



Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico. ISSN: 2446-6778  
Nº 1, volume 6, artigo nº 15, Janeiro/Junho 2020  
D.O.I: <http://dx.doi.org/10.20951/2446-6778/v6n1a15>

## **ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS MINIMAMENTE PROCESSADOS COMERCIALIZADOS EM CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ**

**Letícia Pedra de Araujo<sup>1</sup>**

Graduanda em Nutrição.

**Larissa Pacheco Ferreira<sup>2</sup>**

Bióloga. Mestra em Produção Vegetal com ênfase em Microbiologia de Alimentos/Industrial.

**Maria Fernanda Uhl Freitas<sup>3</sup>**

Graduanda em Nutrição

**Clara dos Reis Nunes<sup>4</sup>**

Bióloga. Graduando em Nutrição. Especialista em Análises Clínicas e Gestão de Laboratórios. Mestra e Doutora em Produção Vegetal com ênfase em Química dos Alimentos.

### **Resumo**

O processamento mínimo de alimentos envolve a manipulação, o preparo, a embalagem e a distribuição de produtos agrícolas por meio de procedimentos como seleção, limpeza, lavagem, descascamento e corte que não afetem suas características organolépticas e microbiológicas. Objetiva-se com o presente trabalho obter indicações da qualidade do alimento que chega até o consumidor para contribuir com a segurança alimentar e a qualidade de vida da população. Deste modo, foram feitas análises microbiológicas de alimentos minimamente processados (cenoura, couve e repolho roxo) em três estabelecimentos comerciais no município de Campos dos Goytacazes-RJ a fim de analisar a presença ou não de contaminação microbiológica por coliformes totais e termotolerantes, *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Os resultados revelam a presença dos microrganismos *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp., coliformes totais e termotolerantes nos alimentos dos estabelecimentos analisados. Destaca-se a ausência de

---

<sup>1</sup> Centro Universitário Redentor, Campos dos Goytacazes - RJ, [leticya.contato.a@hotmail.com](mailto:leticya.contato.a@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro Universitário Redentor, Campos dos Goytacazes - RJ, [larissa.pacheco.msn@gmail.com](mailto:larissa.pacheco.msn@gmail.com)

<sup>3</sup> Centro Universitário Redentor, Campos dos Goytacazes - RJ, [mariafernandauhl@outlook.com](mailto:mariafernandauhl@outlook.com)

<sup>4</sup> Centro Universitário Redentor,, Campos dos Goytacazes - RJ, [clara\\_biol@yahoo.com.br](mailto:clara_biol@yahoo.com.br)

*E. coli* em todos os produtos. Os possíveis fatores para essa contaminação são, possivelmente a má higienização dos alimentos antes do processamento e/ou durante a escala de processos, tais como sanitização, armazenamento, manipulação ou distribuição desses produtos, bem como uma temperatura inadequada de armazenamento e processamento. Logo, faz-se necessário a utilização constante das ações de controle sanitário na produção e comercialização dos alimentos, bem como a aplicação de Boas Práticas de Fabricação e o sistema de Análise de Perigos e pontos Críticos de Controle para garantir uma maior qualidade na segurança alimentar, visando à proteção à saúde do consumidor.

**Palavras-chave:** Alimentos; Contaminação; Microrganismos; Segurança alimentar.

### **Abstract**

Minimal food processing involves handling, preparing, packaging and distributing agricultural products through procedures such as selection, cleaning, washing, peeling and cutting that do not affect their organic and microbiological characteristics. It aims to with the present work to obtain indications of quality of food that reaches the consumer to contribute with food security and quality of life of the population. In this way, microbiological analyzes of minimally processed foods (carrots, cabbage and red cabbage) were carried out in three commercial sectors in the municipality of Campos dos Goytacazes-RJ, to analyze the presence or not of microbiological contamination by total and thermotolerant coliforms, *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The results reveal the presence of the microorganisms *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp., total and thermotolerant coliforms in the food of the analyzed establishments. Above all, the absence of *E. coli* in all products. Possible factors for this contamination are, possibly, poor hygiene of food before processing and / or during the scale of processes, such as sanitization, storage, handling or distribution of these products, as well as an inadequate storage temperature. Therefore, it makes it necessary to constantly use health control actions in the production and commercialization of food, as well as the application of Good Manufacturing Practices and the Hazard Analysis system and Critical Control points to guarantee a higher quality in safety following the consumer health protection.

**Keywords:** Foods; Contamination; Microorganisms; Food security.

### **INTRODUÇÃO**

A demanda de alimentos minimamente processados (AMMP) tem crescido devido às suas características de frescor e conveniência. Entretanto, a produção, a distribuição, a qualidade e a segurança de tais alimentos, como os frutos e as hortaliças

são limitadas pelos conhecimentos que se têm acerca desse tipo de produto (PINHEIRO *et al.*, 2005).

