

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

Maíza Santana Pedro

Análise parasitológica de hortaliças folhosas comercializadas em feiras livres na
cidade de Juiz de Fora

Juiz de Fora
2025

Maíza Santana Pedro

Análise parasitológica de hortaliças folhosas comercializadas em feiras livres na cidade de Juiz de Fora

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção da graduação em Nutrição.

Orientadora: Profa. Dra. Clarice Abramo

Juiz de Fora
2025

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Pedro, Maíza Santana.

Análise parasitológica de hortaliças folhosas comercializadas em feiras livres na cidade de Juiz de Fora / Maíza Santana Pedro. -- 2025.

23 p. : il.

Orientadora: Clarice Abramo

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas, 2025.

1. Contaminação parasitológica. 2. Parasitos intestinais. 3. Segurança Alimentar. 4. Saúde Pública. 5. Alimentos in natura. I. Abramo, Clarice, orient. II. Título.

Maíza Santana Pedro

Análise parasitológica de hortaliças folhosas comercializadas em feiras livres na cidade de Juiz de Fora

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção da graduação em Nutrição.

Aprovada em 15 de Dezembro de 2025

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Clarice Abramo - Orientadora
Departamento de Parasitologia, Microbiologia e Imunologia - ICB
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Marcos Vidal Martins
Departamento de Nutrição
Faculdade de Nutrição
Universidade Federal de Juiz de Fora

Me. Isabelle Costa Antoniol
Departamento de Parasitologia, Microbiologia e Imunologia - ICB
Universidade Federal de Juiz de Fora

Dedico este trabalho aos meus avós Antônio, Maria, Izabel e Dorval.

Ao Antônio e à Josemere, que me apoiam em meus sonhos e que são meu lar, independente da distância. Essa conquista é para vocês. Nós somos um só.

Agradeço a Deus por todas as bênçãos e por me permitir realizar este sonho. Aos meus pais, que estiveram comigo em todos os momentos, me mostrando o poder da união e do amor incondicional. Obrigada por sempre me incentivar a alçar voo e por acreditar em mim. Todo o amor e a dedicação que recebi refletem em quem sou hoje.

Aos meus familiares que me apoiaram e aos meus amigos que se mantiveram presentes mesmo quando a distância falava mais alto. Aos professores que contribuíram para a minha formação. Aos amigos que conheci na faculdade, muito obrigada por tornarem essa jornada mais leve e incrível. Por fim, agradeço a todos aqueles que participaram da minha jornada acadêmica.

RESUMO

Para se obter uma alimentação saudável, deve-se preferir alimentos *in natura*. Contudo, a adesão à uma alimentação saudável não é pautada apenas na escolha individual. Fatores físicos, econômicos, políticos, culturais e sociais também são decisivos para formar a dieta do brasileiro. No entanto, o consumo de vegetais crus pode trazer prejuízos para a saúde quando estes estão contaminados por patógenos infecciosos, como vírus, bactérias e parasitos. Por este motivo, o trabalho tem como objetivo analisar a contaminação por parasitos nas hortaliças folhosas comercializadas em feiras livres de Juiz de Fora. Utilizou-se n = 60 amostras, sendo 28 amostras de agrião (*Nasturtium officinale*) e 32 amostras de alface (*Lactuca sativa*). As amostras passaram por uma seleção de folhas viáveis, simulação de lavagem utilizando saco plástico e água filtrada, sendo o líquido da lavagem analisado utilizando microscópio óptico. Foram encontrados achados sugestivos dos gêneros *Nematodirus*, *Balantidium*, *Strongyloides* e *Trichostrongylus*. *Balantidium* sp. é um protozoário ciliado que pode parasitar humanos, mas é mais comum infectar porcos, ruminantes e equinos por meio de água ou alimentos contaminados pelas fezes do animal contaminado. Já o *Nematodirus* sp. pode causar a doença nematodirose em cordeiros, causando diarreia e possível morte decorrente de desidratação. Houve também um achado sugestivo de *Strongyloides* sp. nas amostras de hortaliças. No entanto, o gênero não é transmitido por alimentos, dado que sua infecção se dá por meio da penetração da larva diretamente na pele. Já o gênero *Trichostrongylus* é majoritariamente relacionado à infecções em espécies veterinárias, mas podem também infectar humanos. Assim, mesmo que os gêneros encontrados não sejam relevantes para a saúde pública, eles podem indicar o risco de uma contaminação por espécies parasitológicas humanas, que poderiam se tornar um problema de saúde para o município de Juiz de Fora. Portanto, deve-se permanecer com a recomendação de lavar e higienizar corretamente as hortaliças antes do consumo, evitando possíveis contaminações.

Palavras-chave: Contaminação parasitológica; parasitos intestinais; segurança alimentar; saúde pública; alimentos *in natura*.

