

Hortaliças e frutas minimamente processadas: perfil dos consumidores e qualidade microbiológica

Mariana Feldberg Silvestro¹

Lígia Balbinot²

Maiara Grasiela Rossi³

Rose Mary Helena Quint Silochi⁴

Kérley Braga Pereira Bento Casaril⁵

Resumo: O presente estudo teve como objetivos conhecer o perfil dos consumidores de alimentos minimamente processados e avaliar a qualidade microbiológica de hortaliças e frutas minimamente processadas, produzidos e comercializados na microrregião de Francisco Beltrão. A pesquisa foi realizada por meio de pesquisa online e pesquisa laboratorial. A pesquisa online foi realizada entre abril e maio de 2021, por meio de aplicação de um questionário com consumidores das regiões Sudoeste e Oeste do Paraná e Oeste de Santa Catarina, utilizando as ferramentas do *Google Docs*. A seleção da amostra foi por conveniência e foram aplicados 182 questionários. Para a pesquisa laboratorial, dez amostras (n=10), sendo cinco hortaliças e cinco frutas, foram submetidas às seguintes análises microbiológicas: contagem de coliformes totais, contagem de coliformes termotolerantes, confirmação de *Escherichia coli* e pesquisa de *Salmonella* spp. Verificou-se que a maioria dos consumidores desses produtos desconhecem as principais características tecnológicas das hortaliças e frutas minimamente processados e que há um mercado em expansão a ser explorado pelos produtores para agregar valor aos seus produtos com qualidade, e quantidade, de forma segura e acessível a todos. Verificou-se que das amostras de hortaliças e frutas minimamente processados analisados, 50% apresentaram coliformes totais e 30% coliformes termotolerantes > 1100 NMP/g. Quatro amostras estavam contaminadas com *Escherichia coli* e uma amostra de hortaliças estava contaminada com *Salmonella* spp. tornando este produto impróprio para o consumo. Foram obtidos seis isolados contendo estirpes de *E. coli* (n=5) e *Salmonella* spp. (n=1). Do total de microrganismos isolados, a maioria apresentou resistência a pelo menos três antimicrobianos testados. Conclui-se que os resultados obtidos indicam condições inadequadas de higiene durante o processamento, comprometendo a qualidade microbiológica de hortaliças e frutas minimamente processadas.

Palavras-chave: Tendências de consumo, alimentos *in natura*, praticidade, boas práticas; microrganismos.

¹ Mestranda no Programa de Pós-graduação em Ciências Aplicadas à Saúde, pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Bacharel em Nutrição. E-mail: marianafeldbergs@gmail.com

² Graduanda em Nutrição pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: ligiabalbinot@hotmail.com

³ Mestranda no curso de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: mairossibio@gmail.com

⁴ Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas. Professora adjunta aposentada da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: rosemarysilochi@gmail.com

⁵ Doutora em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina. Mestre em Microbiologia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa. Professora Associada da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Professora do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas à Saúde. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4190-5546> E-mail: kcasaril@gmail.com

Vegetables and fruits minimally processed: consumer profile and microbial quality

Abstract: The present study aimed to know the profile of consumers of minimally processed foods and to evaluate the microbiological quality of vegetables and fruits minimally produced and marketed in the micro-region of Francisco Beltrão. The research was conducted through online research and laboratory research. The online research was conducted between April and May 2021, through the application of a questionnaire with consumers in the Southwest and West regions of Paraná and West of Santa Catarina, using Google Docs tools. The sample was selected by convenience and 182 questionnaires were applied. For the laboratory research, ten samples (n=10), being five vegetables and five fruits, were submitted to the following microbiological analyses: total coliform count, thermotolerant coliform count, confirmation of *Escherichia coli* and research of *Salmonella* spp. It was found that most consumers of these products are unaware of the main technological characteristics of minimally processed vegetables and fruits and that there is an expanding market to be explored by producers to add value to their products with quality and quantity, in a safe and accessible way to all. It was found that of the samples of minimally processed vegetables and fruits analyzed, 50% had total coliforms and 30% thermotolerant coliforms > 1100 MPN/g. Four samples were contaminated with *Escherichia coli* and one sample of vegetables with *Salmonella* spp. making this product unfit for consumption. Were obtained six isolates containing strains of *E. coli* (n=5) and *Salmonella* spp. (n=1). Of the total number of microorganisms isolated, most were resistant to at least three antimicrobials tested. It is concluded that the results obtained indicate inadequate hygienic conditions during processing, compromising the microbiological quality of vegetables and fruits minimally produced.

Keywords: Consumption trends, fresh food, practicality, good practices; microorganisms.

Introdução

Houve um período no tempo em que os alimentos *in natura* eram quase exclusivamente, a base das refeições. Entretanto, com a rotina agitada dos dias atuais e a facilidade dos produtos industrializados, tudo mudou. Nota-se que os alimentos processados e ultraprocessados ganharam a notoriedade dos consumidores, especialmente pela funcionalidade e conservação que esses alimentos proporcionam.

Porém, com a busca por uma alimentação saudável, equilibrada, prática e de qualidade, houve também um crescimento na procura por vegetais frescos e prontos para o consumo, que são denominados “alimentos minimamente processados” (Brasil, 2014), com destaque para as hortaliças e frutas (Do Nascimento *et al.*, 2014).

De acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira os alimentos minimamente processados (AMMP's) correspondem a alimentos *in natura* que foram submetidos a processos de limpeza, remoção de partes não comestíveis ou indesejáveis, fracionamento, moagem, secagem, fermentação, pasteurização, refrigeração, congelamento e processos similares que não envolvam agregação de sal, açúcar, óleos, gorduras ou outras substâncias ao alimento original (Brasil, 2014).

Neste sentido, o processamento mínimo dos alimentos tem por finalidade torná-los alimentos práticos e atrativos para o consumidor final, com o máximo período de vida útil e com o frescor e valores nutricionais próximos ao produto *in natura* (Alvarenga, Toledo e Paulillo, 2014).

É válido ressaltar que, o processamento mínimo de alimentos interfere nos fatores físicos, químicos e biológicos responsáveis pela deterioração do produto. Esses fatores prejudicam a aparência, aceleram a senescência e a liberação de odores indesejáveis devido à aceleração da respiração e da produção de etileno nos locais cortados (Mattiuz, Durigan e Rossi Júnior, 2003). As hortaliças e frutas minimamente processadas são altamente susceptíveis à deterioração, por isso, medidas preventivas devem ser adotadas para reduzir a contaminação e retardar a multiplicação dos microrganismos.

