal)	66	99	5
Carboidratos totais (g)	15	23	8
Açúcares totais (g)	0	0	0
Açúcares adicionados (g)	0	0	0
Proteínas (g)	1	2	3
Gorduras totais (g)	0,2	0,2	0
Gorduras saturadas (g)	0	0	0
Gorduras <i>trans</i> (g)	0	0	0
Fibra alimentar (g)	2	3	12
Sódio (mg)	1,3	2	0
*Percentual de valores diários fornecidos pela porção.			

Fonte: Autora, 2023.

9. FORMA DE TRANSPORTE

Em caminhão refrigerado ou em caixas térmicas.

5 CONCLUSÃO

A avaliação da qualidade das hortaliças minimamente processadas ao longo do período de armazenamento comprovou que o tratamento com adição de ácido cítrico a 3%, juntamente com todas as etapas de produção, incluindo a higienização de forma correta, o congelamento efetivo e também as boas práticas de fabricação, foi à melhor tecnologia dentre as testadas, com o objetivo de agregar valor aos vegetais e prolongar a vida útil das hortaliças por 10 meses de armazenamento. Assim, a cooperativa CENTRALCOOP – ALFA além de possuir a informação sobre a tecnologia mais adequada ao processamento do mix de hortaliças, possuirá também as informações relativas aos dizeres de rotulagem do produto de acordo com as exigências da legislação brasileira. Também possuirá a ficha técnica do produto, a qual poderá ser repassada aos nutricionistas responsáveis pela merenda escolar dos municípios onde o produto poderá ser oferecido, o que auxiliará a produção e a comercialização do mix de hortaliças, contribuindo assim, com a geração de renda para as famílias cooperadas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 75 de 08 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Diário oficial da União, Seção 1, p.113. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br>>. Acesso em: 11 de Set. de 2023.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 727 de 01 de Julho de 2022. Dispõe sobre a rotulagem dos alimentos embalados. Diário Oficial da União, Seção 1, p.213. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br>>. Acesso em: 11 de Set. de 2023.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 722, de 01 de julho de 2022. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Diário Oficial da União, Seção 1, p.202. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br>>. Acesso em: 11 de Set. de 2023.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 778 de 01 de Março de 2023. Dispõe sobre os princípios gerais, as funções tecnológicas e as condições de uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia em alimentos. Diário oficial da União, Seção 1, p.108. Disponível em:<<https://www.gov.br/anvisa/pt-br>>. Acesso em: 11 de Set. de 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. (2023). Instrução Normativa nº 69 de 06 de Novembro de 2018. Estabelece o regulamento Técnico definindo os requisitos mínimos de identidade e qualidade para produtos Hortícolas. Diário oficial da União, Seção 1, p.28. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/>>. Acesso em: 11 de Set. de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira. 2014. Disponível em:<<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude->

brasil/publicacoes-para-promocao-a-saude/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf/view>. Acesso em: 04 de Out. de 2023.

CARRASCO, P. B. Uso da irradiação e de revestimento comestível na conservação de pinhão *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) Otto Kutze *in natura* e minimamente processado. 2019. 85f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Alimentos) - Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

DOMINGUES, A. D. Substituição de gorduras *trans* como alternativa tecnológica na indústria de alimentos: uma revisão. 2022. 16f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em alimentos) - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Faculdade de tecnologia de Marília Estudante Rafael Almeida Camarinha, Marília, 2022.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Informação Tecnológica. Coleção Agroindústria Familiar. Hortaliças Minimamente Processadas, 2005. Brasília, DF, p. 34 (Agroindústria Familiar).

FILHO, C. A. B. BORGES, C. D. Efeitos da radiação UV-C em alface e maçã minimamente processadas: uma revisão. Braz. J. Food Technol., Campinas, v. 23, e2018321, p. 1-13 2020.

GIANNONI, J. A. *et al.* Avaliação sensorial de abacaxi “pérola” (*Ananas comosus* L.) minimamente processado em forma de cubo, tratado com ácido cítrico. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.7.n.7. jul. de 2021.

GONÇALVES, R. C. M. N. SOUZA, U. D. MACIEL, A. S. F. Ficha técnica de preparação de alimentos. Toledo Prudente Centro Universitário. Revista Etic, v.17, n.17, 2021.