ABSTRACT

To achieve a healthy diet, it is recommended to prefer natural, unprocessed foods. However, adherence to a healthy diet is not based solely on individual choices. Physical, economic, political, cultural, and social factors also play a decisive role in shaping the Brazilian diet. Nevertheless, the consumption of raw vegetables can pose health risks when they are contaminated by infectious pathogens such as viruses, bacteria, and parasites. For this reason, this study aims to analyze parasitic contamination in leafy vegetables sold at open-air markets in Juiz de Fora. A total of $n = 60$ samples were used, consisting of 28 samples of watercress (*Nasturtium officinale*) and 32 samples of lettuce (*Lactuca sativa*). The samples underwent selection of viable leaves, simulated washing using a plastic bag and filtered water, and the washing liquid was analyzed using a light microscope. Findings suggest the presence of the genera *Nematodirus*, *Balantidium*, *Strongyloides*, and *Trichostrongylus*. *Balantidium* sp. is a ciliated protozoan that can parasitize humans but more commonly infects pigs, ruminants, and horses through water or food contaminated with the feces of infected animals. *Nematodirus* sp. can cause nematodiriasis in lambs, leading to diarrhea and possible death due to dehydration. There was also a finding suggestive of *Strongyloides* sp. in the vegetable samples. However, this genus is not transmitted through food, as infection occurs through direct skin penetration by the larva. The genus *Trichostrongylus* is mostly associated with infections in veterinary species but can also infect humans. Therefore, even though the genera found are not highly relevant to public health, they may indicate a risk of contamination by human-parasitic species, which could become a health concern for the municipality of Juiz de Fora. Consequently, the recommendation to properly wash and sanitize vegetables before consumption should be maintained to prevent potential contamination.

Keywords: Parasitological contamination; intestinal parasites; food safety; public health; unprocessed foods.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVO.....	11
2.1. Objetivo geral.....	11
2.2. Objetivos específicos.....	12
3. METODOLOGIA.....	12
3.1. Coleta de amostras.....	12
3.1.1. Espécies coletadas.....	12
3.1.2. Divisão das amostras.....	12
3.1.3. Locais de coleta.....	12
3.1.4. Datas da coleta.....	13
3.2. Armazenamento e transporte.....	13
3.3. Processamento.....	13
3.4. Análise microscópica.....	13
4. RESULTADOS.....	14
5. DISCUSSÃO.....	15
6. CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, as ações de combate à fome e à desigualdade permitiram, entre outros, que o Brasil conseguisse sair do Mapa Mundial da Fome, conquista fundamental alcançada em 2014. As medidas foram fundamentais, entre outros, para permitir que a população conseguisse maior acesso aos alimentos (BRASIL, 2017). De acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira, para obter uma alimentação saudável, deve-se sempre preferir alimentos *in natura*, que são aqueles provenientes de plantas ou animais e consumidos sem que haja alterações em sua composição. São exemplos de alimentos a serem preferidos os legumes, verduras, hortaliças, frutas, ovos e leite (BRASIL, 2019).

Os sistemas alimentares de monocultura, pautados na produção de matéria prima para produção de produtos ultraprocessados ganham cada vez mais força no âmbito nacional. Assim, esta técnica exige grandes porções de terra, alto consumo de água e combustíveis, agrotóxicos e fertilizantes químicos. Por outro lado, perde força a agricultura familiar, que utiliza técnicas tradicionais de cultivo e manejo do solo, além do uso de mão de obra e consórcio de vários alimentos. Este sistema, por sua vez, tem como objetivo a subsistência, mercados e feiras. Nesse sentido, de acordo com o Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, 66,0% dos municípios brasileiros possuem feiras livres, sendo isto fundamental para o comércio e interação social, propiciando ganhos para a economia local e acesso a alimentos saudáveis diversificados e frescos (BRASIL, 2023).

Na cidade de Juiz de Fora, em Minas Gerais, a Resolução nº 1 da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento dispõe sobre o regimento de funcionamento das feiras livres. A partir deste, define-se que as feiras livres ocorrerão de terça-feira a domingo, podendo ser no período da manhã ou da tarde/noite. Ainda, os permissionários devem manter a higiene pessoal, do ambiente de manipulação e de comercialização dos produtos, promovendo a segurança do alimento. As feiras livres do município são destinadas à comercialização de produtos diversificados, incluindo, entre outros, frutas, verduras e legumes *in natura* (SEAPA, 2022).

No entanto, o consumo de vegetais crus pode trazer prejuízos para a saúde quando estes estão contaminados por patógenos infecciosos (Nasser, et.al., 2022).

Dentre estes, encontram-se vírus, bactérias e parasitos. Os organismos responsáveis pelas parasitoses podem estar presentes nos alimentos na forma de cistos, oocistos e ovos ou larvas de helmintos (Mirzaei, *et. al.*, 2021). É importante ressaltar, no entanto, que fatores como o clima e as características do solo influenciam na viabilidade do parasito. Ainda, as condições sanitárias e higiene pessoal e dos alimentos possuem papel fundamental na transmissão dos patógenos. Por fim, o risco de infecção é determinado por vários fatores, como o ciclo biológico do parasito (Falcone *et. al.*, 2023).

As espécies parasitológicas podem infectar homens e animais, gerando gastos econômicos e promovendo possíveis reinfecções por meio das doenças zoonóticas. O tempo de infecção pode variar de 1 a 3 anos, no caso do *Ancylostoma duodenale*, podendo até mesmo chegar a 10 anos, como ocorre na infecção de *Necator americanus*. Uma vez infectado, as espécies de parasitos desenvolvem mecanismos parecidos para manipular o sistema imunológico do hospedeiro, garantindo sua sobrevivência e permitindo a reprodução abundante (Drurey *et.al.*, 2020).

