

## ANÁLISE PARASITOLÓGICA PÓS COLHEITA DE *Lactuca sativa* EM DIFERENTES FERTILIZANTES ORGÂNICOS

### PARASITOLOGICAL ANALYSIS OF *Lactuca sativa* CULTIVATED WITH DIFFERENT ORGANIC FERTILIZERS

HIGOR HISASHI **NAKASHIMA**<sup>1</sup>, CAROLINE MENDES **FAGLIONI**<sup>2</sup>, RAUL GOMES **AGUERA**<sup>3</sup>, RENAN UHDRE **SANTOS**<sup>4</sup>, ARNEY EDUARDO DO AMARAL **ECKER**<sup>5</sup>, ALESSANDRA BARROCHELLI DA SILVA **ECKER**<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Biomédico pelo Centro Universitário Ingá - UNINGÁ.

<sup>2</sup> Discente de Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia pela Universidade Estadual de Maringá – UEM.

<sup>3</sup> Discente de Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Biociências e Fisiopatologia pela Universidade Estadual de Maringá – UEM.

<sup>4</sup> Discente de Doutorado Programa de Melhoramento Genético pela Universidade Estadual de Maringá - UEM.

<sup>5</sup> Docente do curso de Agronomia no Centro Universitário Ingá - UNINGÁ.

<sup>6</sup> Docente do curso de Biomedicina no Centro Universitário Ingá - UNINGÁ.

\* Rodovia PR 317, n° 6114, Saída para Astorga. Maringá, Paraná, Brasil, CEP:87035-510. E-mail:higornakashima@hotmail.com

## RESUMO

A alface é uma hortaliça muito consumida no Brasil em sua forma *in natura*, tornando-se um veículo de transmissão parasitária. Este trabalho teve como objetivo avaliar a contaminação parasitária em três diferentes fertilizantes orgânicos sendo torta de filtro (TF), manipueira (MA) e resíduos agroindústrias (RA) em amostras de *Lactuca sativa* cv. Valentina utilizando as seguintes dosagens: TF/T1: Sem adubação, TF/ T2: 3,6 Kg/m<sup>2</sup> e TF/T3: 7,2 Kg/m<sup>2</sup>. MA/T1: Sem fertilizante, MA/T2: 4,32L/m<sup>2</sup> e MA/T3: 8,64L/m<sup>2</sup> e RA/T1: Sem adubação, RA/T2: 3,6 Kg/m<sup>2</sup> e RA/T3: 7,2 Kg/m<sup>2</sup>. As amostras foram submetidas aos métodos de Hoffman e Faust a partir do lavado das folhas e caules com uma solução de detergente neutro a 0,5%. O resultado das análises demonstrou que 100% das amostras estavam contaminadas com larvas de ancilostomídeo independentemente do fertilizante e concentração utilizada. Foram encontrados somente larvas de ancilostomídeo (LAC) em TF/T1(83,33%),TF/T2(66,66%) ,TF/T3(50%), MA/T1 (66,66%), MA/T2(83,33%), MA/T3(33,33%), RA/T1 (80%), RA/T2(60%) e RA/T3(40,00%), LAC associados a ovos de ancilostomídeo TF/T1(0,00%), TF/T2(16,66%), TF/T3(0%), MA/T1 (16,66%), MA/T2(0%), MA/T3(0%), RA/T1 (0%), RA/T2(0%) e RA/T3(0%) e LAC associados a ovos de *Taenia* sp.: TF/T1(16,66%) TF/T2(16,66%), TF/T3(50%), MA/T1 (16,66%), MA/T2(16,66%), MA/T3(66,66%), RA/T1 (20%), RA/T2(40%) e RA/T3(60%). Conclui-se a partir dos resultados, é necessária a higienização e controle dos meios de contaminação de hortaliças cultivadas com destinação a venda e consumida *in natura* para prevenir a infecção parasitária dos consumidores.

