

Detection of parasitic structures in vegetables sold in Parnaíba, Piauí

Karina Rodrigues dos Santos*
Francisco Luan Ribeiro de Moraes*
Jéssica Maria Vidal Castro*
Laianny Karola Carvalho de Araújo*
Naiany Albulquerque de Sousa***
Severino Cavalcante de Sousa Júnior*

83

Abstract

Parasites are biological agents responsible for causing several pathologies in animals and human beings. Because of poor sanitation, these parasites contaminate the environment and can contaminate water and food. Vegetables, due to their structure and culturing process, are considered important routes of parasitosis dissemination. This study aims to determine the levels of contamination obtained from the analysis of vegetables sold in open markets, medium-sized commercial establishments and supermarkets from Parnaíba, Piauí. Sixty samples – half of them lettuce (*Lactuca sativa*) and the others “cheiro-verde”, a mix of coriander (*Coriandrum sativum*) and chives (*Allium* sp.) – from six of the main commercial locations in Parnaíba, Piauí, were analyzed. The samples were processed by the Faust et al. and Hoffman et al. methods. From the samples analyzed, 86.7% of the lettuce and 96.7% of the “cheiro-verde” were contaminated by the parasitic structures. The parasites found in the samples were: rhabditoid larvae of helminths (rhabditoid larvae, suggesting *Strongyloides stercoralis* or *Ancylostoma* sp.), *Ancylostoma* sp./*Strongyloides stercoralis* eggs, *Entamoeba coli* cyst, *Toxocara* sp. eggs, *Entamoeba histolytica*/E. *dispar* cyst and *Ascaris lumbricoides* eggs. This study proved to be effective in detecting parasites in the analyzed samples, because the results obtained determined determine which establishments had samples of contaminated vegetables and which parasites are most frequently found.

Keywords: Parasites; Vegetables; Contamination; Public Health.

INTRODUCTION

Parasitic diseases are among the most prevalent in the human population and are defined by the interaction between the parasites and the host, in which the latter maintains this relationship with a certain disadvantage.

These parasitic diseases occur more frequently in rural areas, as well as in urban and developing countries, and are usually associated with factors such as precarious socioeconomic conditions and, mainly, the

DOI: 10.15343/0104-7809.20194301083100

*Federal University of Piauí – UFPI – Ministro Reis Veloso Campus, Parnaíba – PI, Brazil.

**Integrated Colleges of Várzea Grande, Várzea Grande – MT, Brazil.

E-mail: krsantos2004@yahoo.com.br



deficiency in the health infrastructure, which consequently contributes to the occurrence of parasitic diseases due to the consumption of contaminated food and/or water¹.

Parasites are a public health problem worldwide, with a high prevalence in Brazil, being more frequent in children and low-income population due to the precariousness of basic sanitation, housing and education².

The Northeast region presents high mortality rates due to diarrheal diseases, among them are parasitic infections, due to the factors mentioned above. In the city of Parnaíba, Melo *et al.*³ observed a prevalence of 62% of intestinal parasites in children 8 to 10 years old, with symptoms such as a lack of appetite, followed by nausea, weight loss, colic and diarrhea.

In recent years the idea of the benefits of a balanced diet has become increasingly widespread, especially with the addition of raw salads in the diet, but this attraction for vegetables may expose consumers to contamination by intestinal parasites occasionally transmitted by this food⁴.

The vegetables, especially those consumed *in natura*, became potent routes of transmission of eggs and larvae of helminths and protozoan cysts due to several reasons such as: manipulation of these products in places with very poor hygienic conditions, lack of adequate asepsis before consumption or the use of contaminated water resources for irrigation during cultivation⁴.

In studies carried out with vegetables in different Brazilian states, results were observed where contamination levels and types of biological pathogens were clearly detected³⁻⁵⁻⁶⁻⁷⁻⁸⁻⁹.

The objective of this study was to evaluate parasite contamination in lettuce (*Lactuca sativa*) and cheiro-verde samples – constituted by coriander (*Coriandrum sativum*) and chives (*Allium* sp.) – from supermarkets, fairs and midsize commercial establishments (ECMP) of the city of Parnaíba, State of Piauí, Brazil, following the hypothesis that the parasitic infections that occur in the state would have vegetables as a source of infection.

METHODS

The analysis of the lettuce (*Lactuca sativa*) and cheiro-verde samples, consisting of coriander (*Coriandrum sativum*) and chives (*Allium* sp.), occurred between January and March 2016. Sixty samples were collected (30 of lettuce and 30 of cheiro-verde) from the six commercial locations in the city of Parnaíba: two open fairs, two ECMPs and two supermarkets, establishing the “foot” or “clump” of the vegetable, regardless of weight or size.

Polyethylene bags supplied on site were used for sample collection.

Then, they were duly identified and transported to the Parasitology Laboratory of the Federal University of Piauí, Ministro Reis Velloso Campus.

Initially, when present, the roots of the vegetables were removed. Then the vegetable washing process began by manually scrubbing the surface of the sample leaves with gloves with 1000 ml of distilled water.

Soon after, the water from the samples was filtered with gauze and strainers, in order to eliminate macro residues from the plant and preserving the content for parasitological research.

For the study of protozoan cysts, the Faust *et al.* method was used¹⁰, which is a centrifugal-flotation technique in 33% zinc sulfate, where 10 ml of the distilled water obtained after washing the samples of the vegetables were placed and were centrifuged for 1 minute at 2500 rpm.

Then 200 ml of distilled water, also from the washing of the vegetable samples, was used to perform the Hoffman *et al.* method¹⁰, which is based on the principle of simple sedimentation, allowing for the observation of eggs and larvae of helminths, which are spontaneously sedimented, concentrating at the bottom of the sedimentation vessels¹⁰.

After performing the above techniques, two slides were made per sample, totaling 240

analyses. With the aid of an optical microscope, the slides were initially analyzed with a 10x objective lens and later with a 40x objective lens, to confirm the presence of and aid in the morphological identification of parasitic structures.

For the statistical analysis of the qualitative variables, the chi-square test was used, at a 5% significance, through the SAS program¹¹, and the HOVTEST was applied for the quantitative variables to evaluate the homogeneity and distribution of the data. The residual homoscedasticity was first verified and whether or not the data presented a normal distribution, and later a variance analysis was performed through PROC GLM, using the averages comparison test, Tukey, at a 5% significance by the SAS program¹¹.

RESULTS

In this study, a high parasitological contamination rate was observed, the parasites found in both techniques (Faust et al. and Hoffman *et al.*) were: rhabditoid larvae of helminths (rhabditoid larvae, suggestive of *Strongyloides stercoralis* or larvae of the family Ancylostomatidae), eggs of the *Ancylostomatidae* family, cysts of *Entamoeba coli*, eggs of *Toxocara sp.*, *Entamoeba histolytica/E. dispar* cysts and *Ascaris lumbricoides* eggs. After laboratory analyses of lettuce and cheiro-verde, it was possible to observe eggs and larvae of six genera of parasites. With the exception of *Ascaris lumbricoides* eggs, all eggs of the other genera were present in both types of vegetables. The results showed a higher number of contaminated cheiro-verde samples when compared to the number of lettuce samples. Of the 30 cheiro-verde samples analyzed, 29 (96.7%) of them were contaminated with some parasitic structure. Of the 30 lettuce samples

analyzed, 26 (86.7%) were contaminated.