No Brasil, esses alimentos minimamente processados ganharam espaço no mercado na década de 90 no momento em que houve interesse do público, devido principalmente às mudanças socioeconômicas e à busca pela praticidade e rapidez para a alimentação. Assim, as empresas foram atraídas por esse novo tipo de comércio, devido a sua praticidade no preparo das refeições e um estilo de vida que integra hábitos saudáveis com a ingestão de frutas e hortaliças frescas (SILVA & VIEIRA, 2017).

Esses AMMP devem assegurar qualidade higiênico-sanitária, visto que ao passar por algum processo de sanitização, o alimento deve estar isento de microrganismo patogênico ou com quantidades abaixo do permitido pela legislação. Contudo, os alimentos destinados ao consumo humano sofrem alterações microbianas, por organismos deterioradores e/ou potencialmente patogênicos (JAY, 1994).

A princípio, a contaminação destes alimentos por fungos e bactérias ocorre no ambiente natural como o solo. Há de se considerar que a manipulação destes alimentos favorece uma contaminação cruzada, o que pode ocorrer através dos manipuladores dos alimentos ou dos utensílios empregados em seu processamento (BRASIL, 2004).

Sabe-se que os danos físicos ocasionados pelo processamento do alimento, tais como o corte e o descascamento, bem como por injúrias, causam a liberação de nutrientes e enzimas intracelulares que favorecem a atividade enzimática e a proliferação microbiana, trazendo prejuízos na aparência, além de acelerar o processo de deterioração (FANTUZZI *et al.*, 2004).

Desta forma, os alimentos minimamente processados são elaborados por meio de operações de lavagem, descascamento e corte (em rodela, cubos ou outras fragmentações). Estas operações estão também associadas a métodos de conservação não definitivos como o uso de conservantes, sanitizantes, irradiação, atmosfera modificada, acondicionamento em embalagens diferenciadas, entre outros (FERREIRA *et al.*, 2003).

Portanto, estes alimentos estão dispostos a diversos tipos de contaminantes no processo de retirada da casca dos vegetais, perdendo sua barreira protetora natural. A contaminação desses alimentos também pode ser proveniente de contaminantes presentes no próprio exterior do vegetal, como os utensílios e equipamentos, água utilizada no processamento, embalagens aplicadas para o acondicionamento, e, sobretudo o

manipulador. Outro determinante no processo de contaminação é a temperatura, pois se sabe que o resfriamento empregado no momento antes do corte impede a exsudação, o que influencia o crescimento bacteriano a progredir de forma mais lenta (PINHEIRO *et al.*, 2005).

Após a higienização e a sanitização ocorre o descascamento e/ou corte do vegetal. Esta operação provoca lesão mecânica aos tecidos vegetais, deixando-os mais susceptíveis às alterações indesejáveis e proliferação de microrganismos. Estas alterações são resultantes da liberação do suco nutritivo intracelular, o que pode ser amenizado por uma nova lavagem, minimizando a chance de sobrevivência dos microrganismos. A próxima etapa é a centrifugação, a qual visa diminuir o teor de água presente no alimento, dificultando a reprodução dos microrganismos. Decorridas estas fases o alimento pode ser embalado e distribuído para comercialização (DAMASCENO *et al.*, 2001).

Nesse contexto, verifica-se que a microbiologia dos alimentos minimamente processados é multifatorial, dependendo do tipo de alimento (pH, atividade de água e nutrientes), sua procedência, etapas de processamento (lavagem, sanitização, descascamento, corte, embalagem, temperatura de armazenamento) e condições higiênico-sanitárias do manipulador, dos equipamentos e utensílios, bem como do ambiente (PINHEIRO *et al.*, 2005).

Logo, a qualidade microbiológica dos alimentos minimamente processados relaciona-se à presença de microrganismos deteriorantes que irão influenciar nas alterações sensoriais do produto durante sua vida útil. Entretanto, a maior preocupação é em relação à sua segurança, não apresentando contaminação por agentes químicos, físicos e microbiológicos em concentrações prejudiciais à saúde (TRESSELER, 2009).

Nesse sentido, análises microbiológicas, com intuito de identificar *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. e coliformes totais e termotolerantes, entre eles a *Escherichia coli*, são capaz de estabelecer índices de contaminação, visto que procedimentos de higiene e segurança alimentar são preocupações constantes para os consumidores e instituições responsáveis pelo controle da qualidade alimentar, haja visto que essa contaminação pode ser estabelecida por práticas inadequadas na exploração agrícola, durante o processo de fabricação do alimento, nos centros de distribuição do produto, nos mercados de varejo ou nas casas dos próprios consumidores, pelo uso de equipamentos e utensílios contaminados e por falta de práticas de assepsia (LOPES *et al.*, 2011; FRANCO & LANFGRAF, 2008; BATISTA & VENANCIO, 2003).

Desta forma, análises microbiológicas de alimentos minimamente processados comercializados são importantes para se estabelecer os parâmetros de manejo e comercialização, quanto à contaminações microbiológica e segurança alimentar, bem como o próprio processamento e vida de prateleira do alimento (BATISTA & VENANCIO, 2003).

