

Contaminação parasitária em hortaliças comercializadas no município de Jataí-GO

Parasitic contamination in vegetables commercialized in the city of Jataí-GO

Tatiane Godinho de Melo¹, João Batista Alves de Souza², Laine Aran de Lima¹, Juliano César Marques Guilherme¹, Alécio Perini Martins³, Rosângela Maria Rodrigues^{4*}

¹Acadêmica do Curso de Biomedicina da Universidade Federal de Jataí, UFJ; ²Mestre em Ciências Aplicadas a Saúde pela UFJ; ³Pós-Doutor em Ciências – Geografia Física pela Universidade de São Paulo, USP; ⁴Doutora em Imunologia e Parasitologia Aplicadas pela UFU.

Resumo

Introdução: a prevalência de doenças parasitárias transmitidas por alimentos tem apresentado um aumento significativo em nível mundial, destacando principalmente as hortaliças, consumidas *in natura*, em razão da sociedade moderna que procura hábitos de vida mais saudáveis. **Objetivo:** avaliar a contaminação de hortaliças comercializadas no município de Jataí, GO, por enteroparasitos. **Metodologia:** foi realizada uma pesquisa experimental para detecção de estruturas parasitárias em hortaliças de cultivo tradicional e hidropônico, obtidas de nove estabelecimentos: três supermercados, três hortas e três feiras livres. Foram obtidas 54 amostras de alface (*Lactuca sativa*), 54 de rúcula (*Chicarium sp.*) e 18 de agrião (*Nasturtium officinale*). As amostras foram lavadas com água destilada e solução Tween 80 e submetidas às técnicas de sedimentação espontânea e por centrifugação. Foi realizado um mapeamento da área de estudo para identificação da localização dos estabelecimentos. **Resultados:** a positividade para estruturas parasitárias foi de 94,4% (119/126). A alface apresentou maior prevalência de parasitos 96,2% (52/54). Foi observada diferença estatística significativa ao comparar o emprego das duas técnicas ($p < 0,05$). As hortaliças submetidas à técnica de sedimentação espontânea apresentaram maior positividade 115/126 (91,3%). Não foi observada diferença estatística significativa quanto ao tipo de cultivo, porém, houve forte associação em relação ao local de cultivo e contaminação das hortaliças (OR: 3,625). Verificou-se maior percentual de positividade nos estabelecimentos localizados próximos aos rios. **Conclusão:** a positividade de enteroparasitos detectada nas hortaliças foi alta, ressaltando a necessidade de implementar medidas que visam a conscientização da população, em relação às práticas de higienização das hortaliças antes do consumo.

Palavras-chave: Estruturas parasitárias. Hortaliças. Estabelecimentos. Contaminação.

Abstract

Introduction: the prevalence of parasitic diseases transmitted by food has shown a significant increase worldwide, especially vegetables, consumed *in natura*, due to modern society that seeks healthier lifestyles. **Objective:** to evaluate the contamination of vegetables commercialized in the city of Jataí, GO, by enteroparasites. **Methodology:** an experimental research was carried out to detect parasitic structures in vegetables of traditional and hydroponic cultivation, obtained from nine establishments: three supermarkets, three vegetable gardens and three street markets. Fifty four samples of lettuce (*Lactuca sativa*), 54 of arugula (*Chicarium sp.*) and 18 of watercress (*Nasturtium officinale*) were obtained. The samples were washed with distilled water and Tween 80 solution and submitted to spontaneous sedimentation and centrifugation techniques. A mapping of the study area was carried out to identify the location of the establishments. **Results:** positivity for parasitic structures was 94.4% (119/126). Lettuce had a higher prevalence of parasites 96.2% (52/54). A statistically significant difference was observed when comparing the use of the two techniques ($p < 0.05$). Vegetables submitted to the spontaneous sedimentation technique showed higher positivity 115/126 (91.3%). There was no statistically significant difference regarding the type of cultivation, however, there was a strong association in relation to the place of cultivation and contamination of vegetables (OR: 3.625). There was a higher percentage of positivity in establishments located near the rivers. **Conclusion:** the positivity of intestinal parasites detected in vegetables was high, highlighting the need to implement measures aimed at raising awareness of the population regarding the practices of cleaning vegetables before consumption.

Keywords: Parasitic structures. Vegetables. Establishments. Contamination.

INTRODUÇÃO

Dentre as numerosas infecções que afetam os seres humanos, as enteroparasitoses constituem importante problema de saúde pública, em especial nos países em desenvolvimento, onde as características climáticas e

a condição socioeconômica da população contribuem tanto para o desenvolvimento dos parasitos, quanto para aumento da ocorrência de doenças parasitárias (BRAGAGNOLLO *et al.*, 2018).

As enteroparasitoses são doenças causadas por helmintos ou protozoários que tem como característica o desenvolvimento do ciclo evolutivo no sistema digestivo humano (PEREIRA *et al.*, 2016). Estudos demonstraram que a ingestão de alimentos como frutas, verduras,

* **Correspondente/Corresponding:** Rosângela Maria Rodrigues, Laboratório de Parasitologia, Universidade Federal de Jataí, Rodovia BR 364, Km 192, Jataí, GO, CEP: 75.801-615, Brazil. E-mail: rosismaria@yahoo.com.br

hortaliças e de água constituem uma das principais vias de transmissão dessas doenças (VIEIRA *et al.*, 2013).