Dentre os sintomas mais comuns da contaminação por parasitos intestinais, encontra-se diarreia, dor abdominal, flatulência, náusea, vômito, anorexia, fadiga, febre baixa e perda de peso (Li, *et. al.*; 2020). Ainda, algumas infecções podem acarretar em desfechos ainda mais desfavoráveis, incluindo retardo de crescimento, alterações cognitivas, elefantíase, cegueira e, em alguns casos, câncer (Drurey *et.al.*, 2020).

Por este motivo, torna-se fundamental verificar a presença de espécies parasitológicas nas hortaliças folhosas comercializadas na cidade de Juiz de Fora a fim de compreender a segurança destes alimentos para a população residente do município.

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo geral

Analisar a contaminação por parasitos nas hortaliças folhosas comercializadas em feiras livres de Juiz de Fora.

2.2. Objetivos específicos

- Coletar amostras de hortaliças folhosas em feiras livres do município de Juiz de Fora ao longo de quatro semanas distribuídas ao longo de um ano, contemplando todas as estações do ano.
- Realizar o preparo das amostras para exame;
- Examinar as amostras ao microscópio;

3. METODOLOGIA

3.1. Coleta de amostras

3.1.1. Espécies coletadas

Para a pesquisa, utilizou-se $n = 60$ amostras, sendo 28 amostras de agrião (*Nasturtium officinale*) e 32 amostras de alface (*Lactuca sativa*). Para aumentar o alcance do estudo, as coletas foram realizadas em momentos distintos. As amostras foram oriundas de cultivo tradicional, excluindo-se as cultivadas no sistema hidropônico. O critério de escolha das barracas foi a seleção aleatória, a fim de reduzir viés de seleção.

3.1.2. Divisão das amostras

Para cada coleta, foram buscadas duas amostras de agrião e duas de alface, sendo nomeadas como amostra 1 e amostra 2. As amostras foram examinadas em triplicata (Tibiriçá, *et. al.*, 2009).

3.1.3. Locais de coleta

A fim de aumentar a cobertura do estudo, as amostras foram coletadas, durante quatro dias, em diferentes feiras livres da cidade de Juiz de Fora, variando os bairros do município.

Foram quatro locais de coleta divididos em quatro dias da semana:

- Terça-feira: feira no bairro Granbery;
- Quarta-feira: feira no bairro São Mateus;
- Quinta-feira: feira no bairro Manoel Honório;
- Sexta-feira: feira no bairro Alto dos Passos.

3.1.4. Datas da coleta

As amostras foram coletadas em uma mesma semana ao longo de um ano, sendo:

- Primeira coleta: entre 17/10/2023 e 20/10/2023;
- Segunda coleta: entre 20/02/2024 e 23/02/2024;
- Terceira coleta: entre 16/04/2024 e 19/04/2024;
- Quarta coleta: entre 25/06/2024 e 28/06/2024.

3.2. Armazenamento e transporte

Após a coleta das amostras, estas foram armazenadas em embalagens fornecidas pelo feirante e então encaminhadas para o Núcleo de Pesquisa em Parasitologia da UFJF.

3.3. Processamento

Inicialmente, as amostras foram selecionadas seguindo os critérios:

- Alface: foram selecionadas cinco folhas aptas para o consumo, descartando-se aquelas que apresentavam avarias;
- Agrião: foram selecionadas cinco folhas aptas para o consumo, descartando-se aquelas que apresentavam avarias.

As amostras foram colocadas em sacos plásticos. Em seguida, foi despejada água filtrada no saco. Depois disso, o saco foi homogeneizado por 5 minutos. Após, as folhas foram descartadas e a água da lavagem foi colocada em um copo de sedimentação.

Depois de 2 horas, ao menos, esperou-se a obtenção do sedimento. Assim, com o auxílio de uma pipeta, entre 3 e 5 mL do sedimento foi recolhido e adicionado em um tubo de ensaio. Logo após, foi adicionado ao tubo a mesma quantidade de formaldeído, e este foi armazenado.

3.4. Análise microscópica

Depois que todas as amostras da semana foram colhidas, iniciou-se a análise microscópica. Para isso, o material sedimentado foi colocado numa lâmina e coberto com uma lamínula. Depois disso, este foi encaminhado para o microscópio óptico, no qual se realizou a análise e busca por organismos parasitológicos.

4. RESULTADOS

Diante da análise parasitológica, é possível verificar, por meio da Figura 1, as ocorrências de achados sugestivos de espécies parasitológicas nas hortaliças folhosas. Na amostra 1 de agrião do dia 18/04/2024, houve o achado sugestivo do gênero *Nematodirus* e *Balantidium* na feira livre do bairro Manoel Honório. Ainda neste dia, a amostra 2 de agrião apresentou um achado sugestivo do gênero *Strongyloides*, enquanto a amostra 2 de alface apresentou uma suspeita de achado de *Trichostrongylus* sp. No dia 19/04/2024, foi encontrado, na amostra 2 de alface coletada na feira livre do Alto dos Passos, um achado sugestivo também do gênero *Trichostrongylus* sp. Por fim, no dia 26/06/2024, foi encontrado, na amostra 1 de alface coletada na feira livre do bairro São Mateus, um achado sugestivo do gênero *Nematodirus*, conforme a Tabela 1.