Diante desse contexto, o objetivo do presente trabalho foi analisar se havia contaminação microbiológica nos alimentos processados comercializados em Campos dos Goytacazes – RJ, a fim de se obter indicações da qualidade da espécie que chega até o consumidor para contribuir com a segurança alimentar e a qualidade de vida da população. Especificamente, objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica de alimentos minimamente processados comercializados no município de Campos dos Goytacazes – RJ, identificar se há microrganismos patogênicos como *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp e coliformes totais e termotolerantes, entre eles a *Escherichia coli*, bem como analisar a relação da qualidade microbiológica com a segurança alimentar.

## **METODOLOGIA**

### **Coleta do Material Vegetal**

Foram coletadas 3 amostras de alimentos minimamente processados (cenoura, repolho roxo e couve) em três estabelecimentos comerciais no município de Campos dos Goytacazes- RJ.

### **Análises Microbiológicas**

A fim de verificar os microrganismos de interesse, foi realizada a técnica de diluição seriada. Para isso, utilizou-se 25g de amostra para 225mL de solução salina peptonada 1%, como solução estoque, e procedeu-se as diluições até a diluição  $10^{-4}$ .

### **Identificação de coliformes totais e termotolerantes**

Para identificação de coliformes totais e termotolerantes foi usada a técnica de tubos múltiplos, a qual é utilizada na estimativa da densidade de bactérias do grupo coliforme por número mais provável (NMP) (CETESB, 2018).

Inicialmente utilizou-se o caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) como meio de cultura presuntivo. Para isso, transferiu-se 1 mL, com auxílio de uma pipeta graduada estéril, de cada diluição realizada e acondicionou-se em tubos em ensaio contendo o caldo LST com

tubo invertido, e estes, foram mantidos em estufa de cultura por 24 - 48h à 36°C ± 1. Após esse tempo, a presença de turbidez no meio de cultura e a presença de gás no tubo invertido é uma indicação de presença de coliformes.

A fim de identificar e quantificar a presença de coliformes totais, alíquotas de 1 mL do caldo LST que indicavam a presença de coliformes foram transferidas para tubos de ensaio contendo o caldo Verde Brilhante (VB) e tubo invertido. Estes tubos foram mantidos em estufa de cultura por 24 – 48h à 36°C ± 1.

As mesmas amostras com indicativo de coliformes, no caldo LST, foram semeadas em caldo EC-Broth (EC) para identificação e quantificação de coliformes termotolerantes. Para isso realizou-se os mesmos procedimentos, onde, foi retirado 1 mL do caldo LST e transferidos para tubos com caldo EC e tubo invertido, em seu interior. Essas amostras foram mantidas em banho-maria por 24 – 48h à 44,5°C ± 1.

A identificação da presença de coliformes totais e de coliformes termotolerantes, em todos os meios de cultura utilizados é realizado observando a turbidez do meio de cultura, que é um indicativo de crescimento microbiológico, e a presença de gás no interior do tubo invertido, resultante da fermentação da lactose contida no meio de cultura.

### **Identificação de *Escherichia coli***

Para confirmação da presença de *E.coli*, com auxílio de uma alça de platina calibrada, foi retirada uma alíquota de cada amostra com a presença de coliformes termotolerantes, evidenciado pela análise do caldo EC e semeado por esgotamento em uma placa de Petri contendo Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB). Após 48h à 36°C ± 1 em estufa de cultura, foi possível observar o resultado. O EMB é um meio seletivo e diferencial, ou seja, é possível selecionar o microrganismo de interesse através de alguma mudança específica no meio, sendo a presença de *E.coli* é evidenciada por colônias pretas em reflexos verde metálicos e um meio de cultura de coloração púrpura (CETESB, 2018).

### **Identificação de *Staphylococcus aureus***

A inoculação das diluições desejadas das amostras foi feita em ágar Baird-Parker, cuja composição evidencia a habilidade desse microrganismo de crescer na presença de 0,01 a 0,05% de telurito de potássio em combinação com 0,2 a 0,5 % de cloreto de lítio e 0,12 a 1,26% de glicina.

O *Staphylococcus aureus* reduz anaeróbia e aerobiamente o telurito de potássio, produzindo colônias negras. O ágar Baird-Parker suplementado com solução de gema de

ovo possibilita a verificação das atividades proteolítica e lipolítica do *Staphylococcus aureus*, por meio do aparecimento de um halo de transparência e um de precipitação ao redor da colônia, respectivamente.

Assim, foi retirada, com auxílio de uma alça de platina calibrada, uma amostra de cada diluição realizada em solução salina peptonada 1% ( $10^{-1}$  –  $10^{-4}$ ) e transferida por esgotamento para uma placa de Petri contendo o meio Baird Parker. Esta foi incubada em estufa de cultura por 48h à  $37^{\circ}\text{C} \pm 1$ .

