

## Contaminação microbiológica de hortaliças produzidas em uma comunidade rural do município de Januária-MG

Microbiological contamination of vegetables produced in a rural community in the municipality of Januária-MG

Contaminación microbiológica de hortalizas producidas en una comunidad rural del municipio de Januária-MG

Recebido: 11/04/2022 | Revisado: 20/04/2022 | Aceito: 27/04/2022 | Publicado: 29/04/2022

**Tainara dos Santos Lacerda**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4715-2194>  
Instituto Federal Norte de Minas Gerais, Brasil  
E-mail: [tainaralacerdataynara96@gmail.com](mailto:tainaralacerdataynara96@gmail.com)

**Luiz Carlos Ferreira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6873-3567>  
Instituto Federal Norte de Minas Gerais, Brasil  
E-mail: [luiz.ferreira@ifnmg.edu.br](mailto:luiz.ferreira@ifnmg.edu.br)

### Resumo

O consumo de hortaliças pode expor os consumidores ao risco por diversos microrganismos patogênicos. Este trabalho objetivou avaliar a contaminação microbiológica de hortaliças produzidas em uma comunidade rural do município de Januária-MG. Foram selecionadas duas propriedades produtoras de hortaliças, onde foram coletadas amostras das hortaliças produzidas e da água utilizada para irrigação. Nas amostras das hortaliças e da água foram avaliadas a contagem de bactérias coliformes totais, coliformes a 45°C e da bactéria *Escherichia coli*. A contagem de bactérias coliformes nas amostras de hortaliças e de água avaliadas estavam acima dos limites determinados pela legislação brasileira. A análise de coliformes a 45°C e da bactéria *E. coli* serve como um indicador de contaminação fecal, de condições higiênicas sanitárias deficientes, além da possível presença de microrganismos patogênicos. A elevada contagem de bactérias coliformes observada nas amostras das hortaliças e da água utilizada para irrigação sugere que esses produtos podem representar um risco para saúde dos consumidores.

**Palavras-chave:** Água de irrigação; Produtos vegetais; Contaminação de alimentos.

### Abstract

The consumption of vegetables can expose consumers to the risk of several pathogenic microorganisms. This study aimed to evaluate the microbiological contamination of vegetables produced in a rural community in the municipality of Januária-MG. Two vegetable producing properties were selected, where samples of the produced vegetables and the water used for irrigation were collected. In the samples of vegetables and water, the count of total coliform bacteria, coliform bacteria at 45°C and *Escherichia coli* bacteria were evaluated. The count of coliform bacteria in the samples of vegetables and water evaluated was above the limits determined by Brazilian legislation. The analysis of coliforms at 45°C and *E. coli* bacteria serves as an indicator of fecal contamination, deficient hygienic sanitary conditions, in addition to the possible presence of pathogenic microorganisms. The high count of coliform bacteria observed in samples of vegetables and water used for irrigation suggests that these products may pose a risk to consumers' health.

**Keywords:** Irrigation water; Vegetable products; Food contamination.

### Resumen

El consumo de vegetales puede exponer a los consumidores al riesgo de varios microorganismos patógenos. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la contaminación microbiológica de hortalizas producidas en una comunidad rural del municipio de Januária-MG. Se seleccionaron dos fincas productoras de hortalizas, donde se recolectaron muestras de las hortalizas producidas y del agua utilizada para el riego. En las muestras de vegetales y agua se evaluó el conteo de bacterias coliformes totales, bacterias coliformes a 45°C y bacterias *Escherichia coli*. El conteo de bacterias coliformes en las muestras de vegetales y agua evaluadas estuvo por encima de los límites determinados por la legislación brasileña. El análisis de coliformes a 45°C y bacterias *E. coli* sirve como indicador de contaminación fecal, condiciones higiénicas sanitarias deficientes, además de la posible presencia de microorganismos patógenos. El alto recuento de bacterias coliformes observado en muestras de vegetales y agua utilizada para riego sugiere que estos productos pueden representar un riesgo para la salud de los consumidores.