As hortaliças são essenciais para uma boa dieta, pois possuem elevado conteúdo de fibras, minerais, vitaminas e baixa densidade energética (OLIVEIRA *et al.*, 2015). Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020), o consumo de hortaliças principalmente *in natura* em níveis adequados auxilia na prevenção de doenças como hipertensão, diabetes, doenças cardiovasculares e contribui para a redução da mortalidade. No entanto, apesar da população ter consciência da importância do consumo de hortaliças para uma dieta saudável, estudos realizados no Brasil demonstraram que há uma associação entre o aumento da prevalência de parasitoses intestinais e o consumo de hortaliças, principalmente as consumidas cruas (LUZ *et al.*, 2017; OLIVEIRA *et al.*, 2015; VIEIRA *et al.*, 2013).

O aumento da incidência de infecções parasitárias veiculadas pelo consumo de hortaliças pode estar relacionado ao tipo de cultivo, uso de adubos orgânicos como fezes, processo de irrigação, manuseio pelos portadores assintomáticos (agricultor e os manipuladores de alimentos), forma de armazenamento e a higienização para o consumo (BARNABÉ *et al.*, 2010; LUZ *et al.*, 2017).

A alface (*Lactuca sativa*), rúcula (*Chicarium sp.*) e agrião (*Nasturtium officinale*) estão entre as hortaliças mais comercializadas no Brasil, devido aos seus benefícios, porém, estudos demonstraram que estas hortaliças apresentam elevado índice de contaminação por ovos e larvas de helmintos, cistos e oocistos de protozoários, aumento este que pode estar relacionado ao tipo de cultivo ou pela água utilizada para irrigação destas hortaliças bem como pela forma que são higienizadas para o consumo (TASSI; DUARTE; AMAYA-FARFAN, 2018).

Diante dos benefícios oferecidos pelo consumo destas hortaliças e pelo fato de que, na maioria das vezes, são consumidas na forma crua e por serem consideradas importantes fontes de infecção por enteroparasitos, o objetivo do presente estudo foi avaliar a contaminação por estruturas parasitárias nas amostras de alface (*Lactuca sativa*), rúcula (*Chicarium sp.*) e agrião (*Nasturtium*

officinale), comercializadas em Jataí, Estado de Goiás, Brasil e relacionar a frequência e diversidades de estruturas parasitárias entre as espécies de hortaliças analisadas em relação ao tipo de estabelecimento e sua localização geográfica.

