

Silva,MA, Viana, PRS, Lima, NS, Silva, DF, Batista, MRV, Sabbadini, PS, Silva, FMAM, Azevedo, TB, Silva, MRC & Firmo, WCA. (2020). Parasitological and microbiological evaluation of *Lactuca sativa* Linnaeus marketed in the municipality of northeastern Brazil. *Research Society and Development*. 9(7):1-20. e189974033.

Avaliação parasitológica e microbiológica de *Lactuca sativa* Linnaeus comercializadas em município do nordeste brasileiro

Parasitological and microbiological evaluation of *Lactuca sativa* Linnaeus marketed in the municipality of northeastern Brazil

Evaluación parasitológica y microbiológica de *Lactuca sativa* Linnaeus comercializada en el municipio del noreste de Brasil

Recebido: 28/04/2020 | Revisado: 29/04/2020 | Aceito: 01/05/2020 | Publicado: 04/05/2020

Mayrlane de Almeida Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2445-8070>

Universidade Ceuma, Brasil

E-mail: mayrlane.almeida@hotmail.com

Pâmela Ruth Santos Viana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9658-7576>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: ruthvianna789@gmail.com

Neuriane Silva Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5383-4840>

Universidade Ceuma, Brasil

E-mail: neurianny.berg@gmail.com

Darlan Ferreira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7091-8077>

Universidade Ceuma, Brasil

E-mail: darlanveggito@hotmail.com

Márcia Rodrigues Veras Batista

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7127-3805>

Universidade Ceuma, Brasil

E-mail: mrveras1@hotmail.com

Priscila Soares Sabbadini

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7581-5605>

Universidade Ceuma, Brasil

E-mail: prisabbadini@gmail.com

Flor de Maria Araújo Mendonça Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2796-0939>

Universidade Ceuma, Brasil

E-mail: floragyhn@gmail.com

Thais Benites Azevedo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8417-9084>

Universidade Ceuma, Brasil

E-mail: thaisbenites@hotmail.com

Maria Raimunda Chagas Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8685-7608>

Universidade Ceuma, Brasil

E-mail: marirah@gmail.com

Wellyson da Cunha Araújo Firmo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6979-1184>

Universidade Ceuma e Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: well_firmo@hotmail.com

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar os parasitas e *Escherichia coli* em alfaces (*Lactuca sativa* Linnaeus) comercializadas em feiras livres em São José de Ribamar-MA. Foram coletadas 30 amostras, na análise parasitológica utilizou-se o método de sedimentação/centrifugação e a microbiológica o kit ColiTest® e o meio ágar eosina azul de metileno para contagem de *Escherichia coli*. Todas as amostras continham algum tipo de protozoário e/ou helminto, sendo os protozoários *Balantidium coli* mais ocorrente na feira A e *Entamoeba coli* na B. Sobre os aspectos microbiológicos, todas as amostras apresentaram coliformes totais e *Escherichia coli* na amostra do vendedor 15 da feira A ($3,87 \times 10^2$ UFC/mL) e o vendedor 4 da feira B ($2,70 \times 10^2$ UFC/mL) foram que mais apresentaram contaminação por esse termololerante. As alfaces comercializadas encontram-se com restrição no consumo devido as condições higiênicas e sanitárias, assim, compreender os aspectos associados à contaminação dessas hortaliças é importante.

Palavras-chave: Análise de água; Hortaliças folhosas; Micro-organismos aquáticos; Parasitas.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the parasites and *Escherichia coli* in lettuces (*Lactuca sativa* Linnaeus) sold in open markets in São José de Ribamar-MA. Thirty samples were collected, in the parasitological analysis the sedimentation/centrifugation method was used and the microbiologic the ColiTest® kit and the methylene blue eosin agar medium for *Escherichia coli* counting. All samples contained some type of protozoan and/or helminth, being the most frequent protozoa *Balantidium coli* in fair A and *Entamoeba coli* B. Regarding microbiological aspects, all samples presented total coliforms and *Escherichia coli* in the sample of vendor 15 of the fair A (3.87×10^2 CFU/mL) and seller 4 of the fair B (2.70×10^2 CFU/mL) showed the highest contamination by this thermololerant. Lettuces marketed are restricted in consumption due to hygienic and sanitary conditions, so understanding the aspects associated with the contamination of these vegetables is important.

Keywords: Water analysis; Leafy vegetables; Aquatic microorganisms; Parasites.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar los parásitos y *Escherichia coli* en lechuga (*Lactuca sativa* Linnaeus) vendidos en mercados abiertos en São José de Ribamar-MA. Se recogieron treinta muestras, en el análisis parasitológico utilizamos el método de sedimentación/centrifugación y el método microbiológico, el kit ColiTest® y el medio de agar eosina azul de metileno para contar *Escherichia coli*. Todas las muestras contenían algún tipo de protozoo y/o helminto, siendo los protozoos de *Balantidium coli* los más comunes en la feria A y *Entamoeba coli* en B. Con respecto a los aspectos microbiológicos, todas las muestras mostraron coliformes totales y *Escherichia coli* en la muestra del vendedor 15 en la feria A (3.87×10^2 UFC/mL) y el vendedor 4 en la feria B (2.70×10^2 UFC/mL) fueron los más contaminados por este termololerante. La lechuga comercializada tiene un consumo restringido debido a condiciones higiénicas y sanitarias, por lo que es importante comprender los aspectos asociados con la contaminación de estos vegetales.

Palabras clave: Análisis de agua; Vegetales de hoja; Microorganismos acuáticos; Parásitos.

1. Introdução

Hortaliça é uma planta herbácea, utilizada em sua forma natural como alimento para consumo, sendo suas partes verdes chamadas verduras. Contém características significativas, como as fibras alimentares, que é capaz de reduzir a ocorrência de doenças intestinais, tais como constipação e diverticulite. Contém também carotenoides, que são fitoquímicos,

existentes em suas folhagens, que podem impedir o câncer e doenças cardiovasculares, quando consumidos em grande quantidade (Macena et al., 2018).