Além de microrganismos deteriorantes, vegetais minimamente processados podem apresentar microrganismos patogênicos sendo os mais isolados: *Salmonella* spp., *Shigella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium*, *Bacillus cereus* e psicotróficos como *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* e *Aeromonas hydrophyla*, além de fungos e leveduras (Silva; Guerra, 2003; Vieites *et al.*, 2004; Garcia *et al.*, 2015).

A Resolução da Diretoria Colegiado - RDC nº 724 de 1 de julho de 2022 dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação (Brasil, 2022a). Já a instrução normativa - IN nº 161 de 1 de julho de 2022 estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos, instituindo controle para *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* (Brasil, 2022b), contudo, não existem padrões específicos para hortaliças e frutas minimamente processadas. Por esse motivo, os alimentos minimamente processados podem ser inseridos no grupo dos alimentos intitulado: “alimentos frescos, ‘in natura’, preparados (descascados ou selecionados ou fracionados), sanificados, refrigerados ou congelados, para consumo direto”.

Nos últimos anos houve aumento no número de surtos de infecção alimentar associados ao consumo de produtos frescos de origem vegetal, assim como os alimentos minimamente processados (Silva; Vieira, 2017). As hortaliças possibilitam a ocorrência de enfermidades intestinais, uma vez que helmintos, protozoários e bactérias podem estar presentes. Essa contaminação dá-se, principalmente, devido à utilização de água contaminada por dejetos fecais na irrigação das hortaliças ou contaminação do solo por material fecal (De Quadros *et al.*, 2008).

Os antibióticos são fármacos que revolucionaram o tratamento de doenças infecciosas causadas por bactérias e reduziram mundialmente as taxas de morbidade e mortalidade associadas às infecções bacterianas (Da Costa; Silva Junior, 2017). Os patógenos alimentares resistentes a antimicrobianos são uma preocupação de saúde pública ao redor do mundo. A resistência a

antibióticos está sendo cada vez mais comum entre cepas isoladas de alimentos, assim, alternativas aos antibióticos estão sendo propostas (Da Silva *et al.*, 2018).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivos conhecer o perfil dos consumidores de alimentos minimamente processados e avaliar a qualidade microbiológica de hortaliças e frutas minimamente processadas, produzidos e comercializados na microrregião de Francisco Beltrão.

Material e Métodos

A presente pesquisa foi realizada por meio de pesquisa online e pesquisa laboratorial. A pesquisa online foi realizada entre abril e maio de 2021, por meio de aplicação de um questionário, utilizando as ferramentas do *Google Docs*, a consumidores das regiões Sudoeste e Oeste do Paraná e Oeste de Santa Catarina, maiores de 18 anos de idade.

A seleção da amostra foi por conveniência e foram aplicados 182 questionários. As questões foram divididas entre variáveis demográficas e questões abordando assuntos relativos aos alimentos minimamente processados e ao local de compra. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando os programas *Excel* e *Software SPSS Estatistics 20*. Para tanto, foram seguidos todos os preceitos éticos estabelecidos pela Resolução 466/12 e/ou 510/16 – CNS/MS (Brasil, 2012; Brasil, 2016) e o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética envolvendo seres humanos para atender normas vigentes atuais, sendo aprovado com parecer número 4.662.810.

Para a pesquisa laboratorial, dez amostras, sendo hortaliças (n=5) e frutas (n=5), foram coletadas em mercados varejistas de Francisco Beltrão e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Oeste do Paraná e submetidas às seguintes análises microbiológicas: contagem de coliformes totais, contagem de coliformes termotolerantes, confirmação de *Escherichia coli* e pesquisa de *Salmonella* spp. As análises microbiológicas foram realizadas segundo as metodologias preconizadas por Silva *et al.* (2010), em duplicata. Para avaliar se os resultados estavam de acordo com os padrões microbiológicos dos alimentos, esses foram comparados com as normativas, RDC n° 724, de 2022 e IN n° 161, de 2022 (Brasil, 2022a; Brasil, 2022b).

Tabela 1. Amostras de hortaliças e frutas minimamente processadas, produzidos e comercializadas no município de Francisco Beltrão, Paraná.

Amostras	Descrição dos produtos minimamente processados
A	Couve picada
B	Salada mista de alface mimosa, cenoura descascada e tomate
C	Salada mista de alface e tomate
D	Salada mista de alface mimosa, tomate, repolho branco e roxo e cenoura
E	Mix de frutas picadas (manga, abacaxi, uva, morango e melão)
F	Mamão formosa picado
G	Melão amarelo picado
H	Mix de frutas picadas (kiwi, manga, uva, mamão e melão)
I	Fatias de abacaxi
J	Salada mista de tomate e pepino japonês

Fonte: Dados da Pesquisa Laboratorial

Teste de sensibilidade a antimicrobianos (TSA)

Para a identificação de resistência a antibióticos foi realizado o método de disco-difusão conforme *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2005). Para isso, seis isolados contendo estirpes de *E. coli* (n=5) e *Salmonella* spp. (n=1) foram repicados em caldo BHI e após 24 horas a 35°C os cultivos foram padronizados suspendendo-se as colônias em solução salina estéril 0,85%, utilizando a escala *McFarland* para a obtenção de suspensões bacterianas correspondendo ao grau 0,5 na escala, aproximadamente 1×10^6 UFC/mL. As suspensões foram inoculadas com o auxílio de um *swab* na superfície de placas contendo ágar *Mueller Hinton* (MH) e após secagem da superfície, adicionou-se assepticamente discos impregnados com antibióticos. As placas com os antimicrobianos foram incubadas a 35°C por 18 a 24 horas. Após este período os halos foram medidos, com o auxílio de uma régua, e interpretados segundo a CLSI (2005).

Foram utilizados os seguintes discos impregnados de antimicrobianos para testar os isolados de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli*: Ampicilina (10 µg), amicacina (30 µg), amoxicilina + clavulanato (20/10 µg), cefalotina (30 µg), ciprofloxacina (5 µg), gentamicina (10 µg), meropenem (10 µg), sulfazotrim (sulfametoxazol/trimetoprim) (23,75/1,25 µg). Como controle de qualidade utilizou-se a cepa padrão de *Escherichia coli* ATCC 25922.

Resultados e Discussão

Pesquisa online

A presente pesquisa foi aplicada por meio de um questionário online a consumidores das regiões Sudoeste e Oeste do Paraná e Oeste de Santa Catarina, maiores de 18 anos de idade, utilizando as ferramentas do *Google Docs*. A amostra foi composta por 182 pessoas que aceitaram participar da pesquisa. Do total de participantes da pesquisa (N=182), 86,3% são do gênero feminino e 13,7% do gênero masculino. A maioria (72,5%) tem até 39 anos; 67,6% já possuem o Ensino Superior Completo e, destes, 11,5% já têm o doutorado, 52,8% são casados ou vivem em união estável; 59,8% têm uma renda de até R\$ 5.500 e 64,8% residem em Francisco Beltrão, no estado do Paraná (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização geral dos participantes da pesquisa, segundo as variáveis sociodemográfica.