**Palavras-chaves:** Alface. Fertilizantes Orgânicos. *Lactuca sativa*.

## ABSTRACT

Lettuce is commonly consumed in Brazil. It is mainly eaten *in natura*, and this is the reason why it is a vehicle of parasitic contamination. The objective of this work was to evaluate the parasitic contamination of three different organic fertilizers - filter cake (TF), manure (MA), and agricultural byproduct (RA) -, in *Lactuca sativa* cv. *Valentina* samples, using the following applications: TF/T1: no fertilizer, TF/T2: 3.6kg/m<sup>2</sup>, and TF/T3: 7.2kg/m<sup>2</sup>; MA/T1: no fertilizer, MA/T2: 4.32L/m<sup>2</sup>, and MA/T3: 8.64L/m<sup>2</sup>; and RA/T1: no fertilizer, RA /T2: 3.6 kg / m<sup>2</sup>, and RA/T3: 7.2 kg/m<sup>2</sup>. The leaves and capsules used in the research were washed with a 0.5% neutral detergent solution and these samples were subjected to Hoffman's and Faust's methods. The results of the analyses demonstrated that 100% of the samples were contaminated with *Ancilostomydae* larvae regardless of the fertilizer or concentration used. *Ancilostomydae* larvae were only found with the following specifications: TF/T1 (83.33%), TF/T2 (66.66%), TF/T3 (50%), MA/T1 (66.66%), MA/T2 (83.33%), MA/T3 (33.33%), RA/T1 (80%), RA/T2 (60%), and RA/T3 (40.00%). *Ancilostomydae* larvae associated with *Ancilostomydae* eggs were found with TF/T1 (0%), TF/T2 (16.66%), TF/T3 (0%), MA/T1 (16.66%), MA/T2 (0%), MA/T3 (0%), RA/T1 (0%), RA/T2 (0%), and RA/T3 (0%). And *Ancilostomydae* larvae associated with *Taenia* eggs were found with TF/T1 (16.66%) TF/T2 (16.66%), TF/T3 (50%), MA/T1 (16.66%), MA/T2 (16.66%), MA/T3 (66.66%), RA/T1 (20%), RA/T2 (40%), and RA/T3 (60%). Considering the research results, we reinforce the need for sanitizing and controlling the means of contamination in vegetables grown for sale and consumed *in natura* to prevent parasitic infection in consumers.

**Keywords:** *Lactuca sativa*. Lettuce. Organic Fertilizers.

## INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*) é consumida e cultivada em todo o território brasileiro, não obstante às diferenças climáticas e os hábitos de consumo, nos últimos anos, ocorreu um aumento no interesse dos produtores na cultura diversificada. Dentre as hortaliças, a que está se destacando, pelo consumo, é a alface-cresta e/ou americana, comercializada regularmente nos supermercados, *fast foods*, lancherias entre outros locais (COSTA; SALA, 2005). Por outro lado, sua forma *in natura*, amplamente utilizada pela indústria alimentícia, devido sua maior resistência a manipulação e processamento, como: conservação pós-colheita, resistência ao transporte e manuseio quando comparada com outros cultivares (SILVA *et al.*, 2007).

Como profilaxia às patologias de origem alimentar, enfatiza-se situações que visam à prevenção de agentes patogênicos e as condições de maior risco. Para assegurar que os alimentos sejam preparados com segurança alimentar para o consumo, devem ser adotadas medidas de prevenção e controle em todas as etapas da cadeia produtiva (KAUR; JAIN, 2012). Apesar de suas características nutricionais que o torna saudável, os surtos de infecções humanas associadas ao consumo de frutas e vegetais frescos ou minimamente processados aumentaram nos últimos anos devido principalmente à transmissão

de vários agentes patogênicos para humanos, a contaminação desses produtos por estes microrganismos, especificamente em vegetais verdes frágeis, representa riscos à saúde para os consumidores (BURNETT; BEUCHAT, 2001; SHAHNAZI; JAFARI-SABET, 2010; AMAECHI *et al.*, 2016; ISMAIL, 2016)

Alimentos recentemente consumidos podem ser contaminados com microrganismos patogênicos desde o momento da produção no campo até o ponto de venda (AYCICEK; OGUZ; KARCI, 2006). Dentre estes organismos temos em destaque os parasitas emergentes, que podem ser ingeridos de alimentos mal lavados, dentre estes alguns exemplos são os protozoários (*Giardia lamblia*), cestoides (*Taenia* sp.) e os nematoides (*Ascaris* sp.) (ABOUGRAIN *et al.*, 2010; ISMAIL, 2016).

Dentre as fontes de contaminação, existem as fontes primárias de contaminação como solo (estrume, fezes, microrganismos do solo), poeira, água e fontes secundárias de contaminação como manuseio durante os processos de pré ou pós-colheita (ENI; OLUWAWEMITAN; ORANUSI, 2010).

A garantia de proteção dos alimentos prontos para o consumo, especialmente produtos crus, tem sido alvo de estudos constantes, com intuito de avaliar a eficácia das etapas envolvidas no processo de cultivo e processamento das plantas. É importante identificar a origem dos contaminantes prováveis (HENZ; SUINAGA, 2009).

A alface também é cultivada em campo aberto no sistema orgânico, seguindo orientações de adubação orgânica, como compostos e fertilizantes verdes, de acordo com as normas preconizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e outras agências certificadas é realizado o manejo de doenças e controle de pragas (RESENDE, 2007).