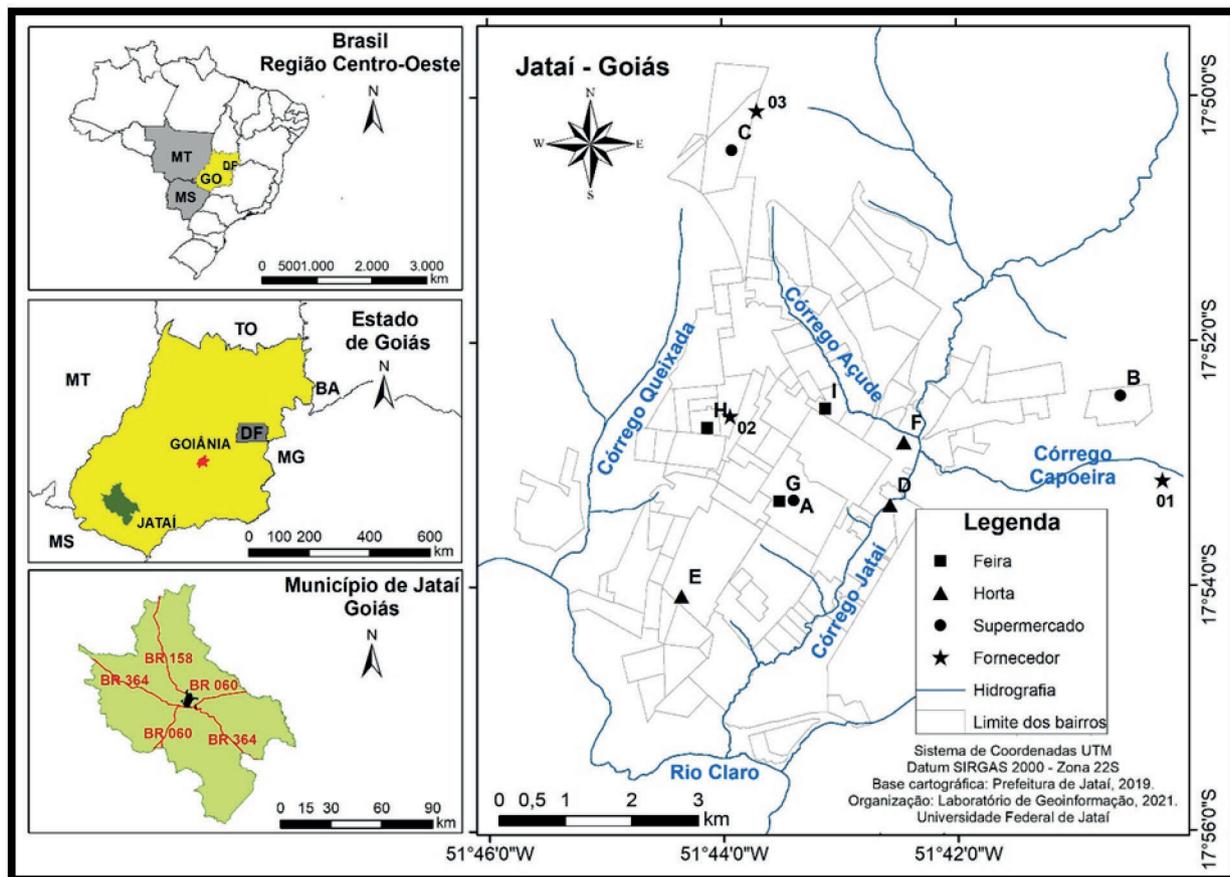
METODOLOGIA

O município de Jataí está localizado no Sudoeste do Estado de Goiás, a 327 quilômetros da capital estadual Goiânia, na região centro-oeste do Brasil, com sede municipal nas coordenadas geográficas 17° 52' 53" de latitude Sul 51° 42' 52" de longitude Oeste. A área é caracterizada por apresentar clima do tipo Aw (tropical quente em todas as estações do ano) de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura média mensal superior a 18°C e inverno seco (DUBREUIL *et al.*, 2018), com duas estações bem definidas pelo regime sazonal de chuvas, de maio a setembro. A população estimada do município é de aproximadamente 102.065 habitantes (IBGE, 2020).

Foi realizada uma pesquisa experimental para o diagnóstico de enteroparasitoses em hortaliças das espécies alface (*Lactuca sativa*), rúcula (*Chicarium sp.*) e agrião (*Nasturtium officinale*) de cultivo tradicional e hidropônico, comercializadas no município de Jataí-GO. Foram obtidas seis amostras de cada hortaliça, de nove estabelecimentos comerciais, sendo três supermercados, três hortas e três feiras livres, localizados em diferentes regiões da cidade. A escolha foi feita de forma aleatória, considerando as coordenadas geográficas coletadas no aplicativo Google Earth PRO © a fim de obter resultados que abrangessem as quatro regiões da cidade (norte, sul, leste e oeste), conforme ilustrado na Figura 1.

Todas as amostras foram obtidas no período diurno e escolhidas de forma aleatória, sendo devidamente acondicionadas em sacos plásticos estéreis, identificadas com letras específicas (A-B-C supermercados, D-E-F hortas e G-H-I feiras livres) e enumeradas, e posteriormente foram encaminhadas ao Laboratório de Parasitologia da Universidade Federal de Jataí – UFJ, para análise.

Figura 1 – Mapa demonstrando a localização geográfica dos estabelecimentos de onde as hortaliças foram coletadas.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2012; Prefeitura Municipal de Jataí, 2019; Imagem Google Earth®, 2020. Elaborado no Software ArcGIS Map 10.6.1® (ESRI, 2012) pelo Laboratório de Geoinformação da Universidade Federal de Jataí. Para o processamento das amostras, foram retirados e desprezados talos e folhas deterioradas. As amostras de alface, rúcula e agrião foram processadas separadamente em uma bandeja de plástico com 200 mL de água destilada contendo cinco gotas de Tween 80, onde foram lavadas manualmente e pinceladas separadamente. Após a lavagem permaneceram em repouso por 10 minutos.

Para o processamento das amostras, foram retirados e desprezados talos e folhas deterioradas. As amostras de alface, rúcula e agrião foram processadas separadamente em uma bandeja de plástico com 200 mL de água destilada contendo cinco gotas de Tween 80, onde foram lavadas manualmente e pinceladas separadamente. Após a lavagem permaneceram em repouso por 10 minutos.

Em seguida, a água das lavagens de cada hortaliça foi filtrada em gaze cirúrgica dobrada em quatro e transferida para dois cálices de sedimentação (CS1 e CS2), sendo que a amostra do CS1 foi submetida para realização da técnica de sedimentação espontânea e a amostra do CS2 foi utilizada para o método de sedimentação por centrifugação (ALVES *et al.*, 2013).

A área de estudo foi mapeada com a finalidade de estabelecer medidas de controle para minimizar os riscos de contaminação das hortaliças. O mapa foi gerado pelo Laboratório de Geoinformação da UFJ, sendo que todas as etapas foram feitas utilizando o aplicativo Google Earth PRO® Software ArcGIS 10.6.1®, com os seguintes procedimentos: 1) Elaboração de tabela com as coordena-

nadas geográficas das localidades pelo aplicativo *Google Earth PRO*; 2) Importação da tabela de dados e criação de vetores (pontos) no ArcGIS; 3) Plotagem dos pontos sobre a base urbana de Jataí (limite de bairros e rede hidrográfica) disponibilizada pela Prefeitura Municipal; 4) Geração do mapa de localização da cidade de Jataí contendo os pontos amostrais deste estudo.