Variável	Número	Porcentagem
SEXO		
Masculino	25	13,7
Feminino	157	86,3
IDADE		
Até 19 anos	4	2,2
20 a 29 anos	79	43,4
30 a 39 anos	49	26,9
40 a 49 anos	26	14,3
50 a 59 anos	16	8,8
Mais de 60 anos	8	4,4
ESCOLARIDADE	27	
Fundamental Incompleto	2	1,1
Ensino Médio Completo	8	4,4
Nível Superior Incompleto	49	26,9
Nível Superior Completo	28	15,4
Especialização	36	19,8
Mestrado	38	20,9
Doutorado	21	11,5
ESTADO CIVIL		
Solteiro	78	42,9
Casado	70	38,5
Divorciado	7	3,8
Viúvo	1	0,5
União Estável	26	14,3
RENDA		
Inferior a R\$ 880	3	1,6
De R\$ 880 a R\$ 2.000	27	14,8
De R\$ 2.001 a R\$ 4.000	37	20,3
De R\$ 4.001 a R\$ 5.500	42	23,1
De R\$ 5.501 a R\$ 6.500	3	1,6

De R\$ 6.501 a R\$ 8.000	11	6,0
De R\$ 8.001 a R\$ 10.000	21	11,5
Acima de R\$ 10.000	30	16,5
Não informou	8	4,4
CIDADE DE RESIDÊNCIA		
Francisco Beltrão	118	64,8
Outras cidades	64	35,2
ESTADO		
Paraná	170	93,4
Santa Catarina	12	6,6
NÚMERO DE MORADORES POR CASA		
Um	21	11,5
Dois	66	36,3
Três	46	25,3
Quatro	34	18,7
Cinco	10	5,5
Mais que cinco	5	2,7

Fonte: Dados da Pesquisa Online

O número de participantes pertencentes ao gênero feminino se deve ao fato de a pesquisa ter sido direcionada a adultos que fazem as compras da casa. Não obstante ao crescente ingresso das mulheres no mercado de trabalho, estas ainda são as principais responsáveis pelas atividades caseiras, como a compra e o preparo do alimento (Viecelli; Gazolla, 2021).

Quando questionados sobre o que vem a ser uma fruta ou hortaliça minimamente processada, a maioria dos respondentes não soube defini-los, ou seja, 57,7% responderam de forma incorreta, porém 42,3% têm conhecimento sobre o que vem a ser uma fruta/hortaliça minimamente processada.

Conforme Cenci (2011) uma fruta/hortaliça minimamente processada é qualquer fruta/hortaliça ou combinação delas, que tenha sido lavada, higienizada, cortada, embalada e comercializada refrigerada. O referido autor ainda afirma que, a qualidade desses produtos depende também do controle da temperatura em cada etapa de seu processamento, e a refrigeração, quando associada ao processo de sanitização, é um fator básico e crucial na disponibilização de produtos seguros e de qualidade ao consumidor. Verifica-se que a maioria dos pesquisados não consegue definir o termo fruta e hortaliças minimamente processados.

Quando os participantes da pesquisa foram questionados sobre as razões pelas quais preferem os AMMP's verificou-se que 36,3% responderam que consomem os alimentos minimamente processados pela praticidade; 8,8% pela preocupação com a saúde, 7,1% pela qualidade dos produtos; 2,2% pelo tamanho das porções; 0,5% pela confiança na marca e 45,1% elencaram mais de um motivo para essa escolha (Tabela 3).

Os participantes da presente pesquisa declararam a praticidade como o primeiro fator que determina o consumo desse produto, corroborando com a pesquisa de Amorim e Nascimento (2011) em que 58,33% dos entrevistados relataram que a praticidade é o fator de maior relevância na tomada de decisão de compra dos AMMP's.

Tabela 3. Razões que levam os participantes da pesquisa, a preferirem hortaliças e frutas minimamente processadas.

Variáveis	Número	Porcentagem
Praticidade	66	36,3
Preocupação com a saúde	16	8,8
Qualidade dos produtos	13	7,1
Tamanho da porção	4	2,2
Confiança na marca	1	0,5
Dois ou mais motivos	82	45,1

Fonte: Dados da Pesquisa Online

No quesito relacionado ao tempo em que o respondente faz o consumo de fruta/hortaliças minimamente processados, os resultados apontam que 57,1% sempre consumiram; 22% consomem esse produto há menos de um ano; 10,4% consomem de 1 a 2 anos e outros 10,4% consomem de 2 a 3 anos.

Quando os pesquisados foram indagados sobre a frequência de compras de AMMP's verifica-se que 35,7% compram uma vez por semana; 20,9% compram mensalmente, 17,0% três vezes por semana, 13,2% duas vezes por semana e outros 13,2% compram quinzenalmente. E quando questionados se têm dificuldade em encontrar algum produto minimamente processados 153 consumidores, ou seja, 84,0% disseram que não e 29 (16,0%) afirmaram que sim.

Em relação às principais características que interferem na escolha de AMMP's a maioria dos pesquisados, ou seja, 60,3% referiram ser devido ao frescor dos produtos; 47,3% devido ao aspecto visual, 34,2% por causa da qualidade nutricional; 31,0% devido ao preço. Também foram apontadas sabor diferenciado, embalagem e marca de confiança com 19,0%, 15,8% e 7,8%, respectivamente. Sob este enfoque uma pesquisa realizada sobre o perfil de consumidores de produtos minimamente processados na cidade de São Paulo, apontou que a principal razão pela aquisição desses produtos por 27 consumidores foi a praticidade (88,9%), seguido pela higiene (29,6%), preço - qualidade (15,0%) e sabor 3,7% (Sato; Martins; Bueno, 2007).

Ao serem questionados sobre os maiores problemas que interferem na escolha de hortaliças e frutas minimamente processadas, 54,3% informaram preço elevado; 40,2% pouca diversidade, 28,8% exposição inadequada dos produtos. Outros problemas citados foram embalagens inadequadas, danos mecânicos e falta de produtos com 21,7%, 19,6% e 13,0%, respectivamente

(Tabela 4). Quando questionados se já adquiriu alguma hortaliça ou fruta minimamente processada que tivesse que colocar no lixo 100 (55,0%) consumidores responderam que não e 82 (45,0%) responderam que sim.