GUIMARÃES, M. C., MOTTA, J. F. G., MADELLA, D. K. S. F., MOURA, L. de A. G., TEODORO, C. E. D. S., MELO, N. R. Edible coating used for conservation of minimally processed vegetables: a review. Research, Society and Development v.9, n.8, p. 1-30, 2020.

GUTERRES, F. M. Análise da viabilidade econômica- financeira para implantação de uma microagroindústria de vegetais minimamente processados no município de Alegrete/RS. 2019. 75f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2019.

LEITE, A. M. *et al.* Cap. 1 - Métodos de conservação de alimentos. In: LEITE, A. M.; SOUSA, E. P. D.; OLIVEIRA, E. N. A. D.; LIMA, T. L. S. Operador de processamento de frutas e hortaliças. Rio Grande do Norte: Natal, 2022, v.1, p. 7-25.

MARINGGAL, B., HASHIM, N., TAWAKKAL, I.S.M.A., MOHAMED, M.T.M. Recent advance in edible coating and its effect on fresh/fresh-cut fruits quality. Trends in Food Science & Technology v. 96, p.253-267, 2020.

MOREIRA, C. J. Conservação de mandioca embalada a vácuo, pré-cozida e armazenada sob refrigeração. 2019. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica do Paraná, Medianeira, 2019.

MOTA, I.; PADRÃO, P.; SANTOS, T. S., PINHO, O.; GONÇALVES, C. Intervenções para a redução do sal em cantinas. Acta Portuguesa de nutrição. Associação Portuguesa de Nutrição. p. 70-75, 2021.

NILO, M. C. S. S.; SILVA, C. R.; MARIN, V. A. Vegetais minimamente processados comercializados no município do Rio de Janeiro: pesquisa de *Stenotrophomonas maltophilia*, *Pseudomonas aeruginosa* e de *Salmonella spp.* Research, Society and Development, v. 11, n.13, p.1-16, 2022.

- PAULA, I. Q.; FERREIRA, E. B. Utilização de técnicas de conservação de hortaliças: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Gestão e Engenharia*, n.3, p. 28- 39, 2019.
- PEREIRA, G. D. C. Estudo de parâmetros da mandioca no pós - colheita em diferentes condições de processamento, armazenamento e tempo. 2020. 24f. Trabalho de Conclusão de Curso, Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha, 2020.
- PERON, T., SANTOS, T. C. C., SILVA, L. D. S., ARRUDA, T. R., JÚNIOR, R. R. C. L. Embalagens ativas: uma revisão para vegetais minimamente processados. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 10, p. 1-12, 2022.
- PRESTES, A. A. Avaliação do Escurecimento Enzimático em Maças Híbridas: Potencial Tecnológico e Atividade Antioxidante. 2019. 111f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2019.
- PRIYADARSHI, R., ROY, S., GHOSH, T., BISWAS, D., & RHIM, J. (2021). Antimicrobial nanofillers reinforced biopolymer composite films for active food packaging applications-a review. *Sustainable Materials and Technologies*, v. 32, 2022.
- RESOSEMITO, F. S. et al. Control of enzymatic browning by polyphenoloxidase in avocado, english potatoes and eggplant. *Studies in Environmental and Animal Sciences*, Curitiba, v.4, n.1, p. 106-116, 2023.
- ROY, S., PRIYADARSHI, R., EZATI, P., & RHIM, J. (2022). Curcumin and its uses in active and smart food packaging applications-a comprehensive review. *Food Chemistry*, v. 375, 2022.
- SHARMA, S., BARKAUSKAITE, S., JAISWAL, A. K., & JAISWAL, S. (2021). Essential oils as additives in active food packaging. *Food Chemistry*, v. 343, 2021.
- SILVA, N. C. BUENO, S. M. Alimentos minimamente processados: tendência de mercado nos séculos XXI. Revisão de literatura. 2022. 12f. - União das Faculdades dos Grandes Lagos, São José do Rio Preto - SP, 2022.
- SPOTO, R. F. Efeitos de antioxidantes e radiação gama na qualidade de cana de açúcar minimamente processada. 2019. 65f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2019.
- WANZELER, E. Comparação entre métodos de conservação de batata inglesa e doce minimamente processadas. 2020. 8f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade do Estado do Pará, Cametá - PÁ, 2020.