A alface (*Lactuca sativa* Linnaeus), pertence à família Astereacea, assim como a alcachofra, o almeirão, a chicória, considera-se que é conhecida, desde 500 anos a.C. (Silva & Gontijo, 2012), em todos os seus tipos, está entre as hortaliças mais vendidas no Brasil, com destaque, pois representam aproximadamente 50% dos folhosos comercializadas por ser de baixo custo, de fácil cultivo, dentre outros tópicos, como efeito favorável à saúde, por ter teores altos de sais minerais, cálcio e vitaminas (Fernandes et al., 2015). Contudo, por sua característica folhosa, está associada de modo direto a contaminação por micro-organismos (Silva & Gontijo, 2012).

É um dos alimentos de consumo cru, com alto nível de contaminação e de reflexão na saúde humana, provocando desde a diarreia leve até os casos de maior gravidade, com desidratação, anemia e emagrecimento (Barbosa et al., 2016). Para conservar suas propriedades nutricionais, as hortaliças não passam por qualquer método térmico, por essa razão fica mais vulnerável a contaminação (Ramos et al., 2014).

A feira livre é uma ocupação comercial, executada em espaço público com instalações temporárias e de remoção, entretanto, a forma de exposição dos hortifrúteis neste local, em bancadas feitas de madeira ou quando expostas em lonas no chão, gera risco para contaminação. Além disso, a contaminação ocorre também pela ausência na higiene de quem manipula os alimentos (Oliveira et al., 2016).

Os alimentos vendidos em feira livre por ficarem expostos ao ar livre têm maiores possibilidades de ter modificações biológicas, resultantes da ação de vários organismos, que atuam sobre eles, devido ao pouco controle bromatológico, ou em decorrência do manuseio impróprio, podendo provocar a propagação de micro-organismos patogênicos, o crescimento e a sobrevivência de tais (Silva & Gontijo, 2012).

A ingestão de micro-organismos patogênicos pelo homem é capaz de provocar várias infecções que poderão estar relacionadas ao alimento. Podendo o alimento ser o veículo para o patógeno ou o provedor das condições para a sua propagação, e de acordo com a quantidade desses micro-organismos podem ocorrer várias infecções (Moreira et al., 2017).

A avaliação microbiológica e parasitológica das hortaliças é usada para verificar as bactérias da família Enterobacteriaceae e parasitas intestinais do homem, por meio da pesquisa de diversas formas infecciosas, com liberação no material fecal, assim torna-se de grande importância para a saúde pública, devido ao fornecimento de informações quanto o estado da higienização das hortaliças, possibilitando assim, o domínio das situações de

cultivo, armazenamento e preparação para o consumo. O teste microbiológico propicia a identificação da espécie das bactérias e o teste parasitológico de alfaces, permite visualizar estruturas parasitárias, como ovos e larvas de helmintos, tal como cisto de protozoários, por meio da técnica de sedimentação e/ou através da centrifugação (Peres Júnior, Gontijo & Silva, 2012).

Diante desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as formas parasitárias de helmintos e protozoários e coliformes totais e *Escherichia coli* em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres do município de São José de Ribamar-MA.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo epidemiológico de caráter transversal com abordagem quantitativo como orienta Pereira et al.(2018) e, foi realizado em duas feiras livres localizadas no município de São José de Ribamar no estado do Maranhão, sendo coletadas 15 amostras de vendedores distintos de alfaces de cada local, totalizando assim 30 hortaliças, a coleta foi realizada no período da manhã entre agosto a outubro de 2019.

As amostras foram separadas e acondicionadas em sacos plásticos e transferidas para uma caixa de isopor com gelo e então conduzida para o laboratório de Parasitologia da Universidade Ceuma, aonde procedeu às análises.

2.1 Lavagem das alfaces

O talo das folhas de cada amostra foi desprezado, e as folhas foram separadas e lavadas com 300 mL de água destilada autoclavada com auxílio de uma escova.

2.2 Análise parasitológica

Realizou-se com 200 mL da água da lavagem o método de sedimentação espontânea por 24 horas e passado esse tempo coletou-se o precipitado e submeteu a centrifugação a 3000rpm por 3 minutos.

Foi colhido o sedimento final e então transferido para a lâmina, corando-o com lugol e coberto com uma lamínula para análise em microscópio óptico (Neves et al., 2016). Para cada amostra de alface foram realizadas duas análises. E por fim, as formas parasitárias observadas foram identificadas por literatura especializada.

2.3 Análise microbiológica

Aproximadamente, 100 mL da água da lavagem de cada amostra de alface foi submetida à análise microbiológica utilizando o kit CoLiItest®. A sensibilidade do teste é de 1 unidade formadora de colônia (UFC) por 100 mL. No tubo contendo a água da lavagem da alface, adicionou-se o meio de cultura COLItest® e homogeneizou. As amostras foram incubadas em estufas a 37°C por 24 horas. O frasco controle continha água destilada autoclavada.

A prova do indol foi utilizada para verificação da presença de *Escherichia coli* nas amostras de água positivas para coliformes totais (alteração da cor púrpura para o amarelo). O teste foi positivo quando houve a formação de um anel vermelho na superfície do meio (Duarte et al., 2014). Para os tubos indol positivos, uma alíquota foi retirada e semeada em placas de Petri contendo meio de cultura ágar eosina azul de metileno (EMB) e posteriormente incubadas em 37°C por 24 horas. Por fim, a caracterização dos coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*) foi evidenciada pelo crescimento de colônias com centros enegrecidos e brilho verde metálico ou não (Siqueira, 1995).

2.4 Análise estatística

A análise estatística foi executada no software Stata 14.0. Os dados foram organizados em tabelas de contingência para estabelecer a associação entre a frequência absoluta das formas parasitárias encontradas nas feiras, para isso realizou-se o teste qui-quadrado e para relacionar a contaminação por *Escherichia coli* entre as feiras utilizou-se o teste exato de Fisher, onde em ambos os testes, valores com $p < 0,05$ indicaram significância estatística. Verificou-se também a existência de correlação entre os parasitas observados em ambas as feiras, através do teste de coeficiente de correlação de Pearson.