O preço dos alimentos é citado como o fator preponderante que limita o acesso das populações mais pobres à alimentação saudável (FAO; OPAS, 2017). Por serem alimentos mais caros, devido ao valor agregado do processamento mínimo, quanto maior a renda, maior é o consumo de vegetais minimamente processados (Alexandre, 2017). Conforme Sato, Martins e Bueno (2007) os vegetais minimamente processados são bem mais caros que os vegetais *in natura*, o que causa uma certa resistência na decisão de compra do alimento.

Assim como no presente estudo, foi verificado por Junqueira *et al.* (2003) e Ramos *et al.* (2005), que os consumidores levam em consideração, no momento da compra, o preço e a qualidade dos alimentos minimamente processados.

Tabela 4. Maiores problemas que interferem na escolha de hortaliças e frutas minimamente processadas, segundo os participantes da pesquisa

Variáveis	Número	Porcentagem
Preço elevado	100	54,3
Pouca diversidade	74	40,2
Exposição inadequada	53	28,8
Embalagem inadequada	40	21,7
Danos mecânicos	36	19,6
Falta de produtos	24	13,0
Outras	14	7,6

Fonte: Dados da Pesquisa Online

Foi solicitado aos entrevistados que dessem sugestão aos produtores de hortaliças e frutas minimamente processadas e entre as sugestões destacam: investir na qualidade dos produtos; ter maior cuidado com a higiene dos produtos para evitar contaminação; ter cuidado no transporte dos produtos e escolha das embalagens para que possam visualizar os produtos na hora da compra, inclusive cuidados com as embalagens à vácuo; fracionar os produtos em porções menores; aumentar a diversidade, variedade; investir em treinamento como boas práticas de manipulação, em processos tecnológicos, propaganda e marketing dos produtos.

De forma semelhante foi solicitado aos entrevistados que dessem sugestão aos expositores de hortaliças e frutas minimamente processadas e entre as sugestões destacam: manter os cuidados no armazenamento em temperatura refrigerada e no transporte; cuidar da exposição, por exemplo, não empilhar na reposição para os produtos não sofrerem danos mecânicos; tornar os produtos

mais visíveis, ou seja, setorizar todos os minimamente processados juntos e usar embalagens adequadas; ter maior variedade.

Considerando as sugestões dadas pelos entrevistados aos produtores e aos expositores de frutas e hortaliças minimamente processadas cabe ressaltar que as hortaliças e frutas minimamente processadas precisam ser rigorosamente selecionados, ou seja, frescos, colhidos no ponto ideal de maturação, sem manchas, cascas lisas e com cores homogêneas por todo o produto. Além da escolha adequada da matéria-prima, se não houver higiene, tanto dos manipuladores como do local e do equipamento envolvido neste processo, esses alimentos podem representar perigo para os consumidores (Pinheiro *et al.*, 2005).

Neste sentido, a segurança microbiológica do produto minimamente processado passa, obrigatoriamente, pelas condições higiênico-sanitárias do pessoal, utensílios, equipamentos envolvidos no processamento, além da estrutura da instalação (Da Cruz; Cenci; Maia, 2006). Para além de garantir a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos minimamente processados é importante ressaltar que os vegetais são amplamente recomendados como parte da alimentação diária pelo seu apreciável conteúdo em vitaminas, sais minerais e fibras alimentares.

O Guia Alimentar para a População Brasileira, em sua última revisão publicada em 2014 enfatiza a importância e a necessidade de uma alimentação saudável no País e recomenda um maior consumo de alimentos e produtos que tenham a menor transformação tecnológica possível, ou seja, que apenas passem por processos de conservação que não apresentem transformações na sua condição natural, assim são citados neste grupo os alimentos *in natura* ou minimamente processados (Brasil, 2014).

Além disso, cabe destacar que para o produtor de vegetais, a inserção de minimamente processados no mercado alimentício fez com que agregasse ainda mais valor aos produtos, além de aumentar o mercado consumidor pelo fato de apresentar uma nova forma de se comprar o produto *in natura* e diminuir o tempo de processamento desses produtos pelos restaurantes e outras unidades que utilizam alimentos frescos.

Entre as principais vantagens para quem consome produtos minimamente processados pode-se destacar maior praticidade para preparar o alimento, diminuição do desperdício causado substancialmente pelo descarte das partes que não são desejáveis, segurança ao se adquirir produtos que estão limpos e embalados, menor desperdício, pois o consumidor acaba levando apenas o que precisa e podendo até saber a origem do produto e selecionar a marca que mais lhe agrada (Pizarro; Benedetti; Hj-Isa, 2006).

Outros benefícios incluem redução do tempo de preparo da refeição, maior padronização e qualidade, maior acesso a hortaliças e frutas frescas e mais saudáveis, menor espaço para

estocagem, embalagens de armazenamento facilitado (Cenci, 2000; Beerli; Boas; Piccoli, 2004), além de fornecer uma grande variedade de vitaminas, minerais e outros fitoquímicos, que são importantes para a saúde humana (Tournas, 2005).

Conforme Maia *et al.* (2008) o avanço tecnológico tem permitido aumentar cada vez mais a variedade de alimentos minimamente processados e ainda melhorar a qualidade sensorial e vida de prateleira desses produtos e têm sido escolhidos pelos consumidores por causa da sua praticidade, qualidade sensorial e segurança sanitária.

Pesquisa laboratorial

Das amostras de hortaliças e frutas minimamente processadas analisadas 100% apresentaram contagens de coliformes totais variando de 150 NMP.g⁻¹ a > 1.100 NMP.g⁻¹, e três amostras (30%) apresentaram contagem de coliformes termotolerantes > 1.100 NMP.g⁻¹ (Tabela 5).

As bactérias do grupo coliformes totais e termotolerantes destacam-se dentre os principais microrganismos contaminantes de alimentos. Os coliformes totais são bastonetes Gram-negativos pertencentes à família *Enterobacteriaceae*. A principal característica dessas bactérias é a capacidade de fermentar lactose com produção de gás em 24 a 48 horas em temperatura de 35°C. Fazem parte desse grupo diversas bactérias, que podem ser de origem entérica, provenientes de humanos ou animais de sangue quente, ou de origem não entérica, que podem estar presentes em vegetais e no solo (Silva *et al.*, 2010). A detecção de coliformes totais nos alimentos não indica, necessariamente, uma contaminação de origem fecal (Franco; Landgraf, 2008).