It can also be observed that the parasitic structure with the highest prevalence in these samples was larva of *Strongyloides stercoralis*/ or Ancylostomatidae, being present in 18 lettuce samples (60%) of the 30 analyzed, while for cheiro-verde, of the 30 samples analyzed, 29 (96.7%) were contaminated by these parasitic structures (Table 1).

The second parasitic structure most frequent in these vegetables were Ancylostomatidae (hookworm) eggs, present in five (16.7%) lettuce samples and in 11 (36.7%) samples of chives. *Toxocara sp.* eggs were found in both types of vegetables, present in two samples (6.7%) of each. Moreover, *Ascaris lumbricoides* eggs were found only in cheiro-verde samples (Table 1).

In relation to protozoan cysts, there was no statistically significant difference when analyzed and compared to the amounts of *E. histolytica/E. dispar* cysts in lettuce and cheiro-verde since only one (3.3%) lettuce and one cheiro-verde sample demonstrated *E. histolytica/E. dispar* cysts. (Table 1).

The chi-square statistic test with a significance of 5% was applied, which compared the existence or not of the difference between the levels of contamination detected in the lettuce and cheiro-verde samples taking into consideration the parasitic genera. The observed result was $p > 0.05$, which leads to the understanding that there was no statistically significant difference between the observed results.

In Table 2 it is possible to observe the general averages of contamination by some parasitic structure, detected by the Faust et al. method, for lettuce and cheiro-verde, calculated from the percentages of contamination of these from each establishment.

Thus, it can be stated that, when comparing the general averages of contamination for each of the vegetables through the Tukey test, there was a significant statistical difference ($p < 0.05$). This means that the values of the averages show that the cheiro-verde samples presented a greater parasitic contamination, using the Faust *et al.* method, when compared to the lettuce samples.

The parasitic structures detected in the vegetables by the Faust *et al.*¹⁰ technique were: *E. coli* cysts, *Ancylostomatidae* eggs and *Strongyloides stercoralis/ Ancylostomatidae* larva.

The general means of contamination, detected by the Hoffman *et al.* method, for lettuce and cheiro-verde (calculated from the contamination percentages for each establishment) through Tukey's test, did not present a significant statistical difference. That is, the mean values showed that the lettuce and cheiro-verde samples were contaminated with similar levels of parasites (Table 3).

Using the Hoffman technique, it was possible to observe the following parasitic structures: *E. coli* cysts, *E. histolytica/E. dispar* cysts, *Ancylostomatidae* eggs, *Ascaris lumbricoides* eggs, *Toxocara* sp. eggs and *Strongyloides stercoralis/Ancylostomatidae* larva.

When comparing the two techniques, Faust *et al.* and Hoffman *et al.*, in the different categories of establishments, it was possible to observe that the Hoffman *et al.* method detected more parasitic structures (eggs and larvae of nematodes of different densities) than the Faust *et al.* method (light eggs and low-density cysts) (Table 4).

Table 1 – Parasitic structures detected, number of lettuce and cheiro-verde samples analyzed from different commercial establishments in the city of Parnaíba (PI), from January 2016 to March 2016.

PARASITIC STRUCTURES DETECTED	LETTUCE (<i>Lactuca sativa</i>)		CHEIRO-VERDE (<i>Coriandrum sativum</i> and <i>Allium</i> sp.)		p
	N	%	N	%	
Larva of <i>Strongyloides stercoralis/ Ancylostomatidae</i>	18	60	29	96.7	0.5976
<i>Ancylostomatidae</i> Eggs	05	16.7	11	36.7	0.640580588
<i>Entamoeba coli</i> Cysts	10	33.3	02	6.7	0.1461368
<i>Toxocara</i> sp. Eggs	02	6.7	02	6,7	1
<i>Entamoeba histolytica / Entamoeba</i> <i>díspar</i> Cysts	01	3.3	01	3.3	1
Ovos de <i>Ascaris lumbricoides</i>	00	0.0	02	6.7	0.714320227

N and % represent, respectively, the absolute number of samples of vegetables analyzed and the percentage of parasites in the lettuce and cheiro-verde samples. And "p" is for the Chi-squared test at 5% significance (P-value <0.05).

Table 2 – Contamination rate per establishment and general mean of contamination for lettuce and cheiro-verde in an analysis performed through the Faust *et al.* method.

ESTABLISHMENTS	LETTUCE (<i>Lactuca sativa</i>)		CHEIRO-VERDE (<i>Coriadrum sativum</i> and <i>Allium</i> sp.)		p
	%	Mean	%	Mean	
FAIR 1	20 ^{b*}		40 ^a		
FAIR 2	20 ^b		60 ^a		
ECMP 1	20 ^b	0.20	80 ^a	0.53	0.0027
ECMP 2	0 ^b		60 ^a		
SUPERMARKET 1	40 ^b		40 ^a		
SUPERMARKET 2	20 ^b		40 ^a		

The symbol (%) represents the Percentage of contaminated vegetables in each establishment from analysis using the Faust method. *Averages followed by different letters, differ among themselves by the Tukey test at 5% significance (P-value <0.05). FAIR 1; FAIR 2; ECMP 1- Midsized Commercial Establishment; ECMP 2- Midsized Commercial Establishment; SUPERMARKET 1; SUPERMARKET 2.

Table 3 – Contamination rate per establishment and general average of contamination for lettuce and cheiro-verde in an analysis performed by the Hoffman *et al.* method.

ESTABLISHMENTS	LETTUCE (<i>Lactuca sativa</i>)		CHEIRO-VERDE (<i>Coriadrum sativum</i> and <i>Allium</i> sp.)		p
	%	Mean	%	Mean	
FAIR 1	100 ^{a*}		100 ^a		
FAIR 2	80 ^a		100 ^a		
ECMP 1	80 ^a	0.867	100 ^a	0.933	0.2094
ECMP 2	100 ^a		100 ^a		
SUPERMARKET 1	100 ^a		100 ^a		
SUPERMARKET 2	60 ^a		80 ^a		

The symbol (%) represents the percentage of contaminated vegetables in each establishment using the Hoffman method. *Averages followed by different letters, differ among themselves by the Tukey test at 5% significance (P-value<0.05). FAIR 1; FAIR 2; ECMP 1- Midsized Commercial Establishment; ECMP 2- Midsized Commercial Establishment; SUPERMARKET 1; SUPERMARKET 2.

Table 4 – Contamination rate detected in the samples using the techniques Faust et al. and Hoffman et al. in the different categories of establishments.

TECHNIQUES	LETTUCE	CHEIRO-VERDE
Faust	n- 20% ^b	n- 53.3% ^a
Hoffman	n- 86.7% ^b	n- 93.3% ^a

*Averages followed by different letters, differ among themselves by the Tukey test at a 5% significance.

DISCUSSION

Although considered common, parasitic diseases are among the major causes of human morbidity, mainly due to their wide geographical distribution and the unwanted changes that these can cause in the host organism.

From January 2008 to July 2014, 26,715 cases of acute diarrheal disease (ADI) were reported in the state of Piauí, of which 1,745 were children under five years old, belonging to the city of Parnaíba-PI. These patients required hospitalizations due to diarrhea and gastroenteritis, as well as dehydration¹². These authors did not define the causes of diarrhea, they only reported that it would be due to different etiological agents (parasites, bacteria or viruses)¹².

Melo *et al.*³ collected feces from children aged 5 to 14 belonging to the municipality of Parnaíba-PI, and reported prevalences of: 38.8% *Ascaris lumbricoides* eggs, 37.3% *Entamoeba colicysts*, 29.9% *Giardia duodenalis* cysts, 22.4% *Entamoeba histolytica/E. dispar* cysts, 29.9% Ancylostomatidae eggs, 1.5% *Iodamoeba butschilii* cysts, 1.5% *Strongyloides stercoralis* larvae and 1.5% *Enterobius vermicularis* eggs³.