3. Resultados

As amostras de alfaces analisadas, 100% foram positivas para alguma forma parasitária de helmintos e/ou protozoários. Os resultados obtidos na análise parasitológica estão listados na Tabela 1.

Tabela 1. Avaliação parasitológica das amostras de alfaces comercializadas nas feiras livres A e B no município de São José de Ribamar, Maranhão, Brasil.

Feiras	Amostras	Parasitas	
		Helmintos	Protozoários
Feira A	FAV1		<i>Balantidium coli</i> (T) <i>Entamoeba coli</i> (C) <i>Entamoeba histolytica/dispar</i> (C) <i>Giardia lamblia</i> (C)
	FAV2	<i>Strongyloides stercoralis</i> (L)	<i>Balantidium coli</i> (C; T) <i>Entamoeba histolytica/dispar</i> (C)
	FAV3	<i>Ascaris lumbricoides</i> (O)	<i>Balantidium coli</i> (C; T) <i>Entamoeba coli</i> (C) <i>Entamoeba histolytica/dispar</i> (C)
	FAV4		
	FAV5	<i>Ascaris lumbricoides</i> (O) <i>Strongyloides stercoralis</i> (L) <i>Taenia spp</i> (O)	<i>Giardia lamblia</i> (C) <i>Giardia lamblia</i> (C)
	FAV6		
	FAV7		
	FAV8		<i>Balantidium coli</i> (C; T) <i>Endolimax nana</i> (C) <i>Entamoeba coli</i> (C) <i>Entamoeba histolytica/dispar</i> (C)
	FAV9	Ancilostomideos (L)	<i>Balantidium coli</i> (T) <i>Entamoeba histolytica/dispar</i> (C)
	FAV10	<i>Taenia spp</i> (O)	<i>Entamoeba coli</i> (C) <i>Giardia lamblia</i> (C) <i>Balantidium coli</i> (T) <i>Endolimax nana</i> (C)
	FAV11	<i>Ascaris lumbricoides</i> (O) <i>Toxocara canis</i> (O)	<i>Balantidium coli</i> (C; T) <i>Entamoeba coli</i> (C)
	FAV12	<i>Ascaris lumbricoides</i> (O)	<i>Balantidium coli</i> (C; T)
	FAV13		<i>Balantidium coli</i> (C) <i>Endolimax nana</i> (C) <i>Entamoeba coli</i> (C)
	FAV14		<i>Balantidium coli</i> (C; T) <i>Endolimax nana</i> (C) <i>Entamoeba coli</i> (C) <i>Entamoeba histolytica/dispar</i> (C)
	FAV15	<i>Ascaris lumbricoides</i> (O) <i>Taenia spp</i> (O) <i>Toxocara canis</i> (O)	<i>Balantidium coli</i> (C; T) <i>Endolimax nana</i> (C) <i>Entamoeba coli</i> (C)
FBV1	<i>Toxocara canis</i> (O)	<i>Balantidium coli</i> (C) <i>Endolimax nana</i> (C) <i>Entamoeba coli</i> (C) <i>Entamoeba histolytica/dispar</i> (C)	
FBV2		<i>Balantidium coli</i> (C) <i>Endolimax nana</i> (C) <i>Entamoeba coli</i> (C)	
FBV3		<i>Balantidium coli</i> (C)	

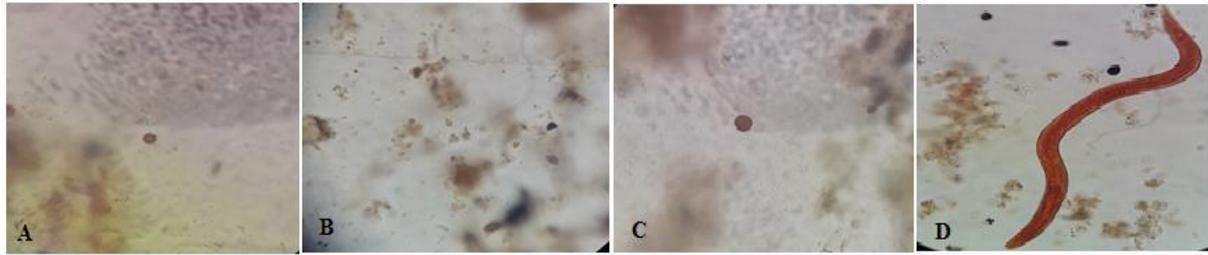
		<i>Endolimax nana</i> (C)
		<i>Entamoeba histolytica/dispar</i> (C)
	FBV4	<i>Endolimax nana</i> (C)
		<i>Entamoeba coli</i> (C)
		<i>Entamoeba histolytica/dispar</i> (C)
	FBV5	<i>Entamoeba coli</i> (C)
		<i>Giardia lamblia</i> (C)
	FBV6	<i>Entamoeba coli</i> (C)
		<i>Iodamoeba bustchlii</i> (C)
	FBV7	<i>Endolimax nana</i> (C)
		<i>Entamoeba coli</i> (C)
		<i>Giardia lamblia</i> (C)
Feira B	FBV8	<i>Endolimax nana</i> (C)
		<i>Entamoeba coli</i> (C)
		<i>Giardia lamblia</i> (C)
	FBV9	<i>Balantidium coli</i> (T)
		<i>Endolimax nana</i> (C)
		<i>Entamoeba coli</i> (C)
	FBV10	<i>Endolimax nana</i> (C)
		<i>Entamoeba coli</i> (C)
		<i>Giardia lamblia</i> (C)
	FBV11	<i>Strongyloides stercoralis</i> (L)
		<i>Endolimax nana</i> (C)
		<i>Entamoeba coli</i> (C)
		<i>Giardia lamblia</i> (C)
	FBV12	<i>Entamoeba coli</i> (C)
		<i>Entamoeba histolytica/dispar</i> (C)
	FBV13	<i>Ancilostomideos</i> (L)
		<i>Endolimax nana</i> (C)
		<i>Entamoeba coli</i> (C)
	FBV14	<i>Balantidium coli</i> (T)
		<i>Entamoeba coli</i> (C)
	FBV15	<i>Endolimax nana</i> (C)
		<i>Entamoeba coli</i> (C)

FA= feira A; FB= feira B; V1 ao V15= vendedores; C= cisto; L= larva; O= ovo; T= trofozoíto. Fonte: Autores (2020).