Os coliformes termotolerantes são microrganismos do grupo dos coliformes totais que apresentam a capacidade de continuar fermentando a lactose, com formação de gás, em temperatura de 44-45°C em 24 horas. Cerca de 90% das bactérias desse grupo são *Escherichia coli*, obrigatoriamente de origem fecal (Silva *et al.*, 2010). Por se tratar de uma bactéria que faz parte da microbiota normal do intestino do ser humano e outros animais, a maioria das cepas de *E. coli* são consideradas não patogênicas aos humanos (Croxen; Finlay, 2010). Entretanto, existem algumas cepas de baixa virulência que podem causar infecções oportunistas em pessoas debilitadas e cepas patogênicas, que são associadas a doenças graves que podem, inclusive, levar à morte. Assim, esses microrganismos são utilizados como indicadores das condições sanitárias desses alimentos (Teixeira *et al.*, 2013).

Das amostras de hortaliças e frutas minimamente processadas com contagem de coliformes termotolerantes, quatro (sendo duas de hortaliças e duas de frutas) estavam contaminadas com *Escherichia coli*. A Instrução Normativa nº 161, de 01 de julho de 2022, estabelece limite máximo para *Escherichia coli* como sendo 10^2 em hortaliças e frutas minimamente processadas (Brasil, 2022b).

O presente estudo evidenciou a presença de coliformes termotolerantes e confirmou a presença de *E. coli* em amostras de hortaliças e frutas. Semelhantemente, estudos realizados com hortaliças e frutas minimamente processadas têm evidenciado a presença de *E. coli* nesses alimentos, porém, na maioria das vezes, a contagem desse microrganismo está de acordo com os limites aceitáveis estabelecidos pela legislação vigente (Brasil, 2022b).

Tabela 5. Número mais provável (NMP.g⁻¹) de coliformes totais, coliformes termotolerantes, pesquisa de *Escherichia coli* e pesquisa de *Salmonella* spp. em amostras de frutas e hortaliças minimamente processados no município de Francisco Beltrão-PR.

Amostras	Coliformes Totais (NMP.g ⁻¹)	Coliformes Termotolerantes (NMP.g ⁻¹)	Presença/Ausência de <i>E. Coli</i>	Presença/Ausência de <i>Salmonella</i> spp.
A	> 1100	> 1100	Presença	Presença
B	> 1100	9,2	Ausência	Ausência
C	> 1100	> 1100	Presença	Ausência
D	> 1100	460	Ausência	Ausência
E	1100	240	Ausência	Ausência
F	> 1100	92	Ausência	Ausência
G	150	23	Ausência	Ausência
H	1100	> 1100	Presença	Ausência
I	210	75	Ausência	Ausência
J	1100	11	Presença	Ausência

Fonte: Dados da Pesquisa Laboratorial

Estudos realizados no estado de São Paulo por Smanioto *et al.* (2009) e Pena *et al.* (2015) analisando amostras de hortaliças detectaram *E. coli* em 7% e 7,8% das amostras analisadas, respectivamente, porém esses alimentos estavam aptos para o consumo humano, já que as contagens estavam de acordo com os valores estabelecidos pela legislação. Em relação às frutas minimamente processadas, vários estudos evidenciaram a presença de coliformes termotolerantes e *E. coli* nesse tipo de alimento, tais como Farias; Bobermin; Ribeiro (2016) que evidenciaram a presença de coliformes termotolerantes em 90% das saladas de frutas comercializadas nas praias de Florianópolis-SC, sendo que duas amostras (5%) estavam acima do limite aceitável pela legislação vigente. Santini (2017) detectou coliformes termotolerantes em 27,5% das amostras, sendo confirmado *E. coli* em apenas uma amostra (1,25%). Adicionalmente, outros estudos evidenciaram que as amostras de frutas e saladas de frutas comercializadas no Ceará (Lins *et al.*,

2015) e na Bahia (Silva *et al.*, 2018) estavam impróprias para o consumo devido à alta contagem de coliformes termotolerantes.

Em contrapartida, hortaliças analisadas em um estudo realizado em Minas Gerais (Ferreira *et al.*, 2016) evidenciaram ausência de *E. coli* e outro estudo realizado em Florianópolis (Pereira *et al.*, 2020) demonstrou índices relativamente baixos de contaminação por *E. coli*. Quanto às frutas, os estudos realizados por Smanioto *et al.* (2009), Graça *et al.* (2017) e Pereira *et al.* (2020) também evidenciaram ausência de *E. coli* nas amostras analisadas.

No estudo, uma das amostras de hortaliças minimamente processadas contaminadas com *Escherichia coli* também estava contaminada com *Salmonella* spp. tornando o produto impróprio para o consumo (Tabela 5). A IN nº 161 de, 01 de junho de 2022 estabelece ausência de *Salmonella* spp. em 25g do produto (Brasil, 2022b), por se tratar de um alimento que pode ser consumido cru, quando contaminado representará grande risco à saúde humana.

Salmonella spp. é uma bactéria da família das *Enterobacteriaceae* que causa intoxicação e em casos raros, pode provocar graves infecções e até mesmo a morte (Brasil, 2024). Em uma pesquisa realizada por Pinheiro *et al.* (2005), com 100 amostras de frutos minimamente processados, 28%, apresentavam coliformes fecais em valores superiores ao permitido pela legislação e 25%, estavam contaminadas com *Salmonella* spp. indicando que as amostras estavam impróprias para o consumo humano.

Imamura *et al.* (2017) realizaram a análise de três marcas de couve-manteiga minimamente processadas e comercializados em supermercados da cidade de Marília – SP e uma delas apresentou presença de *Escherichia coli* e *Salmonella Typhi*. No presente estudo não foi possível realizar a sorotipagem da cepa de *Salmonella*. A sorotipagem é um importante método de tipagem que permite identificar sorotipos de *Salmonella* circulantes em um país, reservatórios e alimentos, além de identificar sorotipos associados à doença transmitida por alimentos (DTAs). Esta técnica é essencial para a detecção de surtos, cujos resultados podem contribuir para priorizar intervenções na segurança alimentar, e implantar medidas de controle apropriadas (Olsen *et al.*, 1993; Hendriksen *et al.*, 2009).

Devido à alta perecibilidade dos produtos vegetais, os inúmeros fatores que afetam sua qualidade, tais como, temperatura, umidade relativa, atmosfera modificada, aspectos fisiológicos, bioquímicos e microbiológicos devem ser observados para garantir sua qualidade e sanidade (Melo; Silva; Alves, 2005).

