

Helminths of public health importance in lettuce in Brazil: a systematic review**Helminths of public health importance in lettuce in Brazil: a systematic review**

DOI:10.34119/bjhrv3n6-304

Recebimento dos originais:12/11/2020

Aceitação para publicação:21/12/2020

Rafaela Cássia da Cunha Pedroso

Acadêmica de Medicina

Faculdade de Medicina, Universidade de Cuiabá

Endereço: Rua: Manoel Jose de Arruda, 3100, ou Avenida, Beira Rio, 3048, Jardim Europa,

CEP:78065-900, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

E-mail: rafaelaccpedroso@gmail.com

Sirbene Nunes da Cunha

Mestranda em Engenharia Biomédica

Pós-graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Brasil, São Paulo, São Paulo, Brasil

E-mail: sirbenenunesdacunha@gmail.com

Adelino da Cunha-Neto

Doutor em Medicina Veterinária

Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Nutrição, Departamento de Alimentos e Nutrição

Endereço: Av. Fernando Correa da Costa, 2367, CEP:78060-900, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

E-mail:adeneto40@gmail.com

RESUMO

Devido à persistência no ambiente e baixa dose infectante dos helmintos, o monitoramento e controle de sua rota de transmissão para humanos é essencial, sendo uma questão de saúde pública. Esta revisão procurou descrever qual o cenário de prevalência de helmintos em alfaces nas duas últimas décadas (2000 e 2020) no Brasil. Para esse fim, artigos científicos disponíveis online (Scholar.google, Pubmed, Scielo, Redalyc, Scopus, Lilacs, e Science Direct) foram selecionados, aplicando as palavras-chaves: parasitas intestinais, helmintos, alfaces e Brasil. Os critérios de elegibilidade foram alcançados por 42 artigos que analisaram e relataram parasitas das alfaces nas cinco regiões do Brasil. Nos quais encontrou-se 61,07% (2176/3563) das amostras com inúmeros gêneros e espécies de helmintos. Os parasitas mais citados foram Ancilostomídeo em 66,67% dos 42 estudos, Strongyloides spp. 40,48%, Ascaris spp. 38,10%, Ascaris lumbricoides 30,95% e Strongyloides stercorales 26,19%. No entanto, observando a proporção, espécies e gêneros, em relação a número de amostras positivas por estudos que os citam A. lumbricoides teve prevalência de 25,57%, Strongyloides spp. 15,93%, S. stercorales 13,98% e Ancilostomídeo 12,89%, nas duas décadas. Nas quais ocorreram também Ascaris spp., Enterobius vermiculares, Fasciola hepatica, Hymenolepis nana, Taenia spp., Toxocara spp., T. canis, Trichuris spp., T. trichiura e Trichostrongylus spp. Entretanto, Ancylostoma duodenale, Schistosoma mansoni, Toxocara catti, T. vitulorum e Trichuris vulpis e Schistosoma spp., observados na primeira década. Nos períodos analisados os estudos foram heterogênicos, mas, sem mudanças

expressivas na prevalência de parasita intestinais em alfaces. Mostrando que ações devem ser implementadas para reduzir a ocorrência destes parasitas em alface.

Palavras-chaves: Helminto, Vegetais, Alface, Parasita intestinal, Brasil.

Abstract

Due to the persistence in the environment and low infectious dose of helminths, the monitoring and control of their transmission route to humans is essential, being a concern in public health. This review intends to describe the scenario of the prevalence of helminths in lettuces in the last two decades (2000 and 2020) in Brazil. For this purpose, scientific articles available online (Scholar.google, Pubmed, Scielo, Redalyc, Scopus, Lilacs, and Science Direct) were selected, applying the keywords: intestinal parasites, helminths, lettuce and Brazil. Eligibility criteria were achieved by 42 articles that analyzed and reported lettuce parasites in the five regions of Brazil. In which a 61.07% (2176/3563) of the samples were found with numerous genera and species of helminths. The most cited parasites were Hookworm in 66.67% of the 42 studies, *Strongyloides* spp. 40.48%, *Ascaris* spp. 38.10%, *Ascaris lumbricoides* 30.95% and *Strongyloides stercolares* 26.19%. However, observing the proportion, species and genera, in relation to the number of positive samples by studies that cite them *A. lumbricoides* had a prevalence of 25.57%, *Strongyloides* spp. 15.93%, *S. stercolares* 13.98% and Hookworm 12.89%, in the two decades. In which also occurred *Ascaris* spp., *Enterobius vermicularis*, *Fasciola hepatica*, *Hymenolepis nana*, *Taenia* spp., *Toxocara* spp., *T. canis*, *Trichuris* spp., *T. trichiura* and *Trichostrongylus* spp. However, *Ancylostoma duodenale*, *Schistosoma mansoni*, *Toxocara catti*, *T. vitulorum* and *Trichuris vulpis* and *Schistosoma* spp., were observed in the first decade. In the periods analyzed the studies were heterogeneous, but without significant changes in the prevalence of intestinal parasites in lettuces. Showing what actions should be implemented to reduce the occurrence of these parasites in lettuce.

Keywords: Helminth, Vegetables, Lettuce, Intestinal parasite, Brazil.

1 INTRODUÇÃO

Os parasitas intestinais veiculados por alimentos de diferentes origens, compreendem um conjunto de 38 gêneros e espécies, entre os quais 28 são helmintos (WHO, 2015). Os alimentos de origem vegetal são responsáveis pela veiculação de treze parasitas intestinais dos quais sete são helmintos (FAO/WHO, 2016). Estima-se que infecções parasíticas intestinais afetem mais que um terço da população humana global (FAO/WHO, 2014). Portanto, há necessidade que os países tenham estimativas do impacto das parasitoses entre as doenças transmitidas por alimentos, para implementar medidas de prevenção, intervenção e controle (WHO, 2015).

As práticas e condições sanitárias deficientes são os principais riscos na distribuição e prevalência de infecções parasitárias. Pois, nestas condições a contaminação fecal oriunda da água ou solo são propagadas para os vegetais durante a produção, coleta, transporte, processamento ou preparação destes alimentos (FAO/WHO, 2016; FAO/WHO, 2014; Slifko et al. 2000).

A transmissão dos parasitas intestinais por vegetais se deve à elevada resistência e sobrevivência as mudanças ambientais de seus ovos, cistos e oocistos, possibilitando a ingestão de

estruturas infectantes (Slifko et al. 2000). Isto associado com hábito alimentar que preserva o sabor e os nutrientes termolábeis, tais como, consumir vegetais crus ou pouco cozidos, ou sem uma etapa de congelamento ou desinfecção para matar os parasitas (FAO/WHO, 2016).

Destacam-se entre as parasitoses transmitidas por vegetais as infecções causadas por geohelmintos, consideradas as mais comuns, afetando dois bilhões de pessoas, e destas 300 milhões num estado grave da doença (FAO/WHO, 2014). Globalmente, os parasitas intestinais mais importantes são *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*, que infectavam no início dos anos 2000, respectivamente, 804, 477 e 472 milhões de indivíduos (Jourdan et al. 2018). Na região da América Latina e Caribe, no ano de 2011, a ocorrência de infecções parasitárias, tais como, ancilostomoses, ascaridíases e trichuríases foram estimadas em 50, 84 e 100 milhões de casos/ano (Mascaini-Serra, 2011).

Ascaris lumbricoides é um verme que infecta o intestino delgado como um todo. Já os vermes adultos dos gêneros *Ancylostoma* e *Necator* parasitam a parte superior do intestino delgado, e o *Trichuris trichiura* adulto vive no intestino grosso, especialmente no ceco (Mascarini-Serra, 2011). Infecções por estes parasitas são muito comuns mundialmente, sendo uma das principais causas de anemia, especialmente em crianças e mulheres gestantes (FAO/WHO, 2014; Jourdan et al. 2018).

A anemia é desencadeada por estes parasitas devido às lesões nas mucosas do intestino delgado e grosso, causadas pela penetração parcial dos vermes adultos de *Ancylostoma duodenale/Necator americanus* e *Trichuris trichiura* (Jourdan et al. 2018). No caso da *Ascaris lumbricoides* a anemia pode resultar de sangramento da mucosa no trato gastrointestinal devido à inflamação generalizada, e ou associada à desnutrição desencadeada pela má absorção dos nutrientes (Jourdan et al. 2018). Estes vermes em crianças podem levar a obstrução do intestino delgado ou torção da alça intestinal (Jourdan et al. 2018). Apresentar localização errática, invadindo orifícios levando a apendicites, colecistitis, pancreatite, ascaridíase gástrica (Jourdan et al. 2018), ou invadindo órgãos próximos ao intestino como o escroto (Álvarez-Solis et al. 2012), peritônio (Guitérrez et al. 2008) ou fígado (Pinilla et al. 2001).