Na feira A as amostras dos vendedores 1, 4, 5, 7, 8 e 12 não apresentaram contaminação por helmintos e a do vendedor 3 foi a única que não houve contaminação por protozoários (Tabela 1). Enquanto que na feira B, é possível observar a pouca ocorrência de contaminação por helmintos, somente nas amostras 1, 11 e 13, entretanto todas as amostras da feira B estavam positivas para alguma espécie de protozoário (Tabela 1).

A Figura 1 mostra algumas formas parasitárias de helmintos e protozoários encontrados nas feiras livres A e B, nota-se a ocorrência dos mais variados parasitas intestinais.

Figura 1. Fotografia de alguns parasitas encontrados na água do lavado da alface comercializada na feiras livres de São José de Ribamar, Maranhão, Brasil.



A= ovo de *Taenia* spp.; B= cisto de *Giardia lamblia*; C= ovo de *Ascaris lumbricoides*; D= larva de *Strongyloides stercoralis*. Fonte: Autores (2020).

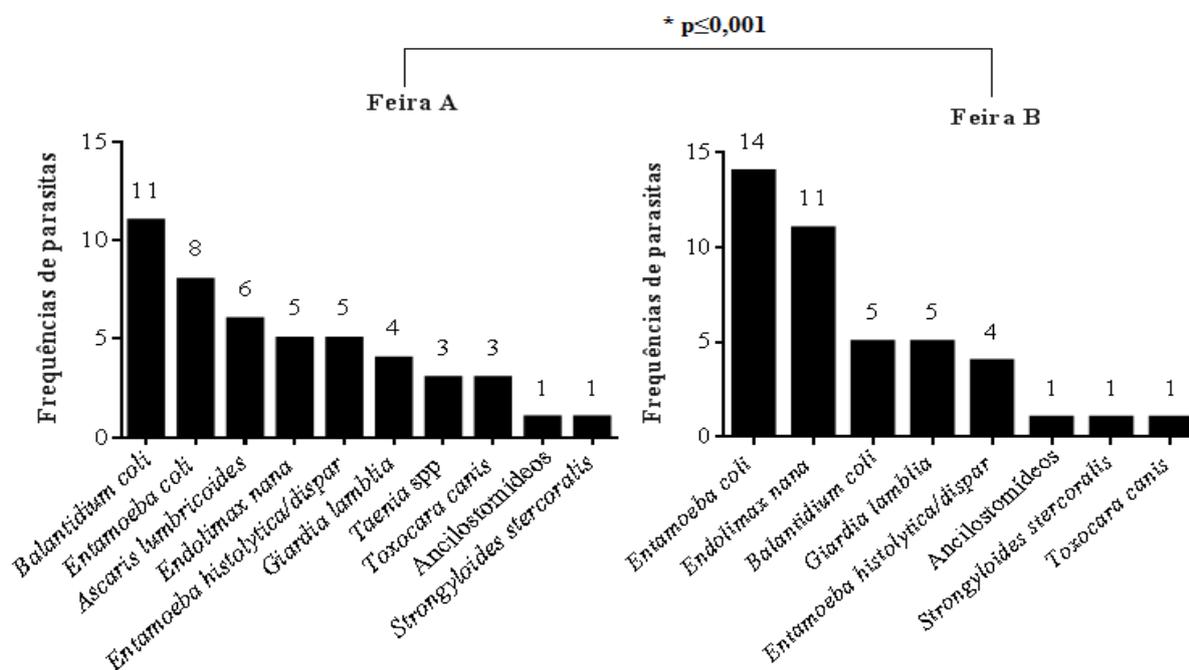
Observa-se na Figura 2 a frequência de helmintos e/ou protozoários encontrados em ambas as feiras, de modo geral os protozoários foram os parasitas mais ocorrentes nas duas feiras, sendo *Balantidium coli* o mais frequente na feira A e *Entamoeba coli* na feira B, com 11 e 14, respectivamente.

As alfaces comercializadas na feira A apresentaram maior número de contaminação por tipos de parasitas, sendo que alguns só foram observados nesta feira, tais como: *Ascaris lumbricoides* e *Taenia* spp.

No teste qui-quadrado a análise demonstrou que houve diferenças significativas entre as feiras ($p \leq 0,001$), as quais diferem significativamente quanto às frequências de formas parasitárias encontradas.

Ao realizar a correlação de *Pearson* para estabelecer a relação entre as espécies de parasitas está foi positiva e elevada com $r=0,9613$, ou seja, evidenciando uma forte relação entre os tipos de parasitas observados em ambas as feiras.

Figura 2. Frequência dos parasitas (helmintos e protozoários) encontrados na água do lavado de alfaces comercializadas nas feiras livres A e B no município de São José de Ribamar, Maranhão, Brasil.



* p<0,05 há significância estatística. Fonte: Autores (2020).

Na análise microbiológica, os resultados apresentados na Tabela 2, mostram que todas as amostras analisadas da feira A, foram positivas para coliformes totais, e 10 amostras estavam com a quantidade de colônias de *Escherichia coli* acima do limite preconizada pela legislação. A população de coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*) variou entre 0,80 a $3,87 \times 10^2$ UFC/mL e nota-se que as amostras que apresentaram maiores níveis de contaminação foram as dos vendedores 12 e 15 com $3,30 \times 10^2$ e $3,87 \times 10^2$ UFC/mL, respectivamente.

Ainda na Tabela 2, referente à feira B, todas as amostras foram positivas para coliformes totais, e quatro estavam contaminadas com quantidade de colônias de *Escherichia coli* acima do limite estabelecido pela legislação.

Tabela 2. População de coliformes totais e *Escherichia coli* em amostras de alfaces comercializadas nas feiras livres A e B no município de São José de Ribamar, Maranhão, Brasil.