Dentre os fertilizantes orgânicos utilizados a Torta de Filtro é formada pelo lodo da etapa de clarificação do caldo de cana, sendo um produto composto por substâncias orgânicas e inorgânicas oriundo do processo de filtração a vácuo (FRAVET *et al.*, 2010). Outro fertilizante é Manipueira, resíduo líquido extraído da prensagem da mandioca do processo da fabricação de farinha, sendo utilizado como controle de pragas, fertirrigação, alimentação animal e Biogás (SANTOS, 2009). Os Resíduos Agroindustriais também são utilizados como fertilizante, provenientes de indústrias aviárias (cascas de ovos, ovos não eclodidos, pintainhos não comerciais), cama de frango (dejetos de avicultura), remanentes de cereais (grãos em geral), resíduos de abatedouros bovino e suíno e ainda maravalha (FIORI; SCHOENHALS; FOLLADOR, 2008)

O objetivo deste trabalho foi avaliar a contaminação parasitária em *Lactuca sativa* cultivada em três diferentes fertilizantes orgânicos. Conduziu-se ao final do experimento uma análise exploratória dos resultados, resumindo-se as informações por meio do cálculo de percentuais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de pesquisa foi realizado no Núcleo Experimental de Agronomia de Maringá do Centro Universitário Ingá – Uningá em Maringá, Paraná entre os meses de junho a julho de 2018 com as coordenadas geográficas de S 23°22'95" W 51°53'72" e altitude 497m.

Foram colhidas 51 alfaces da variedade (*Lactuca sativa*) no Núcleo Experimental de Agronomia da Uningá, onde, 18 foram cultivadas com a fonte Torta de Filtro (TF), 18 com a adubação de Manipueira (MA) e 15 com a fonte de Resíduos Agroindustrial (RA).

O fertilizante orgânico TF foi analisado pelos seguintes parâmetros: determinação por umidade secagem estufa à 105°C; a Matéria Orgânica e Carbono foram quantificados por incineração a 550°C; a análise das cinzas quantificou os seguintes elementos; cálcio, magnésio, fósforo, potássio, ferro, cobre, manganês, zinco, boro, enxofre, dissolvidos em ácido clorídrico; a leitura de pH foi realizada utilizando eletrodo de cloreto de cálcio; a determinação de nitrogênio total foi realizada pelo método de Kjeldahl.

As amostras foram coletadas e acondicionadas em sacos plásticos limpos, sem contato das mãos dos voluntários participantes na colheita do produto; sendo identificadas de acordo com a adubação recebida diferenciada em tratamentos, sendo torta de filtro, manipueira e resíduos agroindustriais e a concentração da adubação pela metodologia em blocos de repetição, sendo levadas ao Laboratório de Análises Clínicas do Centro Universitário Ingá-Uningá para a realização das análises, utilizando-se duas metodologias de diagnóstico parasitológico.

Foi realizada a desfolhação manual de cada pé de alface com uso de luvas de látex. As amostras de hortaliças foram preparadas separando folha por folha, desprezando-se as deterioradas e em seguida lavadas em um recipiente plástico retangular com auxílio de luvas cirúrgicas não estéreis, sendo individualmente lavadas com uma solução detergente neutro a 0,5%.

O fluido de lavagem foi separado em duas partes para a realização das análises parasitológicas. Uma parte do lavado foi em escoado um cálice de sedimentação cônico forrado com gaze, esse filtrado ficou descansando por 24 horas, depois, para a análise aproximadamente 2 gotas do sedimento foram examinadas, em duplicata, por meio de um microscópio óptico à 40x, segundo Lutz (1919).

A outra parte do fluido de lavagem foi transferido para um tubo de centrífuga de 30 mL com uma diluição 1:10 com solução de Sulfato de Zinco ( $ZnSO_4$ ) a 33%, centrifugado em Centrífuga LS4 da marca CELM por 1500 rotações por um minuto e o sobrenadante foi utilizado para observar cistos e oocistos por meio de microscópio óptico à 40x com a adição de uma gota de lugol, segundo Faust (1938). Utilizou-se o programa Microsoft Office® - Excel 2013 para a plotagem dos dados e estatística simples.

### **Adubação e irrigação na Torta de Filtro**

Realizou-se a análise da TF no laboratório de agroquímica e meio ambiente da Universidade Estadual de Maringá de suas características químicas, demonstrados no Tabela 1.

Uma das alternativas de adubação suplementar orgânica em hortaliças é o uso de TF, que é um subproduto da indústria canavieira, proveniente da purificação do caldo sulfitado e de baixíssimo custo (CASARIN *et al.*, 1989). Sua utilização é altamente viável, principalmente para regiões próximas a indústrias, onde os custos com transportes são menores.