No ano de 2016 o mercado de hortaliças do Brasil movimentou 19 bilhões de dólares. Entre as hortaliças a alface é terceira de maior produção no Brasil (1.701.872 toneladas/ano) perdendo para batata (3.934.288 toneladas/ano) e o tomate industrial (3.803.167 toneladas/ano) (BRASIL, 2017). A alface é uma das hortaliças mais importantes no Brasil, em nível de consumo, e emerge uma nova realidade entre seus consumidores, que estão mais atentos para origem, aspectos socioambientais do cultivo da alface e sua qualidade, em detrimento da disponibilidade, aparência e valor econômico (Echer et al. 2016).

Averiguar a presença de larvas, ovos, cistos e oocistos de parasitas em verduras é de suma importância devido ao risco de contaminação nas diferentes etapas de produção, distribuição, manipulação e consumo deste alimento (FAO/WHO, 2016). A contaminação de vegetais e frutas frescas com geohelmintos tem sido relatada em vários estudos recentes, sugerindo assim seu papel importante na disseminação da infecção em humanos (Klapec and Borecka, 2012; Said, 2012; Su et al. 2012; Sunil et al. 2014; Amaech et al. 2016; Loganathan et al. 2016; Rostami et al. 2016). No caso da alface, diversos estudos relatando a ocorrência de larvas, ovos, cistos e oocistos de parasitas foram publicados nas diferentes regiões do Brasil, tais como, na região Centro-Oeste (Vollkoff et al. 2006; Maciel et al. 2014), Sudeste (Simões et al. 2001; Ambrozim et al. 2017), Sul (Freitas et al. 2004; Nomura et al. 2015) e Nordeste (Silva et al. 2005; Silva et al. 2017), contudo, não se observou um artigo que revisasse, organizasse e apresentasse os dados obtidos nestas publicações, especialmente, sobre helmintos.

Neste contexto esta revisão sistemática propõe averiguar o cenário da prevalência de grupo, gêneros e espécies de helmintos em alfaces das diferentes regiões do Brasil, nas duas últimas décadas. Dados disponíveis em bases online em publicações entre 2000-2020, priorizando monitorar a ocorrência de *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*, entre os patógenos preconizados para controle pela WHO (2015).

2 METODOLOGIA

Esta revisão sistemática foi planejada para coletar dados da prevalência de helmintos importantes em saúde pública, nas alfaces (*Lactuca sativa*) no Brasil. O estudo foi realizado em quatro etapas: identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos artigos, segundo as recomendações preconizadas pelo Preferred Reporting Items For Systematic Reviews and Meta-Analysis – PRISMA (Moher et al. 2009). A seleção dos artigos foi realizada no período entre 10 setembro de 2019 e 2 de março de 2020. O filtro de intervalo dos artigos foi definido de janeiro de 2000 a fevereiro de 2020, sendo restritos as publicações em português, espanhol e ou inglês. Editoriais, cartas ao editor, resumos de reuniões científicas, monografias, dissertações de mestrado e teses de doutorado não foram incluídas.

Perguntas de Foco

Os parâmetros Population (população), Intervention (intervenção), Comparison (comparação), and Outcome (resultados), foram utilizados para formulação das seguintes questões: (1) qual a situação atual da prevalência de helmintos em alfaces no Brasil? (2) como o cenário da prevalência de helmintos em alfaces mudou durante essas duas décadas, no Brasil? (3) qual os grupos, gêneros e

espécies de helmintos estão sendo carreados pela alface? (4) existe algum gênero ou espécie predominante, e em qual região do país mais incide?

Origem das informações

A pesquisa de literatura foi realizada com a utilização do Medical Subject Headings (MeSH) Terms, nas bases de dados Pubmed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>), Scielo (<https://scielo.org/>), Redalyc (<https://www.redalyc.org/>), Scopus (<https://www.scopus.com/>), Lilacs(<https://lilacs.bvsalud.org/>) Google-acadêmico (<https://www.scholar.google.com>) e Science Direct (<https://www.sciencedirect.com/>). Utilizando os elementos da investigação 1 (EI 1) – Intervenção: “Brazil” OR Brasil; elementos da investigação 2 (EI 2) – Problema de saúde: “Parasite”/Parasita OR “Helminth”/helmintos; elemento da investigação 3 (EI 3) – população estudada: alfaces/”lettuce” OR Lactuca sativa. Após obter os resultados dos elementos da investigação, o operador Booleano “AND” foi utilizado para combinar EI 1, EI 2 e EI 3, respectivamente.

A seleção dos principais artigos foi realizada inicialmente pela leitura do título e do resumo. Durante uma segunda triagem, todos os artigos selecionados foram lidos minuciosamente, e escolhidos os que correspondiam aos seguintes critérios de seleção: (I) artigo que relatasse ocorrência de helmintos, e publicado em português, espanhol e ou inglês; (II) que fosse um estudo descritivo publicado de janeiro de 2000 a fevereiro de 2020; (III) estudo realizado no território brasileiro, nas regiões Centro-oeste, Sudeste, Sul, Nordeste e Norte; (IV) e também com a descrição do estado onde o estudo foi realizado; (V) se o número de amostras coletadas e daquelas positivas foi apresentado de forma clara; (VI) com método analítico relatado; (VIII) e que a identificação do helmintos fossem pelo menos ao nível dos grupos, família, gênero e espécies. Os artigos elegíveis foram aqueles que atenderam os critérios acima, e todas as referências citadas nos artigos selecionados foram investigadas, para identificar estudos adicionais elegíveis, mas nenhum correspondia aos critérios de elegibilidade.

Extração dos dados

Nos estudos escolhidos foram extraídas informações como: sobrenome do primeiro autor, ano do estudo, ano de publicação, tamanho da amostra, número de amostras positivas, regiões e estado da realização do estudo, qual o desenho do estudo, local da coleta, tipo de alface avaliada, método de análise e os helmintos de importância em saúde pública, descritos nos artigos.

3 RESULTADO

Os critérios aplicados nesta revisão estão resumidamente descritos na figura 1. Inicialmente 2443 artigos foram selecionados elegidos pelas palavras-chaves, 2293 foram excluídos pela leitura do título, pelo pesquisador ACN. Permaneceram 150 artigos que tiveram lidos título e resumo, etapa que foram eliminados 69/150 artigos, 20 por estarem em duplicidade nas diferentes bases de dados, 10 por relatarem a presença de helmintos em outras hortaliças e frutas, 20 por descrever outras estruturas biológicas e/ou a ocorrência somente de protozoários na alface, 19 por serem estudos com menos de 20 amostras. Para etapa de elegibilidade foram 81 artigos nos quais foi realizada uma leitura completa e minuciosa, passo em que foram eliminados 39 artigos nos quais não se descrevia os helmintos em nível de gêneros, espécies e grupos, e ou não apresentavam frequência ou percentual de amostras ou estruturas parasitárias de forma clara, e ou citava-os agrupados (Figura 1).

Na revisão foram inclusos 42 artigos, sendo 23,81% (10/42) publicações da região sudeste, 23,81% (10/42) sul, 40,47% (17/42) nordeste, 4,76% (2/42) norte, e 7,14% (3/42) na região centro-oeste (Tabela 1). Nestes 42 artigos avaliou-se 3563 amostras compostas por diferentes tipos de alface, das quais 1697 eram do tipo crespa, 182 do tipo lisa, 90 do tipo iceberg, 506 agrupando alface tipo crespa e lisa, e 1088 sem descrição do tipo (Tabela 1). O método analítico predominante foi de sedimentação espontânea (SE) em 54,76% (23/42) dos estudos. Há também a citação da associação de métodos, tais como, (SE+Faust; SE+Willis; SE+Ritchie, ou SE+Faust+Rugai: SE+Faust+Sheather), ou utilização do método de Faust ou Faust+Ritchie, e também do método rápidos como o FLOTAC (Tabela 1). Nestes artigos, após as amostras serem processadas pelos diversos métodos, a identificação dos helmintos em nível de grupo, gênero e espécie, foram realizados pela observação morfológica de estruturas parasitárias como ovos e larvas, com o auxílio da microscopia óptica.

Os artigos da primeira década avaliada compreenderam aqueles publicados no período de 2000/2010, totalizando 15 artigos que descrevem a avaliação de 39,52% (1408) das amostras de alface, das quais 61,93% (872) estavam contaminadas. Os da segunda década de 2011/2020 compreendendo 27 artigos que relatam 60,48% (2155) das amostras avaliadas, e destas 60,65% (1307) estavam contaminadas com parasitas. Nota-se que 61,07% (2176/3563) do total das alfaces revelaram-se contaminadas com parasitas intestinais.