Feiras	Amostras	Coliformes		
		Totais	<i>Escherichia coli</i> (UFC/mL)	p-valor
Feira A	FAV1	Presente	1,53 x 10 ²	0,407
	FAV2	Presente	0,80 x 10 ²	
	FAV3	Presente	0,99 x 10 ²	
	FAV4	Presente	0,86 x 10 ²	
	FAV5	Presente	1,39 x 10 ²	
	FAV6	Presente	1,56 x 10 ²	
	FAV7	Presente	1,61 x 10 ²	
	FAV8	Presente	1,34 x 10 ²	
	FAV9	Presente	1,87 x 10 ²	
	FAV10	Presente	1,95 x 10 ²	
	FAV11	Presente	0,27 x 10 ²	
	FAV12	Presente	3,30 x 10 ²	
	FAV13	Presente	2,04 x 10 ²	
	FAV14	Presente	0,56 x 10 ²	
	FAV15	Presente	3,87 x 10 ²	
Feira B	FBV1	Presente	2,42 x 10 ²	
	FBV2	Presente	Ausente	
	FBV3	Presente	2,24 x 10 ²	
	FBV4	Presente	2,70 x 10 ²	
	FBV5	Presente	Ausente	
	FBV6	Presente	Ausente	
	FBV7	Presente	Ausente	
	FBV8	Presente	0,63 x 10 ²	
	FBV9	Presente	Ausente	
	FBV10	Presente	0,41 x 10 ²	
	FBV11	Presente	0,38 x 10 ²	
	FBV12	Presente	2,32 x 10 ²	
	FBV13	Presente	0,87 x 10 ²	
	FBV14	Presente	Ausente	
	FBV15	Presente	Ausente	

FA= feira A; FB= feira B; V1 ao V15= vendedores; UFC/mL= unidade formadora de colônia por mililitro

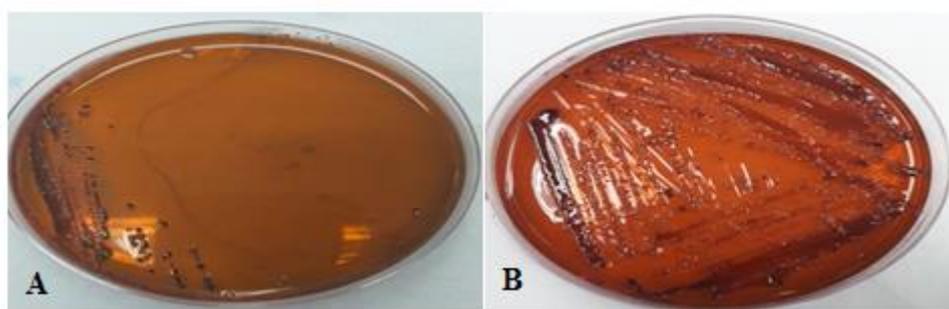
Fonte: Autores (2020).

A população de coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*) variou entre 0,38 a 2,70 x 10² UFC/mL e a alface do vendedor 12 apresentou o maior nível de contaminação por *Escherichia coli* com 2,70 x 10² UFC/mL. Apesar dos dados demonstrados, a feira B teve os melhores registros para ausência de contaminação microbiológica em comparação a feira A.

Contudo, na análise estatística usando o teste exato de *Fisher* demonstrou que não houve diferença estatística ($p=0,407$) da contaminação encontrada nas duas feiras, ou seja, a presença de *Escherichia coli* é semelhante em ambas às feiras.

Observa-se na Figura 3, placas com crescimento de colônias de *Escherichia coli*, sendo a Figura 3A com menos crescimento do micro-organismo em comparação com a Figura 3B.

Figura 3. Fotografia de placa com crescimento bacteriano de *Escherichia coli* da água do lavado da alface comercializada em feiras livres A e B no município de São José de Ribamar, Maranhão, Brasil.



A= Crescimento de *Escherichia coli* da alface do vendedor 1 da feira A; B= Crescimento de *Escherichia coli* da alface do vendedor 1 da feira B. Fonte: Autores (2020).

Na Tabela 3, mostra-se o comparativo das análises parasitológicas e microbiológicas de alfaces de ambas as feiras.

Tabela 3. Comparação da avaliação parasitológica e microbiológica das amostras de alfaces comercializadas nas feiras livres A e B no município de São José de Ribamar, MA, Brasil.

Feiras	Análise parasitológica		Análise microbiológica	
	Ausência de contaminação	Presença de contaminação	Própria para o consumo	Imprópria para o consumo
Feira A	0	15	5	10
Feira B	0	15	11	4

Fonte: Autores (2020).

Observa-se que na análise parasitológica, todas as amostras apresentaram contaminação em ambas as amostras das feiras, e quanto à microbiológica 10 amostras encontravam-se impróprias para o consumo na feira A, enquanto que ocorreu o contrário na feira B, onde 11 estavam próprias para o consumo.

4. Discussão

Tendo em vista, os resultados parasitológicos das alfaces, 100% dos pontos de vendas (feiras), apresentaram contaminação por enteroparasitas (helmintos e protozoários) (Tabela 1). O estudo de Barcelo et al. (2017) realizado com hortaliças servidas em restaurantes *self service* no município de Ji-Paraná-RO, assemelha-se com o presente estudo, pois estes relataram ter encontrado contaminação em todas as amostras analisadas, demonstrando a precária higienização das hortaliças, pelo fato de estarem prontas para consumo.

No trabalho de Pinto et al. (2018) com alfaces comercializados em feiras de municípios do interior do estado do Maranhão, todas as amostras estavam contaminadas com pelo menos um tipo de helminto e/ou protozoário, corroborando com os achados dessa pesquisa. Os dados da presente pesquisa (Tabela 1) revelam que as condições higiênico-sanitárias das alfaces comercializadas em feiras livres de São José de Ribamar-MA, estão fora do padrão estabelecido pela Resolução Diretoria Colegiada (RDC) n° 12/1978, que preconiza a ausência de sujidades, parasitos e larvas em alimentos comercializados (Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, 1978).