Studies to determine the rates of contamination of vegetables by parasites in Brazil have been becoming common, presenting quantitative results varying from one region to another, but with a concordance between the main types of parasites detected,

the most prevalent being: *Entamoeba* spp.; *Ascaris* spp.; *Ancylostoma* spp.; *Strongyloides* spp.; *Taenia* spp. and *Trichuris* spp.¹³.

As in this study, other authors have shown a greater contamination of cheiro-verde, but there is no justification for this finding, Esteves *et al.*⁴ only stated that the lower contamination of lettuce is due to the anatomical structure of the leaves of this vegetable, which are larger, malleable and juxtaposed, making it difficult for the parasites to fix to⁴.

The analyses of the vegetables in this study were performed by two different methods: Faust et al. method and Hoffman et al. method. The Hoffman *et al.* method¹⁰ presented a higher level of detection of different parasite structures when compared statistically with the method of Faust et al. This result was already expected, since the objective of the Hoffman *et al.* method, according to Hoffman¹⁰, is to search for denser structures, among them eggs and larvae of helminths, and these results were also observed in the study carried out by Táparo *et al.*¹⁴.

It was possible to observe in this study that the majority of the analyzed samples obtained high parasitological contamination indices (Table 1). This reality is of a national nature, since in a study carried out in the city of Cachoeira do Sul-RS, the contamination by some parasite structure of lettuce samples from three points of sale, analyzed by Costantin *et al.*¹⁵, was 99.16%. In another study, researchers from

the city of Imperatriz – MA (Brazil), carried out analyses of cheiro-verde samples and found 93% of them contaminated by parasites¹⁶.

As in this study, Guimarães *et al.*¹⁷ also identified a greater number of nematode larvae than eggs. In the 120 lettuce samples they analyzed, 57 (47.5%) were contaminated by larvae. Other authors find high contamination levels of cheiro-verde with larvae corroborating the present study⁴⁻¹⁶⁻¹⁸. The larvae observed in this study were of the first stage (L1) and it was not possible to carry out the culture for the identification of L3 larvae.

The second parasitic structure with the highest prevalence in this study were nematode eggs of the Ancylostomatidae family, with a lower prevalence than that found by Yoshihara⁹, who found, through analysis of 50 lettuce samples, 17 (34%) contaminated with Ancylostomatidae eggs.

Toxocara sp. eggs were found in lower quantities in the samples of this study, resembling the low frequency observed in lettuce in the work by Guimarães *et al.*¹⁷, which in 120 samples they analyzed identified only two (1.7%) with contamination with eggs of this parasite. This also corroborates the study conducted by Oliveira *et al.*¹⁶, who analyzed coriander and chives samples, and observed contamination by *Toxocara canis* eggs in only one coriander sample, out of 30 analyzed (3.3%). The presence of *T. canis* eggs demonstrates that the vegetables were contaminated by feces of dogs and/or cats¹⁹⁻¹⁷.

In this study, *E. histolytica/E. dispar* cysts were also found in low amounts, differing from a study by Silva *et al.*²⁰, which found a frequency of three parasites in 15 analyzed vegetables (20%). According to Fernandes²¹, although *E. dispar* falls within the group of non-pathogenic amoebae, its presence in the analyzed samples indicates possible poor hygienic conditions. However, it is important to note that *E. histolytica* and *E. dispar* are not differentiated by microscopy³ because they have identical morphologies, and are only differentiated by molecular methods²², and differently from *E. diverticulum*, *E. histolytica* is the only pathogenic amoeba for humans⁴⁻²². The contamination by these protozoa in the samples analyzed in Parnaíba-PI may be an

indication that there was a greater exposure of these vegetables to thermotolerant coliforms.

Some factors may influence the high contamination of the vegetables demonstrated in this study, as well as in studies carried out with vegetables by other researchers. According to Soares and Cantos⁸, the main form of contamination of vegetables by parasites is the use of water contaminated with fecal material of human origin. This occurs through its use in garden irrigation, associated mainly with poor sanitation and is accentuated by the use of inefficient methods for water treatment. Still related to basic sanitation, other situations can be determinant, such as the passage of sewage and evacuation in the open air, near places of cultivation⁸.

In addition, there are other relevant factors, such as the type of fertilizer used to grow these vegetables, and organic fertilizers of animal origin are generally used. And these fertilizers have some limitations, such as the possibility of containing urban waste and untreated treated sewage sludge, which can lead to damages by introducing pathogenic microorganisms to humans²³.

Another important point is the hygienic conditions of the hands of the professionals who in some way manipulates the food, either in the process of harvesting, storing, transporting or processing. The work done by Cruz *et al.*²⁴ highlights the importance of performing correct hand hygiene on the part of the manipulators, since these can be potential transmitters of infectious or parasitic agents for food. According to Pupin²⁵, besides the indispensable performance personal hygiene practices, it is ideal that the manipulator uses gloves, aprons, caps and masks to reduce the risks of post-harvest contaminations.

In the present study, it is possible to emphasize that, although many sellers avoid touching the samples, on several occasions, when buying the vegetables, some handled them without paying attention to the necessary hygiene measures, among the measures forgotten are the use of gloves and other clothing necessary for these professionals. It was observed, for example, that the vendors of open fairs and ECMPs, handled the vegetables with the same hands that received cash payments, disseminating

possible microorganisms present on them. In supermarkets, consumer culture of serving the choicest products decreases the contact of sellers with them but does not exempt them from the possibility of vegetable contamination by the handling of the consumer or others.

In addition, according to Coelho *et al.*²⁶

transportation is another factor that can cause contamination of vegetables. It is assumed that this occurs because the service often happens informally, contributing to conditions of an extreme lack of hygiene and, thus, favoring the contamination of these foodstuffs as previously justified.

CONCLUSION

Therefore, given the facts presented, this study may be of fundamental importance in promoting improvements for public health. This is because through this study information on the hygienic-sanitary conditions found in vegetables that are common to the

consumption of the local population will be disseminated and therefore the municipal sanitary surveillance agencies will take measures for the cultivation, transportation, storage and handling of these vegetables in order to ensure the quality of these products.