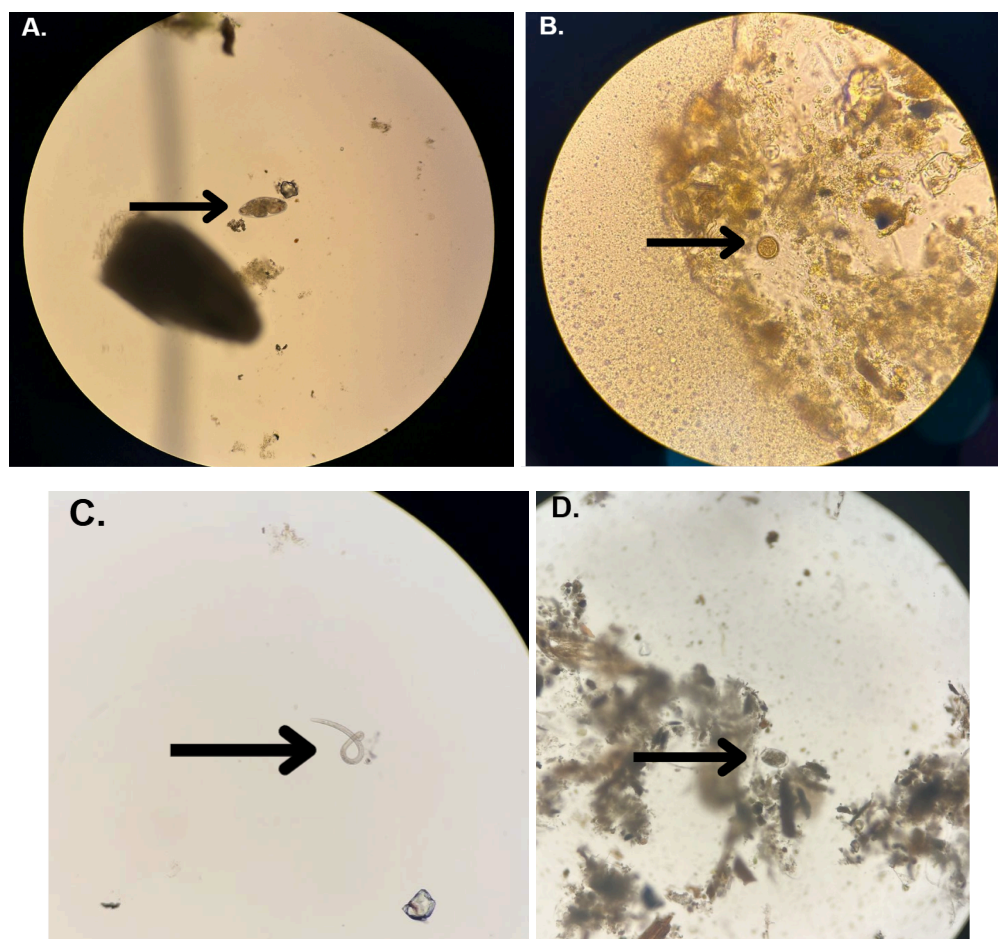


Figura 1: Visualização microscópica de parasitos sob aumento de 10×: A) *Nematodirus* sp.; B) *Balantidium* sp.; C) *Strongyloides* sp.; D) *Trichostrongylus* sp. Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Tabela 1 – Achados sugestivos de gêneros parasitológicos em verduras, organizadas por data de coleta, bairro, tipo de verdura, amostra e gênero encontrado.

DATA DA COLETA	BAIRRO	VERDURA	AMOSTRA	GÊNERO ENCONTRADO
18/04/2024	Manoel Honório	Agrião	1	<i>Nematodirus</i> sp. e <i>Balantidium</i> sp.
18/04/2024	Manoel Honório	Agrião	2	<i>Strongyloides</i> sp.
18/04/2024	Manoel Honório	Alface	2	<i>Trichostrongylus</i> sp.
19/04/2024	Alto dos Passos	Alface	2	<i>Trichostrongylus</i> sp.
26/06/2024	São Mateus	Alface	1	<i>Nematodirus</i> sp.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

5. DISCUSSÃO

Os filos *Nematoda* e *Platelmintos* são os parasitos mais conhecidos, podendo atingir humanos e gerar doenças. Ainda, estes também podem atingir animais e plantas, o que gera perdas econômicas nos sistemas de agropecuária (Mcveigh, 2020). Ambas amostras de alface e agrião apresentaram achados sugestivos em coletas realizadas nos meses de abril e junho. Encontraram-se achados sugestivos em duas amostras de agrião, coletadas no mesmo dia, dos gêneros *Nematodirus* sp., *Balantidium* sp. e *Strongyloides* sp.. Nas amostras de alface, por outro lado, encontraram-se achados em quatro amostras, sendo dois do gênero *Trichostrongylus* sp., encontrada em amostras de dias consecutivos e *Nematodirus* sp., encontradas em amostras do mesmo dia.

Dentre as suspeitas verificadas na análise, encontra-se o *Balantidium* sp., sendo conhecido como um protozoário ciliado com dois estágios de vida, cisto e trofozoíta. A transmissão acontece de forma direta com rota fecal-oral, cuja forma contaminante é a de cisto, que é considerada a forma de resistência e se desenvolve no cólon e é excretada pelas fezes do hospedeiro. A espécie pode parasitar porcos, ruminantes, equinos e humanos por meio de água ou alimentos contaminados pelas fezes do animal contaminado, sendo os suínos os hospedeiros reservatório (Ahmed, *et. al.*, 2020; Giarratana, *et. al.*, 2021). Assim, é possível que a contaminação da amostra de agrião coletada tenha ocorrido por meio da contaminação da água utilizada na irrigação ou até mesmo pelo uso de adubo contaminado, dado que a amostra foi cultivada por meios convencionais.