Para cada placa que apresentou crescimento de colônias típicas, foram repicadas as colônias típicas para o meio de cultura contendo Ágar Manitol Salgado, para diferenciar entre bactérias fermentadoras e não fermentadoras do manitol, e esta foi mantida em estufa de cultura por 48 à  $36^{\circ}\text{C} \pm 1$  O *S. aureus* fermenta o manitol produzindo ácido láctico, isso faz com que o pH do meio diminua. Esse meio possui indicadores de pH que, em pH ácido, evidencia uma coloração amarela do meio.

### **Identificação de *Salmonella* sp.**

Para identificação de *Salmonella* sp. foi pipetado uma alíquota de 1mL com auxílio de pipeta graduada esterilizada, da solução estoque e da primeira diluição ( $10^{-1}$ ), em caldo tetrionato, que foi acondicionado em tubos de ensaio. Os tubos com este caldo foram colocados em estufa de cultura a  $36^{\circ}\text{C}$  por 24h. Após esse período foi retirado uma alíquota, com auxílio de uma alça de platina calibrada, e semeada por esgotamento em placas de Petri com Ágar Verde Brilhante e Ágar *Salmonella-Shigella* (SS). E estes meios foram acondicionados em estufa de cultura por 48 h à  $36^{\circ}\text{C} \pm 1$ .

O resultado obtido em ambos os meios de cultura foi observado e comparado conforme indicação do fabricante. Caso possuíssem colônias indicativas de *Salmonella* sp., era retirada uma alíquota, com auxílio de agulha de platina e inoculada em Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI).

Os tubos contendo Agar TSI foram acondicionados em estufa de cultura por 24h à  $35^{\circ}\text{C} \pm 1$ . O resultado foi observado de acordo com a coloração obtida na base e na porção inclinada do meio.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O mercado de produtos frescos tem crescido de maneira significativa, sobressaindo-se o segmento de produtos minimamente processados, o qual inclui operações simples

como seleção, lavagem, classificação, corte (fatiamento), sanitização, centrifugação, embalagem e refrigeração. Além disso, considera-se ainda a qualidade nutricional e sensorial do produto, conferindo aspectos ao consumidor de alimentos que sejam seguros e práticos. (BERBARI *et al.*, 2001).

No Brasil, o uso dos minimamente processados é recente, eles foram introduzidos nos anos 90 por empresas atraídas pelas novas tendências de mercado, envolvendo, principalmente, restaurantes, lanchonetes, redes de supermercados e hotéis. Logo, pesquisas que avancem o conhecimento científico acerca desse assunto são imprescindíveis para se promover a segurança alimentar e promover a qualidade de vida da população (FAO, 2013).

Nesse sentido, a análise microbiológica é pertinente para garantir a qualidade dos alimentos no processo produtivo até serem comercializados, pois serve de auxílio para o fornecimento de um alimento dentro das recomendações da segurança alimentar e nutricional.

Além disso, a segurança alimentar de um alimento é fator importante para a garantia da qualidade de vida dos seus consumidores, sendo assim os alimentos minimamente processados devem seguir a correta higienização e manipulação desde a sua produção até a comercialização para que sejam comercializados de forma segura para o consumo (HENRIQUE *et al.*, 2019).

Considerando essa perspectiva, os resultados das análises realizadas com os alimentos minimamente processados (cenoura, couve e do repolho roxo) realizadas neste trabalho podem ser observados na Tabela 1.

**Tabela 1: Análise microbiológica de alimentos minimamente processados (cenoura, couve e repolho roxo) comercializados no município de Campos dos Goytacazes- RJ.**

Alimento	Local	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella sp.</i>
Cenoura	A	460	10 <sup>3</sup>	-	10 <sup>3</sup>	-
	B	>1100	10 <sup>2</sup>	-	10 <sup>2</sup>	+
	C	>1100	-	-	10 <sup>1</sup>	+
Couve	A	>1100	-	-	10 <sup>1</sup>	+
	B	>1100	-	-	10 <sup>1</sup>	+
	C	*	*	*	*	*
Repolho	A	93	10 <sup>2</sup>	-	10 <sup>1</sup>	+

Roxo	B	460	10 <sup>3</sup>	-	10 <sup>3</sup>	+
	C	*	*	*	*	*

(NMP) número mais provável (95% de confiabilidade); (+) presença do microrganismo na amostra; (-) ausências do microrganismo na amostra; (\*) O AMMP não foi encontrado no local.

Verificou-se que todos os alimentos analisados estavam contaminados por coliformes totais, sendo que as amostras de cenoura dos estabelecimentos B e C e as amostras de couve dos estabelecimentos A e B estavam com contagem elevada destes coliformes (>1.100 NMP/g). As amostras de repolho roxo também estavam contaminadas.

De forma geral, 57,14% das amostras apresentaram elevada contaminação por coliformes totais (NMP/g >1100) e 28,57% apresentação contaminação por coliformes termotolerantes acima do aceitado pela ANVISA, que é de 10<sup>2</sup> a 45°C/g.