No total de artigos selecionados 66,67% (28/42) relatam a presença do grupo Ancilostomídeo nas alfaces, 38,10% (16/42) de *Ascaris* spp., 40,48% (17/42) de *Strongyloides* spp.. As espécies *Strongyloides stercoralis* e *Ascaris lumbricoides* citada em 26,19% (11/42) e 30,95% (13/42) dos artigos (Tabela 1). No entanto, observando a proporção, espécies e gêneros, em relação a número de amostras positivas por estudos que os citam, verificou-se que a espécie *Ascaris lumbricoides* foi a

mais prevalente presente em 25,57% (258/1009) das amostras analisadas, entre os treze artigos em que é citada. Já o *Strongyloides* spp ocorreu em 15,94% (295/1851) citado em 17 artigos, *Strongyloides stercoralis* 13,98% (116/830), em 11 artigos, e o grupo Ancilostomídeo 12,89% (323/2505) em 28 artigos. Entretanto, o gênero *Ascaris* spp. 7,94% (111/1397) em menor proporção, mas, o gênero foi citado em 16 artigos (Tabela 2). Helmitos como *Hymenolepis nana*, *Taenia* spp., *Ancylostoma duodenales*, *Diphylidium caninum*, *Enterobius vermicularis*, *Toxocara* spp. *Toxocara canis*, *Toxocara cati*, *Toxocara vilutorum*, *Trichostrongylus* spp., *Trichuris* spp., *Trichuris trichiura*, *Trichuris vulpis*, *Fasciola hepática*, *Schistosoma* spp., e *Schistosoma mansoni* (Tabela 2), foram citados com menor frequência nos artigos selecionados.

Nas 2179 amostras de alfices positivas nas duas décadas observadas verifica-se que na segunda década (2011/2020) houve a presença exclusiva de *Ancylostoma duodenales*, *Diphylidium caninum*, *Schistosoma mansoni*, *Toxocara cati*, *T. vilutorum* e *Trichuris vulpis*. *Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermiculares*, *Fasciola hepática*, *Strongyloides stercoralis* e *Taenia* spp. estão entre aqueles parasitas que ocorreram nas duas décadas, contudo, apresentaram um aumento expressivo de detecção na segunda década (Tabela 2).

Quanto a dispersão dos parasitas intestinais, nas cinco regiões do Brasil, verificou-se que *Ancylostoma duodenale*, *Schistosoma masoni* foram observados exclusivamente na região nordeste, *Trichuris vulpis* na região sul, e *Schistosoma* spp., *Toxocara cati* e *Toxocara vilutorum* na região sudeste, e Ancilostomídeo nas cinco regiões. Sendo que os parasitas encontrados nas alfices das regiões centro-oeste e norte ocorreram nas outras três regiões (Tabela 1). As cinco regiões citadas compreendem 27 unidades federativas, 26 estados e um distrito federal, 11 estados não estão representados compreendendo, na região centro-oeste Goiás, na região nordeste Maranhão, Rio Grande do Norte, Alagoas e Sergipe, e na região norte Acre, Amapá, Amazonas, Rondônia, Roraima e Tocantins, sendo que nas regiões sudeste e sul todos os estados foram representados (Tabela 1).

Figura 1 – Fluxograma descrevendo os critérios de elegibilidade utilizados no processo de revisão sistemática

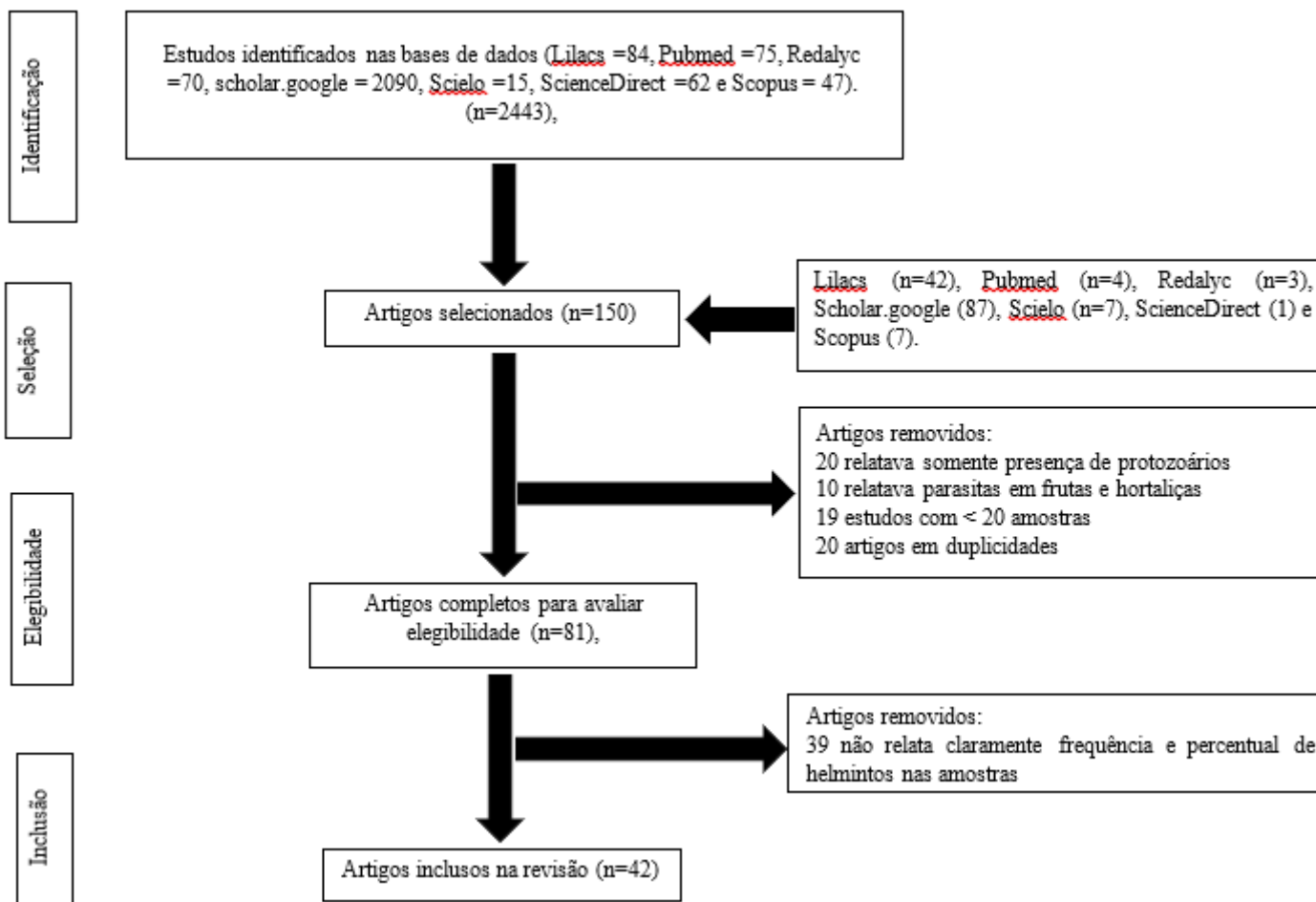


Tabela 1. Produções científicas que descrevem a ocorrência de helmintos de importância em saúde pública nas alfaces do Brasil