Destaca-se, que as feiras livres é um dos principais locais de venda de vegetais *in natura*, quando não possuem estrutura e condições higiênico sanitárias adequadas, possibilitam a comercialização de alimentos com menor valor nutricional, e esses alimentos podem servir como veículo para contaminação por patógenos. Portanto com higienização precária, e por não passarem por tratamento térmico para conservação, essas hortaliças quando ingeridas *in natura*, expõe o consumidor a micro-organismos patogênicos causando sérios problemas a saúde (Silva et al., 2016).

Cistos de *Entamoeba coli*, foram encontrados em quase todas as amostras analisadas nesta pesquisa (Tabela 1), esse parasita é comum em trabalhos semelhantes a este. Como aponta Fernandes et al. (2015) em sua avaliação parasitológica de alfaces, feita em feiras, hortas, restaurantes e supermercados de Parnaíba-PI, identificando esse protozoário em várias amostras. De modo igual, os resultados encontrados por Macena et al. (2018) em amostras de alfaces servidas em restaurantes no município de Teixeira de Freitas-BA, onde encontraram alta prevalência de amebas, como *Entamoeba coli* e *Entamoeba histolytica/dispar*.

Também, Peres Júnior, Gontijo & Silva (2012), em seu estudo sobre o perfil parasitológico e microbiológico em alfaces comercializadas em restaurantes *self service* em Gurupi-TO, observaram a existência de cistos de *Entamoeba coli*, e de outras amebas comensais tais como: *Endolimax nana* e *Iodamoeba bustchlii*. Em contra partida os resultados

da presente pesquisa (Tabela 1 e Figura 2) e dos estudos acima citados, diferem dos encontrados por Pinto et al. (2018), pois em seu trabalho com alfaces comercializadas em feira livre no município de Jardim-CE, não foram encontrados nenhum tipo de contaminação por protozoários.

Apesar de, só a espécie *Entamoeba histolytica* seja patogênica, a existência de amebas em hortaliças, alerta para um velho e sério problema de saúde pública: a contaminação de alimentos por meio de material fecal, visto que essas amebas são oriundas das formas trofozoíticas, provenientes do aparelho digestório de vertebrados, com eliminação pelas fezes (Oliveira et al., 2016).

Silva & Gontijo (2012), em seu trabalho sobre avaliação parasitológica de alfaces comercializadas em feiras livres e supermercados doo município de Gurupi-TO, obteve como resultado, 60% das amostras possuíam algum tipo de contaminação, em relação ao número de parasitas encontrados, o parasita mais prevalente foi a *Endolimax nana*, ao contrário dos parasitas achados nesse estudo (Figura 2).

Peres Júnior, Gontijo & Silva (2012), em seu trabalho sobre avaliação do perfil parasitológico e microbiológico em alfaces comercializadas em restaurantes no município de Gurupi-TO, teve como resultado, 20% continham algum tipo de contaminação, em relação aos parasitas encontrados, o *Balantidium coli* estavam presentes várias amostras, semelhantemente aos achados na presente pesquisa (Tabela 1). Este protozoário, somente age como parasita, só em casos em que exista lesão intestinal no hospedeiro, que certamente se trata do porco, e que eventualmente pode ser o homem, que se contamina com a ingestão dos cistos (Oliveira et al., 2016).

O helminto de maior ocorrência nesse estudo foi o *Ascaris lumbricoides*, seguido de *Toxocara canis* nas amostras (Figura 2). A pesquisa de Frias, Silva & Tozato (2012), onde avaliaram a ocorrência de ovos de helmintos em hortaliças comercializadas na cidade de Apucarana-PR, corroboram com a presente pesquisa, pois estes relataram ter encontrado *Ascaris lumbricoides*, como o helminto de maior ocorrência nas amostras de alfaces. Resultados semelhantes, também foram descritos por Coutinho et al. (2015), que identificaram a maior frequência desse patógeno em amostras de alfaces comercializadas no município de Sobral-CE. Esse helminto causa a ascaridíase, a contaminação pelo verme sucede por meio da ingestão de alimentos ou água contaminados por ovos, contendo larvas, acometendo 1,38 bilhões de pessoas em todo mundo, portanto é possível perceber o quanto essa espécie é comum, pelo fato de aparecer em vários estudos (Oliveira et al., 2016).

Em relação ao helminto *Toxocara cannis*, segundo mais presente nas amostras analisadas (Figura 2), esses dados corroboram com a pesquisa de Macena et al. (2018), que ao analisarem as alfaces servidas em restaurantes do município de Teixeira de Freitas-BA, revelaram ter encontrado *Toxocara cannis*, como o parasita de maior frequência em suas amostras positivas, o que alerta a necessária atenção na correta higienização das hortaliças antes do consumo. As espécies *Toxocara cannis* e *Toxocara gatti*, é capaz de infectar os humanos, provocando a *Larva migrans* visceral, visto que a forma infectante é o ovo, assim que ocorre a ingestão de tal (Rey, 2011), informação alarmante, visto na possibilidade de infecção, pois esse parasita foi encontrado nas alfaces analisadas (Tabela 1).

Larvas de *Ancilostomideos* e *Strongyloides stercoralis*, foram observadas nessa pesquisa (Tabela 1 e Figura 2). Este resultado corrobora com o estudo de Oliveira et al. (2016), realizado com outros tipos de hortaliças, tal como o cheiro verde comercializadas em feiras de Imperatriz-MA. Estes dados também foram observados no estudo de Carvalho et al. (Carvalho et al., 2010), em análises parasitológicas e microbiológicas de saladas servidas em *self service* no município de Crato-CE, onde identificaram altos índices de parasitas de origem animal, entre eles *Strongyloides*. Também Costantin, Gelatti & Santos (2013), ao estudarem a avaliação da contaminação de alfaces no Sul do Brasil, relataram a presença desses helmintos em quase todas as amostras. Esses dados são importantes, pois a presença de formas parasitárias de *Ancilostomideos* e *Strongyloides* são de extrema importância para a saúde pública, não só pela alta prevalência, mas também pelas diversas manifestações clínicas que causam para os seus hospedeiros (Mesquita et al., 2015).