REFERENCES

1. Teixeira MG, Meyer MA, Costa MCN, Paim JS, Silva LMV. Mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias em Salvador - Bahia: evolução e diferenciais intra-urbanos segundo condições de vida. *Rev Soc Bras Med Trop* 2002; 35:491-497.
2. Melo MCB, Klem VGQ, Mota JAC, Penna FJ. Parasitoses intestinais. *Revista Médica de Minas Gerais* 2004; 14:3-12.
3. Melo A. C. F. L., Ceia Júnior E. A., Azevedoc, I. M., Souza, P. D. A., Cibelly, Miranda, R. L., Borges E. P., Trindade, R. A. Aspectos Epidemiológicos das Enteroparasitoses em Crianças de uma Unidade Pública de Ensino de Parnaíba, Piauí. *UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde* 2014. 16:3 -191-6.
4. Esteves FAM, Figueirôa EO. Detecção de enteroparasitas em hortaliças comercializadas em feiras livres do município de Caruaru (PE). *Revista Baiana de Saúde Pública* 2009. 33:38-47.
5. Belinelo VJ, Gouvêia MI, Coelho MP, Zamprogno AC, Fianco BA, Oliveira LGA. Enteroparasitas em hortaliças comercializadas na cidade de São Mateus, ES, Brasil. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar* 2009; 13:33-36.
6. Mesquita VCL, Serra CMB, Bastos OMP, Uchôa CMA. Contaminação por enteroparasitas em hortaliças comercializadas nas cidades de Niterói e Rio de Janeiro, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 1999; 32:363-366.
7. Silva JP, Marzochi MCA, Camillo-Coura L, Messias AA, Marques S. Estudo da contaminação por enteroparasitas em hortaliças comercializadas nos supermercados da cidade do rio de janeiro. *Rev Soc Bras Med Trop* 1995; 28:237-241.
8. Soares B, Cantos GA. Detecção de estruturas parasitárias em hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, SC, Brasil. *Rev Bras Ciênc Farm* 2006; 42:455-460.
9. Yoshihara E. Enteroparasitas em hortaliças consumidas cruas. *Pesquisa & Tecnologia* 2006; São Paulo. PqC do Pólo Regional Alta Sorocabana/APTA. 2006; 3:[5 p.].
10. Hoffman R P. Diagnóstico de parasitismo veterinário. Porto Alegre: Sulina, p.33-39, 1987.
11. SAS Institute, SAS (Statistic Analysis) User's Guid Cary, NC SAS Institute inc. 2003, 129p.
12. Oliveira A. P., Araújo S., Nogueira K. M., Araújo T. S. L., Sousa N. A., Miranda L. K., Medeiros J. V. R. Perfil epidemiológico dos casos de doença diarreica aguda (DDA) detectados na cidade de Parnaíba-Pi no período de janeiro de 2008 a julho de 2014. *Revista Brasileira de Biodiversidade e Biotecnologia*, on line. Disponível em <http://gpicursos.com/slab2015/Sistema/trabalho-pdf.php?id=845>". Acesso em 17/10/2018.
13. Velasco UP, Uchôa CMA, Barbosa AS, Rocha FS, Silva VL, Bastos OMP. Parasitos intestinais em alfaces (*Lactuca sativa*, L.) das variedades crespa e lisa comercializadas em feiras livres de Niterói-RJ. *Rev Patol Trop* 2014; 43:209-218.
14. Táparo CV, Perri SHV, Serrano ACM, Ishizaki MN, Costa TP, Amarante AFD, et al. Comparação entre técnicas coproparasitológicas no diagnóstico de ovos de helmintos e oocistos de protozoários em cães. *Rev. Bras. Parasitol* 2006; 15:1-5.
15. Costantin BS, Gelatti LC, Santos O. Avaliação da contaminação parasitológica em alfaces: um estudo no sul do Brasil. *Revista Fasem Ciências* 2013; 3:9-22.
16. Oliveira DM, Novaes BCB, Lucena VB, Souza TS, Barros NCL, Dias SS, et al. Perfil parasitológico do cheiro-verde comercializado em feiras livres de Imperatriz-MA. *Bio Amaz* 2016; 6:123-126.

17. Guimarães AM, Alves EGL, Figueiredo HCP, Costa GM, Rodrigues LS. Frequência de enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2003; 36:621-623.
18. Carvalho PGO, Rodrigues SES, Almeida CGL, Figueiredo FRSDN, Rodrigues FFG, Oliveira ADL, et al. Análises microbiológicas e parasitológicas de saladas verdes servidas em self-service no município de Crato-Ceará. *Cadernos de Cultura e Ciência* 2010; 2:20-30.
19. Freitas AA, Kwiatkowski A, Nunes SC, Simonelli SM, Sangioni LA. Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres e supermercados do município de Campo Mourão, Estado do Paraná. *Acta Scientiarum. Biological Sciences Maringá* 2004; 26:381-384.
20. Silva LP, Silva VS, Ludwig KM, Montenote MC, Silva RMG. Avaliação parasitológica em amostras de alfaces (*Lactuca sativa* var. *crispa*) comercializadas no município de Quatá, São Paulo, Brasil. *Biosci J* 2014; 30:1252-1258.
21. Fernandes NS, Guimarães HR, Amorim ACS, Brito VM, Borges EP, Reis MB. Ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos de restaurantes em Parnaíba, Piauí – Brasil. *Revista de Patologia Tropical (Online)* 2014; 43:459-469.
22. Ferreira M. U. *Parasitologia Contemporânea*. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
23. Trani PE, Terra MM, Tecchio MA, Teixeira LAJ, Hanasiro J. *Aducação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas*. Instituto Agrônomo de Campinas 2013: [16 p.].
24. Cruz AG, Louza BJC, Corno CN, Fernandez-Ferreira E, Teixeira FM, Santos GO, et al. A questão da higiene de manipuladores das lanchonetes localizadas ao redor do campus do CEFET/Química de Nilópolis, RJ. *Rev. Inst. Adolfo Lutz* 2003; 62:245-248.
25. Pupin F, Tognon JH. Contaminação Biológica: O risco invisível na era do alimento seguro. *Hortifruti Brasil* 2007; 6: 6-10.
26. Coelho LMPS, Oliveira SM, Milman MHSA, Karasawa KA, Santos RP. Detecção de formas transmissíveis de enteroparasitas na água e nas hortaliças consumidas em comunidades escolares de Sorocaba, São Paulo, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2001; 34: 479-482.

Detecção de estruturas parasitárias em hortaliças comercializadas em Parnaíba, Piauí

Karina Rodrigues dos Santos*
Francisco Luan Ribeiro de Moraes*
Jéssica Maria Vidal Castro*
Laianny Karola Carvalho de Araújo*
Naiany Albulquerque de Sousa**
Severino Cavalcante de Sousa Júnior*

Resumo

Em razão das precárias condições de saneamento básico, os parasitos contaminam o ambiente assim como águas e alimentos. As hortaliças, devido sua estrutura e a forma de seu cultivo, são consideradas importantes vias de disseminação das parasitoses. O presente estudo visou determinar os níveis de contaminação obtidos a partir da análise de hortaliças comercializadas em feiras livres, estabelecimentos comerciais de médio porte e supermercados da cidade de Parnaíba-Piauí. Foram analisadas 60 amostras, metade delas de alface (*Lactuca sativa*) e a outra de cheiro-verde, constituído por coentro (*Coriandrum sativum*) e cebolinha (*Allium sp.*) – provenientes dos seis principais locais de comercialização da cidade de Parnaíba-Piauí. Para análise das amostras foram utilizados os métodos de Faust *et al.* e Hoffmann *et al.* Dentre as amostras analisadas dos seis centros comerciais que fizeram parte deste estudo, 86,7% das amostras de alface e 96,7% das amostras de cheiro-verde encontraram-se contaminadas pelas estruturas parasitárias: larvas rhabditóides de helmintos (larvas rhabditóides, sugestivas para *Strongyloides stercoralis* ou *Ancylostoma sp.*), ovos da família *Ancylostomatidae*, cisto de *Entamoeba coli*, ovo de *Toxocara sp.*, cisto de *Entamoeba histolytica/E. dispar* e ovo de *Ascaris lumbricoides*. Esse estudo se mostrou eficaz na detecção de parasitos nas amostras analisadas, uma vez que os resultados obtidos permitiram determinar quais estabelecimentos possuíam amostras de hortaliças contaminadas e quais os parasitos são mais frequentemente encontrados.

Palavras-chave: Parasitos; Hortaliças; Contaminação; Saúde Pública.