Região	Autor	Número de amostras		Local de coleta	Tipo de alface	Método analítico	Helmintos
		Coletadas	Positivas				
Centro-oeste	Ferro et al 2012	100	11	Feiras	Lisa/crespa	Sedimentação espontânea	<i>Fasciola hepatica</i> , <i>Strongyloides</i> spp., e <i>Toxocara</i> spp.
	Maciel et al 2014	50	10	Feiras	Crespa	Sedimentação espontânea	Ancilostomídeo e <i>Strongyloides</i> spp.
	Vollkopf et al 2006	59	54	Hipermercados, Frutarias, ambulantes, mercados, hortas e feiras	Não descrito	Sedimentação espontânea, Flutuação em sulfato de zinco	Ancilostomídeo, <i>Ascaris</i> spp., <i>Strongyloides</i> spp., <i>Toxocara</i> spp. e <i>Trichuris</i> spp.
Nordeste	Duque et al 2014	48	44	Supermercados e feiras	Não descrito	Sedimentação espontânea	Ancilostomídeo, <i>Ascaris</i> spp., <i>Dipylidium caninum</i> , <i>Enterobius vermicularis</i> , <i>Fasciola hepatica</i> , <i>Hymenolepis nana</i> , <i>Taenia</i> spp.
	Esteves; Figueirôa 2009	21	5	Feiras	Não descrito	Sedimentação espontânea Flutuação em sulfato de Zinco	<i>Ascaris lumbricoides</i> , Ancilostomídeo
	Gomes Neto et al 2012	90	66	Hipermercado	Iceberg	Sedimentação espontânea	Ancilostomídeo, <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i> , <i>Taenia</i> spp. <i>Trichostrongylus</i> spp.
	Macena et al 2018	30	29	Restaurante self-service	Crespa	Sedimentação espontânea	<i>Ancylostoma duodenale</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Dipylidium caninum</i> , <i>Enterobius vermicularis</i> , <i>Fasciola hepatica</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i> , <i>Toxocara canis</i> , <i>Hymenolepis nana</i> e <i>Trichuris</i> spp.
	Mesquita et al 2015	120	41	Hortas	Crespa	Sedimentação espontânea Flutuação em solução de sacarose	Ancilostomídeo, <i>Ascaris</i> spp., <i>Strongyloides</i> spp.
	Silva et al 2019	32	21	Hortas e supermercados	Crespa	Sedimentação espontânea	Ancilostomídeo, <i>Ascaris</i> spp., <i>Strongyloides</i> spp.
Nordeste	Pinto et al 2018	26	21	Freira	Crespa	Sedimentação espontânea	Ancilostomídeo, <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Schistosoma mansoni</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i> , <i>Trichuris trichiura</i>
	Ramos et al 2019	100	79	Mercados	Liso	Flotac	<i>Ascaris</i> spp., <i>Strongyloides</i> spp.

Região	Autor	Número de amostras		Local de coleta	Tipo de alfaca	Método analítico	Helmintos
		Coletadas	Positivas				
Nordeste	Rocha et al 2008	66	64	Supermercados feiras	Crespa	Sedimentação espontânea	Ancilostomídeo, <i>Strongyloides</i> spp.
	Santana et al 2006	180	149	Supermercados	Crespa	Flutuação em sulfato de zinco	Ancilostomídeo, <i>Strongyloides</i> spp., <i>Trichostrongylus</i> spp.
	Santos e Peixoto 2007	50	50	Supermercados	Crespa	Sedimentação espontânea	<i>Ascaris</i> spp., <i>Hymenolepis nana</i> , <i>Taenia</i> spp.
	Silva et al 2005	40	24	Supermercados feiras	Lisa	Sedimentação espontânea	<i>Ascaris</i> spp., <i>Hymenolepis nana</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i> , <i>Trichostrongylus</i> spp., <i>Trichuris trichiura</i>
	Silva et al 2016	20	7	Supermercados feiras	Não descrito	Sedimentação espontânea Flutuação em Sulfato de zinco e Rugai	Ancilostomídeo, <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i>
	Silva et al 2017	192	190	Lanches Fast food	Crespa	Sedimentação espontânea	Ancilostomídeo, <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i>
	Terto et al 2014	80	78	Hortas	Não descrito	Sedimentação espontânea	<i>Ascaris</i> spp., <i>Dipylidium caninum</i> , <i>Strongyloides</i> spp., <i>Taenia</i> spp.
	Viana et al. 2018	20	15	Feiras	Não descrito	Sedimentação espontânea	Ancilostomídeo, <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Schistosoma mansoni</i>
Norte	Queiroz et al 2014	67	56	Supermercados feiras	Crespa	Sedimentação espontânea Flutuação em sulfato de zinco	<i>Strongyloides stercoralis</i>
	Rodriguez et al 2020	112	67	Supermercados feiras	Não descrito	Sedimentação espontânea	Ancilostomídeo, <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i> , <i>Taenia</i> spp., <i>Tricchuris trichiura</i>
Sudeste	Belinelo et al 2009	140	36	Supermercados feiras	Não descrito	Sedimentação espontânea	Ancilostomídeo, <i>Ascaris</i> spp., <i>Taenia</i> spp., <i>Trichuris</i> spp.
	Faria et al 2008	42	38	Feiras	Lisa	Sedimentação espontânea	Ancilostomídeo, <i>Strongyloides</i> spp., <i>Schistosoma</i> spp.

Região	Autor	Número de amostras	Local de coleta	Tipo de alfaca	Método analítico	Helmintos
--------	-------	--------------------	-----------------	----------------	------------------	-----------

		Coletadas	Positivas				
Sudeste	Ambrozim et al 2017	120	71	Supermercados feiras	Crespa	Sedimentação espontânea	Ancilostomídeo, <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Dipylidium caninum</i> , <i>Enterobius vermicularis</i> , <i>Fasciola hepatica</i> , <i>Hymenolepis nana</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i> , <i>Toxocara cati</i> , <i>Toxocara vitulorum</i> , <i>Trichuris</i> spp.
	Luz et al 2017	36	22	Supermercados feiras e mercados	Não descrito	Sedimentação espontânea	Ancilostomídeo, <i>Ascaris</i> spp., <i>Fasciola hepatica</i> , <i>Hymenolepis nana</i> , <i>Strongyloides</i> spp., <i>Taenia</i> spp.
	Norberg et al 2008	100	21	Supermercados feiras sacolões	Não descrito	Sedimentação espontânea	Ancilostomídeo, <i>Ascaris</i> spp., <i>Toxocara</i> spp.
	Pacifico et al 2013	100	6	Feiras	Crespa	Sedimentação espontânea e Ritchie	Ancilostomídeo
	Ribeiro et al 2015	60	27	Supermercados feiras	Não descrito	Sedimentação espontânea flutuação em sulfato de zinco	<i>Strongyloides stercoralis</i> , <i>Taenia</i> spp.
	Santos et al 2017	180	71	Hortas	Não descrito	Sedimentação espontânea flutuação em sulfato de zinco	<i>Strongyloides</i> spp., <i>Trichostrongylus</i> spp.
	Silva et al 2015	25	13	Hortas	Não descrito	Sedimentação Espontânea	Ancilostomídeo
	Simões et al 2001	62	6	Hortas	Não descrito	Sedimentação espontânea Flutuação em sulfato de zinco	Ancilostomídeo
	Velasco et al 2014	210	148	Feira	Crespa/Lisa	Ritchie, Flutuação em sulfato de zinco	Ancilostomídeo, <i>Ascaris</i> spp., <i>Strongyloides</i> spp.
Sul	Beletini et al 2014	60	7	Hortas	Não descrito	Sedimentação espontânea Flutuação em sulfato de zinco	<i>Ancylostoma duodenale</i> , <i>Toxocara canis</i> , <i>Toxocara</i> spp., <i>Trichostrongylus</i> spp., <i>Trichuris vulpis</i>

Região	Autor	Número de amostras		Local de coleta	Tipo de alface	Método analítico	Helmintos
		Coletadas	Positivas				
Sul	Costantin et al 2013	120	119	Supermercado, horta e feira	Crespa/Lisa	Sedimentação espontânea Flutuação em sulfato de zinco	Ancilostomídeo, <i>Enterobius vermicularis</i> , <i>Hymenolepis nana</i> , <i>Strongyloides</i> spp.
	Freitas et al 2004	150	86	Supermercado feira	Crespa	Sedimentação espontânea	Ancilostomídeo, <i>Ascaris</i> spp., <i>Fasciola hepatica</i> , <i>Strongyloides</i> spp., <i>Taenia</i> spp., <i>Toxocara</i> spp., <i>Trichuris</i> spp.
	Montanher et al 2007	50	5	Restaurante self-service	Crespa	Sedimentação espontânea	<i>Fasciola hepatica</i> , <i>Trichuris trichiura</i>
	Ono et al 2005	76	36	Supermercado mercado	Crespa/Lisa	Sedimentação espontânea Flutuação solução saturada de cloreto de sódio	Ancilostomídeo, <i>Strongyloides</i> spp.
	Quadros et al 2008	122	108	Hortas comercio	Crespa	Sedimentação espontânea flutuação em solução de Sacarose, coloração de Ziehl-Neelsen	<i>Ascaris</i> spp., <i>Trichuris</i> spp.
	Silva et al 2015	60	29	Supermercados e Hortas	Crespa	Sedimentação espontânea Flutuação em sulfato de zinco	<i>Ascaris</i> spp.
	Soares e Cantos 2006	250	190	Sacolões supermercados feiras	Crespa	Sedimentação espontânea	Ancilostomídeo, <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Enterobius vermicularis</i> , <i>Hymenolepis nana</i> , <i>Strongyloides</i> spp., <i>Toxocara canis</i> , <i>Trichostrongylus</i> spp.
	Vidigal & Landivar 2018	40	38	Restaurante self-service	Não descrito	Sedimentação espontânea	<i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i>
	Vieira et al 2013	50	13	Supermercado feira	Não descrito	Sedimentação espontânea Flutuação em sulfato de zinco	Ancilostomídeo, <i>Ascaris</i> spp., <i>Toxocara</i> spp.