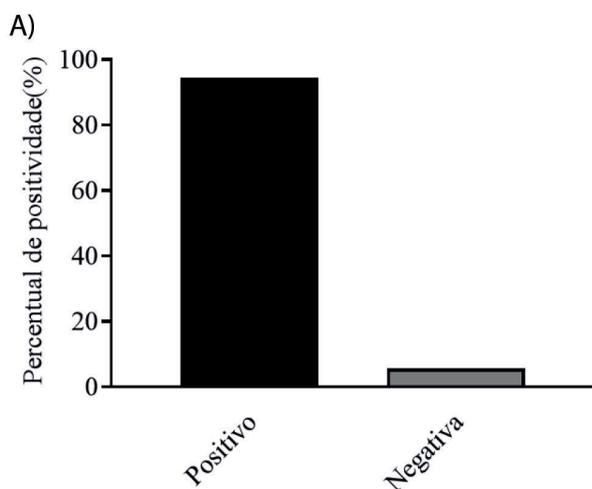
A análise estatística foi realizada utilizando o software GraphPad Prism versão 8.0. Foi utilizado o teste de duas proporções (χ^2), teste Tukey e teste *t student*. Foram considerados estatisticamente significantes os valores obtidos de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Um total de 126 amostras de hortaliças foram analisadas. Destas 94,4% (119/126) apresentaram positividade para algum tipo de estrutura parasitária, conforme a Figura 2 A. Das hortaliças analisadas, 54 amostras foram de alface, 54 amostras de rúcula e 18 amostras de agrião. A alface foi a hortaliça que apresentou maior taxa de positividade para enteroparasitos, 96,2% (52/54), seguida de agrião 94,4% (17/18), e rúcula 92,6% (50/54). Figura 2

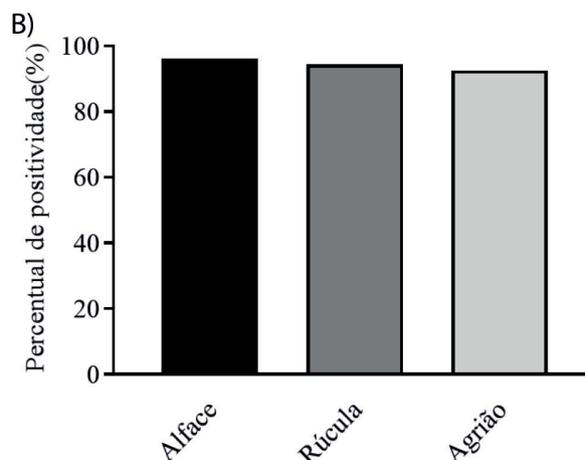
B. Do total das 119 amostras de hortaliças contaminadas com algum tipo de estrutura parasitárias. Verificou-se que 31,9% (38/119) das amostras apresentaram apenas uma estrutura, 42% (50/119) duas estruturas e 26,1% (31/119) estavam contaminadas com mais de duas estruturas parasitárias.

Figura 2 A – Percentual de positividade para estruturas parasitárias detectadas em hortaliças obtidas de nove estabelecimentos comerciais, no município de Jataí-GO no período de agosto de 2019 a março de 2021 (A)



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 2 B – Percentual de positividade para estruturas parasitárias detectadas em hortaliças obtidas de nove estabelecimentos comerciais, no município de Jataí-GO no período de agosto de 2019 a março de 2021 em relação ao tipo, alface, rúcula e agrião (B).



Fonte: Dados da pesquisa

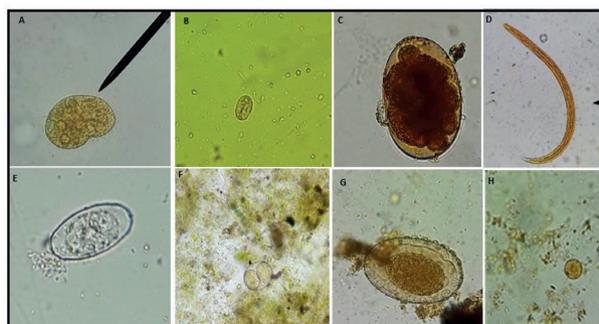
A Tabela 1 demonstra o número de amostras positivas de acordo com o tipo de hortaliça e técnica realizada. Em relação ao emprego das técnicas parasitológicas, verificou-se que 115/126 (91,3%) das amostras das hortaliças foram positivas pela técnica sedimentação espontânea e 100/126 (79,3%) pela sedimentação por centrifugação. Verificou-se que houve diferença estatística significativa ao comparar o emprego das duas técnicas ($\chi^2 = 6,209$; $p = 0,0127$).

Tabela 1 – Frequência de estruturas parasitárias encontrados em amostras de alface, rúcula e agrião comercializados no município de Jataí-GO, no período de agosto de 2019 a março de 2021.