**Palabras clave:** Agua de riego; Productos vegetales; Contaminación alimenticia.

## 1. Introdução

Os problemas decorrentes do consumo de alimentos contaminados vêm se constituindo em um dos maiores problemas de saúde pública no mundo (Guilherme & Esteves, 2017). As hortaliças constituem itens alimentares de grande importância na dieta de populações humanas, sendo frequentemente consumidas in natura e sendo recomendadas como parte de uma alimentação saudável em razão de seu considerável percentual de vitaminas, sais minerais e fibras alimentares. Entretanto, uma vez que são consumidas cruas podem estar contaminados e representar risco à saúde dos consumidores (Silva, et al., 2019).

Os consumidores de hortaliças in natura podem estar expostos ao risco de infecções por diversos microrganismos patogênicos (Rosa, et al., 2016), podendo a contaminação ocorrer desde a produção até a comercialização (Alves, et al., 2021), incluindo o cultivo, adubação, irrigação, armazenamento e transporte, sendo esses fatores favoráveis para a transmissão de agentes patogênicos (Amaral, et al., 2019). Não havendo cuidados necessários em todo o processo, pode haver contaminações por *Escherichia coli* e outros coliformes termotolerantes, sendo que a própria estrutura das hortaliças influencia a sobrevivência de microrganismos (Silva, et al., 2019).

Produtores rurais não possuem orientação sobre a importância das características microbiológicas para produtividade, principalmente para o cultivo de hortaliças (Jobbins & Alexander, 2015). Sendo assim, a avaliação de padrões higiênico-sanitários de alimentos como as hortaliças consumidas cruas pode ser utilizada como ferramenta para o desenvolvimento e implantação de políticas visando à segurança alimentar (Galvão, et al., 2020).

Nas comunidades rurais do município de Januária-MG é frequente o descuido com as condições higiênico-sanitárias no cultivo de hortaliças. Deste modo, este trabalho teve como objetivo avaliar a contaminação microbiológica de hortaliças produzidas uma comunidade rural do município de Januária-MG.

## 2. Metodologia

Em uma comunidade rural do município de Januária-MG, foram selecionadas duas propriedades produtoras de hortaliças. As propriedades foram identificadas como "Propriedade A" e "Propriedade B". Foram coletadas amostras das hortaliças produzidas e da água utilizada para irrigação. As hortaliças avaliadas foram coentro (*Coriandrum sativum*), cebola (*Allium cepa*) e couve (*Brassica oleracea* var. *sabellica*). Amostras das hortaliças e da água de irrigação foram coletadas em recipientes estéreis, acondicionadas em caixa isotérmica e encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais campus Januária para realização das análises microbiológicas. Todas as amostras das hortaliças e de água foram coletadas em triplicata. No delineamento experimental, as contagens microbianas nas amostras de hortaliças e nas amostras de água foram ordenadas pela média amostral das repetições.

Nas amostras das hortaliças, foram avaliadas a contagem de bactérias coliformes totais, coliformes a 45°C e da bactéria *Escherichia coli*. Amostras de 25 g das hortaliças foram adicionadas a sacos plásticos estéreis contendo em 225 mL de solução de água peptonada a 0,1%, sendo em seguida homogeneizadas em *stomacher*. As amostras homogeneizadas foram utilizadas para contagem de coliformes totais e coliformes a 45°C utilizando a técnica do Número Mais Provável (NMP) de acordo com o *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (APHA, 2015).

Nas amostras de água de irrigação, foram avaliadas a contagem de bactérias coliformes totais e da bactéria *E. coli*. Foi utilizado o método Colilert IDEXX Quanti-Tray®/2000. O método Colilert utiliza nutrientes (açúcares ligados a radicais orgânicos cromogênicos) que fazem com que os microrganismos de interesse presentes na amostra produzam uma mudança de cor (ou fluorescência) no sistema inoculado. O método contém os substratos cromogênico orto-nitrofenil-β-D-galactopiranosídeo (ONPG) e o fluorogênico 4-metilumbeliferil-β-D-glucoronídeo (MUG), que detectam simultaneamente as bactérias do grupo coliforme total e *E. coli* em amostras de água (Manafi, 2000).