A contaminação por *Balantidium* sp. ocorre predominantemente em regiões tropicais e subtropicais, sendo mundialmente distribuído. Mesmo sendo menos comum, a espécie *Balantidium* sp. pode infectar humanos, invadindo sua mucosa intestinal e causando a balantidíase, que muitas vezes acontece de forma assintomática, fazendo com que este não seja considerado um problema de saúde pública. Contudo, caso sintomático, o paciente pode ter diarreia, disenteria, perda de apetite e desidratação (Ahmed, *et. al.*, 2020; Giarratana, *et. al.*, 2021).

O protozoário sobrevive e cresce em temperaturas que variam de 25-40°C (Ahmed, *et. al.*, 2020). Este que reflete as temperaturas máximas encontradas no mês de outubro na cidade de Juiz de Fora entre os anos 1991 e 2020, conforme a figura 1. Ainda, a forma contaminante da espécie é o cisto, que pode sobreviver até 10 dias a temperatura ambiente fora do hospedeiro. (Ahmed, *et. al.*, 2020). Na amostra analisada, a forma encontrada do parasito foi a de cisto. Desta forma, é possível que o consumo da verdura sem a devida higienização acarrete em uma infecção para o hospedeiro. Se um animal de fazenda produtora for atingido, este pode gerar danos econômicos para o produtor. Ainda, se um humano consumir a hortaliça, este fica suscetível ao risco de ser infectado e desenvolver os sintomas.

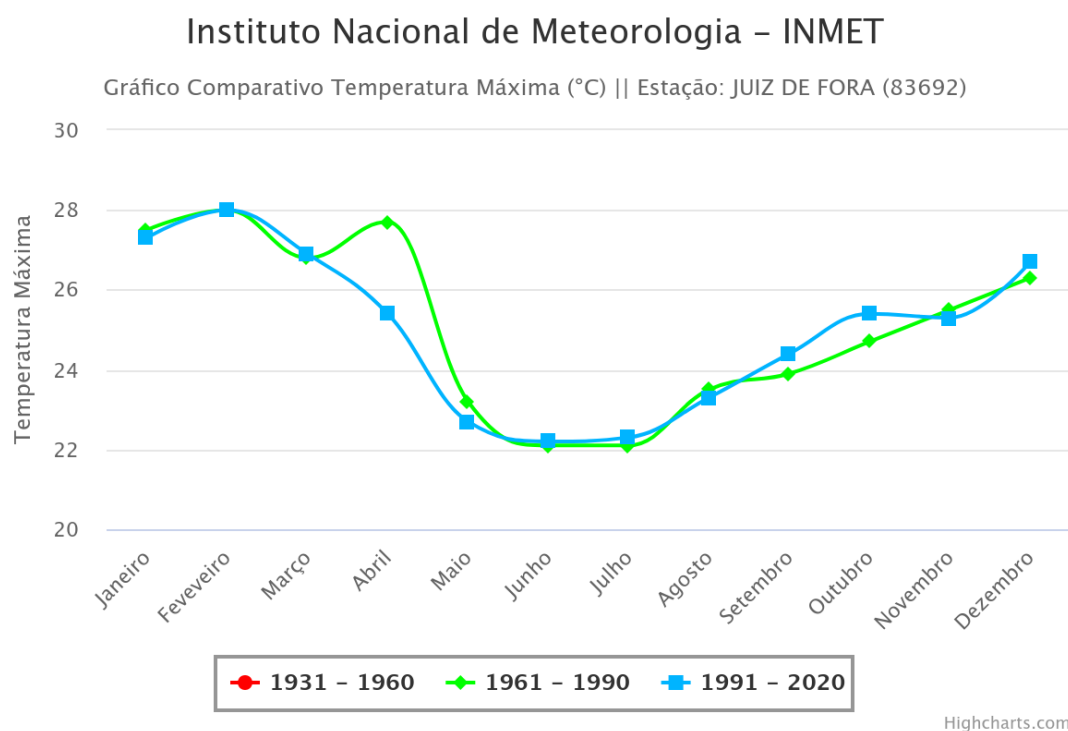


Figura 1 - Gráfico Comparativo de Temperatura Máxima (°C). Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/MG/83692>

Outro achado nas amostras foi *Nematodirus* sp., que pode causar a doença nematodirose em cordeiros, causando diarreia e possível morte decorrente de desidratação. Acreditava-se que a espécie necessariamente demandava baixas temperaturas para incubação. Contudo, o estudo de Melville, *et. al.*, realizado em regiões do Reino Unido, demonstrou que incubações sem o estímulo frio (13-15°C) tiveram um resultado favorável, o que pode ser resultado de controle genético ou seleção natural das espécies (Melville, *et.al.*, 2020).

Neste estudo, o gênero foi encontrado nas amostras coletadas no inverno na cidade de Juiz de Fora, período em que as temperaturas podem estar próximas àquelas verificadas como “sem estímulo frio”. Contudo, é fundamental destacar que a incubação é influenciada por diversos fatores, incluindo o ambiente e o hospedeiro. Não foram encontrados relatos de que *Nematodirus* sp. pudesse infectar humanos, fazendo com que sua presença nas amostras analisadas não oferecesse risco à saúde humana.