**Tabela 1** – Análise físico-química da torta de filtro.

MACRONUTRIENTES	
Umidade	
65°C	6,47
110°C	7,43
pH	5,42
Elementos (%)	
C <sup>1</sup>	17,91
MO <sup>2</sup>	32,60
N total <sup>3</sup>	1,02
CaO <sup>4</sup>	1,86
MgO <sup>5</sup>	0,31
K <sub>2</sub> O <sup>6</sup>	0,11
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <sup>7</sup>	0,47
Rel. C/N <sup>8</sup>	17:1
CaCl <sub>2</sub> <sup>9</sup>	6,75
MICRONUTRIENTES	
Elementos (mg kg <sup>-1</sup> )	
Fe <sup>10</sup>	1.882,29
Cu <sup>11</sup>	172,57
Mn <sup>12</sup>	790,13
Zn <sup>13</sup>	153,60

**Notas:** <sup>1</sup>Carbono; <sup>2</sup>Matéria orgânica; <sup>3</sup>Nitrogênio total; <sup>4</sup>Oxido de Cálcio; <sup>5</sup>Oxido de Magnésio; <sup>6</sup>Oxido de Potássio; <sup>7</sup>Pentóxido de fosforo; <sup>8</sup>Relação Carbono/Nitrogênio; <sup>9</sup>Cloreto de Cálcio; <sup>10</sup>Ferro; <sup>11</sup>Cobre; <sup>12</sup>Manganês; <sup>13</sup>Zinco.

**Fonte:** Laboratório de Agroquímica e Meio Ambiente, UEM. 2019.

Foram colhidas 18 amostras que utilizaram este tratamento, bem como irrigadas por aspersão. As dosagens utilizadas foram distribuídas da seguinte maneira: T1/TF: Ausência de fertilizante; T2/TF: Dose de 3,6 Kg/m<sup>2</sup> e T3/TF: Dose de 7,2 Kg/m<sup>2</sup>.

### Adubação e irrigação na Manipueira

Segundo Duarte (2012), as características físicas e químicas de MA são: sólidos sedimentáveis (17,20 mL/L<sup>1</sup>), pH (4,08), Nitrogênio (980 mg/L<sup>1</sup>), Potássio (740 mg/L<sup>1</sup>), Fósforo (1970 mg/L<sup>1</sup>), Sódio (460 mg/L<sup>1</sup>), Cálcio (240 mg/L<sup>1</sup>), Magnésio (360 mg/L<sup>1</sup>), Zinco (2,60 mg/L<sup>1</sup>), Cobre (2,80 mg/L<sup>1</sup>), Manganês (20,00 mg/L<sup>1</sup>) e Ferro (10,00 mg/L<sup>1</sup>).

Da mesma maneira, foram coletadas 18 amostras utilizando a MA como fonte de adubação e irrigadas por gotejamento. A distribuição de doses foi a seguinte: T1/MA: Ausência de fertilizante; T2/MA: Dose de 4,32L/m<sup>2</sup> e T3/MA: Dose de 8,64L/m<sup>2</sup>

## Adubação e irrigação na Resíduos Agroindustriais

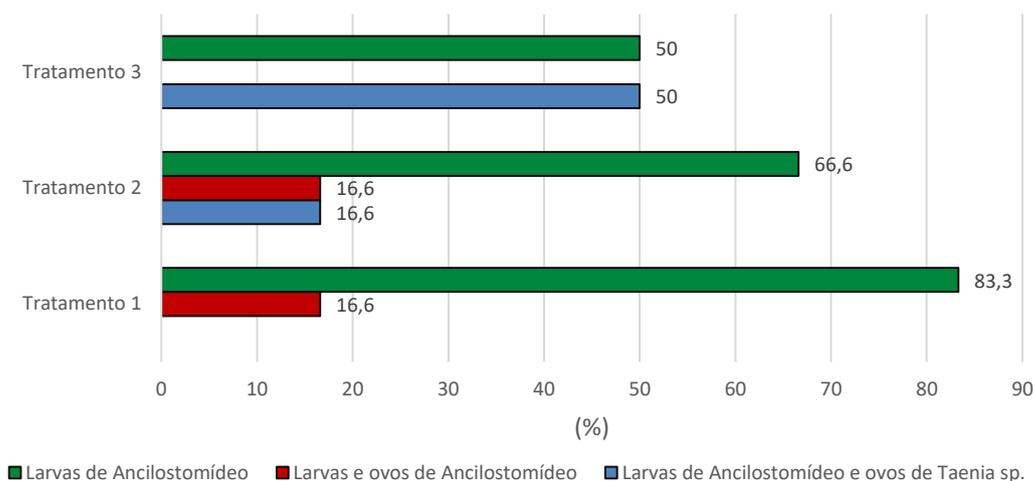
Foram coletadas 15 amostras utilizando a RA como fonte de adubação e irrigadas por gotejamento. A distribuição de doses foi a seguinte: T1/RA: Ausência de fertilizante; T2/RA: Dose de 3,6 Kg/m<sup>2</sup> e T3/RA: Dose de 7,2 Kg/m<sup>2</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas 51 amostras de alface analisadas, todas apresentaram-se contaminadas simultaneamente por algum ovo ou larva de helminto, entretanto nenhuma amostra apresentou estruturas características de cistos de protozoários.