INTRODUÇÃO

As doenças parasitárias estão entre as mais prevalentes na população humana e são definidas pela interação entre os parasitos e o hospedeiro, na qual este último mantém essa relação com certa desvantagem. Essas parasitoses apresentam-se em maior número nas áreas rurais, bem como urbanas e países

em desenvolvimento e, geralmente, estão associadas a alguns fatores como condições socioeconômicas precárias e, principalmente, à deficiência na infraestrutura sanitária que, conseqüentemente, contribui para o aumento da ocorrência de casos de parasitoses advindas do consumo de alimento e/ou águas

DOI: 10.15343/0104-7809.20194301083100

* Universidade Federal do Piauí – UFPI – Campus Ministro Reis Veloso, Parnaíba – PI, Brasil.

** Faculdades Integradas de Várzea Grande, Várzea Grande – MT, Brasil.

E-mail: krsantos2004@yahoo.com.br



contaminados¹.

As parasitoses configuram um problema de saúde pública em todo o mundo, possuindo alta prevalência no Brasil, sendo mais ocorrente em crianças e população de baixa renda em virtude da precariedade do saneamento básico, da moradia e da educação².

A região Nordeste apresenta altos índices de mortalidade decorrentes de doenças diarreicas, dentre elas por infecções parasitárias, devido a fatores acima citados. No município de Parnaíba, Melo *et al.*³ observaram uma prevalência de 62% de parasitos intestinais em crianças de 8 a 10 anos, com sintomas de falta do apetite, seguido de enjojo, perda de peso, cólica e diarreia.

Nos últimos anos tem se tornado cada vez mais difundida a ideia dos benefícios trazidos por uma dieta balanceada, principalmente com a adição de saladas cruas na dieta, mas essa atração pelos vegetais pode expor os consumidores a contaminações por parasitos intestinais, ocasionalmente, veiculados por estes alimentos⁴.

As hortaliças, principalmente aquelas consumidas in natura, transformaram-se em potentes vias de transmissão de ovos e larvas de helmintos e cistos de protozoários devido a diversos motivos como: manipulação destes produtos em locais com péssimas condições de higiene, a ausência de uma assepsia adequada antes do consumo ou o uso de recursos hídricos contaminados para a irrigação durante o cultivo⁴.

Em estudos realizados com hortaliças em diferentes Estados brasileiros, observou-se resultados com níveis de contaminação e tipos de patógenos biológicos detectados nitidamente variados^{3- 5- 6- 7- 8- 9}.

Este trabalho objetivou avaliar a contaminação por parasitos em amostras de alface (*Lactuca sativa*) e cheiro-verde – constituído por coentro (*Coriandrum sativum*) e cebolinha (*Allium sp.*) – oriundos de supermercados, feiras e Estabelecimentos Comerciais de Médio Porte (ECMP) da cidade de Parnaíba, no Estado do Piauí, Brasil, seguindo a hipótese de que as infecções parasitárias que

ocorrem no Estado teriam como uma das fontes de infecção as hortaliças.

MÉTODOS

A análise das amostras de alface (*Lactuca sativa*) e cheiro-verde, constituído por coentro (*Coriandrum sativum*) e cebolinha (*Allium sp.*), ocorreram entre os meses de janeiro a março 2016. Foram coletadas 60 amostras (30 de alface e 30 de cheiro-verde) dos seis locais de comercialização na cidade de Parnaíba: duas feiras livres, dois ECMP e dois supermercados, estabelecendo-se como unidade amostral o “pé” ou “touceira” da hortaliça, independente do peso ou tamanho.

Para coleta das amostras foram utilizados sacos de polietileno fornecidas no próprio estabelecimento.

Em seguida, estas foram devidamente identificadas e transportadas até o Laboratório de Parasitologia da Universidade Federal do Piauí, *Campus* Ministro Reis Velloso.

Inicialmente, quando presente, as raízes das hortaliças eram retiradas. Em seguida, iniciava-se o processo de lavagem da hortaliça com 1000 ml de água destilada de forma manual através do atrito da luva com a superfície das folhas da amostra. Logo após, a água resultante da lavagem das amostras foi filtrada com o auxílio de gaze e peneiras, com a finalidade de eliminar macros resíduos do vegetal e reservada para a realização da pesquisa parasitológica.

Para a pesquisa de cistos de protozoários foi utilizado o método de Faust *et al.*¹⁰, uma técnica de centrífugo-flutuação em sulfato de zinco a 33%¹⁰, sendo destinado para esta 10 ml de água destilada obtida pós-lavagem das amostras das hortaliças, que foram centrifugados durante 1 minuto a 2500 rpm.

A seguir 200 ml de água destilada, também advinda da lavagem das amostras das hortaliças, foi utilizada para a realização do método de Hoffman *et al.*¹⁰, que se baseia no princípio da sedimentação simples, permitindo

a observação de ovos e larvas de helmintos, que são sedimentados espontaneamente, concentrando-se no fundo dos cálices de sedimentação¹⁰.

Após a realização das técnicas acima, foram confeccionadas duas lâminas por amostra, totalizando de 240 análises. Com o auxílio microscópio óptico as lâminas foram analisadas inicialmente com a objetiva de 10x e posteriormente com a objetiva de 40x, para a confirmação da presença e auxílio na identificação morfológica das estruturas parasitárias.

Para as análises estatísticas das variáveis qualitativas, foi utilizado o teste de qui-quadrado, a 5% de significância, por meio do programa SAS¹¹, e para as variáveis quantitativas foi aplicado o HOVTEST, para avaliar a homogeneidade e distribuição dos dados, primeiramente foi verificada a homocedasticidade residual e se os dados apresentam distribuição normal, e posteriormente foi realizada uma análise de variância, através do PROC GLM, com a utilização do teste de comparação de médias, Tukey, a 5% de significância, do programa SAS¹¹.

RESULTADOS

Nesse estudo foi observado um alto índice de contaminação parasitológica, os parasitos encontrados em ambas as técnicas (Faust *et al.* e Hoffman *et al.*) foram: larvas rabditoides de helmintos (larvas rabditoides, sugestivas para *Strongyloides stercoralis* ou larvas da família *Ancylostomatidae*), ovos da família *Ancylostomatidae*, cistos de *Entamoeba coli*, ovos de *Toxocara sp.*, cistos de *Entamoeba histolytica/E. dispar* e ovos de *Ascaris lumbricoides*.

Após as análises laboratoriais das alfaces e cheiro-verde foi possível à observação de ovos e larvas de seis gêneros de parasitos. Com

exceção dos ovos de *Ascaris lumbricoides*, todos os ovos dos outros gêneros estiveram presentes nos dois tipos de hortaliças.

Os resultados obtidos evidenciam um maior número de amostras de cheiro-verde contaminadas quando comparadas ao número de amostras de alface, onde das 30 amostras de cheiro-verde analisadas 29 (96,7%) delas estavam contaminadas com alguma estrutura parasitária.

Das 30 amostras de alface analisadas 26 (86,7%) encontravam-se contaminadas.

Pode-se observar também que a estrutura parasitária com maior prevalência nestas amostras foi larva de *Strongyloides stercoralis* ou Ancilostomídeo, estando presente em 18 amostras de alface (60%) das 30 analisadas, enquanto para cheiro-verde, das 30 amostras analisadas, 29 (96,7%) estavam contaminadas por essas estruturas parasitárias (Tabela1).

A segunda estrutura parasitária mais frequente nestas hortaliças foram ovos de Ancilostomídeo, presente em cinco amostras (16,7%) de alface e em 11 (36,7%) amostras de cebolinha. Ovos de *Toxocara sp.* foram encontrados em ambos os tipos de hortaliças estando presentes em duas amostras (6,7%) de cada. E ovos de *Ascaris lumbricoides* foram encontrados apenas em amostras de cheiro-verde (Tabela1).