Houve também um achado sugestivo de *Strongyloides* sp. nas amostras de hortaliças. Deste gênero, algumas espécies podem causar estrongiloidíase em humanos, dentre elas *Strongyloides stercoralis* e *Strongyloides fuelleborni*. No entanto, o gênero não é transmitido por alimentos, dado que sua infecção se dá por meio da penetração da larva diretamente na pele ou, mais raramente, pela ingestão de água ou alimentos contaminados por meio da mucosa oral. Desse modo, o indivíduo, ao se alimentar da hortaliça contaminada, não será infectado pelo parasito. Contudo, é importante destacar que a presença da larva na hortaliça implica em uma possível contaminação do solo no qual esta foi produzida. Nesse caso, a manipulação inadequada da produção pelo produtor pode acarretar em uma contaminação a este (Luvira, *et. al.*, 2022 Scott, *et. al.*, 2022 Yeh, *et. al.*, 2023).

Houve também uma sugestão de achado de *Trichostrongylus* sp. em amostras, gênero previamente encontrado em amostras fecais de porco doméstico no Brasil (Sampaio, *et. al.*, 2023), sendo também comuns de ser encontrado em vacas, ovelhas e cabras. A infecção ocorre como resultado de uma série de fatores, como a resistência ambiental e à capacidade de movimento das larvas, permitindo a migração destas para as partes mais altas das plantas, favorecendo a infecção tanto em animais quanto em humanos (Hidalgo, *et. al.*, 2020).

Suspeita-se que a patogenia da infecção de humanos por *Trichostrongylus* sp. seja parecida com a infecção em animais, possuindo sintomas como alteração nas

vilosidades intestinais e glândulas gástricas, causando atrofia da mucosa. Os estudos de Hidalgo *et. al.*, 2020 demonstram a infecção de humanos por *Trichostrongylus* sp. no Chile. De sete pacientes infectados, seis procuraram o centro de saúde com dores gastrointestinais, incluindo diarreia, refluxo e vômito. Um dos pacientes foi assintomático mas teve a análise sugerida após verificação de eosinofilia. Dentre os sintomas gerais dos pacientes, encontrava-se eosinofilia, febre e astenia. Os sete pacientes infectados trabalhavam na agropecuária e utilizavam esterco como fertilizantes para hortaliças, que cultivavam para autoconsumo e venda, o que pode ter favorecido a contaminação, além da pluviosidade, que dispersa o material fecal. O consumo das hortaliças cruas, inadequadamente lavadas ou não lavadas favorece a contaminação (Hidalgo, *et. al.*, 2020).

Os achados sugestivos de contaminação ocorreram nos meses de Abril e Junho de 2024, sendo estes meses caracterizados por um tempo seco, conforme Figura 2.

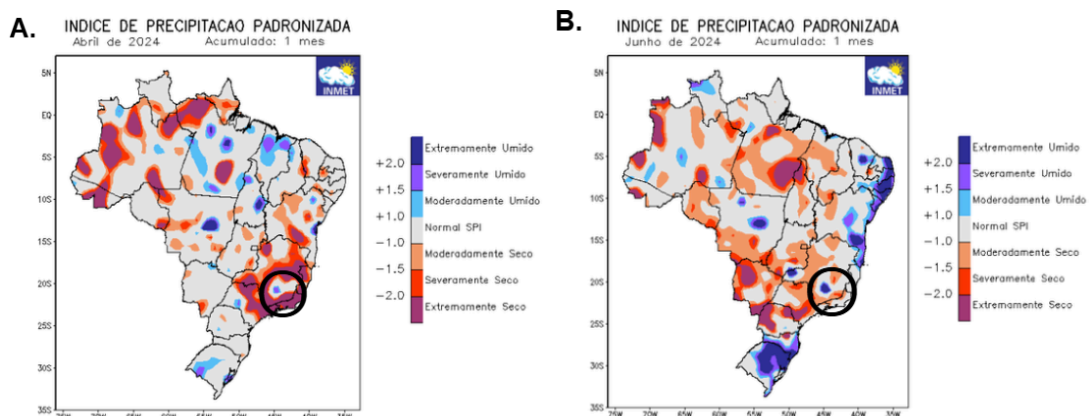


Figura 2: Índice de precipitação padronizada com destaque para a região da cidade de Juiz de Fora para os meses: A) Abril; B) Junho. Fonte: INMET.

Além disso, tais meses também apresentaram médias de temperatura que não ultrapassaram os 22,5°C, conforme Figura 3.