Tabela 2 – Distribuição da frequência e percentual de gênero e espécie de parasitas presentes em alfaces, e a distribuição das amostras positivas nas duas décadas avaliadas.

Parasitas, Estudos e amostras analisadas			Frequência e percentual de positividade das amostras, sua distribuição em duas décadas					
Classe/gênero/espécie	N.º Estudos	N.º Amostra	Positivas	Prevalência %	2000-2010	Prevalência %	2011-2020	Prevalência%
Cestoda								
<i>Dipylidium caninum</i>	4	278	5	1,80	0	0,00	5	100,00
<i>Hymenolepis nana</i>	8	694	26	3,75	5	19,23	21	80,77
<i>Taenia spp</i>	9	754	63	8,36	16	25,40	47	74,60
Nematoda								
Ancilostomideo	28	2505	323	12,89	169	52,32	154	47,68
<i>Ancylostoma duodenale</i>	1	30	8	26,67	0	0,00	8	100,00
<i>Ascaris spp</i>	16	1397	111	7,95	68	61,26	43	38,74
<i>Ascaris lumbricoides</i>	13	1009	258	25,57	10	3,88	248	96,12
<i>Enterobius vermicularis</i>	5	568	53	9,33	1	1,89	52	98,11
<i>Strongyloides spp</i>	17	1851	295	15,93	124	42,03	171	58,97
<i>Strongyloides stercoralis</i>	11	830	116	13,98	2	1,72	114	98,28
<i>Toxocara spp</i>	6	519	10	1,93	5	50,00	5	50,00
<i>Toxocara canis</i>	3	340	14	4,12	2	14,29	12	85,71
<i>Toxocara cati</i>	1	120	1	0,83	0	0,00	1	100,00
<i>Toxocara vitulorum</i>	1	120	1	0,83	0	0,00	1	100,00
<i>Trichostrongylus spp</i>	6	800	49	6,13	30	61,22	19	38,78
<i>Trichuris spp</i>	6	621	29	4,67	26	89,66	3	10,34
<i>Trichuris trichiura</i>	4	216	15	6,94	2	13,33	13	86,67
<i>Trichuris vulpis</i>	1	60	1	1,67	0	0,00	1	100,00
Trematoda								
<i>Fasciola hepatica</i>	7	534	37	6,93	4	10,81	33	89,19
<i>Schistosoma spp</i>	1	42	1	2,38	1	100,00	0	0,00
<i>Schistosoma mansoni</i>	2	46	7	15,22	0	0,00	7	100,00

4 DISCUSSÃO

Pelo conhecimento dos autores esta é a primeira revisão sistemática de prevalência e distribuição de helmintos de importância na saúde humana, em alfaces no Brasil. Que foi elaborada com o intuito de fornecer de forma organizada e útil, informações epidemiológicas de distribuição e prevalência destes helmintos, aproveitando dados de estudos individuais. O consumo de alface é benéfico a saúde, entretanto, quando contaminados representam riscos de aquisição de infecções pelo seu consumo. Os autores esperam que as informações aqui organizadas sensibilizem aqueles que produzam e manipulem alface, o façam de forma higiênica, minimizando assim o risco de contaminação e aquisição de infecções parasitárias, pela ingestão deste alimento.

Nas diferentes regiões do Brasil *Ascaris lumbricoides*, *Strongyloides* spp e *Strongyloides stercorales* foram os helmintos com maior frequência nas alfaces, assim como, *Ascaris* spp., e o grupo Ancilostomídeo foram proporcionalmente os mais citados, e *Toxocara* spp e *Trichuris trichiura* menos citados nas alfaces no Brasil. Os geohelmintos *Ascaris* spp., *Ancylostoma duodenale*, *Toxocara* spp. e *Trichuris trichura* estão entre os parasitas intestinais prioridade de monitoramento e controle pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2015). Uma possível explicação para abundância destes helmintos, seja pela utilização de solo contaminado, tornando-se um veículo para a transmissão à alface.

Ascaris e as espécies *Ascaris lumbricoides* e *A. suum* originárias de humanos e suínos (PAHO, 2003), causam graves problemas de saúde em crianças. Os ovos destes são transmitidos diretamente do solo ou indiretamente, por meio de poeira, água contaminada com material fecal, vegetais ou objetos nos quais aderiram os ovos do parasita (PAHO, 2003; Amoach et al. 2016).

Segundo Scott (2008) e PAHO (2003) índices elevados deste parasita são observados nas regiões quentes e úmidas da terra, e com os índices pluviométricos entre 1000 e 1400 mm/mês. O que justifica os resultados obtidos em alfaces no Brasil, país tropical com clima quente e índice pluviométrico elevado, e também a maior superfície de contato das folhas de alface com solo e água contaminados e higiene precária, influem na sua disseminação. Além de fatores pertinentes aos parasitas como longa permanência dos ovos viáveis no solo e água contaminada, e a manutenção de sua invasividade (PAHO, 2003; Adamu et al. 2012; Kaplec and Borecka, 2012; Jourdan et al. 2018). A relação entre a estação quente e índices elevados de ovos de *Ascaris* em vegetais folhosos foi observado no Irã (Rostami et al. 2016). Minimizar o uso de fertilizantes artificiais, utilizar fertilizantes orgânicos, reuso de águas residuais para irrigação de hortas são exigências dos consumidores atuais, e também são fatores contaminantes de alface preocupantes (Scott, 2009; Adamu et al. 2012; Kaplec and Borecka, 2012). Concordando com as publicações internacionais o Nematoda *Ascaris lumbricoides* foi a mais prevalente, nas alfaces do Brasil durante o período revisto. Que poderia ser

ligado a alta prevalência de *Ascaris lumbricoides* em humanos infectados, que seriam capazes de contaminar o ambiente com ovos viáveis e férteis, e pegajoso, que poderia se ligar às alfaces.

O *Strongyloides stercorales* tem como fonte de contaminação o solo, e o principal reservatório ao ser humano (PAHO, 2003), contudo, não está contido na lista de parasitas intestinais prioritários da WHO (2015), sua transmissão via oral é muito rara, sendo a pele a principal via entrada no hospedeiro, por suas larvas filariformes (PAHO, 2003). No entanto, infestação via oral, leva à dor, dano tecidual, sepsies, úlceras e edema intestinal, resultando em obstrução do trato intestinal, bem como perda de contrações peristálticas, em indivíduos imunocomprometidos, podendo ser fatal (Adamu et al. 2012; Maiki et al. 2012).

Ancylostoma duodenale e *Necator americanus* compõem o grupo Ancilostomídeo, sendo parasitas exclusivos de humanos, transmitidos pelo solo, e de destacado interesse em saúde pública (PAHO, 2003; Maiki et al. 2012). Entretanto, podem ser transmitidos por moscas e baratas doméstica (Oyeyemi et al. 2016). Sua elevada prevalência em alfaces está intimamente conectada ao déficit de hábitos higiênicos relativos a defecação humana, impactando água e solo próximos a horta (Al-Quraishi et al. 2009). Esta relação foi observada em alfaces e fazendeiros de Ghana, sua água de irrigação e solo de cultivo, que apresentaram índices elevados de contaminação por *Ascaris* spp. e Ancilostomídeo, na estação seca do ano nesta região (Amoah et al. 2016).

Toxocara spp., *T. canis*, *T. cati* e *T. vitulorum* ocorreram nas alfaces do Brasil, sendo estes agentes causais da larva migrans visceral, originários de fezes de cães e gatos, infecção esta adquirida pela ingestão de ovos, através de mão, água e alimentos contaminados (PAHO, 2003). As alfaces cultivadas em hortas não cercadas, em que circulam cães e gatos podem ser contaminadas por este parasita (Ismail, 2016). Os ovos de *Toxocara* sobrevivem no ambiente externo, mantendo sua invasividade até por 10 anos, possibilitando um período prolongado de contaminação (Kaplec and Borecka, 2012).