Parasito evidenciado	Hortaliças						Técnicas		
	Alface		Rúcula		Agrião		S.E.* / S.C.*		
	n=52	%	n=50	%	n=17	%	A.	R.	AG.
Adulto de ancilostomídeo	1	1,9	1	2	1	5,8	-/1	-/1	-/1
Adulto de nematoídeo	1	1,9	-	-	1	5,8	1/-	-/-	-/1
Ameba de vida livre	-	-	2	4	-	-	-/-	1/1	-/-
Trofozoíto de <i>Balantidium coli</i>	48	92,3	43	86	17	100	45/33	39/27	17/7
<i>Blastocystis hominis</i>	4	7,6	9	18	4	23,6	4/-	5/5	2/2
Cisto de <i>Entamoeba coli</i>	2	3,8	1	2	1	5,8	1/1	-/1	-/1
Cisto de <i>Endolimax</i>	-	-	1	2	-	-	-/-	1/-	-/-
Cisto de <i>Giardia lamblia</i>	-	-	-	-	1	5,8	-/-	-/-	-/1
Larva filarióide de ancilostomídeo	-	-	-	-	1	5,8	-/-	-/-	1/-
Larva de nematoídeo	29	55,7	35	70	12	70,5	22/18	26/20	11/10
Oocisto de <i>Cystoisospora</i> sp.	-	-	4	7,4	1	5,8	-/-	3/1	1/-
Oocisto de <i>Toxoplasma gondii</i>	-	-	-	-	1	5,8	-/-	-/-	1/-
Ovo de ancilostomídeo	1	1,9	1	2	5	29,5	-/1	1/-	4/1
Ovo de <i>Ascaris</i> sp	-	-	2	4	-	-	-/-	2/-	-/-
Ovo larvado de ancilostomídeo	-	-	1	2	-	-	-/-	1/-	-/-
Ovo de nematoídeo	5	9,6	-	-	3	17,7	2/3	-/-	2/1
Ovo de <i>Toxocara</i> sp	-	-	1	2	1	5,8	-/-	1/-	-/1
Trofozoíto de <i>Trichomonas</i> sp.	1	1,9	1	2	1	5,8	1/-	1/-	1/-
Trofozoíto de <i>Giardia lamblia</i>	-	-	1	2	-	-	-/-	1/-	-/-

A Figura 3 demonstra as estruturas parasitárias de maior relevância em saúde detectadas neste estudo.

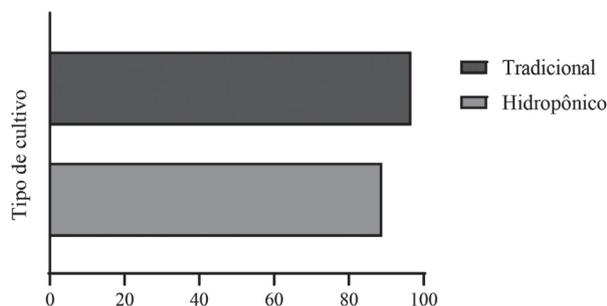
Figura 3 – Estruturas parasitárias encontradas nas análises das hortaliças (alface, rúcula e agrião): (A) Trofozoíto de *Balantidium coli*; (B) Cisto de *Giardia lamblia*; (C) Ovo de ancilostomídeo; (D) Larva de nematoide; (E) Oocisto de *Cystoisospora* sp.; (F) Oocisto de *Toxoplasma gondii*; (G) Ovo de *Ascaris* sp.; (H) *Blastocystis hominis*. Aumento de 40x.



Fonte: Autoria própria

Quanto ao tipo de cultivo verificou-se que 28,6% (36/126) das amostras eram do cultivo hidropônico, cujo percentual de contaminação parasitária foi 88,9% (32/36), e 71,4% (90/126) do cultivo tradicional, destas, 96,7% (87/90) apresentaram taxa de positividade para estruturas parasitárias, Figura 5, porém, não houve diferença estatística significativa ($p=0,1020$). Apesar de não ter sido observada diferença estatística significativa entre o tipo de cultivo, verificou-se que a chance de contaminação das hortaliças em relação ao tipo de cultivo é alta (OR: 3,625; 95% IC: 0,9205 – 14,83).

Figura 4 – Percentual de positividade para estruturas parasitárias encontradas em amostras de hortaliças em relação ao tipo de cultivo das hortaliças.



Fonte: Dados da pesquisa

A taxa de positividade para estruturas parasitárias em relação ao tipo de estabelecimento está demonstrada na Tabela 2. Do total de hortaliças analisadas verificou-se que os estabelecimentos (B, D, F, G e H), sendo estes, duas hortas, um supermercado e duas feiras respectivamente, apresentaram 100% de positividade para estruturas parasitárias (Tabela 2). Ao comparar estatisticamente os estabelecimentos verificou-se que não houve diferença

estatística significativa ($p=0,0653$; IC: -1,618 – 0,06230). Quanto a localização verificou-se a maioria dos estabelecimentos está localizada próximo de córregos (Figura 1).

Tabela 2 – Frequências e percentuais das hortaliças contaminadas por estruturas parasitárias por estabelecimento, na cidade de Jataí – GO, no período de agosto de 2019 a março de 2021.