Desse modo, Silva e Vieira (2017) afirmam que para que haja segurança nos alimentos, é necessário que se utilize de ferramentas para diminuir a ação microbiana, sendo os programas Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)

os mais utilizados. O BPF tem a função de assegurar o ambiente onde será fabricado o produto, os funcionários e qualquer outro fator que esteja relacionado ao alimento. Estes devem ser monitorados para que estejam em condições favoráveis para a produção. O APPCC é complementar ao BPF, e é um sistema que previne, reduz, ou até mesmo, elimina os perigos que podem estar presentes no alimento.

Os perfis de suscetibilidade aos antimicrobianos das seis cepas bacterianas isoladas (uma cepa de *Salmonella* sp. e cinco de *Escherichia coli*) estão demonstrados na tabela 6. Do total de microrganismos isolados, 100% apresentaram resistência à ampicilina, 83,3% aos antimicrobianos: sulfazotrim, cefalotina, amicacina, gentamicina, 66,7% à amoxicilina + ácido clavulônico (66,7%) e 33,3% a ciprofloxacina. No entanto, 100% dos isolados se mostraram sensíveis ao antibiótico meropenem. O isolado de *Salmonella* spp. apresentou maior perfil de sensibilidade do que os isolados de *Escherichia coli*.

Tabela 6. Perfil de resistência aos antimicrobianos testados em isolados de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* provenientes de amostras de hortaliças e frutas minimamente processadas, produzidos e comercializados no município de Francisco Beltrão-Paraná.

Microrganismos	Antimicrobianos							
<i>Salmonella</i> spp.	AMP	AMI	CFL	CIP	GEN	MER	SUT	AMC
Isolado 1	R	I	R	I	S	S	S	R
<i>Escherichia coli</i>	AMP	AMI	CFL	CIP	GEN	MER	SUT	AMC
Isolado 1	R	R	R	R	R	S	R	R
Isolado 2	R	R	I	R	R	S	R	S
Isolado 3	R	R	R	I	R	S	R	S
Isolado 4	R	R	R	S	R	S	R	R
Isolado 5	R	R	R	R	R	S	R	R

R = Resistência; I = Indeterminado; S= Sensibilidade.

AMC= amoxicilina + clavulanato; AMI= amicacina; AMP= ampicilina; SUT= sulfazotrim; GEN= gentamicina; CIP= ciprofloxacina; MER= meropenem; CFL= cefalotina.

Inúmeros estudos demonstraram que vegetais crus, prontos para consumo são populares devido à sua conveniência e aceitação pelos consumidores. No entanto, têm apresentado agentes produtores de β -lactamases de espectro estendido (ESBL), tornando-se principais veículos de doenças transmitidas por alimentos (DTAS) e reservatórios de bactérias resistentes a antibióticos (Da Mata; Abegg, 2013; Jackson *et al.*, 2013; CDDEP, 2015; Said *et al.*, 2015; Margot *et al.*, 2016).

A produção de β -lactamases de espectro estendido (ESBLs) é um importante mecanismo de resistência em enterobactérias. As enterobactérias foram descritas em mais da metade de isolados clínicos de hospitais brasileiros, parte sendo produtoras de esbl e apresentando resistência a antibióticos de última geração (Lago; Fuentefria; Bopp, 2016).

O tratamento de infecções causadas por cepas produtoras de ESBL oferece um substancial desafio à terapia antimicrobiana, pois as ESBLs são capazes de hidrolisar penicilinas, cefalosporinas de todas as gerações e monobactâmicos, minimizando as opções terapêuticas. Somente alguns antibióticos β -lactâmicos conservam sua atividade frente a cepas produtoras de ESBLs. Aliado a isso, o uso contínuo e, muitas vezes inadequado, de agentes antimicrobianos pode induzir à seleção de cepas multirresistentes (Lago; Fuentefria, Bopp, 2010).

A busca pela adoção de hábitos saudáveis tem justificado uma maior aceitação dos alimentos minimamente processados, porém nota-se algumas inadequações por parte dos manipuladores quanto a processos e sistemas que garantam a segurança do alimento ao consumidor. Sendo assim, os resultados da pesquisa em questão, demonstram a importância da implementação das boas práticas de fabricação.

Considerações finais

Ao final do estudo com consumidores de hortaliças e frutas minimamente processadas verificou-se que os entrevistados desconhecem as características tecnológicas importantes que refletem diretamente na qualidade higiênico sanitária e nutricional dos produtos.

Em relação aos parâmetros microbiológicos, ao menos 40% das amostras apresentaram algum tipo de contaminação. A presença de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* em alimentos pode ser um indicativo de contaminação fecal evidenciando más condições de higiene na manipulação, preparo e armazenamento e a presença de *Salmonella* spp. em uma amostra de hortaliça determina que este produto se encontra impróprio para o consumo humano, pois a legislação determina ausência de *Salmonella* spp. em 25g de alimento cru, pronto para consumo.

No que diz respeito ao teste de sensibilidade a antimicrobianos a maioria dos microrganismos isolados apresentou resistência a pelo menos três antimicrobianos testados e o alto índice de isolados resistentes aumenta a preocupação em relação ao uso indiscriminado de antimicrobianos.

Os resultados obtidos indicam condições inadequadas de higiene durante o processamento, comprometendo a qualidade microbiológica. Sugere-se uma melhor fiscalização das autoridades sanitárias e uma adesão rigorosa de Boas Práticas de Fabricação por parte dos manipuladores,

assim como a implementação de sistemas efetivos como o APPCC para um minucioso controle sobre a segurança do alimento.

Espera-se que este estudo possa contribuir para as discussões referentes a aquisição e ao consumo desses produtos sob o ponto de vista do consumidor e, ainda soluções adequadas sob o enfoque da segurança alimentar e nutricional dos produtos minimamente processados e assim agregar valor ao setor.

Referências

ALEXANDRE, Maynara Cristina **Perfil dos consumidores de vegetais minimamente processados da cidade de Barretos - SP**. Trabalho de Conclusão de Curso em Técnica em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Barretos, 2017.

ALVARENGA, André Luis Bonnet; TOLEDO, José Carlos de; PAULILLO, Luiz Fernando de Oriani. Qualidade e segurança de vegetais minimamente processados: proposta de estruturas de governança entre os agentes da cadeia e os sinais da qualidade. **Gestão & Produção**, vol. 21, p. 341-354, 2014. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2014005000003> >. Acesso em: 01 de junho, 2023.

AMORIM, Adriana Moura; NASCIMENTO, Kamila. Caracterização do perfil de consumidores de alimentos minimamente processados. **Nutrição Brasil**. vol.10, n.6, p.347-353, 2011.