A RDC nº 12/200112 não descreve em sua legislação valores para coliformes totais, mas Berbari, Paschoalino & Silveira (2001) consideram elevadas as contagens >1.100 NMP/g, pois entendem que produtos minimamente processados já passaram por alguma das etapas de higienização, como a sanitização.

As contagens elevadas de coliformes diminuem a vida útil de prateleira dos produtos, além de causar danos para a saúde do consumidor, interferindo negativamente nas características organolépticas, físicas e químicas dos alimentos (TRESSELER *et al.*, 2009)

Já para coliformes termotolerantes, observou-se que a amostra de cenoura do estabelecimento A e a amostra de repolho roxo do estabelecimento B estavam fora do padrão estabelecido pela Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) descrito na Resolução- RDC Nº 12 de 2001 no qual determina que as hortaliças, legumes e similares devem seguir um padrão microbiológico no máximo 10<sup>2</sup> a 45°C/g. Houve ausência de coliformes termotolerantes em todas as amostras de couve manteiga.

Dessa forma, é interessante observar como no mesmo estabelecimento houve presença de coliformes termotolerantes em algumas amostras e em outras não. Cada alimento carrega uma carga microbiana específica, sendo que nos produtos minimamente processados, esta microflora é acrescida dos microrganismos provenientes das etapas do processo, caso não sigam as normas de Boas Práticas de Fabricação. Assim, no caso da couve que precisa de temperatura em torno de 5°C, estas etapas de processo podem ter sido obedecidas de forma correta pelo manipulador de alimentos e assegurado sua qualidade final, enquanto as outras amostras podem ter sido processadas e comercializadas

de forma incorreta por outros manipuladores de alimentos justificando, portanto, esse resultado (SANTOS & JUNQUEIRA, 2008).

Vale ressaltar que a baixa temperatura apenas inibe o crescimento microbiológico. Sendo assim, mesmo passando por todo processo em condições adequadas de higiene e sanitização, o alimento exposto a temperaturas mais altas que o indicado no acondicionamento, muitas vezes no transporte ou já no estabelecimento para venda, pode apresentar um crescimento de microrganismos, inclusive superior ao estabelecido pela ANVISA.

A maioria dos manipuladores de alimentos nos estabelecimentos não possuem informações e conhecimentos dos cuidados higiênico-sanitários necessários que devem ser adotados na manipulação dos produtos, desconhecendo também a possibilidade de serem portadores assintomáticos de microrganismos. As práticas inadequadas de higiene e processamento por pessoas não treinadas podem provocar a contaminação cruzada de alimentos por meio de: tábuas de corte, cortadores, moedores, facas, recipientes e panos de limpeza que constituem veículos comuns para a transmissão de agentes de toxinfecções alimentares (MARINS *et al*, 2014; BARBOSA, 2019).

Além disso, a presença de coliformes termotolerantes nas amostras dos alimentos mostra uma possível contaminação do produto por material fecal, visto que são um grupo de bactérias não constituintes da microbiota original desses alimentos e que apresentam a capacidade de desencadear doenças ao ser humano (PINHEIRO *et al.*, 2005).

Em estudo elaborado por Rocha *et al.* (2014) foi observada a presença de termotolerantes e *Escherichia coli* em todas as amostras de couve minimamente processada e comercializada em três supermercados da região metropolitana de São Paulo. Segundo os autores, entre os possíveis fatores para este resultado está a temperatura de armazenamento inadequada nas gôndolas dos supermercados, bem como a possível falha na sanitização, armazenamento e distribuição desses produtos.

O Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC), ao realizar análises de qualidade em verduras e legumes no estado de São Paulo, detectou a presença de coliformes termotolerantes em 36% das amostras, ou seja, mais de 1/3 das amostras estavam em desacordo com a RDC nº 12/200112.

Almeida & Resende (2012) sugerem que os coliformes podem estar presentes nesses alimentos por meio de vários fatores como: contaminação da água, dos

manipuladores de alimentos, dos utensílios ou/e equipamentos mal higienizados. Os alimentos contaminados podem desencadear doenças nos consumidores.

As Doenças transmitidas por Alimentos (DTA'S) podem causar anorexia, náuseas, vômitos e/ou diarreia, acompanhada ou não de febre e estão diretamente relacionadas com a ingestão de alimentos contaminados por coliformes totais e termotolerantes. Desta maneira, podem gerar intoxicação, infecção e/ou toxifencção e é considerada um dos principais problemas de saúde pública no mundo (BERNARDES *et.al.*, 2018).

Segundo Kosek *et al.* (2003) crianças adquirem diarreias nos primeiros anos de vida em decorrência da contaminação de alimentos pela presença de patógenos como coliformes termotolerantes e/ou seus metabólitos.

Embora tenha ocorrido a presença de coliformes termotolerantes em 57,14% das amostras, em nenhuma delas foi identificado a presença de *E. coli*. A *E. Coli*, por sua vez, é uma bactéria gram-negativa pertencente à família Enterobacteriaceae. Encontrada no trato gastrointestinal de humanos e mamíferos em sua maioria sem acarretar doenças, mas também suprime bactérias nocivas e participa da síntese de numerosas vitaminas. É eliminada nas fezes o que proporciona a contaminação no solo e nas águas (DRUMOND *et al.*, 2018).