De acordo com Ferreira & Silva (2018), quando há ingestão de hortaliças contaminadas por parasitos, esses parasitos conseguem causar graves infecções, o que provoca quadros anêmicos, má absorção de nutrientes, quadros diarreicos e emagrecimento em indivíduos de diversas faixas etária. Os sintomas clínicos se diferem conforme a espécie parasitária, carga ingerida de infectantes e situações imunológicas por ocasião da infecção.

O alto índice de contaminações por mais de um parasito identificados nas amostras analisadas no presente trabalho (Tabela 1), indica que a infecção não somente aconteceu por precárias práticas higiênicas, mas em concordância com Coutinho et al. (2015), onde relata que a contaminação pode ocorrer tanto no cultivo, como no acondicionamento, transporte e comercialização, facilitando a contaminação de hortaliças.

Considerando, os resultados microbiológicos (Tabela 2), alguns dos pontos de venda apresentaram níveis de contaminação por *Escherichia coli* acima dos limites aceitáveis pela resolução RDC nº 12/2001, que estabelece um limite de $< 1 \times 10^2$ para hortaliças *in natura*.

No estudo, a frequência de contaminação microbiológica foi menos visualizada nas amostras oriundas da feira B, em comparação a feira A, com apenas 4 amostras impróprias para o consumo (Tabelas 2 e 3).

Nas análises para coliformes totais foi possível observar a indicação da presença destes em todas as amostras, oriundas das feiras A e B. Para coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*), na feira A, 10 amostras de alfaces apresentaram níveis de contaminação acima do permitido pela legislação, variando de 0,80 a $3,87 \times 10^2$. Em relação à feira B, 4 apresentaram níveis acima do permitido pela legislação para coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*), variando entre 0,38 a $2,70 \times 10^2$ (Tabela 2).

A qualidade microbiológica da água e/ou alimentos pode ser determinada, empregando-se, como parâmetro, micro-organismos indicativos de contaminação fecal, como o grupo de coliforme, possuindo como principal representante *Escherichia coli*, que investiga suas situações higiênicas, mostrando sua ligação com o histórico da amostra (Silva et al., 2016). Este estudo corrobora com os dados obtidos por Teixeira et al. (2013), ao avaliar a qualidade microbiológica de frutas e hortaliças comercializadas em Juazeiro do Norte-CE, pois estes relataram ter identificado coliformes totais e termotolerantes em todas as amostras estudadas, evidenciando as péssimas condições higiênico-sanitárias dessas hortaliças.

Moreira et al. (2017) em seu trabalho, em que avaliaram a qualidade microbiológica de alfaces de estabelecimentos na Baixada Fluminense-RJ, revelaram que todas as amostras foram consideradas de qualidade insatisfatória para o consumo, por apresentarem altos índices de contaminação por coliformes termotolerantes. Diferentemente dos resultados encontrados por Bobco et al. (2011), em que avaliaram as condições higiênicas de alfaces comercializadas em Erechim-RS, onde observaram que todas as amostras apresentavam níveis de coliformes termotolerantes aceitáveis por órgãos fiscalizadores.

Silva et al. (2016), ao estudarem a qualidade bacteriológica das águas de irrigação de hortaliças em Caruaru-PE, relataram as precárias condições das hortaliças, bem como a água usada para irrigação desses, demonstrando contaminação por coliformes totais e/ou termotolerantes.

Coutinho et al. (2015) em seu trabalho sobre a qualidade microbiológica e parasitológica de alfaces comercializadas em feiras livres do município de Sobral-CE, averiguaram que todas as amostras apresentavam índices de coliformes totais e termotolerantes acima do permitido por órgãos fiscalizadores. Igualmente, aos resultados por Scherer et al. (2016), ao analisarem a qualidade bacteriológica e físico-químicas das águas de irrigação, solo e alfaces no interior do Rio Grande do Sul, identificaram a presença de

coliformes totais e termotolerantes, em amostras de água de irrigação, amostras de solo e amostras de alfaces.

5. Considerações Finais

Com base no estudo, pôde-se perceber que as amostras de alfaces comercializadas em feiras livres de São José de Ribamar no estado do Maranhão, apresentaram a ocorrência de várias formas parasitárias e a contaminação por coliformes totais e *Escherichia coli*, a presença de tais micro-organismos revela que essas alfaces estão em discordância com o que é preconizado pela legislação, portanto estão com restrição para o consumo.

Há necessidade de conhecer as características associadas ao cultivo, manuseio e comercialização dessas hortaliças, a fim de poder descobrir os motivos da contaminação e assim orientar os produtores e manipuladores, quanto aos aspectos corretos da produção e comercialização das alfaces, minimizando os riscos de propagação de doenças.

Referencias

Barbosa, V.A.A., Cardoso Filho, F.C., Silva, A.X.L., Oliveira, D.G.S., Albuquerque, W.F., & Barros, V.C. (2016). Comparação da contaminação de alface (*Lactuca sativa*) proveniente de dois tipos de cultivo. *Rev Bras Hig Sanid Anim.*, 10, 231-242.

Barcelos, I.C., Barcelos, I.B., Valiatti, T.B., & Gois, R.V. (2017). Avaliação parasitológica de hortaliças servidas em restaurantes *self service* no município de Ji-Paraná-RO. *Rev Cient ITPAC.*, 10, 84-87.

Bobco, S.E., Pierozan, M.K., Cansian, R.L., Oliveira, D., Pinheiro, T.L.F., & Toniazzi, G. (2011). Condições higiênicas de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas na cidade de Erechim-RS. *Alim Nutr.*, 22, 301-305.

Carvalho, P.G.O., Rodrigues, S.E.S., Almeida, C.G.L., Figueiredo, F.R.S.D.N., Rodrigues, F.F.G., Oliveira, A.D.L., & Costa, J.G.M. (2010). Análises microbiológicas e parasitológicas de saladas verdes servidas em self-service no município de Crato-Ceará. *Cad Cult Ciên.*, 2, 20-30.

Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. (1978). *Resolução nº 12/1978*. Normas Técnicas Especiais do Estado de São Paulo. Disponível em: <https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro4760/documento%201.pdf>. Acesso em: 01 maio 2020.

Costantin, B.S., Gelatti, L.C., & Santos, O. (2013). Avaliação da contaminação parasitológica em alfaces: um estudo no sul do Brasil. *Rev Eletr Ciênc Hum Saúde Tecn.*, 2, 9-22.