Outro ovo de Nematoda encontrado nas alfaces foram de *Trichuris* spp. e as espécies *T. vulpis* de canídeos, *T. suis* de suínos e *T. trichuria* de humanos (PAHO, 2003). Os quais são veiculados para humanos, principalmente por produtos agrícolas (FAO/WHO, 2016), como *Trichuris trichuria* pelas alfaces nas Filipinas (Su et al. 2012), Nigéria (Amaechi et al. 2016; Adenusi et al. 2015), Malásia e Indonésia (Loganathan et al. 2016), e Norte do Irã (Rostami et al. 2016). Ovos que podem ser originários de fezes de suínos, utilizadas como fertilizantes, de cães ou até mesmo de crianças menores de 5 anos que defequem em locais não apropriados, próximos a locais de produção destas hortaliças (Kaplec and Borecka; Yusof et al. 2017). *Trichuris* em alfaces indica e solo contaminado ou utilização de água servidas de esgoto, não tratada para irrigação desses vegetais (Gupta et al. 2009), ou veiculados por moscas e baratas domésticas contaminadas (Oyeyemi et al. 2016). Este parasita

desencadeia a Tricuríase principalmente em crianças de 2 a 5 anos de idade, desnutrida e em regiões tropicais (PAHO, 2003). O parasita produz infecções massivas, com sintomas de dor e distensão abdominal, diarreia, e as vezes sangrento, pode apresentar tenesmo e prolapso retal forte, déficit de crescimento e anemia (PAHO, 2003), caracterizando a síndrome disentérica *Trichuris* (TDS). A infecção leve ou pesada por este parasita intestinal constitui um importante problema de saúde pública (Stephenson et al., 2000).

Entre os parasitas com alta prioridade de controle eleitos pelos especialistas da WHO, detectados na alface estão a *Hymenolepis nana*, *Taenia* spp. e *Fasciola hepática*, Platelminto da Classe Cestoda e Trematoda WHO, (2015). Sendo a espécie *Taenia solium* causadora cisticercose, a *Fasciola* spp. agente causal da Fasciolosis, WHO, (2015). Além do Nematoda *Trichostrongylus* spp. agente da Trichostrongyloídiase WHO, (2015). Outros helmintos foram *Enterobius vermicularis*, *Schistosoma* spp., e *Schistosoma mansoni*, que tem o humano com hospedeiro, e *Diphylidium caninum*, parasitas de característica zoonótica (PAHO, 2003).

No gênero *Trichostrongylus* há várias espécies que habitam o intestino delgado e estômago de ovelhas, cabras, bovinos e ainda infectam outros animais domésticos e selvagens (PAHO, 2003). O homem adquire esta infecção por via oral através da água e alimentos, principalmente vegetais, contaminados contendo ovos defecados por ruminantes (PAHO, 2003). O *Enterobius vermiculares* é o agente causal da Oxiurose uma parasitose cujo único hospedeiro é o ser humano, normalmente ocorre em crianças de dois a dez anos (Georgiev et al. 2001), infecção adquirida por contato com pessoas infectadas, ou através de alimentos contaminados (Georgiev et al. 2001). Seus ovos continuam viáveis por mais ou menos duas semanas em ambiente fresco e úmido, propiciando a ingestão destes pelos consumidores de alface (Amaechi et al. 2016; Adenusi et al. 2015).

O risco de aquisição de parasitas intestinais da classe Cestoda pela ingestão de verduras é uma realidade (Federer et al. 2016). A importância da *Taenia* para saúde pública está na sua capacidade de infectar humanos e desenvolver cisticerco (PAHO, 2003). O ovo de *Taenia* tem uma sobrevivência por várias semanas ou meses, em água residual, corpos d'água ou gramas, em climas moderados (PAHO, 2003), sendo também transmitidos por moscas e baratas domésticas (Oyeyemi et al. 2016). A presença de ovos de *Taenia* spp. em alfaces é um indicador de contaminação fecal (Federer et al. 2016). Deficiência nas instalações sanitárias nas regiões rurais, pode explicar a alta prevalência de ovos de *Taenia* spp. nas alfaces consequência do ambiente contaminado com fezes de pessoas infectadas.

Presente nas alfaces do Brasil, o *Hymenolepis nana* é um Cestoda parasita humano com infecção via fecal-oral. O ambiente como corpos d'água, ou alimentos podem estar contaminado com ovos eliminados por outro humano devido a hábito higiênico deficiente, principalmente crianças,

comumente infectadas (PAHO, 2003). Já *Dipylidium caninum* tem como hospedeiro cães e gatos, e infecções acidentais em humanos, principalmente, crianças pequenas que ingerem pulgas com cisticercos ao morderem ou beijarem cães ou gatos (PAHO, 2003). A detecção em alfaces é devida a proglotes eliminados e fezes de cães e gatos, desintegrados e liberando ovos no ambiente (PAHO, 2003). Os vegetais especialmente com superfície enrugada, tais como alface ou repolho, poderiam ter um maior risco potencial para transmissão de Cestodas. (Federer et al. 2016).

Nas regiões geográficas do Brasil *Fasciola hepática* foi o Trematoda mais prevalente na alface, sendo endêmico na agropecuária brasileira, a ovelha é o animal mais susceptível, e o principal reservatório deste parasita (WHO, 2015; PAHO, 2003). Seus ovos sobrevivem dois meses em locais úmidos, e as temperatura de 0°C a 37°C (PAHO, 2003). Agente causal da Fasciolosis é uma doença desencadeada pela presença do verme adulto da *Fasciola hepática* na vesícula biliar de animais doméstico e selvagens, e também do homem (WHO, 2015). Ovos do Trematoda *Schistosoma* spp e *Schistosoma mansoni* foram detectados nas alfaces, não sendo o miracídio nestes ovos a forma infectante, neste gênero encontram-se espécies que ocorrem em animais como *Schistosoma spindale*, *S. bovis* e *S. douthitti*, e de humanos *Schistosoma haematobium*, *S. japonicum* e *S. mansoni* (PAHO, 2003).

Características intrínsecas dos ovos dos helmintos permitem sua constância nos vegetais, tais como sua morfologia, a presença de criptas na casca de seus ovos, que são compostas por até quatro camadas (ex. *Ascaris* spp.), propiciando impermeabilidade, resistência a penetração de substâncias polares e dessecação. Proporcionando a capacidade de adesão a superfícies tanto hidrofílicas, quanto hidrofóbicas, e também uma elevada resistência ao stress ambiental (Almeida Filho et al. 2017; Katakama et al. 2014; Silva et al. 2014; Quilès et al. 2006; Ayres et al. 1991). Também, fatores intrínsecos ao vegetal podem influenciar a contaminação da alface, como a textura de superfície rugosa e fendas profundas possibilitando maior acúmulo de solo, maior superfície de contato, e proximidade ao solo, permitindo contaminação com ovos principalmente durante a chuvas e inundações (Rostami et al. 2016; Eraky et al. 2014).

As parasitoses intestinais são endêmicas particularmente nos países em desenvolvimento (Jourdan et al. 2018; Mascarini-Serra, 2011). Baixa dose infectante dos helmintos, persistência no ambiente, e sua ocorrência em alface é uma séria questão de saúde pública (FAO/WHO, 2014). A contaminação e transmissão pela alface está associada ainda as condições socioeconômicas, tamanho e densidade da população humana da região, assim como os fatores clima quente, umidade ambiental, natureza do solo (arenosa ou argilosa), e da salinidade da água (Al-Shawa et al. 2007).

As condições socioeconômicas da região de produção e processamento da alface influenciam a contaminação por parasitas intestinais neste produto (Al-Shawa et al. 2007). Índice de Prevalência

de 60% foi observado nas alfaces do Brasil no período de 2000 a 2020. Verifica-se que o Brasil é um país de renda média alta de 8.580,00 US\$ per capita (The World Bank. 2017). País continental com população numericamente heterogênia por região, sendo no sudeste com 88.371.433 pessoas, nordeste (57.254.159 pessoas), sul (29.975.984 pessoas), norte (18.430.980 pessoas) e no centro-oeste (16.297.074 pessoas), segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019). O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) na área de educação nestas regiões variam de médio 0,600 a 0,699, nos estados do Pará (Norte), Maranhão, Piauí e Paraíba (nordeste); alto 0,700 a 0,799 na maioria dos estados das cinco regiões, exceção aos estados de Santa Catarina (Sul), São Paulo (sudeste) e Distrito Federal (centro-oeste) com IDH muito alto 0,800 a 1, onde o fator máximo é um (IPEA, 2016). Os parâmetros socioeconômicos influenciam na contaminação das alfaces, no Brasil a contaminação é elevada (~60%), refletindo uma estrutura sanitária da população deficitária, mesmo com IDH alto, na maioria das suas regiões, e renda média alta.