Em relação à adubação com TF, na Figura 1, demonstra que em todas as amostras analisadas foram visualizadas a presença de larvas de ancilostomídeo (AC), independente da concentração de adubação utilizada, sendo encontrado em T2/TF a presença das três formas evolutivas dos helmintos detectados.

**Figura 1** – Porcentagem (%) de helmintos encontrados no fertilizante torta de filtro em cada tratamento utilizado.



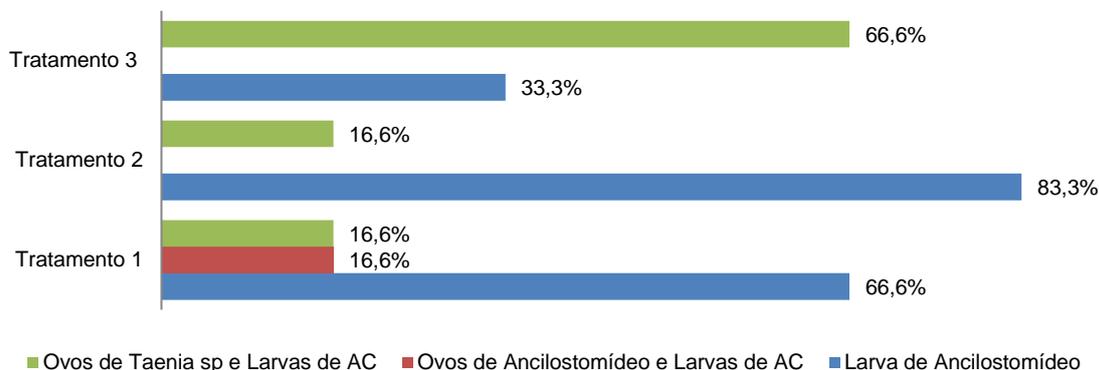
**Notas:** Tratamento 1: ausência de fertilizante; Tratamento 2: dose de 3,6 Kg/m<sup>2</sup> e Tratamento 3: dose de 7,2 Kg/m<sup>2</sup>

**Fonte:** os autores.

Em relação à adubação com MA demonstra que em todas as amostras analisadas foram visualizadas a presença de larvas de ancilostomídeo (AC), independente da concentração de adubação utilizada.

Em relação à adubação com MA, Figura 2, indica que em todas as amostras analisadas foram visualizadas a presença de larvas de ancilostomídeo (AC), independente da concentração de adubação utilizada, sendo encontrada na presença das três formas evolutivas dos helmintos detectados na ausência de adubação.

**Figura 2** – Porcentagem (%) de helmintos encontrados no fertilizante manipueira em cada tratamento utilizado.

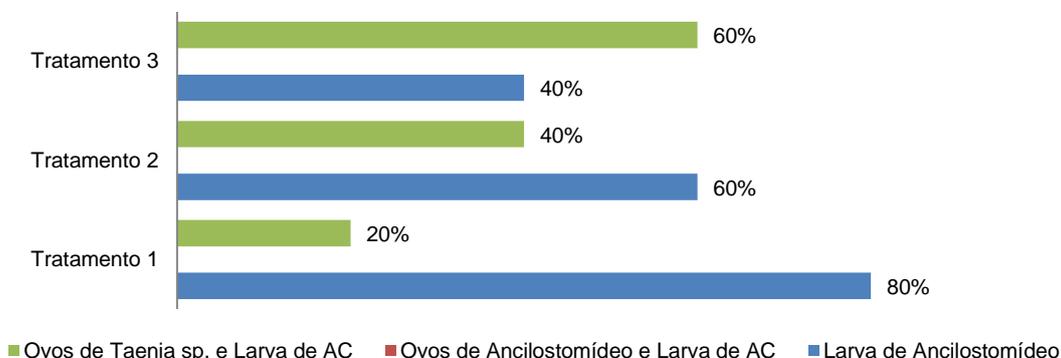


**Notas:** Tratamento 1: ausência de fertilizante; Tratamento 2: dose de 4,32L/m<sup>2</sup> e Tratamento 3: dose de 8,64L/m<sup>2</sup>.

**Fonte:** os autores.

Na adubação com RA verifica-se no Figura 3 abaixo, a presença larvas de AC em todas as doses testadas, no entanto não foi verificado a presença de ovos de AC como nos demais fertilizantes agroecológicos, havendo aumento da presença de ovos de *Taenia* sp. com o aumento da dose do fertilizante agroecológico.

**Figura 3** – Porcentagem (%) de helmintos encontrados no fertilizante Resíduo Agroindustrial em cada tratamento utilizado.



**Notas:** Tratamento 1: ausência de fertilizante; Tratamento 2: dose de 3,6 Kg/m<sup>2</sup> e Tratamento 3: dose de 7,2 Kg/m<sup>2</sup>

**Fonte:** os autores.

Em relação a contaminação das amostras do estudo, as análises foram realizadas logo após a colheita, dessa forma, a fonte dos parasitas pode ter origem na irrigação por água contaminada, como descrito por Oliveira e Germano (1992), que mostra que as vias de contaminação das hortaliças podem estar ligadas as vias hídricas contaminadas por material fecal humano.