As amostras de água foram inicialmente misturadas ao reagente (colilert) imediatamente após a coleta, em seguida

foram adicionadas em cartelas e lacradas em seladora, sendo posteriormente incubadas a temperatura de 35°C por 24-48 horas. Após o período de incubação, as cartelas foram analisadas para contagem de coliformes totais utilizando Tabela do Número Mais Provável (NMP) IDEXX Quanti-Tray®/2000. Finalmente, as cartelas foram observadas sob luz ultravioleta para possível detecção de *E. coli*.

Para observação dos resultados, se o meio permanecer incolor, indica a ausência de bactérias do grupo coliforme e de *E. coli* na amostra. Se o meio tiver sua cor alterada para amarelo e não apresentar fluorescência sob luz UV, indica presença de bactérias do grupo coliforme e ausência de *E. coli* na amostra. Caso a cor do meio seja alterada para amarela e este apresentar fluorescência sob luz UV, significa que bactérias do grupo coliforme e *E. coli* estão presentes na amostra analisada (Manafi, 2000). Para análise estatística, foram obtidas as médias das contagens das três amostras de cada espécie de hortaliça e das três amostras de água.

### 3. Resultados e Discussão

Na Tabelas 1 são apresentados os resultados da contagem de coliformes totais, coliformes a 45°C e da bactéria *Escherichia coli* em amostras de hortaliças produzidas em duas propriedades em uma comunidade rural do município de Januária-MG. Para efeito de comparação dos resultados, foi adotado como parâmetro microbiológico a Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que dispõe sobre os limites microbiológicos para frutas e hortaliças in natura (Brasil, 2001).

Essa RDC estabelece que para hortaliças cruas a tolerância para coliformes a 45°C é de 10<sup>2</sup> NMP.g<sup>-1</sup>. Nas duas propriedades avaliadas, a contagem de bactérias coliformes a 45°C estavam acima da tolerância estabelecida pelos padrões definidos na RDC nº 12 da ANVISA. Cavalcante et al. (2015) e Santana et al. (2015) também relataram contagem de bactérias coliformes em hortaliças acima do padrão recomendado pela legislação brasileira.

**Tabela 1.** Contagem de coliformes totais, coliformes a 45°C e *Escherichia coli* em amostras de hortaliças produzidas em duas propriedades em uma comunidade rural do município de Januária-MG.

	Propriedade A					
	Cebola			Coentro		
	NMP.g <sup>-1</sup>					
	Coliformes Totais	Coliformes a 45°C	<i>E. coli</i>	Coliformes Totais	Coliformes a 45°C	<i>E. coli</i>
<b>Amostra 1</b>	> 1.100	> 1.100	75	> 1.100	> 1.100	160
<b>Amostra 2</b>	> 1.100	> 1.100	160	> 1.100	> 1.100	210
<b>Amostra 3</b>	> 1.100	> 1.100	150	> 1.100	> 1.100	250
	Propriedade B					
	Cebola			Couve		
	NMP.g <sup>-1</sup>					
	Coliformes Totais	Coliformes a 45°C	<i>E. coli</i>	Coliformes Totais	Coliformes a 45°C	<i>E. coli</i>
<b>Amostra 1</b>	> 1.100	210	36	> 1.100	210	21
<b>Amostra 2</b>	> 1.100	210	75	> 1.100	36	28
<b>Amostra 3</b>	> 1.100	150	95	> 1.100	150	36

Fonte: Dados da pesquisa.

A análise de coliformes totais é utilizada para avaliar as condições higiênicas, sendo que sua alta contagem um indicador de possível contaminação, não indicando necessariamente contaminação fecal recente ou ocorrência de enteropatógenos. Entretanto, a análise de coliformes a 45°C e da bactéria *E. coli* serve como um indicador de contaminação fecal, de condições higiênicas sanitárias deficientes e presença de microrganismos patogênicos (Elpo, et al., 2004), indicando

ainda a qualidade do solo e da água utilizada na produção das hortaliças (Costa, et al., 2012).

As hortaliças tendem a ser consumidas cruas e havendo a presença de microrganismos patogênicos podem levar o consumidor a desenvolver toxinfecções e intoxicações alimentares (Marchi, et al., 2011). A contaminação em hortaliças é um grande desafio, especialmente pelo aumento do consumo desses produtos no mundo. Portanto, é necessária uma conscientização de produtores e consumidores quanto à segurança desses alimentos (Lima & Rios, 2020).