BEERLI, Karla Michalsky Carvalho; BOAS, Eduardo Valério de Barros Vilas; PICCOLI, Roberta Hilsdorf. Influência de sanificantes nas características microbiológicas, físicas e físico-químicas de cebola (*Allium cepa* L) minimamente processada. **Ciência e Agrotecnologia**, vol. 28, 107, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde (BR), Conselho Nacional de Saúde, Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. **Resolução n 466 de 12 de dezembro de 2012: diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos**. Brasília (DF): MS; 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n 724, de 1 de julho de 2022. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 de jul. 2022a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa - IN n 161, de 1 de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 de jul. 2022b

BRASIL. Ministério da Saúde. **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.

BRASIL. Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 maio 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Salmonella*. Disponível em: < [https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/salmonella#:~:text=Salmonella%20\(Salmonellose\)%20%C3%A9%20uma%20bact%C3%A9ria,bongori](https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/salmonella#:~:text=Salmonella%20(Salmonellose)%20%C3%A9%20uma%20bact%C3%A9ria,bongori) > Acesso em: 14 de setembro, 2024.

CDDEP. State of the World's Antibiotics, 2015. **Center for Disease Dynamics, Economics & Policy**. 2015. Washington, D.C.

CENCI, S. A. Pesquisa em processamento mínimo de hortaliças no Brasil. In: Encontro Nacional sobre Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças, 2., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: UFV, 2000. p. 110.

CENCI, S. A. **Processamento mínimo de frutas e hortaliças: tecnologia, qualidade e sistemas de embalagem**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos. 144 p. 2011.

CLSI, Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. **8th ed. Wayne: National Committee for Clinical Laboratory Standards. 2005. 58p.**

CROXEN, Matthew A; FINLAY, B. Brett. Molecular mechanisms of *Escherichia coli* pathogenicity. **Nature Reviews Microbiology**, vol. 8, n. 1, p. 26-38, 2010.

DA COSTA, Anderson Luiz Pena; SILVA JÚNIOR, Antonio Carlos Souza. Resistência bacteriana aos antibióticos e Saúde Pública: uma breve literatura. **Estação Científica (UNIFAP)**, vol 7, n. 2, p. 45-57. 2017. DOI 10.18468/estcien.2017v7n2.p45-57.

DA CRUZ, Adriano Gomes; CENCI, Sérgio Agostinho; MAIA, Maria Cristina Antun. Pré-requisitos para implementação do sistema APPCC em uma linha de alface minimamente processada. **Food Science and Technology**, vol. 26, p. 104-9, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000100018>

DA MATA, Patricia Terron Ghezzi; ABEGG, Maxwell Adriano. Descrição de caso de resistência a antibióticos por *Pseudomonas aeruginosa*. **Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar**, vol. 11, n. 2, p. 20-25, 2013. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/19998/10837> Acesso em: 10 de junho, 2023.

DA SILVA, Anderson Clayton *et al.* Resistência antimicrobiana de *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* isolados de carcaças de frangos: resistência a antibióticos e óleos essenciais. **Revista Brasileira De Agropecuária Sustentável**, vol. 8, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.21206/rbas.v8i1.474> Acesso em: 08 de junho, 2023.

DE QUADROS, Rosiléia Marinho *et al.* Parasitos em alfaces (*Lactuca sativa*) de mercados e feiras livres de Lages-Santa Catarina. **Ciência & Saúde**, vol. 1, n. 2, p. 78-84, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/1983-652X.2008.2.4368> Acesso em: 20 de maio, 2023.

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

FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura; OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde (2017). **América Latina e o Caribe: panorama da segurança alimentar e nutricional**. Santiago: FAO:OPAS, 2017.

FARIAS, Maria Luiza Silva; BOBERMIN Daiane; RIBEIRO, Deise Helena Baggio. Qualidade higiênico-sanitária de saladas de frutas vendidas em quiosques de praias em Florianópolis - SC durante a temporada de verão de 2015. **Revista do Instituto Adolfo Lutz.**, 75;1700, 2016.

FERREIRA, Cláudia Colamarco et al. Análise de coliformes termotolerantes e Salmonella sp. em hortaliças minimamente processadas comercializadas em Belo Horizonte- MG. **HU Revista.**, vol 42, n. 4, p. 307-313, 2016.

FRANCO, Bernadette D. Gombossy de Melo; LANDGRAF, Mariza. **Microbiologia dos**. 1ª ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

GARCIA, Pamela Cristian Toledo Vasques et al. Contaminação microbiana em vegetais minimamente processados: uma revisão. **Journal of the Health Sciences Institute**, vol. 33, n. 2, p. 185-92, 2015.

GRAÇA, Ana et al. Microbiological quality and safety of minimally processed fruits in the marketplace of southern Portugal. **Food Control**, vol 73, p. 775-783, 2017.

HENDRIKSEN, Rene. S. et al. Risk Factors and Epidemiology of the Ten Most Common Salmonella Serovars from Patients in Thailand: 2002–2007. **Foodborne Pathogens and Disease**, vol. 6, n. 8, p. 1009–1019, 2009.

IMAMURA Kely Braga *et al.* Qualidade microbiológica da couve-manteiga (*Brassica oleracea* L.) minimamente processada comercializada em supermercado na cidade de Marília – SP. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, vol. 49, n. 4, p. 390-5, 2017. Disponível em: <https://www.rbac.org.br/artigos/qualidade-microbiologica-da-couve-manteiga-brassica-oleracea-l-minimamente-processada-comercializada-em-supermercado-na-cidade-de-marilia-sp/> Acesso em: 15 de maio, 2023. DOI: 10.21877/2448-3877.201700563.

JACKSON, Colin R. et al. Culture dependent and independent analysis of bacterial communities associated with commercial salad leaf vegetables. **BMC microbiology**, vol. 13, 274, 2013. Disponível em: <https://bmcmicrobiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2180-13-274> Acesso em: 10 de junho, 2023.

JUNQUEIRA, A. M. R. et al. Perfil do consumidor de hortaliças minimamente processadas no Distrito Federal. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 43. **Anais...** Recife: SOB. p. 1-4, 2003.

LAGO, Aldalise; FUENTEFRIA, Sergio Roberto; FUENTEFRIA, Daiane Bopp. Ocorrência de enterobactérias produtoras de β -lactamases de espectro estendido em isolados clínicos no sul do Brasil. Suplemento especial de microbiologia e micologia, vol. 48, n. 3 supl 1, p. 26-31, 2016.

LAGO, Aldalise; FUENTEFRIA, Sergio Roberto; FUENTEFRIA, Daiane Bopp. Enterobactérias produtoras de ESBL em Passo Fundo, estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 43(4):430-434, jul-ago, 2010. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0037-86822010000400019> >. Acesso em: 09 de junho, 2023.