Com relação aos cistos de protozoários não houve diferença estatística significativa quando analisadas e comparadas às quantidades de cistos de *E. histolytica/E. dispar* em alface e cheiro-verde pois apenas uma (3,3%) amostra de alface e uma amostra de cheiro-verde, apresentou cistos de *E. histolytica/E. dispar* (Tabela 1).

A partir dos resultados encontrados foi aplicado, o teste estatístico de qui-quadrado a 5% de significância, que comparou a existência ou não de diferença entre os níveis de contaminação detectados nas amostras de alface e cheiro-verde levando em consideração os gêneros parasitários.

O resultado observado foi de $p > 0,05$, o que leva à compreensão de que não houve diferença estatística significativa entre os

resultados observados. (Tabela 1)

Na tabela 2 é possível observar as médias gerais de contaminação por alguma estrutura parasitária, detectados através do método de Faust *et al.*, para alface e cheiro-verde, calculados a partir das porcentagens de contaminação destas para cada estabelecimento.

Com isso, é possível afirmar que, ao comparar as médias gerais de contaminação para cada uma das hortaliças através do teste de Tukey, houve diferença estatística significativa ($p < 0,05$). Ou seja, os valores das médias demonstram que as amostras de cheiro-verde apresentaram maior contaminação por parasitos, pelo Método de Faust *et al.*, quando comparadas às amostras de alface.

As estruturas parasitárias detectadas nas verduras pela técnica de Faust *et al.*¹⁰ foram: por cistos de *E. coli*, ovos de Ancilostomídeo e Larva de *Strongyloides stercoralis*/Ancilostomídeo.

As médias gerais de contaminação, detectada através do método de Hoffman *et al.*, para alface e cheiro-verde (calculadas

a partir das porcentagens de contaminação para cada estabelecimento) através do teste de Tukey, não apresentou diferença estatística significativa. Ou seja, os valores das médias demonstram que as amostras de alface e cheiro-verde encontravam-se contaminadas em níveis semelhantes de parasitos (Tabela 3).

Utilizando a técnica de Hoffman foi possível a observação das seguintes estruturas parasitárias: cistos de *E. coli*, cistos *E. histolytica*/*E. dispar*, ovos de Ancilostomídeo, ovos de *Ascaris lumbricoides*, ovos de *Toxocara* sp. e Larva de *Strongyloides stercoralis*/Ancilostomídeo. (Tabela 3)

Quando comparadas as duas técnicas Faust *et al.* e de Hoffman *et al.* nas diferentes categorias de estabelecimentos, foi possível observar que o método de Hoffman *et al.* apresentou uma maior detecção de estruturas parasitárias (ovos e larvas de nematódeos de diferentes densidades) que a técnica de Faust *et al.* (ovos leves e cistos de baixa densidade) (Tabela 4).

Tabela 1 – Estruturas parasitárias detectadas, número de amostras de alface e cheiro-verde analisadas dos diferentes estabelecimentos comerciais da cidade de Parnaíba (PI), no período de janeiro de 2016 a março de 2016.

ESTRUTURAS PARASITÁRIAS DETECTADOS	ALFACE (<i>Lactuca sativa</i>)		CHEIRO-VERDE (<i>Coriandrum sativum</i> e <i>Allium</i> sp.)		p
	N	%	N	%	
Larva de <i>Strongyloides stercoralis</i> / Ancilostomídeo	18	60	29	96,7	0,5976
Ovos de Ancilostomídeo	05	16,7	11	36,7	0,640580588
Cistos <i>Entamoeba coli</i>	10	33,3	02	6,7	0,1461368
Ovos de <i>Toxocara</i> sp.	02	6,7	02	6,7	1
Cistos <i>Entamoeba histolytica</i> / <i>Entamoeba</i> díspar	01	3,3	01	3,3	1
<i>Ascaris lumbricoides</i> Eggs	00	0,0	02	6,7	0,714320227

N e % representam, respectivamente, o número absoluto número absoluto de amostras de hortaliças analisadas e a porcentagem dos parasitos nas amostras de alface e cheiro-verde. E “p” para o teste do qui-quadrado a 5% de significância ($Pvalue < 0,05$).

Tabela 2 – Taxa de contaminação por estabelecimento e média geral de contaminação para alface e cheiro-verde em análise realizada através do Método de Faust *et al.*

ESTABELECIMENTO	ALFACE (<i>Lactuca sativa</i>)		CHEIRO-VERDE (<i>Coriandrum sativum</i> e <i>Allium</i> sp.)		p
	%	Média	%	Média	
FEIRA 1	20 ^{b*}		40 ^a		
FEIRA 2	20 ^b		60 ^a		
ECMP 1	20 ^b	0,20	80 ^a	0,53	0,0027
ECMP 2	0 ^b		60 ^a		
SUPERMERCADO 1	40 ^b		40 ^a		
SUPERMERCADO 2	20 ^b		40 ^a		

O símbolo (%) representa a Porcentagem de hortaliças contaminadas em cada estabelecimento a partir de análise através do método de Faust. *Médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (Pvalue<0,05). FEIRA 1; FEIRA 2; ECMP 1- Estabelecimento Comercial de Médio Porte; ECMP 2- Estabelecimento Comercial de Médio Porte; SUPERMERCADO 1; SUPERMERCADO 2.

Tabela 3 – Taxa de contaminação por estabelecimento e média geral de contaminação para alface e cheiro-verde em análise realizada através do Método de Hoffman *et al.*

ESTABELECIMENTO	ALFACE (<i>Lactuca sativa</i>)		CHEIRO-VERDE (<i>Coriandrum sativum</i> e <i>Allium</i> sp.)		p
	%	Média	%	Média	
FEIRA 1	100 ^{a*}		100 ^a		
FEIRA 2	80 ^a		100 ^a		
ECMP 1	80 ^a	0,867	100 ^a	0,933	0,2094
ECMP 2	100 ^a		100 ^a		
SUPERMERCADO 1	100 ^a		100 ^a		
SUPERMERCADO 2	60 ^a		80 ^a		

O símbolo (%) representa a Porcentagem de hortaliças contaminadas em cada estabelecimento a partir do método de Hoffman. *Médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (Pvalue<0,05). FEIRA 1; FEIRA 2; ECMP 1- Estabelecimento Comercial de Médio Porte; ECMP 2- Estabelecimento Comercial de Médio Porte; SUPERMERCADO 1; SUPERMERCADO 2.

Tabela 4 – Taxa de contaminação detectada nas amostras com a utilização das técnicas Faust *et al.* e de Hoffman *et al.* nas diferentes categorias de estabelecimentos.W

TÉCNICAS	ALFACE	CHEIRO-VERDE
Faust	n- 20% ^b	n- 53,3% ^a
Hoffman	n- 86,7% ^b	n- 93,3% ^a

*Médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

DISCUSSÃO

Apesar de tidas como comuns, as parasitoses estão entre as grandes causas de morbidade humana, devido, principalmente, a sua vasta distribuição geográfica e das alterações indesejadas que estas podem ocasionar no organismo do hospedeiro.

No período de janeiro 2008 até julho de 2014, foram notificados 26.715 casos de Doenças diarreicas agudas (DDA) no Estado do Piauí, dessas 1.745 eram crianças, abaixo de cinco anos, pertencentes a cidade de Parnaíba-PI. Estas necessitaram de internações por apresentarem diarreia e gastroenterite, além de desidratação¹². Estes autores não definem as causa da diarreia, apenas relatam que seria por diferentes agentes etiológicos (parasitos, bactérias ou vírus)¹².