Outra fonte de contaminação pode estar ligada ao uso do fertilizante orgânico no cultivo, não é possível afirmar se existe algum tipo de tratamento para prevenir esta contaminação, conforme Mesquita *et al.* (1999) discutem

sobre o contato do fertilizante com animais, vetores entre outros quem podem contribuir para a presença de parasitas na amostra.

Não é possível afirmar que fontes de contaminação das hortaliças deste estudo estejam ligadas ao pós-colheita, uma vez que não foram realizadas análises posteriores. Conforme encontrado por Rediers *et al.* (2009) e Constantin, Gelatti e Do Santos (2013), discutem sobre contaminação fecal com origem na pós-colheita, sugerindo que existem falhas no processamento de hortaliças, recipientes utilizados no transporte, manuseio no local de comércio, processamento e armazenamento podem contribuir para a contaminação.

De forma geral, independente da origem da contaminação das hortaliças, a lavagem antes do consumo é a parte mais importante para eliminar os possíveis parasitas que possam estar presentes no alimento, conforme é preconizado pelo ministério da saúde e a secretaria do estado (ANVISA, 2004; PARANÁ, 2016).

A doença ancilostomose popularmente conhecida como amarelão ou doença do Jeca Tatu é causada por duas espécies da família *Ancilostomyidae*, o *Necator americanus* e *Ancylostoma duodenale*, ambas espécies comuns no Brasil (NEVES, 2002). Onde as crianças infectadas pelo parasita, ocasionalmente apresentam quadros de anemia (CIMERMAN; CIMERMAN, 2005). O presente estudo mostrou presença de larvas deste parasita na totalidade das amostras analisadas.

No ambiente o ancilostomídeo apresenta parte de seu ciclo terrestre quando as condições ideais de desenvolvimento são oferecidas (oxigenação satisfatória e umidade e temperatura elevadas), ocorre a embrionia e formação da larva rabditoide L1 após a eclosão do ovo, na qual transforma-se L2 rabditoide e por fim convertendo-se no ambiente em L3 filarióide, sua forma infectante, sendo observada neste estudo diferentes ciclos evolutivos (REY, 2001).

Em relação a presença de helmintos nas amostras analisadas, foram encontrados ovos de parasitas do gênero *Taenia* sp, como este helminto não apresenta ciclo de vida terrestre, pode-se supor uma contaminação de origem fecal proveniente dos fertilizantes orgânicos e oriundas de hospedeiros intermediários, bovinos para a *Taenia saginata* e suínos no caso da *Taenia solium* e até mesmo o homem para ambas as espécies.

Quando o homem consome ovos de *T. solium*, pode desenvolver a cisticercose, infecção parasitaria nos tecidos, podendo acometer o sistema nervoso, causando episódios de convulsões, mudanças de comportamento, distúrbios oftalmológicos e aumento da pressão intracraniana, entretanto os ovos de ambas espécies não podem ser distinguidos, embora somente a que parasita o porco possa causar a neurocisticercose (BRASIL, 2010).

Em estudos relacionados com a contaminação em hortaliças pelo Brasil, em específico alfaces crespas vendidas em mercados e feiras livres, registrou-se que os índices de contaminação entre protozoários e helmintos variou de 1% a 37,8% (BELINELO *et al.*, 2009). De acordo com Nascimento *et al.* (2017) em um estudo recente com alfaces comercializadas em feira livre da cidade de Barro – CE, observou a presença de enteroparasitas, como ancilostomídeo em 85% das amostras analisadas, estes dados corroboram com este estudo, o que segundo Rey (2002) é um indicativo de contaminação fecal humana.

No estudo de Guimarães *et al.* (2003), a água de irrigação das hortaliças representou a principal fonte de contaminação. O estudo realizado no município de Lavras-MG analisou 81 amostras de água provenientes de 44 áreas rurais utilizadas na irrigação de hortaliças que em sua totalidade estavam contaminadas por coliformes fecais.

De acordo com o estudo de Oliveira e Germano (1992), a alface por apresentar folhas largas e firmemente justapostas dificulta a aderência dos ovos e larvas em sua estrutura, sendo neste estudo utilizado o lavado das folhas e caule de alfaces coletadas direto da terra, por apresentar maior contato com o solo e não ser previamente lavado, apresentou morfologias diversos ciclos de ancilostomídeo.

De acordo com Cantos *et al.* (2004), microrganismos são carreados e disseminados em frutas e hortaliças desde a pré-colheita, pelo ar, pela irrigação, chuva, vetores como: animal de pequeno ou grande porte, insetos, falta de higiene dos manipuladores, equipamentos não higienizados, má conduta de operários e caixas de coleta/transporte não lavadas.