Como apresentado na Tabela 2, todas as amostras de água de irrigação coletadas nas duas propriedades avaliadas apresentaram contagem de coliformes totais acima do limite máximo estabelecido para consumo humano de acordo com a Portaria nº 2.914 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde (Brasil, 2011), também não atendem ao limite estabelecido para coliformes termotolerantes na água usada na irrigação de vegetais definido na Resolução CONAMA nº 357/2005 (Brasil, 2005).

Na “Propriedade A” o abastecimento de água era proveniente de poço artesiano, porém, no período de coleta das amostras de água para esse estudo a energia elétrica do posto estava desligada, sendo a água utilizada no cultivo das hortaliças oriundas da captação de água de chuva em caixas de armazenamento de fibrocimento. Na “Propriedade B” era utilizada água de abastecimento pública, entretanto, antes de irrigar as hortaliças a água era armazenada em caixa de fibrocimento.

**Tabela 2.** Contagem de coliformes totais e *Escherichia coli* em amostras de água coletadas em duas propriedades produtoras de hortaliças em uma comunidade rural do município de Januária-MG.

Propriedade A		
NMP.mL <sup>-1</sup>		
	Coliformes Totais	<i>Escherichia coli</i>
Amostra 1	> 2419.6	325.7
Amostra 2	> 2419.6	241.1
Amostra 3	> 2419.6	372.4
Propriedade B		
NMP.mL <sup>-1</sup>		
	Coliformes Totais	<i>Escherichia coli</i>
Amostra 1	> 2419.6	164.4
Amostra 2	> 2419.6	207.7
Amostra 3	> 2419.6	223.0

Fonte: Dados da pesquisa.

Existe a possibilidade de que a água usada na irrigação apresente alto potencial patogênico para a produção vegetal (Olaimat & Holley, 2012), sendo frequentes os problemas relacionados com a qualidade da água na zona rural (Araújo, et al., 2011). O controle da qualidade da água utilizada na irrigação deve ser constante, restringindo desta forma a disseminação das doenças de veiculação hídrica (Lima & Santos, 2016), uma vez que, a água de irrigação pode contaminar hortaliças cruas antes da colheita (Lima & Rios, 2020).

No meio rural, a contaminação de águas para consumo humano relacionado a coliformes também diz respeito à falta de orientação técnica, enquanto para a qualidade da água consumida no meio urbano se verificam esforços no fornecimento de água a população que observem as normas de potabilidade vigentes, no meio rural essas ações praticamente são pouco verificados (Amaral, et al., 2003).

## 4. Conclusão

A elevada contagem de bactérias coliformes observadas nas amostras de água e de hortaliças sugere que esses produtos podem representar um risco para saúde dos consumidores.