Apenas uma pequena parte das estirpes de *E. coli* apresentam patogenicidade responsável por enfermidades, sendo divididas de acordo com os mecanismos da patogenicidade e sinais clínicos em seis grupos: *E. coli* enterotoxigênica (ETEC), popularmente conhecida como causadora da diarreia dos viajantes; *E. coli* enteropatogênica (EPEC), causadora de diarreia aquosa em crianças; *E. coli* entero-hemorrágica (EHEC), que causa diarreia sanguinolenta e síndrome urêmica hemolítica; *E. coli* enteroagregativa (EAaggEC), que causa diarreia aquosa persistente, principalmente em crianças, durante mais de 14 dias; *E. coli* enteroinvasiva (EIEC), que causa febre e diarreias profusas contendo muco e sangue e, por último, a *E. coli* difusamente adesiva (DAEC), onde seus sintomas como diarreia e febre podem aparecer de 6 a 36 horas após a ingestão do alimento contaminado (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

Embora a ANVISA não especifique a contaminação por *Staphylococcus aureus*, verificou-se que todas as amostras de alimentos de todos os estabelecimentos analisados estavam contaminadas por este microorganismo, embora esta contaminação seja observada em diferentes concentrações.

Este microorganismo é encontrado naturalmente na microbiota da pele, mucosas e nos tratos respiratórios e gastrointestinais. No entanto, esta bactéria pode tornar-se patogênica ao invadir tecidos por meio do rompimento da barreira cutânea. O *Staphylococcus aureus* produz toxinas que podem causar choque tóxico, meningite, pneumonia, foliculite, furúnculo, impetigo, infecções em feridas cirúrgicas, osteomielite, meningite e estão frequentemente associadas com intoxicações alimentares (SANTOS *et al.*, 2007; RODRIGUES *et al.*, 2012).

Franco e Almeida (1922) relatam que em alimentos crus, a incidência de *S. aureus* é reduzida devido à competição entre os microrganismos presentes, porém sua presença sugere condições inadequadas de manipulação, limpeza e desinfecção uma vez que são indicadores destas.

Referente à contaminação por *Salmonella* sp., todos os locais encontraram-se fora do padrão permitido pela ANVISA (RESOLUÇÃO- RDC N° 12, de 2001) que estabelece ausência de *Salmonella* sp./25g. Somente uma amostra de cenoura do estabelecimento “A”, apresentou ausência de *Salmonella* sp. De forma geral, a presença de *Salmonella* sp. foi observada em 85,71% das amostras, objetivando o desacordo às normas, também segundo a ANVISA.

As *Salmonella* sp. são bactérias Gram-negativas não produtoras de esporos pertencente à família Enterobacteriaceae. O habitat natural da *Salmonella* sp. é o trato intestinal dos seres humanos e animais. Desse modo, a *Salmonella* sp. é eliminada nas fezes, contaminando o solo, água e alimentos. As hortaliças, frutas e alimentos de origem animal são os principais veículos de transmissão, sendo que as hortaliças e frutas geralmente sofrem contaminação por meio da exposição à água contaminada. A contaminação por *Salmonella* sp. pode causar febre tifóide, febre entérica e enterocolites. (FRANCO & LANDGRAF, 2008; BRASIL, 2011; ALVES, 2012).

Em vista disso, Silva & Vieira (2017) afirmam que é de extrema importância que se utilize ferramentas de segurança alimentar como as Boas Práticas de Fabricação (BPF), as Boas Práticas Agrícolas e o sistema de Análise de Perigos e pontos Críticos de Controle (APPCC), sendo o BPF para garantir o ambiente onde será fabricado o produto, os funcionários e todos os outros fatores relacionados aos alimentos e o APPCC complementar ao BPF, dispondo-se de um sistema de monitoramento para prevenção, redução, ou até mesmo, eliminação dos perigos presentes no ambiente e no produto, garantindo condições favoráveis para a produção e comercialização.

É necessário que haja ferramentas de boas práticas de manipulação nos serviços de alimentação a fim de diminuir a ação dos microrganismos nos alimentos. Além disso, é fundamental direcionar toda a estrutura, temperatura, funcionamento dos equipamentos e produtos às conformidades higiênico-sanitárias para adequação das normas exigidas pela ANVISA (BUZINARO & GASPAROTTO, 2019).

Apesar de toda relevância, o estudo de Vieira *et al.* (2020) conta que estabelecimento comerciais, como os supermercados, têm sido muito pouco estudados no Brasil, principalmente em relação aos aspectos da vigilância sanitária.