O sistema de gotejamento é utilizado para uma irrigação unidimensional e localizado sendo utilizado neste estudo na adubação de manipueira e resíduos agroindustriais, sendo observado material figurado (partículas de terra, pedras) em pouca quantidade nas amostras do lavado quando comparada ao sistema aspersão utilizado na manipueira, na qual é uma irrigação multidimensional e desuniforme, ocasionando amostras sujas pela degradação da terra (COELHO; OR, 1999).

Hortaliças podem ser contaminadas com fungos, bactérias, vírus, parasitos por meio da água de irrigação. A sanitização adequada é necessária para a não contaminação dos alimentos ao consumidor, na qual também veicula agentes patogênicos de algumas doenças como a cólera e hepatite A (CHITARRA; CHITARRA, 2005). As amostras de alface apresentaram-se fora dos padrões de consumo normatizado pela comissão nacional de normas e padrões para alimentos, Resolução - CNNPA nº 12, de 1978, na qual estabelece a ausência total de parasitos e larvas em verdura, sendo necessário higienização correto para o consumo.

## CONCLUSÕES

As alfaces cultivadas apresentaram contaminação por diferentes formas evolutivas de parasitos em sua totalidade por possível transmissão fecal humana nos diferentes tipos e concentrações de adubações, como a análise começou desde o início do transporte, a qualidade das alfaces foi insatisfatória, evidenciou-se a importância da utilização de práticas de higienização adequada antes do consumo e a necessidade do fortalecimento do sistema de vigilância sanitária para que haja uma maior fiscalização desse setor e uma maior qualidade higiênica da alface. Ressalta-se também a necessidade de ações educativas destinadas aos produtores e o monitoramento parasitológico constante de hortaliças e de todo o seu processo, desde o cultivo até o consumo.

**REFERÊNCIAS**

ABOUGRAIN, A. K. *et al.* Parasitological contamination in salad vegetables in Tripoli-Libya. **Food Control**, v. 21, n. 5, p. 760-762, 2010.

AMAECHE, E. *et al.* Prevalence of parasitic contamination of salad vegetables in Ilorin, North Central, Nigeria. **Momona Ethiopian Journal of Science**, v. 8, n. 2, p. 136-145, 2016.

ANVISA, G. I. **Cartilha sobre boas práticas para serviços de alimentação**. Brasília, 2004. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/alimentos/cartilha\\_gicra\\_final.pdf](http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/alimentos/cartilha_gicra_final.pdf)>.

AYCICEK, H.; OGUZ, U.; KARCI, K. Determination of total aerobic and indicator bacteria on some raw eaten vegetables from wholesalers in Ankara, Turkey. **International Journal Hygiene and Environmental Health**, v. 209, n. 2, p. 197-201, 2006.

BELINELO, V. J. *et al.* Enteroparasitas em hortaliças comercializadas na cidade de São Mateus, ES, Brasil. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 13, n. 1, p. 33-36, 2009.

BRASIL. Ministério Da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso**. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas\\_infecciosas\\_parasitaria\\_guia\\_bolso.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_infecciosas_parasitaria_guia_bolso.pdf)>. Acesso: 27 ago. 2019.

BURNETT, S. L.; BEUCHAT, L. R. Human pathogens associated with raw produce and unpasteurized juices, and difficulties in decontamination. **Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology**, v. 27, n. 2, p. 104-110, 2001.

CASARIN, V.; AGUIAR, I.; VITTI, G. Uso de resíduos da indústria canavieira na composição do substrato destinado à produção de mudas de *Eucalyptus citriodora* Hook. **Científica**, v. 17, n. 1, p. 63-72, 1989.

CHITARRA, M. I. F. Colheita e qualidade pós-colheita de frutos. **Informe Agropecuário**, v. 17, n. 179, p. 8-18, 1994.

CIMERMAN, B.; CIMERMAN, S. Parasitologia humana e seus fundamentos gerais. In: (Ed.). **Parasitologia Humana e seus fundamentos gerais**, 2005.

COELHO, E. F.; OR, D. Modelo de distribuição de água e de potencial matricial no solo sob gotejamento com extração de água por raízes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, p. 227-234, 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X1999000200011&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X1999000200011&nrm=iso)>.

COSTA, C. D.; SALA, F. A evolução da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 158-159, 2005.

COSTANTIN, B. S.; GELATTI, L. C.; DOS SANTOS, O. Avaliação da contaminação parasitológica em alfaces: um estudo no sul do Brasil. **Revista Eletrônica de Ciências Humanas, Saúde e Tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 9-22, 2013.

DUARTE, D. S. *et al.* Uso de diferentes doses de manipueira na cultura da alface em substituição à adubação mineral. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 16, n. 3, 2012.