Estabelecimentos	Número de amostras analisadas	Contaminadas N (%)
Supermercado 1 Estabelecimento A	18	17 (94,4%)
Supermercado 2 Estabelecimento B	12	12 (100%)
Supermercado 3 Estabelecimento C	12	10 (83,3%)
Horta 1 Estabelecimento D	12	12 (100%)
Horta 2 Estabelecimento E	18	15 (83,3%)
Horta 3 Estabelecimento F	12	12 (100%)
Feira 1 Estabelecimento G	12	12 (100%)
Feira 2 Estabelecimento H	12	12 (100%)
Feira 3 Estabelecimento I	18	17 (94,4%)

Fonte: Dados da pesquisa

DISCUSSÃO

As hortaliças, principalmente *in natura*, são amplamente consumidas pela população, atraída pelos benefícios oferecidos por eles a saúde, como fornecedores de ricas fontes de nutrientes, auxiliam na prevenção de doenças crônicas, diminuição e estabilidade do peso, dentre outras vantagens (LUZ *et al.*, 2017). A introdução destes alimentos na dieta é de fato benéfica a saúde, porém, ao serem consumidos crus e mal higienizados, torna o indivíduo suscetível a infecções por microrganismos, como parasitos e comensais intestinais (BARNABÉ *et al.*, 2010; LUZ *et al.*, 2017). Normalmente, tanto na região urbana como na rural dos países em desenvolvimento, em consequência das péssimas condições sanitárias, as enteroparasitoses são amplamente distribuídas, podendo ser facilmente difundidas, por ingestão de água e/ou alimentos contaminados, principalmente hortaliças cruas (VIEIRA *et al.*, 2013).

Neste estudo as espécies de hortaliças analisadas foram alface, rúcula e agrião. Em relação a positividade, observou-se que a alface foi a hortaliça que apresentou maior percentual de contaminação por estruturas parasitárias, corroborando com estudo realizado por Isazadeh *et al.* (2020), que demonstraram que 58,3% das amostras de alface analisadas foram positivas. Por outro lado, não foi condizente com os resultados obtidos por Vieira *et al.* (2013) que observaram que a rúcula apresentou maior percentual de positividade (42,3%), quando

comparada com as amostras de agrião e alface. Embora a positividade para estruturas parasitárias detectada nas amostras de agrião ter sido elevada, vale ressaltar que o número de amostras obtidas foi menor em relação as outras hortaliças estudadas. No entanto, estudos realizados demonstraram alta prevalência para enteroparasitos em amostras de agrião (MOHAMED *et al.*, 2016). Dentre as amostras de hortaliças analisadas verificou-se que a maioria apresentou mais de uma estrutura parasitária, ou seja, foi biparasitada, semelhante ao estudo de Nahhas e Aboulchamat (2020).

No presente estudo foram utilizadas duas técnicas para detecção dos enteroparasitos, a de sedimentação espontânea e por centrifugação. Após análise estatística, verificou-se que houve diferença estatística significativa quanto a diversidade e frequência de estruturas parasitárias encontradas ao compararmos as duas técnicas, apesar de não haver estudos voltados para detecção de enteroparasitos em hortaliças que comprovem a eficácia dessas técnicas. No entanto, o uso destas é preconizado na rotina laboratorial para estudos de detecção de infecções causadas por parasitos intestinais em humanos, devido ao fato de que elas proporcionam um aumento no número de cistos, oocistos de protozoários, ovos e larvas de helmintos, baseado no princípio de concentração do material analisado (CARVALHO *et al.*, 2012).

Quanto a frequência e diversidade de protozoários e helmintos, verificamos uma frequência significativa de *Blastocystis hominis* (14,3%), seguido pelos oocistos de *Cystoisospora* sp. (4,2%), cistos de *Entamoeba coli* (3,3%), trofozoíto de *Trichomonas* sp (2,5%) e cisto de *Giardia lamblia* (0,9%). No entanto, o protozoário *Balantidium coli* (90,7%) apresentou maior frequência em todas as amostras, resultados estes condizentes aos obtidos por Barnabé *et al.* (2010). Por outro lado, não foram condizentes ao estudo realizado por Ambrozim (2017), em São Mateus-ES, que demonstrou baixa positividade (1,7%) para este protozoário. A elevada frequência deste protozoário pode estar associada à processos de adubação com dejetos de animais ou humanos ou com a presença de fezes de suínos e/ou humanos nos locais próximos ao abastecimento da água que é utilizada para irrigar essas hortaliças (KUDAH; SOVOE; BAIDEN, 2018).

Quanto aos helmintos, foi detectada a presença de ovos, larvas e formas adultas, verificamos elevada frequência de larvas e adultos de nematoides (60,3%), resultados condizentes aos obtidos por Bakri *et al.* (2020). No entanto, não foi possível diferenciar os gêneros e espécies destas larvas devido às semelhanças morfológicas entre estas (LUZ *et al.*, 2017). *Toxocara* sp. presente nas amostras de rúcula e agrião pode indicar contaminação de vegetais por fezes de canídeos e felinos (AMBROZIM *et al.*, 2017). Ovos de *Ascaris* sp. encontrados nas amostras de rúcula podem ser atribuídos principalmente resistência do parasito ao meio ambiente e ou fezes de animais utilizadas para adubar as hortaliças (BAKRI *et al.*, 2020).