## Referências

- Alves, L. N., Silva, M. C. P. T. & Ferraz, F. B. (2021). Avaliação da contaminação parasitária em folhas de alface da horta ao consumidor final. *Research, Society and Development*, 10(2), e19410212396. doi:10.33448/rsd-v10i2.12396
- Amaral, E. H. B., Andrade, G. B., Cruz, H. J., Vieira, L. C. S. & Silva, M. F. E. (2019). Contaminação microbiológica em *Lactuca sativa*: uma revisão de literatura. *Textura*, 13(22), 236-241. doi.org/10.22479/desenregv13n22p236-240
- Amaral, L. A., Nader Filho, A., Rossi Junior, O. D., Ferreira, F. L. A. & Barros, L. S. S. (2003). Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. *Revista Saúde Pública*, 37 (4), 510-514. doi.org/10.1590/S0034-89102003000400017
- APHA. (2015). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Washington DC. American Public Health Association.
- Araújo, G. F. R., Tonani, K. A. A., Julião, F. C., Cardoso, O. O., Alves, R. I. S., Ragazzi, M. F., Sampaio, C. F. & Segura-Muñoz, S. I. (2011). Qualidade físico-química e microbiológica da água para o consumo humano e a relação com a saúde: estudo em uma comunidade rural no Estado de São Paulo. *Mundo Saúde*, 35(1), 98-104.
- Brasil. (2005). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. [http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO\\_CONAMA\\_n\\_357.pdf](http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf)
- Brasil. (2001). Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2001/res0012\\_02\\_01\\_2001.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2001/res0012_02_01_2001.html)
- Brasil. (2011). Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)
- Cavalcante, D. A., Junior, B. R. C. L., Lima, A. A. & Cristiani, T. M. (2015). Vida de prateleira de alface americana tratada com água ozonizada. *Ciência Rural*, 45(11), 2089-2096. doi.org/10.1590/0103-8478cr20130952
- Costa, E. A., Figueiredo, E. A. T., Chaves, C. S., Almeida, P. C., Vasconcelos, N. M., Magalhães, I. M. C., Moraes, A. F. & Paixão, L. M. N. (2012). Avaliação microbiológica de alfaces (*Lactuca sativa* L.) convencionais e orgânicas e a eficiência de dois processos de higienização. *Alimentos e Nutrição*, 23(3), 387-392.
- Elpo, E. R. S., Negrelle, R. R. B. & Gomes, E. C. (2004). Avaliação da qualidade microbiológica do gengibre in natura comercializado na região metropolitana de Curitiba, PR. *Visão Acadêmica*, 5(2), 139-146.
- Galvão, M. L., Paula, S. M., Oliveira, T. R. & Málaga, S. M. R. (2020). Contaminação parasitária de hortaliças comercializadas em supermercados e feiras livres no município de Belém-Pará. *Biota Amazonia*, 10(2), 30-33. doi: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v10n2p30-33>
- Guilherme, D. L. & Esteves, D. C. (2017). Doenças transmitidas por alimentos e água. *Revista Conexão Eletrônica*, 14(1), 390-401.
- Jobbins, S. E. & Alexander, K. A. (2015). From whence they came - Antibiotic-resistant *Escherichia coli* in African wildlife. *Journal of Wildlife Diseases*, 51(4), 1-10. doi.org/10.7589/2014-11-257
- Lima, S. C. A. & Santos, C. A. B. (2016). Educação e saúde pública: Determinação de cloro e *Escherichia coli*, na água utilizada para consumo no IFPE. Campus Afogados da Ingazeira/PE, Afogados da Ingazeira. *Revista Ouricuri*, 6(2), 29-41.
- Lima, T. M. F. G. & Rios, D. A. S. (2020). Avaliação microbiológica de água para consumo em instituições de rede pública. *Brazilian Journal of Development*, 6(6), 36201-36208. doi:10.34117/bjdv6n6-240
- Manafi, M. (2000). New developments on chromogenic and fluorogenic culture media. *International Journal of Food Microbiology*, 60(2-3), 205-218. doi:10.1016/S0168-1605(00)00312-3
- Marchi, D. M., Baggio, N., Teo, C. R. P. A. & Busato, M. A. (2011). Ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos no Município de Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil, no período de 1995 a 2007. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 20(3), 401-407. doi.org/10.5123/S1679-49742011000300015
- Olaimat, A. N. & Holley, R. A. (2012). Factors influencing the microbial safety of fresh produce: a review. *Journal of Food Protection*, 32(1), 1-19. doi.org/10.1016/j.fm.2012.04.016
- Rosa, T. M., Frighetto, M. & Santin, N. (2016). Determinação de estruturas parasitárias em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas nos maiores supermercados na cidade de Videira-SC. *Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc*, 1, 1-12.
- Santana, N. A., Ferreira, P. A. A., Soriani, H. H., Brumetto, G., Nicoloso, F. T., Antonioli, Z. I. & Jacques, R. J. S. (2015). Interaction between arbuscular mycorrhizal fungi and vermicompost on copper phytoremediation in a sandy soil. *Applied Soil Ecology*, 96, 172-182. doi.org/10.1016/j.apsoil.2015.08.001
- Silva, L. G. B., Silva, M. B., Matheus, F., Arrais, M. A., Melanda, G. C. S. & Ferreira, R. J. (2019). Prevalência de estruturas parasitárias de protozoários e de helmintos em hortaliças comercializadas em barracas de rua no município de Crato-CE, Brasil. *Revista Saúde*, 44(3), 1-12. doi:10.5902/22365834329982