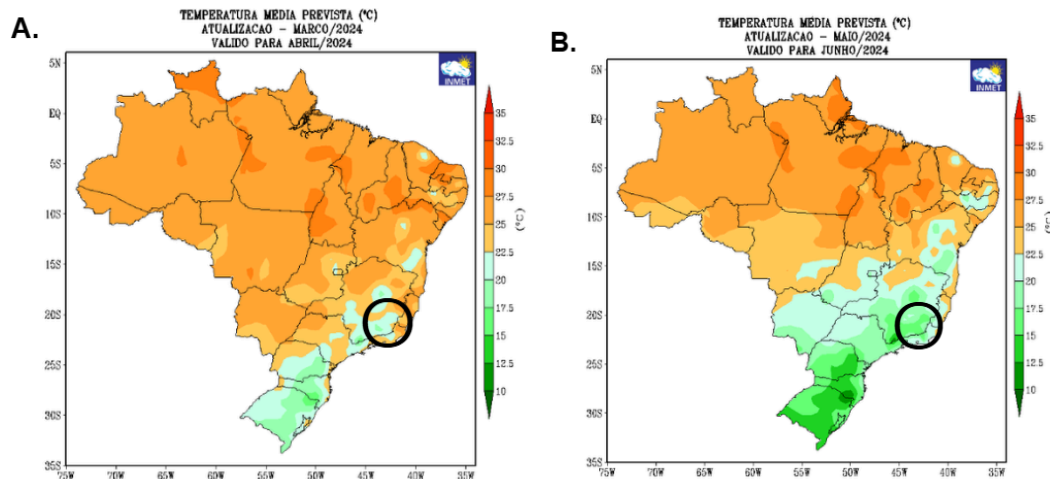


Figura 3: Temperatura média prevista (°C) com destaque para a região da cidade de Juiz de Fora para os meses: A) Abril; B) Junho. Fonte: INMET.

Todos os achados parasitológicos, *Nematodirus* sp., *Balantidium* sp., *Strongyloides* sp. e *Trichostrongylus* sp., podem infectar e causar sintomas em espécies animais. Nesses casos, a presença destes no ambiente de criação de gado pode gerar danos à saúde dos animais e prejuízos ao produtor. Contudo, dentre estes, apenas *Balantidium* sp. e *Trichostrongylus* sp. apresentam potencial risco para contaminação de humanos por meio da ingestão do alimento, contudo, possuem baixo risco quando comparado à infecção de demais espécies de parasitos humanos.

Dentre as espécies com maior potencial de infectar humanos, encontram-se os helmintos *Ascaris lumbricoides*, *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus* e *Trichuris trichiura* (Gurmassa, et. al., 2024) e os protozoários *Giardia duodenalis*, *Entamoeba* spp. e *Toxoplasma gondii*. Tais infecções podem ocorrer em vários estágios, desde o plantio até o consumo dos alimentos, incluindo a irrigação, armazenamento e venda (Li, et. al., 2020). Desta forma, o estudo realizado indica que as hortaliças folhosas comercializadas nas feiras livres de Juiz de Fora não apresentam achados indicativos destas espécies, o que pode indicar um baixo risco de contaminação por espécies parasitológicas humanas.

A presença, nas hortaliças, de espécies parasitológicas humanas causadoras de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) podem estar relacionadas ao precário acesso à saneamento básico (Servian, et. al., 2024), dado que os fatores socioeconômicos estão relacionados à prevalência de helmintos (Boava, et. al., 2025). Desta forma, a ausência de helmintos causadores de DTAs nas amostras

analisadas podem estar relacionadas a um saneamento básico adequado na cidade de Juiz de Fora.

Contudo, os achados sugerem o uso de um adubo possivelmente contaminado por fezes de animais infectados, uso de água contaminada para irrigação ou manipulação por um indivíduo contaminado. Deste modo, mesmo que tais espécies apresentem um baixo risco à saúde humana, sua presença sugere contaminação das hortaliças comercializadas nas feiras livres da cidade de Juiz de Fora. A fim de reverter tal situação, deve-se propor a conscientização dos feirantes e da população em geral acerca da importância de minimizar riscos de contaminação desde a produção ao consumo dos alimentos. Entretanto, mesmo com este risco, a população deve seguir os princípios do Guia Alimentar para a População Brasileira e inserir alimentos *in natura* na alimentação. Desta forma, as verduras devem ser higienizadas corretamente com hipoclorito de sódio, e em seguida lavadas em água corrente, a fim de eliminar possíveis contaminantes à saúde.

6. CONCLUSÃO

Os achados parasitológicos encontrados nas amostras de hortaliças folhosas comercializadas nas feiras livres da cidade de Juiz de Fora são sugestivos para os gêneros *Nematodirus*, *Balantidium*, *Trichostrongylus* e *Strongyloides*. Destes, os três primeiros podem infectar e causar sintomas em animais, enquanto o gênero *Balantidium* e *Strongyloides* podem apresentar potencial risco de contaminação de humanos por meio da ingestão do alimento ou penetração pela pele ou mucosa oral, o que poderia se tornar um problema de saúde para o município de Juiz de Fora. Portanto, deve-se permanecer com a recomendação de lavar e higienizar corretamente as hortaliças antes do consumo, evitando possíveis contaminações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMED, Arslan *et al.* *Balantidium coli* in domestic animals: an emerging protozoan pathogen of zoonotic significance. *Acta Tropica*, v. 203, e105298, 2020.
- BILLARD-POMARES, Typhaine *et al.* The arginine deiminase operon is responsible for a fitness trade-off in extended-spectrum- β -lactamase-producing strains of *Escherichia coli*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, v. 63, n. 8, 2019. DOI: 10.1128/aac.00635-19.
- BOAVA, Andrey Duarte *et al.* Wastewater-based epidemiological study on helminth egg detection in untreated sewage sludge from Brazilian regions with unequal income. *Infectious Diseases of Poverty*, v. 14, n. 1, e46, 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. *Guia alimentar para a população brasileira*. 2. ed. atualizada. Brasília: Ministério da Saúde, 2019.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. *Guia de orientação para adesão ao Pacto Nacional para Alimentação Saudável*. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Social; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2017.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. *MapaSAN 2022: análise descritiva*. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/caisan/monitoramento-da-san/MapaSAN_2022__Anlise_Descritiva_verso_final.pdf. Acesso em: 24 maio 2025.
- DRUREY, Claire; COAKLEY, Gillian; MAIZELS, Rick M. Extracellular vesicles: new targets for vaccines against helminth parasites. *International Journal for Parasitology*, v. 50, n. 9, p. 623-633, 2020.
- FALCONE, Andrea Celina *et al.* Agricultural practices and intestinal parasites: a study of socio-environmental risk factors associated with leafy vegetable production in La Plata horticultural area, Argentina. *Parasite Epidemiology and Control*, v. 23, e00327, 2023.
- GIARRATANA, Filippo *et al.* Prevalence of *Balantidium coli* (Malmsten, 1857) infection in swine reared in South Italy: a widespread neglected zoonosis. *Veterinary World*, v. 14, n. 4, p. 1044-1050, 2021.
- GURMASSA, Bethelhem Kinfu; GARI, S. R.; SOLOMON, E. T. *et al.* Prevalence and risk factors of soil-transmitted helminths among vegetable farmers of Akaki river bank, Addis Ababa, Ethiopia. *BMC Infectious Diseases*, v. 24, e961, 2024.
- HIDALGO, A.; GACITÚA, P.; MELO, A.; OBERG, C.; HERRERA, C.; FONSECA-SALAMANCA, F. First molecular characterization of *Trichostrongylus colubriformis* infection in rural patients from Chile. *Acta Parasitologica*, v. 65, n. 3, p. 790-795, 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (Brasil). *Portal Clima*. Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br/prec>. Acesso em: 24 maio 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (Brasil). *Gráficos climatológicos: estação Juiz de Fora (83692)*. Brasília: INMET, [s.d.]. Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/MG/83692>. Acesso em: 24 maio 2025.