Coutinho, M.G.S., Ferreira, C.S., Neves, A.M., Alves, F.R.L., Souza, F.F.P., & Fontenelle, R.O.S. (2015). Avaliação microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa* L) comercializadas em feiras livres no município de Sobral-CE. *Rev Univ Vale Rio Verde.*, 13, 388-397.

Duarte, K.M.R., Gomes, L.H., Dozzo, A.D.P., Rocha, F., Lira, S.P., & Demarchi, J.J.A.A. (2014). Qualidade microbiológica da água para consumo animal. *Bol Ind Anim.*, 71, 135-142.

Fernandes, N.S., Guimarães, H.R., Amorim, A.C.S., & Reis, M.B. (2015). Avaliação parasitológica de hortaliças: da horta ao consumidor final. *Saúde e Pesqui.*, 8, 255-265.

Ferreira, K.P., & Silva, J.X. (2018). Perfil parasitológico de alfaces comercializadas em feiras livres do Distrito Federal. *Rev Cient Sena Aires.*, 7, 127-132.

Frias, A.A.T., Silva, J.B., & Tozato, H.C. (2012). Ocorrência de ovos de helmintos em hortaliças comercializadas na cidade de Apucarana (PR). *Semina cienc biol saúde.*, 33, 35-42.

Macena, T.N.S., Ferreira, M.H.G., Santos, G.M.T., & Souza, L.C. (2018). Análise parasitológica de alfaces servidas em restaurantes *self-service* do município de Teixeira de Freitas, BA. *Rev Mosaicum.*, 27, 15-129.

Mesquita, D.R., Silva, J.P., Monte, N.D.P., Sousa, R.L.T., Silva, R.V.S., Oliveira, S.S., Leal, A.R.S., & Freire, S.M. (2015). Ocorrência de parasitos em alface-crespa (*Lactuca sativa* L.) em hortas comunitárias de Teresina, Piauí, Brasil. *Rev patol trop.*, 44, 67-76.

Moreira, C.C., Costa, K.S.A., Duarte, A.C., Serra-Freira, N.M., & Norberg, A.N. (2017). Avaliação microbiológica e parasitológica de hortaliças comercializadas na Baixada Fluminense, Rio de Janeiro. *Rev UNIABEU.*, 10, 234-244.

Neves, D.P., Melo, A.L., Linerdi, P.M., & Vitor, R.W.A. (2016). *Parasitologia humana*. 13ª ed. Rio de Janeiro: Atheneu.

Oliveira, D.M., Novaes, B.C.B., Lucena, V.B., Souza, T.S., Barros, N.C.L., Dias, S.S., Silva D.L., & Correa, R.S. (2016). Perfil parasitológico do cheiro verde comercializado em feiras livres de Imperatriz-MA. *Biota Amazôn.*, 6, 123-126.

Pereira, A.S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Acesso em: 1 maio 2020. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Peres Júnior, J., Gontijo, E.E.L., Silva, M.G. (2012). Perfil parasitológico e microbiológico de alfaces comercializadas em restaurantes *self-service* de Gurupi-TO. *Rev Cient ITPAC.*, 5:1-10.

Pinto, L.C., Gonçalves, M.N.L., Viana, M.W.C., Nascimento, M.P., Candido, A.S., & Ferreira, R.J. (2018). Estruturas parasitárias em alface (*Lactuca sativa* L.), comercializadas na feira livre do município de Jardim, Ceará. *Cad Cult Ciên.*, 17, 1-14.

Pinto, R.P., Leite, A.S.Q., Pinto, R.P., Silva, M.R.C., França, A.C.S., & Firmo, W.C.A. (2018). Análise parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa* L.) comercializadas em feiras de municípios do interior do estado do Maranhão. *Enciclopédia biosfera.*, 15, 954-964.

Ramos, M.O., Begotti, I.L., Rosa, G., Vieira, G.F.P., Messa, V., & Merlim, L.S. (2014). Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas no município de Umuarama, Paraná, Brasil. *Rev Bras Hig Sanid Anim.*, 8, 1-12.

Rey, L. (2011). *Parasitologia*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Scherer, K., Granada, C.E., Stülp, S., & Sperotto, R.A. (2016). Avaliação bacteriológica e físico-química de águas de irrigação, solo e alface (*Lactuca sativa* L.). *Rev Ambient Água*, 11, 665-675

Silva, A.F.S., Lima, C.A., Queiroz, J.J.F., Jacomé, P.R.L.A., & Jacomé Júnior, A.T. (2016). Análise bacteriológica das águas de irrigação de horticulturas. *Rev Ambient Água*, 11: 428-38.

Silva, A.S., Silva, I.M.M., Reouças, L.T., Almeida, J.S., Rocha, E.V.S., & Amor, A.L.M. (2016). Análise parasitológica e microbiológica de hortaliças comercializadas no município de Santo Antônio de Jesus, Bahia (Brasil). *Vigil sanit debate.*, 4, 77-85.

Silva, M.G., & Gontijo, E.E.L. (2012). Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em supermercados e feiras livres do município de Gurupi, Tocantins. *Rev Cient ITPAC.*, 5, 1-10.

Siqueira, R.S. (1995). *Manual de microbiologia de alimentos*. Brasília: Embrapa.

Teixeira, L.E.B., Santos, J.E.F., Moreira, I.S., Sousa, F.C., & Nunes, J.S. (2013). Qualidade microbiológica de frutas e hortaliças comercializadas na cidade de Juazeiro do Norte-CE. *Rev Verde.*, 8, 23-26.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Mayrlane de Almeida Silva – 20%

Pâmela Ruth Santos Viana – 05%

Neuriane Silva Lima – 10%

Darlan Ferreira da Silva – 05%

Márcia Rodrigues Veras Batista – 05%

Priscila Soares Sabbadini – 05%

Flor de Maria Araújo Mendonça Silva – 10%

Thais Benites Azevedo – 10%

Maria Raimunda Chagas Silva – 15%

Wellyson da Cunha Araújo Firmo – 15%