Fatores ambientais como temperatura e umidade influenciam na prevalência de parasitas intestinais em alfaces, a temperatura média em 2017 no Brasil foi de 14°C a mínima, e 30°C a máxima (INMET, 2017a), e o total de precipitação de chuva teve média anual variando de 100mm em algumas regiões do nordeste, e até 3400mm na região norte do Brasil (INMET, 2017b). Estas variações nos fatores ambientais possibilitam entender a heterogeneidade de parasitas contaminando alfaces nas diversas regiões do Brasil. Esses fatores associados (ambiental e socioeconômico), permitem à persistência de ovos e larvas de parasitas intestinais em alfaces (Yusof et al. 2017).

O hábito de comer alfaces cruas, sem higienização, ou está feita com água contaminada, implica um risco de adquirir infecções parasíticas por helmintos. O máximo benefício da alface, é assegurada se o consumidor realiza a lavagem correta das hortaliças. Pois, anemia, déficit de crescimento, bem como retardamento intelectual e cognitivo, são potenciais risco à saúde associada a estas infecções.

O alto grau de heterogeneidade entre o conjunto total dos estudos, e dos fatores como a localização, população estudada, desenho do estudo, tamanho da amostra e metodologia diagnóstica, individuais podem explicar o alto grau de variabilidade. Bem como nos subgrupos regionais, que se configurou como uma limitação no presente estudo. Apesar disso, há informações importantes providas por esta revisão sistemática.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão sistemática mostrou que as alfaces produzidas nas regiões centro-oeste, norte, nordeste, sudeste e sul do Brasil estão tendo contato, e sendo contaminados por fezes de humanos ou animais (domésticos ou silvestre), seja direta ou indiretamente por escoamento, inundação, água de irrigação ou fertilizantes naturais. Revelados pela presença na alface de helmintos como aqueles do

grupo Ancilostomídeo, e dos gêneros *Ascaris*, *Schistosoma*, *Strongyloides*, *Taenia*, *Toxocara*, *Trichostrongylus* e *Trichuris*, além das espécies *Ancylostoma duodenale*, *Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis*, *Hymenolepis nana*, *Fasciola hepatica*, *Schistosoma mansoni* e o *Strongyloides stercoralis*. Ações que minimizem a contaminação por formas infectantes destes parasitas intestinais, durante o processo de cultivo, colheita e pós colheita devem ser implementadas, pois, a alface é consumida crua, e os parasitas apresentam a via transmissão oral.

REFERÊNCIAS

- Adamu NB, *et al.* Prevalence of helminth parasites found on vegetables sold in Maiduguri, Northeastern Nigeria. *Food Control*. 2012;25:23e26. doi:10.1016/j.foodcont.2011.10.016.
- Adenusi AA, *et al.* Human intestinal helminth contamination in pre-washed, fresh vegetables for sale in major markets in Ogun State, southwest Nigeria. *Food Control*. 2015;50:843e849. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.10.033>
- Almeida Filho MA, *et al.* Prevalência de enteroparasitas na região metropolitana de Fortaleza, Ceara. *Acta Bio Medica*. 2017;8(2):91-100. www.actabiomedica.com.br.
- Al-Quraishi M. *Ancylostoma duodenale* larva dermal and pulmonar infestation in patient farmers. *Al-Kufa J. Biol*. 2009;1(2):541-45. <http://www.uokufa.edu.iq/journals/index.php/ajb/article/view/630/541>.
- Al-Shawa RM, Mwafy N. The enteroparasitic contamination of commercial vegetables in Gaza Governorates. *J Infect Dev Ctries*. 2007;1(1):62-66.
- Álvarez-Solis R, *et al.* Migración errática de *Ascaris lumbricoides* a escroto. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2012;69(6):481-486.
- Amaechi EC, *et al.* Prevalence of Parasitic Contamination of Salad Vegetables in Ilorin, North Central, Nigeria. *Momona Ethiop j sci.* (MEJS), 2016;8(2):136-145. <http://dx.doi.org/10.4314/mejs.v8i2.3>
- Ambrozim FM, *et al.* Enteroparasites in vegetables marketed in an ancient Brazilian city. *Rev salud pública*. 2017;19(5):635-640. doi:<https://doi.org/10.15446/rsap.v19n5.57141>.
- Amoah ID, *et al.* Contribution of wastewater irrigation to soil transmitted helminths infection among vegetable farmers in Kumasi, Ghana. *PLOS Negl Trop Dis*. 2016;10(12):e0005161. doi:10.1371/journal.pntd.0005161.
- Ayres RM, *et al.* Wastewater Reuse in Agriculture and the Risk of Intestinal Nematode Infection. *Parasitol Today*. 1991;8(1):32-35. doi: 10.1016/0169-4758(92)90309-p.
- Beletini LF, *et al.* Enteroparasitas em alfaces (*Lactuca sativa*) variedade crespa previamente tratadas com desinfetantes. *Revista Thêma et Scientia*. 2014;4(1):150-157.
- Belinelo VJ, *et al.* Enteroparasitas em hortaliças comercializadas na cidade de São Mateus, ES, Brasil. *Arq Ciênc Saúde Unipar*. 2009;13(1):33-3. <https://doi.org/10.25110/arqsaude.v13i1.2009.27946>.
- BRASIL, 2017, Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. *Mapeamento e qualidade da cadeia produtiva das hortaliças no Brasil*. /Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. – Brasília: CNA, 2017. 79p.
- Costantin BS, *et al.* Avaliação da contaminação parasitológica em alfaces: um estudo no sul do Brasil. *Rev Fasem Ciênc*. 2013;3(1): 9-22.

Duque ILL, *et al.* Pesquisa de ovos de helmintos e oocistos de protozoários em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres e supermercados. *Vet Foco*, 2014;11(2):104-111.

Echer R, *et al.* Alface à mesa: implicações socioeconômicas e ambientais da semente ao prato. *Revista Thema*. 2016;3(3):17-29. <http://dx.doi.org/10.15536/thema.13.2016.17-29.361>.

Eraky MA, *et al.* Parasitic Contamination of Commonly Consumed Fresh Leafy Vegetables in Benha, Egypt. *J Parasitol Res*. 2014; Article ID 613960, 7 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/613960>

Esteves FAM, Figueirôa, E. O. Detecção de enteroparasitas em hortaliças comercializadas em feiras livres do município de Caruaru (PE). *Rev baiana saúde pública*.2009;33(2):184-193.

FAO/WHO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)/ World Health Organization (WHO). 2016. *Guidelines on the Application of General Principles of Food Hygiene to the Control of Foodborne Parasites*. Cac/GI 88-2016. Codex Alimentarius – International Food Standard.www.codexalimentarius.org. Adopted 2016.

FAO/WHO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)/ World Health Organization (WHO). 2014. *Key facts on Neglected Infectious Diseases Soil Transmitted Helminthiasis*. PAHO/WHO, www.paho.org .March 2014.

Faria MG, *et al.* Frequência de enteroparasitos em amostras de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres na cidade de Ipatinga, Minas Gerais. *Nutrir Gerais – Rev Dig de Nutr*.2008;2(2):1-9.

Federer K, *et al.* Detection of taeniid (*Taenia* spp., *Echinococcus* spp.) eggs contaminating vegetables and fruits sold in European markets and the risk for metacestode infections in captive primates. *Int J Parasitol Parasites Wild*. 2016;5:249e253. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijppaw.2016.07.002>

Ferro JJB, *et al.* Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas no município de Tangará da Serra, Mato Grosso, Brasil. *Rev Pat Trop*. 41(1):47-54, 2012. doi: 10.5216/rpt.v41i1.17745.

Freitas AA, *et al.* Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres e supermercados do município de Campo Mourão, Estado do Paraná. *Acta sci Biol sci*. 2004;26(4):381-384. doi: 10.4025/actascibiolsci.v26i4.1514.

Georgiev VS. Chemotherapy of enterobiasis (oxyuriasis). *Expert Opin Pharmacother*. 2001;2(2):267-275. doi:10.1517/14656566.2.2.267

Gomes Neto NJ, *et al.* Bacterial counts and the occurrence of parasites in lettuce (*Lactuca sativa*) from different cropping systems in Brazil. *Food Control*. 2012;28:47e51. doi:10.1016/j.foodcont.2012.04.033.

Gupta N, *et al.* Prevalence of intestinal helminth eggs on vegetables grown in wastewater-irrigated areas of Titagarh, West Bengal, India. *Food Control*. 2009;20:942–945. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2009.02.003>

Gutiérrez EG, *et al.* Granulomatosis peritoneal por *Ascaris lumbricoides*. Presentación de un caso. *Iatreia*.2008;21(2):199-204.