JUIZ DE FORA. Prefeitura Municipal. *Plano Municipal de Saneamento Básico de Juiz de Fora: mapa interativo*. Google Maps, [s.d.]. Disponível em: https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1jkYf90jivi6VXRTBVQg_QhZi0KXHd4sB. Acesso em: 24 maio 2025.

LI, Junqiang *et al.* Detection of human intestinal protozoan parasites in vegetables and fruits: a review. *Parasites & Vectors*, v. 13, p. 1-19, 2020.

LUVIRA, Viravarn *et al.* *Strongyloides stercoralis*: a neglected but fatal parasite. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, v. 7, n. 10, e310, 2022.

MCVEIGH, Paul. Post-genomic progress in helminth parasitology. *Parasitology*, v. 147, n. 8, p. 835-840, 2020.

MELVILLE, Lynsey A. *et al.* Large-scale screening for benzimidazole resistance mutations in *Nematodirus battus* indicates the early emergence of resistance on UK sheep farms. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*, v. 12, p. 68-76, 2020.

MELVILLE, Lynsey A. *et al.* Variation in hatching responses of *Nematodirus battus* eggs to temperature experiences. *Parasites & Vectors*, v. 13, p. 1-8, 2020.

MIRZAEI, Yousef *et al.* Prevalence of intestinal parasites in raw vegetables consumed in Soran city, Kurdistan Region, Iraq. *Annals of Parasitology*, v. 67, n. 2, p. 241-247, 2021.

MOSISA, Getu *et al.* Burden of intestinal parasitic infections and associated factors among pregnant women in East Africa: a systematic review and meta-analysis. *Maternal Health, Neonatology and Perinatology*, v. 9, n. 1, e5, 2023.

NASSER, Abidelfatah M. Transmission of *Cryptosporidium* by fresh vegetables. *Journal of Food Protection*, v. 85, n. 12, p. 1737-1744, 2022.

SAMPAIO, M.; SIANTO, L.; CHAME, M.; SALDANHA, B.; BRENER, B. Intestinal parasites in *Pecari tajacu* and *Sus scrofa domesticus* in the Caatinga from Southeastern Piauí, Brazil. *Journal of Parasitology*, v. 109, n. 4, p. 274-287, 2023.

SCOTT, Jessica *et al.* Seroepidemiology of *Strongyloides* spp. infection in Balimo, Western Province, Papua New Guinea. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 108, n. 2, p. 346-354, 2022.

SEAPA. Resolução nº 1, de 27 ago. 2022. Dispõe sobre o regimento de funcionamento das feiras livres. Disponível em:

https://www.pjf.mg.gov.br/e_atos/e_atos_vis.php?id=100233. Acesso em: 12 ago. 2024.

SEAPA. Decreto nº 15.573, de 21 out. 2022. Dispõe sobre as feiras livres do Município e dá outras providências. Disponível em: https://www.pjf.mg.gov.br/e_atos/e_atos_vis.php?id=100026. Acesso em: 12 ago. 2024.

SERVIAN, Andrea; GARIMANO, Nicolás; SANTINI, Maria Soledad. Systematic review and meta-analysis of soil-transmitted helminth infections in South America (2000–2024). *Acta Tropica*, v. 260, e107400, 2024.

TIBIRIÇÁ, S. H. C. *et al.* Validação do número de lâminas para realização do método de sedimentação espontânea das fezes. *HU Revista*, Juiz de Fora, v. 35, n. 2, p. 105-110, 2009.

YEH, Mary Y. *et al.* *Strongyloides stercoralis* infection in humans: a narrative review of the most neglected parasitic disease. *Cureus*, v. 15, n. 10, e47369, 2023.