Portanto, a implantação de boas práticas é uma atividade contínua, onde as adaptações e inovações devem sempre existir para buscar a melhoria dos produtos e dos processos de segurança alimentar.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que foram identificados microrganismos patogênicos *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp., coliformes totais e termotolerantes nos AMNP (cenoura, couve e repolho roxo) adquiridos em três estabelecimentos comerciais de Campos dos Goytacazes-RJ. Dentre eles destacaram-se a *Salmonella* sp. e o *Staphylococcus aureus* que estavam presentes nos alimentos adquiridos em todos os estabelecimentos comerciais, evidenciando negligências nos processamentos da cadeia produção dos alimentos nos locais. Entretanto, a *E. coli* não foi identificada em nenhum dos alimentos analisados. Também foram detectados coliformes totais em todos os alimentos e os coliformes termotolerantes foram encontrados nas amostras de cenoura e repolho roxo de dois estabelecimentos.

A presença desses microrganismos indica a falta de controle higiênico-sanitário das amostras. O fato de haver a presença de *S. aureus* em todas as amostras evidencia a falta de higienização dos equipamentos e pessoal. A presença de *Salmonella* sp. nas amostras, assim como a presença de coliformes totais e termotolerantes acima do estabelecido, pode indicar que a sanitização em todas as etapas dos processos está incorreta ou deficitária.

Vale ressaltar que a mal armazenagem das amostras, onde muitas vezes se utilizam materiais impróprios para o acondicionamento desses legumes e vegetais e uma temperatura incorreta, o transporte, onde normalmente as amostras acabam ganhando calor, seja em todo o caminho percorrido, ou no momento de carga e descarga de mercadoria e principalmente no momento que as amostras são expostas no mercado, onde

podem estar sendo acondicionadas de maneira e temperatura incorretas, faz com que a carga microbiológica presente aumente em quantidade.

Logo, se faz necessária a utilização constante das ações de controle sanitário na produção, transporte e comercialização dos alimentos, bem como a aplicação de Boas Práticas Agrícolas, Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos e pontos Críticos de Controle (APPCC) para garantir uma maior qualidade na segurança alimentar, visando à proteção à saúde do consumidor.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n. 12, de 02 de janeiro de 2001.

ALMEIDA, A. G.; RESENDE, A. Análise microbiológica em alfaces (*Lactuca sativa* L.) e couves (*Brassica oleracea* L.) minimamente processadas e comercializadas em Brasília – DF. **Rev Saúde e Biol.** v. 7, n. 3, p. 52-9, 2012.

ALVES, A. R. F. **Doenças alimentares de origem bacteriana.** Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2012, 87p.

BARBOSA, A. Microrganismos associados às doenças transmitidas por alimentos (dta's), impactos da saúde do manipulador de alimentos: revisão de literatura. **Revista Saúde em Foco**, n. 11, p. 22-41, 2019.

BATISTA, P.; VENÂNCIO, A.. **Os Perigos para segurança alimentar no processamento de alimentos.** Forvisão – consultoria em Formação Integrada. 1ª Edição. Guimarães. 2003.

BERBARI, S. A. G.; PASCHOALINO, J. E.; SILVEIRA, N. F. A. Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de alface minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 2, p. 197-201, 2001.

BERNADES, N. B.; FACIOLI, L. D. S.; FERREIRA, M. L.; COSTA, R. D. M.; SÁ, A. C. F. Intoxicação alimentar um problema de saúde pública. **Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v.12, n. 42, p. 894-906, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de *Salmonella spp.*** Brasília: Ministério da Saúde. 60p, 2011.

BRASIL: Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Cartilha sobre Boas Práticas para Serviço de Alimentação: Resolução RDC 216**, de 15 de setembro de 2004.

BUZINARO, D. V. C.; GASPAROTTO, A. M. S. Como a Implementação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) Auxiliam a Competitividade e a Qualidade em uma Indústria. **Revista Interface Tecnológica**, v. 16, n. 2, p. 371-382, 21 dez. 2019.

CETESB. **L5.202**: Coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* - Determinação pela técnica de tubos múltiplos. São Paulo, 2018. 29 p. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/normastecnicas-cetesb/normas-tecnicas-vigentes/>>. Acesso em: dez. 2020.

DAMASCENO, K. S. F. S. C.; STAMFORD, T. L. M.; ALVES, M. A. Vegetais minimamente processados: Uma revisão. **Rev. Hig. Alim.**, v. 15, n. 85, p. 20-25, 2001.

DRUMOND, S. N. et al. Identificação molecular de *Escherichia coli* diarreiogênica na Bacia Hidrográfica do Rio Xopotó na região do Alto Rio Doce. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, p. 579-590, 2018

FANTUZZI, E.; PUSCHMANN, R.; VANETTI, M. C. D. Microbiota contaminante em repolho minimamente processado. **Rev. Ciên. Tec. de Alim**, v. 24, n. 2, p. 207-211, 2004.