Melo *et al.*³ coletaram fezes de crianças com idades entre 5 a 14 anos pertencentes ao município de Parnaíba-PI, e relataram prevalências de: 38,8% de ovos de *Ascaris lumbricoides*, 37,3% de cistos de *Entamoeba coli*, 29,9% de cistos de *Giardia duodenalis*, 22, 4% de cistos de *Entamoeba histolytica/ E. díspar*, 29,9% de ovos de *Ancilostomídeos*, 1,5% de cistos de *Iodamoeba butschilii*, 1,5% de larvas *Strongyloides stercoralis* e 1,5% de ovos de *Enterobius vermicularis*³.

Estudos realizados para determinar índices de contaminação de hortaliças por parasitos no Brasil vêm se tornando comuns, apresentando resultados quantitativos bem variados de uma

região para outra, mas com uma concordância entre os principais tipos de parasitas detectados, sendo os mais prevalentes: *Entamoeba spp.*; *Ascaris spp.*; *Ancylostoma spp.*; *Strongyloides spp.*; *Taenia spp.* e *Trichuris spp.*¹³.

Assim como nesta pesquisa outros autores evidenciaram uma maior contaminação do cheiro-verde, porém não há uma justificativa para este achado, Esteves *et al.*⁴ afirmaram apenas que a menor contaminação das alfaces se deve a estrutura anatômica das folhas desta hortaliça, que são mais largas, maleáveis e justapostas, dificultando a fixação dos parasitos⁴.

As análises das hortaliças deste estudo foram realizadas por dois métodos distintos: método de Faust *et al.* e o método de Hoffman *et al.* O método de Hoffman *et al.*¹⁰, apresentou um maior nível de detecção de diferentes estruturas parasitárias, quando comparado estatisticamente com o método de Faust *et al.* Esse resultado já era esperado, pois o objetivo do método de Hoffman *et al.* segundo Hoffman¹⁰, é pesquisar estruturas mais densas, dentre elas os ovos e larvas de helmintos, estes resultados também foram observados na pesquisa realizada por Táparo *et al.*¹⁴.

Foi possível observar neste trabalho que a maioria das amostras analisadas obteve altos índices de contaminação parasitológica (Tabela 1). E essa realidade é de cunho nacional, visto que em um estudo realizado no município

de Cachoeira do Sul-RS, a contaminação por alguma estrutura parasitária das amostras de alface de três pontos de venda, analisadas por Costantin *et al.*¹⁵, foi de 99,16%. Em outro estudo, pesquisadores da cidade de Imperatriz – MA, realizaram análises de amostras de cheiro-verde e encontraram 93% destas contaminadas por parasitos¹⁶.

Assim como neste estudo Guimarães *et al.*¹⁷, também evidenciaram maior número de larvas de nematódeos do que ovos, nas 120 amostras de alface analisadas por eles, 57 (47,5%) estavam contaminadas por larvas. Outros autores encontram altas contaminações de cheiro-verde por larvas corroborando com este estudo⁴⁻¹⁶⁻¹⁸. As larvas observadas neste estudo foram de primeiro estágio (L1) e não foi possível à realização da cultura para a identificação de larvas L3.

A segunda estrutura parasitária de maior ocorrência neste estudo foram ovos do nematódeo da família Ancylostomatidae, com prevalência mais baixa do que a encontrada por Yoshihara⁹, que encontrou através da análise de 50 amostras de alface, 17 (34%) contaminadas com ovos de ancilostomídeos.

Ovos de *Toxocara sp.* foram encontrados em baixa quantidade nas amostras deste estudo, se assemelhando à baixa frequência observada em alfaces no trabalho de Guimarães *et al.*¹⁷, que em 120 amostras analisadas por eles, encontraram apenas duas (1,7%) com contaminação por ovos desse parasito. Este Corroborar também com o estudo realizado por Oliveira *et al.*¹⁶, que analisaram amostras de coentro e cebolinha, e observaram contaminação por ovos de *Toxocara canis* em apenas uma amostra de coentro, das 30 analisadas (3,3%). A presença de ovos de *T. canis*, evidencia que as hortaliças foram contaminadas por fezes de cães e/ou gatos¹⁹⁻¹⁷.

Neste foram encontrados também cistos *E. histolytica/ E. dispar* em baixa quantidade diferindo de um estudo realizado por Silva *et al.*²⁰, que encontraram uma frequência de três parasitos em 15 hortaliças analisadas (20%). De acordo com Fernandes²¹, apesar de *E. dispar* se enquadrar no grupo de amebas não patogênicas, a presença dele nas amostras

analisadas indica possíveis más condições de higiene. Porém é importante salientar que *E. histolytica* e *E. dispar* não são diferenciadas pela microscopia³, por apresentarem morfologias idênticas, apenas diferenciadas por métodos moleculares²² e diferentemente de *E. dispar*, a *E. histolytica* é a única ameba patogênica para o homem⁴⁻²². A contaminação por estes protozoários nas amostras analisadas em Parnaíba-PI pode ser um indicativo de que houve maior exposição dessas hortaliças aos coliformes termotolerantes.

Alguns fatores podem influenciar a alta contaminação das hortaliças evidenciadas tanto neste estudo, quanto em estudos realizados com hortaliças por outros pesquisadores. Segundo Soares e Cantos⁸, a principal forma de contaminação de hortaliças por parasitos é o uso de água contaminada com material fecal de origem humana. Isso ocorre através da sua utilização na irrigação de hortas, associado principalmente a falhas de saneamento básico e acentua-se devido à utilização de métodos ineficientes para tratamento de água. Ainda relacionado ao saneamento básico, outras situações podem ser determinantes, como a passagem de esgotos e realização de evacuações ao ar livre, próximos aos locais de cultivo⁸.

Além disso, existem outros fatores relevantes como, por exemplo, o tipo de adubo utilizado para cultivo desses vegetais, sendo geralmente utilizados adubos orgânicos de origem animal. E esses fertilizantes apresentam algumas limitações, tais como a possibilidade de haver resíduos de lixo urbano e lodo de esgoto tratado não monitorados que podem acarretar em danos pela introdução de microrganismos patogênicos ao homem²³.

Outro ponto importante são as condições de higiene das mãos dos profissionais que de alguma maneira manipulam o alimento, seja no processo de colheita, armazenamento, transporte ou processamento dos mesmos. O trabalho realizado por Cruz *et al.*²⁴ evidencia a importância da realização de uma correta higienização das mãos por parte dos manipuladores, visto que estes podem ser potenciais veiculadores de agentes infecciosos

ou parasitários para os alimentos. Segundo Pupin²⁵, além da realização indispensável de práticas de higiene pessoal, é ideal que o manipulador utilize luvas, aventais, toucas e máscaras para reduzir os riscos de contaminações pós-colheita.

No presente estudo, pode-se destacar que, apesar de muitos vendedores evitarem tocar nas amostras, em inúmeras vezes, no ato da compra da hortaliça, alguns as manuseavam sem dar atenção às medidas de higiene necessárias, dentre elas o uso de luvas e outras vestimentas imprescindíveis a estes profissionais.

Observou-se, por exemplo, que os vendedores de feiras livres e ECMP, realizavam o manuseio das hortaliças com as mesmas mãos que recebiam o pagamento em cédulas

de dinheiro, propiciando a disseminação de possíveis microrganismos nelas presentes. Já nos supermercados, a cultura do consumidor de servir-se diante da escolha dos produtos diminui o contato de vendedores com os mesmos, mas não isenta a possibilidade de contaminações da hortaliça por parte do manuseio do próprio consumidor ou de outros.