ENI, A. O.; OLUWAWEMITAN, I. A.; ORANUSI, S. Microbial quality of fruits and vegetables sold in Sango Ota, Nigeria. **African Journal of Food Science**, v. 4, n. 5, p. 291-296, 2010.

FAUST, E. C. *et al.* A critical study of clinical laboratory technics for the diagnosis of protozoan cysts and Helminth eggs in Feces<sup>1</sup>. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 1, n. 2, p. 169-183, 1938.

FIORI, M. G. S.; SCHOENHALS, M.; FOLLADOR, F. A. C. Análise da evolução tempo-eficiência de duas composições de resíduos agroindustriais no processo de compostagem aeróbia. **Engenharia Ambiental**, v. 5, n. 3, p. 178-191, 2008.

FRAVET, P. R. F. D. *et al.* Efeito de doses de torta de filtro e modo de aplicação sobre a produtividade e qualidade tecnológica da soqueira de cana-de-açúcar. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, p. 618-624, 2010. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542010000300013&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542010000300013&nrm=iso) >.

GUIMARÃES, A. M. *et al.* Frequência de enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, p. 621-623, 2003. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86822003000500014&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822003000500014&nrm=iso) >.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F. Tipos de alface cultivados no Brasil. **Embrapa Hortaliças-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2009.

ISMAIL, Y. Prevalence of Parasitic Contamination in Salad Vegetables Collected from Supermarkets and Street Vendors in Amman and Baqa'a - Jordan. **Polish Journal of Microbiology**, v. 65, n. 2, p. 201-207, 2016.

KAUR, J.; JAIN, S. K. Role of antigens and virulence factors of Salmonella enterica serovar Typhi in its pathogenesis. **Microbiological Research**, v. 167, n. 4, p. 199-210, 2012.

LUTZ, A. V. *Shistosoma mansoni* e schistosomose, segundo observações feitas no Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 11, p. 121-125, 1919.

MESQUITA, V. C. L. *et al.* Contaminação por enteroparasitas em hortaliças comercializadas nas cidades de Niterói e Rio de Janeiro, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 32, p. 363-366, 1999. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86821999000400005&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86821999000400005&nrm=iso) >.

NASCIMENTO, M. P. *et al.* Avaliação parasitológica da alface (*Lactuca sativa*) comercializada na feira livre de Barro-CE, BRASIL. **Cadernos de Cultura e Ciência**, v. 15, n. 2, p. 70-81, 2017a.

NEVES, D. P. Parasitologia humana. In: (Ed.). **Parasitologia humana**, 2002.

OLIVEIRA, C. A. F. D.; GERMANO, P. M. L. Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil: I - Pesquisa de helmintos. **Revista de Saúde Pública**, v. 26, p. 283-289, 1992. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89101992000400011&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101992000400011&nrm=iso) >.

PARANÁ. Secretaria de estado da educação. Superintendência de desenvolvimento educacional. Boas práticas de manipulação de alimentos. 2016. Disponível em: [http://www.gestoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/alimenatacao\\_escolar/manual\\_de\\_boas\\_praticas\\_2016.pdf](http://www.gestoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/alimenatacao_escolar/manual_de_boas_praticas_2016.pdf)

REDIERS, H. *et al.* Evaluation of the cold chain of fresh-cut endive from farmer to plate. **Postharvest Biology and Technology**, v. 51, n. 2, p. 257-262, 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092552140800207X>>.

RESENDE, F. V. R. **Cultivo do alface em sistema orgânico de produção**. Embrapa Hortaliças, 2007.

Resolução CNNPA n. 12, de 1978. **Normas Técnicas Especiais**. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de julho de 1978. Disponível em: Acesso em: 07 de

REY, L. Bases da Parasitologia Médica. 2ª ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2002.

REY, L. Um século de experiência no controle da ancilostomíase. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 34, p. 61-67, 2001. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86822001000100010&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822001000100010&nrm=iso) >.

SANTOS, A. Usos e impactos ambientais causados pela manipueira na microregião sudoeste da Bahia-Brasil. **Problemas sociales y regionales em**

**América Latina: estudo de casos. Barcelona: Universitat de Barcelona**, p. 11-25, 2009.

SEDIYAMA, M. A. *et al.* Nutrição e produtividade de plantas de pimentão colorido, adubadas com biofertilizante de suíno. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 6, p. 588-594, 2014.

SHAHNAZI, M.; JAFARI-SABET, M. Prevalence of parasitic contamination of raw vegetables in villages of Qazvin Province, Iran. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 7, n. 9, p. 1025-1030, 2010.

SILVA, S. R. P. D. *et al.* Microbiological quality of minimally processed vegetables sold in Porto Alegre, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 38, p. 594-598, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151783822007000400003&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151783822007000400003&nrm=iso)>.

SOARES, B.; CANTOS, G. A. Detecção de estruturas parasitárias em hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, SC, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, p. 455-460, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-93322006000300015&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-93322006000300015&nrm=iso)>.