Em relação ao tipo de cultivo, apesar de não ter havido diferença estatística significativa, parece existir uma forte associação entre o risco de contaminação das hortaliças e tipo de cultivo. Vale ressaltar que não devemos descartar a hipótese de que a contaminação não depende única e exclusivamente do tipo de cultivo, mas sim, pode haver outras formas de contaminação como o manuseio, transporte, empacotamento, dentre outros (BAKRI *et al.*, 2020; FALAVIGNA *et al.*, 2005). Adicionalmente, pode ser levado em consideração a relevância da textura da superfície das hortaliças que pode interferir no grau de contaminação (SOARES; CANTOS, 2006), como por exemplo, a alface que exhibe folhas irregulares e compactas, o que possivelmente facilita a aderência de ovos, larvas, cistos e oocistos de parasitas (KUDAH; SOVOE; BAIDEN, 2018). Por outro lado, a rúcula e o agrião apresentam folhas múltiplas e separadas, com grande área de contato, facilitando maior fixação de determinados parasitos intestinais (VIEIRA *et al.*, 2013).

A positividade demonstrada no presente estudo para estruturas parasitárias em relação ao tipo de estabelecimento, supermercados, feiras livres e hortas foi alta. Ao analisar as hortaliças obtidas das feiras G e H, da horta D e F e do supermercado B, observamos 100% de positividade para alguma estrutura parasitária. Resultados condizentes com o estudo realizado por Vieira *et al.* (2013), que demonstram maior taxa de positividade para as hortaliças obtidas de feiras livres; já Soares e Canto (2006), demonstraram maior positividade para as hortaliças (alface, agrião e rúcula) adquiridas em sacolões, quando comparadas com as provenientes dos supermercados e feiras livres. Podemos inferir que essa elevada positividade pode ser atribuída ao tipo de cultivo, aos fatores mencionados anteriormente em relação ao manuseio destas hortaliças, bem como a localização da área onde elas são cultivadas.

Para melhor compreender o porquê de elevada positividade encontrada nas hortaliças, optamos por associar a localização geográfica tanto dos supermercados, quanto das feiras livres e das hortas, sendo que foi considerado também neste estudo a localização das hortas fornecedoras dessas hortaliças para os supermercados, conforme ilustrado na figura 1. Quanto a caracterização da área de estudo verificamos que a maioria dos estabelecimentos onde as hortaliças foram obtidas, localizavam-se próximos a rios ou córregos.

Ao avaliarmos a positividade para estruturas parasitárias, o percentual obtido foi elevado. Desta forma, podemos sugerir que a água utilizada para irrigação destas hortaliças pode estar contribuindo para a contaminação destes vegetais, uma vez que a mesma pode estar contaminada por dejetos humanos ou de animais, bem como as condições locais e presença de animais selvagens e domésticos (POMA; MAMANI; INIGUEZ, 2016). Além disso, a proximidade ao Córrego Jataí, que recebe parte do esgoto da cidade sem tratamento. Novos estudos serão realizados com intuito de avaliar a qualidade da água deste local.

Vale destacar também que a diversidade e elevada positividade para estruturas parasitárias demonstrada nas hortaliças oriundas dos diferentes estabelecimentos estudados, pode ser atribuída a outros fatores, tais como: qualidade da água usada na irrigação dos vegetais conforme mencionada acima, ao cultivo, o manejo destas folhagens depois da colheita, sua origem, forma de manuseio e armazenamento (BAKRI *et al.*, 2020). Além disso, a presença de humanos e animais infectados por estes patógenos em regiões próximas ao cultivo dos vegetais é também considerada um fator de risco para contaminação das hortaliças sendo que a eliminação de diversos parasitas se dar principalmente pela via fecal, e juntamente com as más condições sanitárias, favorece a contaminação do solo e da água utilizada no cultivo das hortaliças (LUZ *et al.*, 2017).

As diversas espécies de parasitos encontrados neste estudo que contaminam hortaliças consumidas principalmente cruas em saladas ressaltam a importância da lavagem correta destas folhagens.

CONCLUSÃO

A positividade para estruturas parasitárias obtida no presente estudo foi elevada, ressaltando a importância de implementação de medidas que proporcionem uma melhoria no quadro apresentado. Desta forma, torna-se necessário maior fiscalização no processo de produção das hortaliças, bem como condições de cultivo, armazenamento, transporte e venda, instalação de rede de esgoto nos córregos próximo ao cultivo destas, minimizando assim, os riscos de infecção por enteroparasitos durante o seu consumo, além disso, há necessidade de implantação de programas de conscientização para a população sobre a adoção de uma adequada higienização dos vegetais antes do consumo.

REFERÊNCIAS

- AMBROZIM, F. M. *et al.* Enteroparasites in vegetables marketed in an ancient Brazilian city. **Rev. Salud Pública**, Bogotá, v. 19, n. 5, set./out. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v19n5/0124-0064-rsap-19-05-00635.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2020.
- ALVES, A.S.; NETO, A.C.; ROSSIGNOLI, P.A. Parasitos em alface-crespa (*Lactuca sativa*), de plantio convencional, comercializada em supermercados de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Rev. Patol. Trop.**, Goiânia, v. 42, n.2, p. 217-229, abr./jun. 2013.
- BARNABÉ, A. S. *et al.* Análisis comparativo de los métodos para la detección de parásitos en las hortalizas para el consumo humano. **Rev. Cubana Med. Trop.**, São Paulo, v. 62, n. 1, p. 21-27, July 2010. Disponível em: <http://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v62n1/mtr04110.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.
- BAKRI, A. E. *et al.* Intestinal Parasite Detection in Assorted Vegetables in the United Arab Emirates. **Oman. Med. J.**, Oman, v. 35, n. 3, May 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7276944/pdf/OMJ-35-03-1900031.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2021.
- BRAGAGNOLLO, G. R. *et al.* Intervenção educacional sobre enteroparasitoses: um estudo quase experimental. **Revista Cuidarte**, Ribeirão Preto-SP, v. 9, n. 1, p. 2030-2044, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/cuid/v9n1/2216-0973-cuid-9-1-2030.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2020.

www.scielo.org.co/pdf/cuid/v9n1/2216-0973-cuid-9-1-2030.pdf. Acesso em: 23 mar. 2020.