Além disso, de acordo com Coelho *et al.*²⁶ o transporte é outro fator que pode provocar a contaminação das hortaliças. Supõe-se que isso ocorra pelo fato do serviço muitas vezes acontecer de maneira informal contribuindo para condições de extrema falta de higiene e, dessa forma, favorecendo a contaminação desses produtos alimentícios como justificado anteriormente.

CONCLUSÃO

Portanto, diante dos fatos apresentados, essa pesquisa pode ser de fundamental importância na promoção de melhorias para a saúde pública.

Isso porque através desta serão disseminadas informações sobre as condições higiênico-sanitárias encontradas em hortaliças que

são comuns ao consumo da população local e dessa forma, proporcionar a tomada de medidas, por parte dos órgãos municipais de vigilância sanitária quanto ao cultivo, transporte, armazenamento e manipulação dessas hortaliças, a fim de assegurar a qualidade destes produtos.

REFERÊNCIAS

1. Teixeira MG, Meyer MA, Costa MCN, Paim JS, Silva LMV. Mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias em Salvador - Bahia: evolução e diferenciais intra-urbanos segundo condições de vida. *Rev Soc Bras Med Trop* 2002; 35:491-497.
2. Melo MCB, Klem VGQ, Mota JAC, Penna FJ. Parasitoses intestinais. *Revista Médica de Minas Gerais* 2004; 14:3-12.
3. Melo A. C. F. L., Ceia Júnior E. A, Azevedoc, I. M., Souza, P. D. A., Cibelly, Miranda, R. L., Borges E. P., Trindade, R. A. Aspectos Epidemiológicos das Enteroparasitoses em Crianças de uma Unidade Pública de Ensino de Parnaíba, Piauí. *UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde* 2014. 16:3 -191-6.
4. Esteves FAM, Figueirôa EO. Detecção de enteroparasitas em hortaliças comercializadas em feiras livres do município de Caruaru (PE). *Revista Baiana de Saúde Pública* 2009. 33:38-47.
5. Belinelo VJ, Gouvêia MI, Coelho MP, Zamprogno AC, Fianco BA, Oliveira LGA. Enteroparasitas em hortaliças comercializadas na cidade de São Mateus, ES, Brasil. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar* 2009; 13:33-36.
6. Mesquita VCL, Serra CMB, Bastos OMP, Uchôa CMA. Contaminação por enteroparasitas em hortaliças comercializadas nas cidades de Niterói e Rio de Janeiro, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 1999; 32:363-366.
7. Silva JP, Marzochi MCA, Camillo-Coura L, Messias AA, Marques S. Estudo da contaminação por enteroparasitas em hortaliças comercializadas nos supermercados da cidade do rio de janeiro. *Rev Soc Bras Med Trop* 1995; 28:237-241.
8. Soares B, Cantos GA. Detecção de estruturas parasitárias em hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, SC, Brasil. *Rev Bras Ciênc Farm* 2006; 42:455-460.
9. Yoshihara E. Enteroparasitas em hortaliças consumidas cruas. *Pesquisa & Tecnologia* 2006; São Paulo. PqC do Pólo Regional Alta Sorocabana/APTA. 2006; 3:[5 p.].

10. Hoffman R P. Diagnóstico de parasitismo veterinário. Porto Alegre: Sulina, p.33-39, 1987.
11. SAS Institute, SAS (Statistic Analysis) User's Guid Cary, NC SAS Institute inc. 2003, 129p.
12. Oliveira A. P., Araújo S., Nogueira K. M., Araújo T. S. L., Sousa N. A., Miranda L. K., Medeiros J. V. R. Perfil epidemiológico dos casos de doença diarreica aguda (DDA) detectados na cidade de Parnaíba-Pi no período de janeiro de 2008 a julho de 2014. Revista Brasileira de Biodiversidade e Biotecnologia, on line. Disponível em <http://gpicursos.com/slab2015/Sistema/trabalho-pdf.php?id=845>. Acesso em 17/10/2018.
13. Velasco UP, Uchôa CMA, Barbosa AS, Rocha FS, Silva VL, Bastos OMP. Parasitos intestinais em alfaces (*Lactuca sativa*, L.) das variedades cressa e lisa comercializadas em feiras livres de Niterói-RJ. Rev Patol Trop 2014; 43:209-218.
14. Táparo CV, Perri SHV, Serrano ACM, Ishizaki MN, Costa TP, Amarante AFD, et al. Comparação entre técnicas coproparasitológicas no diagnóstico de ovos de helmintos e oocistos de protozoários em cães. Rev. Bras. Parasitol 2006; 15:1-5.
15. Costantin BS, Gelatti LC, Santos O. Avaliação da contaminação parasitológica em alfaces: um estudo no sul do Brasil. Revista Fasem Ciências 2013; 3:9-22.
16. Oliveira DM, Novaes BCB, Lucena VB, Souza TS, Barros NCL, Dias SS, et al. Perfil parasitológico do cheiro-verde comercializado em feiras livres de Imperatriz-MA. Bio Amaz 2016; 6:123-126.
17. Guimarães AM, Alves EGL, Figueiredo HCP, Costa GM, Rodrigues LS. Frequência de enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 2003; 36:621-623.
18. Carvalho PGO, Rodrigues SES, Almeida CGL, Figueiredo FRSDN, Rodrigues FFG, Oliveira ADL, et al. Análises microbiológicas e parasitológicas de saladas verdes servidas em self-service no município de Crato-Ceará. Cadernos de Cultura e Ciência 2010; 2:20-30.
19. Freitas AA, Kwiatkowski A, Nunes SC, Simonelli SM, Sangioni LA. Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres e supermercados do município de Campo Mourão, Estado do Paraná. Acta Scientiarum. Biological Sciences Maringá 2004; 26:381-384.
20. Silva LP, Silva VS, Ludwig KM, Montenegro MC, Silva RMG. Avaliação parasitológica em amostras de alfaces (*Lactuca sativa* var. crispa) comercializadas no município de Quatá, São Paulo, Brasil. Biosci J 2014; 30:1252-1258.
21. Fernandes NS, Guimarães HR, Amorim ACS, Brito VM, Borges EP, Reis MB. Ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos de restaurantes em Parnaíba, Piauí – Brasil. Revista de Patologia Tropical (Online) 2014; 43:459-469.
22. Ferreira M. U. Parasitologia Contemporânea. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
23. Trani PE, Terra MM, Tecchio MA, Teixeira LAJ, Hanasiro J. Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas. Instituto Agrônomo de Campinas 2013: [16 p.].
24. Cruz AG, Louza BJG, Corno CN, Fernandez-Ferreira E, Teixeira FM, Santos GO, et al. A questão da higiene de manipuladores das lanchonetes localizadas ao redor do campus do CEFET/Química de Nilópolis, RJ. Rev. Inst. Adolfo Lutz 2003; 62:245-248.
25. Pupin F, Tognon JH. Contaminação Biológica: O risco invisível na era do alimento seguro. Hortifruti Brasil 2007; 6: 6-10.
26. Coelho LMPS, Oliveira SM, Milman MHSA, Karasawa KA, Santos RP. Detecção de formas transmissíveis de enteroparasitas na água e nas hortaliças consumidas em comunidades escolares de Sorocaba, São Paulo, Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 2001; 34: 479-482.