FERREIRA, M. G. A. B; BAYMA, A. B; MARTINS, A. G. L. A; GARCIAS JUNIOR, A. V.; MARINHO, S. C. Aspectos higiênico-sanitários de legumes e verduras minimamente processados e congelados. **Rev. Hig. Alim.**, v. 17, n. 106, p. 49-55, 2003.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS- FAO. **FAO Statistical Yearbook (2013)**. Disponível em: <mailto:<http://issuu.com/faooftueun/docs/syb2013issuu/156>>. Acesso em: 09 março. 2019.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo. Editora Atheneu, 2008.

HENRIQUE, V. A.; FERREIRA, L. P.; VEIGA, E. O. B; NUNES, C. R. Análise Microbiológica de Manjerição (*Ocimum basilicum* L.) comercializado no município de Campos dos Goytacazes - RJ. **Interdisciplinary Scientific Journal** v.6, n.1, p.120-137, 2019.

JAY, J. M. **Microbiologia moderna de los alimentos**. Acribia: Espanha, 2002.

KOSEK, M.; BERN, C.; GUERRANT, R. L. The magnitude of global burden of diarrhoeal disease from studies published 1992-2000. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 81, p.197-204, 2003.

LOPES, N. A.; SCARABELOT, K. D.; NASCENTE, P. S.; GONZALES, H. L.; DIAS, P. A.; TIMM, C. D. Mycological analysis of *ambrosia* and creamy dulce de leche. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. V. 70, n. 4, p. 480-483. 2011.

MARINS, B. R.; TANCREDI, R. C. P.; GEMAL, A. L. **Segurança alimentar no contexto da vigilância sanitária: reflexões e práticas**. Rio de Janeiro: EPSJV, 2014.

PINHEIRO, N. M. S.; FIGUEIREDO, E. A. T.; FIGUEIREDO, R. W.; MAIA, G. A.; SOUZA, P. H. M. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente Processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal** - SP, v. 27, n. 1, p. 153-156, 2005.

ROCHA, G. G.; MIYAGI, A. M. C.; GUIMARÃES, L. I.; CARDOSO, V. L.; MATIAS, A. C. G.; ABREU, E. S. Qualidade Microbiológica de couve (*brassica oleracea*) minimamente processada comercializada em São Paulo, Brasil. **Revista Univap., São José dos Campos-SP-Brasil**, v. 20, n. 36, dez.2014.

RODRIGUES, F. M.; SANTOS, O.; GELATTI, L. C. Staphylococcus Aureus: Uma revisão. **Revista Fasem Ciências**. v. 2, n. 2, p. 90-101, 2012.

SANTOS, A. L.; SANTOS, D. O.; FREITAS, C. C.; FERREIRA, B. L. A.; AFONSO, I. F.; RODRIGUES, C. R.; CASTRO, H. C. Staphylococcus aureus: visitando uma cepa de importância hospitalar. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 43. n. 6, p. 413-423, 2007.

SANTOS, A. P. R.; JUNQUEIRA, A. M. R. **Qualidade dos fatores de produção de couve minimamente processada no Distrito Federal**. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, v. 1. n. 46, p. 679-694, 2008.

SILVA, I. C. P.; VIEIRA, S. L. V. **Alimentos Minimamente Processados: Práticas de Produção e riscos de contaminação**. Arquivos do MUDI, v 21, n 01, p. 26-38, 2017.

TEIXEIRA-LOYOLA, A. B. A.; SIQUEIRA, F. C.; PAIVA, L. F.; SCHREIBER, A. Z. Análise Microbiológica de especiarias comercializadas em Pouso Alegre, Minas Gerais. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, Minas Gerais, v. 6, n. 1, p.515-529, 2014.

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

VIEIRA, F. J. A.; PEREIRA, M. S.; SANTOS, E. N.; SOUSA, C. P. S.; DINIZ, K. M. A importância da implantação das boas práticas de manipulação em um supermercado no Município de Patos- PB. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental** (Pombal, PB)14(01)49-53, jan./mar. 2020.

### **Sobre os Autores**

**Autor 1:** Graduando do curso de Nutrição do Centro Universitário Redentor, *campus* Campos dos Goytacazes. E-mail: leticya.contato.a@hotmail.com

**Autor 2:** Bióloga, Mestre em Produção Vegetal com ênfase em Tecnologia dos Alimentos e Constituintes Vegetais. E-mail: larissa.pacheco.msn@gmail.com

**Autor 4:** Graduando do curso de Nutrição Centro Universitário Redentor, *campus* Campos dos Goytacazes. E-mail: mariafernandauhl@outlook.com

**Autor 4:** Doutora (2015) e Mestre (2011) em Produção Vegetal com ênfase em Química de Alimentos na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, especialista em Análises Clínicas e Gestão de Laboratórios pela Faculdade de Medicina de Campos - FMC (2010) e graduada em Biologia pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF (2008). Docente no Centro Universitário Redentor no curso de Nutrição e Enfermagem em Campos dos Goytacazes (RJ) e na Faculdade Metropolitana São Carlos em Bom Jesus do Itabapoana (RJ) nos cursos de

Medicina, Ciências Biológicas, Enfermagem e Administração, além de Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). E-mail: clara\_biol@yahoo.com.br