LINS, Analha Dyalla Feitosa et al. Análise microbiológica de frutas minimamente processadas servidas em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, vol. 10, n. 4, p. 22-25, 2015.

MAIA, Geisy Emanuelle Goncalves; PASQUI, Simone Cristina; LIMA, Ariane da Silva; CAMPOS, Flavia Milagres Determinação dos teores de vitamina C em hortaliças minimamente processadas. **Alimentos e Nutrição**, vol. 19, p. 329-35, 2008.

MARGOT, HEIKE ET AL. OCCURRENCE OF SALMONELLA, L. MONOCYTOGENES, SHIGATOXIN-PRODUCING E. COLI AND ESBL-PRODUCING ENTEROBACTERIACEAE IN SPROUT SAMPLES COLLECTED FROM THE SWISS MARKET. **JOURNAL FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT**, VOL. 11, N. 2, P. 155-157, 2016. DISPONÍVEL EM: < [HTTPS://LINK.SPRINGER.COM/ARTICLE/10.1007/S00003-015-1003-3](https://link.springer.com/article/10.1007/s00003-015-1003-3) >. ACESSO EM: 08 DE JUNHO, 2023.

MATTIUZ, Ben-Hur; DURIGAN, José Fernando; ROSSI JÚNIOR, Oswaldo Durival. Processamento mínimo em goiabas 'Paluma' e 'Pedro Sato': 2. Avaliação química, sensorial e microbiológica. **Food Science and Technology**, vol. 23, p. 409-413, 2003. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0101-20612003000300020> > Acesso em: 05 de junho, 2023.

MELO, B.; SILVA, C. A.; ALVES, P.R.B. Processamento mínimo de hortaliças e frutas. Disponível em: < <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/pminimo.htm> > Acesso em 10 de maio, 2023.

OLSEN, J. E. et al. Bacterial typing methods suitable for epidemiological analysis. applications in investigations of salmonellosis among livestock. **Veterinary Quarterly**, vol. 15, n. 4, p. 125–135, 1993.

PENA, Fabíola de Lima et al. Avaliação microbiológica de hortaliças minimamente processadas disponíveis no mercado e servidas em redes de fast-food e em unidades de alimentação e nutrição nas cidades de Limeira e Campinas, São Paulo, Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, vol. 22, n.1, p.633-643, 2015.

PEREIRA, Mykaella Zelita et al. Análise Microbiológica de Alimentos Minimamente Processados Comercializados em Florianópolis, Santa Catarina. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, vol. 31,n.3, p. 32-37, 2020.

PINHEIRO, Neuma Maria de Souza et al. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Revista Brasileira de Fruticultura**, vol. 27, p. 153-156, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452005000100040> Acesso em: 20 de maio, 2023.

PIZARRO, Cintya Alejandra Castilho; BENEDETTI, Benedito Carlos; HAJ-ISA, Niurka Maritza Almeyda. Avaliação de melão minimamente processado armazenado em diferentes temperaturas e embalagens. **Food Science and Technology**, v 26, n.2, p. 246-252, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000200003>.

RAMOS, S. R. R. et al. Perfil dos consumidores de hortaliças na cidade de Teresina – Piauí. In: Congresso Brasileiro de Olericultura. **Anais...** Fortaleza:ABH (CD-ROM), 2005.

SAID, Leila Ben et al. Detection of extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing Enterobacteriaceae in vegetables, soil and water of the farm environment in Tunisia. **International journal of food microbiology**, vol. 203, p. 86-92, 2015. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/273779762_Detection_of_extended-spectrum_beta-lactamase_ESBL-producing_Enterobacteriaceae_in_vegetables_soil_and_water_of_the_farm_environment_in_Tunisia Acesso em: 08 de junho, 2023.

SANTINI, TaísaPireis de Jesus. **Salmonella sp. e Escherichia coli patogênica em polpas de frutas congeladas e frutas minimamente processadas: ocorrência e susceptibilidade aos agentes antimicrobianos** [dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos; 2017. 85p.

SATO, Geni Satiko; MARTINS, Vagner Azarias; BUENO, Carlos Roberto Ferreira. Análise exploratória do perfil do consumidor de produtos minimamente processados na cidade de São Paulo. *Informações Econômicas*, São Paulo, vol. 37, n. 6, jun. 2007. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/ie/2007/tec6-0607.pdf> Acesso em: 10 de junho, 2023.

SILVA M.Z.T.; GUERRA, N.B. Avaliação das condições de frutos minimamente processados. *Revista Higiene Alimentar* vol. 17, p. 29-36, 2003. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/1272-2784-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/1272-2784-1-PB%20(1).pdf) Acesso em: 15 de maio, 2023.

SILVA, Isabella Carolina Podadeiro; VIEIRA, Suellen Laís Vicentino. Alimentos Minimamente Processados: Práticas de Produção e riscos de contaminação. **Arquivos do MUDI**, v 21, n 01, p. 26-38, 2017. Disponível em: <file:///D:/Downloads/37199-Texto%20do%20artigo-173845-1-10-20170912.pdf> Acesso em: 10 de junho, 2023.

SILVA, JARS. Análise microbiológica de saladas de frutas comercializadas na região central de Vitória da Conquista – Bahia. **Ciência & Desenvolvimento Revista Eletrônica FAINOR**, vol. 11, n. 3, p. 633-642, 2018.

SILVA, Neusely *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. Editora Blucher, 2010.

SMANIOTO, Taline Fernanda et al. Qualidade microbiológica de frutas e hortaliças minimamente processadas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, vol. 68, n. 1, p. 150-154, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.53393/rial.2009.v68.32756> Acesso em: 18 de maio, 2023.

TEIXEIRA, Lucia Emanuele Barro et al. Qualidade microbiológica de frutas e hortaliças comercializadas na cidade de Juazeiro do Norte – CE. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, vol. 8, n. 3, p. 23-26, 2013.

TOURNAS, V. H. Moulds and yeasts in fresh and minimally processed vegetables, and sprouts. **International of Food Microbiology**, v. 99, n. 1, p. 71-77, 2005.

VIECELLI, Pahola Cristiny; Marcio Gazolla, MARCIO. Perspectivas contemporâneas do consumo de alimentos: compreendendo grupos socioeconômicos de consumidores. **Revista do Desenvolvimento Regional**, vol. 18, n. 3, p.166-192, 2021.

VIEITES, Rogério Lopes *et al.* Avaliação da contaminação microbiana do mamão minimamente processado e irradiado. Revista **Higiene alimentar**, p. 65-70, 2004. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vti-92435> Acesso em: 25 de maio, 2023.

Recebido em 13/02/2024 – Aprovado em 30/09/2024