CARVALHO, G. L. X. *et al.* A comparative study of the TF-Test®, Kato-Katz, Hoffman-Pons-Janer, Willis and Baermann-Moraes coprologic methods for the detection of human parasitoses. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 107, n. 1, Feb. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/mioc/v107n1/11.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2021.

DUBREUIL, V. *et al.* Os tipos de climas anuais no Brasil: uma aplicação da classificação de Köppen de 1961 a 2015. **Confins** [online], v. 37, n.37, 2018. Disponível em: <https://doi.org/1, e0.4000/confins.15738>. Acesso em: 29 abr. 2021.

FALAVIGNA, L. M. *et al.* Qualidade de hortaliças comercializadas no noroeste do Paraná, Brasil. **Parasitol. Latinoam.**, Santiago, v. 60, n. 3, p. 144-148, 2005. Disponível em: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/parasitol/v60n3-4/art07.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2020.

ISAZADEH, M. *et al.* The Prevalence of Parasitic Contamination of Fresh Vegetables in Tehran, Iran. **Turkiye Parazitol. Derg.**, Turkey, v. 44, n.3, Sept. 2020. Disponível em: http://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article_40165/TPD-44-143-En.pdf. Acesso em: 21 mar. 2021.

IBGE. **Cidades e Estados**. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/go/jatai.html>. Acesso em: 19 abr. 2021.

KUDAH, C.; SOVOE, S.; BAIDEN, F. Parasitic contamination of commonly consumed vegetables in two markets in Ghana. **Ghana. Med. J.**, Ghana, v. 52, n. 2, June 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6326541/pdf/GMJ5202-0088.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2021.

LUZ, J. G. G. *et al.* Contamination by intestinal parasites in vegetables marketed in an area of Jequitinhonha Valley, Minas Gerais, Brazil. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 127-136, Jan./Feb. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v30n1/1415-5273-rn-30-01-00127.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2021.

MOHAMED, M. A. *et al.* Parasitic contamination of fresh vegetables sold at central markets in Khartoum state, Sudan. **Ann. Clin. Microbiol. Antimicrob.**, London, v. 15, n. 17, Mar. 2016. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4788893/pdf/12941_2016_Article_133.pdf. Acesso em: 31 mar. 2021.

NAHHAS, S. A.; ABOUALCHAMAT, G. Investigation of parasitic contamination of salad vegetables sold by street vendors in city markets in Damascus, Syria. **Food Waterborne Parasitol.**, Netherlands, v. 3 n. 21, Nov. 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7672268/pdf/main.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2021.

OLIVEIRA, M. S. *et al.* Consumo de frutas e hortaliças e as condições de saúde de homens e mulheres atendidos na atenção primária à saúde. **Ciênc. Saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 8, Aug. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csc/v20n8/1413-8123-csc-20-08-2313.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Healthy diet**. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>. Acesso em: 23 mar. 2020.

PEREIRA, E. B. S. *et al.* Detection of intestinal parasites in the environments of a public school in the town of Diamantina, Minas Gerais state, Brazil. **Rev. Inst. Med. Trop.**, São Paulo, v. 58, n. 51, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rimtsp/v58/0036-4665-rimtsp-58-00051.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2020.

POMA, V.; MAMANI, N.; INIGUEZ, V. Impact of urban contamination of the La Paz River basin on thermotolerant coliform density and occurrence of multiple antibiotic resistant enteric pathogens in river water, irrigated soil and fresh vegetables. **Springerplus.**, Switzerland, v. 1, n. 1, Apr. 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>

articles/PMC4840126/pdf/40064_2016_Article_2132.pdf. Acesso em: 31 mar. 2021.

SOARES, B.; CANTOS, G. A. Detecção de estruturas parasitárias em hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, SC, Brasil. **Rev. Bras. Ciênc. Farm.**, São Paulo, v. 42, n. 3, p. 455-460, jul./set. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbcf/v42n3/a15v42n3.pdf>. Acesso em: 11 maio 2020.

TASSI, É. M. M.; DUARTE, R. M. T.; AMAYA-FARFAN, J. Partial nutrient characterization of arugula (rocket - *Eruca sativa* L.) and the effect of heat

treatment on its lipoxidase activity. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 21, Apr. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/bjft/v21/1981-6723-bjft-21-e2017024.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2020.

VIEIRA, J. N. *et al.* Parasitos em hortaliças comercializadas no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Rev. Ciênc. Méd. Biol.**, Salvador, v. 12, n. 1, p. 45-49, jan./abr. 2013. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/23022/1/7_v.12_1.pdf. Acesso em: 23 set. 2020.

Submetido em: 01/06/2021

Aceito em: 18/08/2022