IBGE, 2019, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. 2018 e 2019: estimativas das populações residentes municipais calculadas com base na Projeção da população para o Brasil e Unidades da Federação, por sexo e idade, Revisão 2018. Notas metodológicas podem ser consultadas em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=notas-tecnicas>

INMET, 2017a. Instituto Nacional de Meteorologia. *Precipitação Total Anual*. Acessado:03.12.2018., disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/page&page=anomaliamediaAnual>

INMET, 2017b. Instituto Nacional de Meteorologia. *Precipitação Total Anual*. Acessado:03.12.2018., disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/page&page=desvioChuvaAnual>.

IPEA, 2016, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Análise geral da tendência de evolução do IDHM no Brasil*. Governo de Minas Gerais, 2016. 23p. disponível em www.atlasbrasil.org.br, acessado 30/10/2018.

Ismail Y. Prevalence of Parasitic Contamination in Salad Vegetables Collected from Supermarkets and Street Vendors in Amman and Baqa'a–Jordan. *Pol J Microbiol*. 2016;65(2):201-207.

Jourdan PM, et al. Soil-transmitted helminth infections. *Lancet*. 2018;391:252–65. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31930-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31930-X)

Katakama KK, et al. Survival of *Ascaris suum* and *Ascaridia galli* eggs in liquid manure at different ammonia concentrations and temperatures. *Vet Parasitol*. 2014., <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.05.017>

Kłapeć T, Borecka A. Contamination of vegetables, fruits and soil with geohelminths eggs on organic farms in Poland. *Ann Agr Env Med*. 2012;19(3):421-425.

Loganathan R, et al. Vegetables contamination by Parasitic Helminth Eggs in Malaysia and Indonesia. *Althea Med J*. 2016;3(2):190–4.

Luz JGG, et al. Contamination by intestinal parasites in vegetables marketed in an area of Jequitinhonha Valley, Minas Gerais, Brazil. *Rev Nutr*. 2017;30(1):127-136. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-98652017000100012>

Macena TNS, et al. Análise parasitológica de alfaces servidas em restaurantes *self-service* do município de Teixeira de Freitas, BA. *Revista Mosaicum*, 2018. 27: 115-129.

Maciel DF, et al. Ocorrência de parasitos intestinais em hortaliças comercializadas em feiras no Distrito Federal, Brasil. *Rev Patol Trop*. 2014;43(3):351-359. doi:10.5216/rpt.v43i3.32216

Maiki BV, et al. Contamination of vegetables sold in markets with helminth eggs in Zaria metropolis, Kaduna State, Nigeria. *Food Control*. 2012;28:345e348. doi:10.1016/j.foodcont.2012.05.035.

Mascarini-Serra L. Prevention of Soil-transmitted Helminth Infection. *J Global Infect Dis*. 2011;3(2):175-182. doi: 10.4103/0974-777X.81696

Mesquita DR, *et al.* Ocorrência de parasitos em alface-crespa (*Lactuca sativa* L.) em hortas comunitárias de Teresina, Piauí, Brasil. *Rev Patol Trop.* 2015;44(1):67-76. doi:10.5216/rpt.v44i1.34802

Moher D, *et al.* The PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009;6(7), e1000097. doi:10.1371/journal.pmed.1000097.

Montanher CC, *et al.* Avaliação parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em restaurantes *self-service* por quilo, da cidade de Curitiba, Paraná, Brasil. *Estud Biol.* 2007;29(66):63-71. <http://dx.doi.org/10.7213/reb.v29i66.22749>.

Nomura PR, *et al.* Estudo da incidência de parasitas intestinais em verduras comercializadas em feira livre e supermercado de Londrina. *Semina Cienc Biol Saúde.* 2015;36(1, supl):209-214. doi:10.5433/1679-0367.2014v35n2p209

Norberg NA, *et al.* Prevalência de ovos, larvas, cistos e oocistos de elementos parasitários em hortaliças comercializadas no município de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Cienc Tecnol.* 2008;8(1):12-21.

Oliveira SRP, *et al.* Prevalência de parasitos em alface em estabelecimentos comerciais na cidade de Bebedouro, São Paulo. *Rev Saúde.* 2013;7(1-2):5-10.

Ono LM *et al.* Ocorrência de helmintos e protozoários em hortaliças cruas comercializadas no município de Guarapuava, Paraná, Brasil. *Semina Ciênc Agrar.* 2005;26(4):543-546. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744078010>

Oyeyemi OT, *et al.* Food-borne human parasitic pathogens associated with household cockroaches and houseflies in Nigeria. *Parasite Epidemiol Control.* 2016;1:10-13. <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2015.10.001>

Pacífico BB, *et al.* Contaminação parasitária em alfaces crespas (*Lactuca sativa* var. *crispa*), de cultivos tradicional e hidropônico, comercializadas em feiras livres do Rio de Janeiro (RJ). *Rev Inst Adolfo Lutz.* 2013;72(3):219-25.

PAHO/WHO. 2003. PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION/WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2003. *Zoonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals*. Third Edition, Volume III, Parasitoses. Scientific and Technical Publication No. 580. 2003. 404p.

Pinilla AE, *et al.* Liver abscess caused by *Ascaris lumbricoides*: case report. *Rev Inst Med Trop S Paulo.* 2001;43(6):343-346. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652001000600010>

Pinto, LC, *et al.* Estruturas parasitárias em alface (*Lactuca sativa* L.), comercializadas na feira livre do município de Jardim, Ceará. *Cad. Cult. Cien.*, 2018. 17(1):1-14.

Quadros RM, *et al.* Parasitos em alfaces (*Lactuca sativa*) de mercados e feiras livres de Lages - Santa Catarina. *Rev Ciênc Saúde.* 2008;1(2):78-84. <http://dx.doi.org/10.15448/1983-652X.2008.2.4368>

Queiroz JAS, *et al.* Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em restaurantes, supermercados, hortas e feira de Redenção, PA. *Revista REBAC.* 2014;46(1-4):87-92.

Quilès F, *et al.* In situ characterization of a microorganism surface by Raman microspectroscopy: the shell of *Ascaris* eggs. *Anal Bioanal Chem.* 2006;386: 249–255. Doi. 10.1007/s00216-006-0638-4

Ribeiro GMR, *et al.* Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feira livre e supermercados na cidade de Muriaé (MG). *Revista Científica da Faminas.* 2015,11(2):49-57.

Rocha A, *et al.* *Strongyloides* spp e outros parasitos encontrados em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializados na cidade do Recife, PE. *Rev Patol Trop.* 2008;37(2):151-160. doi: 10.5216/rpt.n37i2.5046.

Rodrigues AC, *et al.* Prevalence of contamination by intestinal parasites in vegetables (*Lactuca sativa* L. and *Coriandrum sativum* L.) sold in markets in Belém, northern Brazil. *J Sci Food Agric* 2020; 100: 2859–2865. DOI 10.1002/jsfa.10265.

Rostami A, *et al.* Contamination of commonly consumed raw vegetables with soil transmitted helminth eggs in Mazandaran province, northern Iran. *Int J Food Microbiol.* 2016;225:54–58. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2016.03.013>.

Said DES. Detection of parasites in commonly consumed raw vegetables. *Alexandria Med J.* 2012;48, 345–352. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajme.2012.05.005>.

Santana LRR, *et al.* Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. *Ciênc Tecnol Aliment.* 2006;26(2): 264-269. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612006000200006>.

Santos GLD, Peixoto MSRM. Detecção de estruturas de enteroparasitos em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em Campina Grande, PB. *NewsLab.* 2007;80:142-150.

Scott ME. *Ascaris lumbricoides*: A Review of Its Epidemiology and Relationship to Other Infections. *Annales Nestlé.* 2008;66:7–22. DOI: 10.1159/000113305.

Silva AMB, *et al.* Ocorrência de enteroparasitoses em comunidades ribeirinhas do Município de Igarapé Miri, Estado do Pará, Brasil. *Rev Pan-Amaz Saúde.* 2014;5(4):45-51. doi: 10.5123/S2176-62232014000400006

Silva AS, *et al.* Análise parasitológica e microbiológica de hortaliças comercializadas no município de Santo Antônio de Jesus, Bahia (Brasil). *Vigil sanit debate.* 2016;4(3):77-85. doi: 10.22239/2317-269X.00655

Silva CGM, *et al.* Ocorrência de *Cryptosporidium* spp. e outros parasitas em hortaliças consumidas in natura, no Recife. *Cien Saúde Colet.* 2005;10(sup.)63-69. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232005000500009>

Silva EP, *et al.* Aspectos higiênico-sanitários de feirantes e análise parasitológica de hortifrúteis comercializados em feiras livres de municípios do estado de Minas Gerais, Brasil. *Rev Univ Vale Rio Verde.* 2015;13(2):591-602. <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v13i2.2447>

Silva MRP, *et al.* Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em um município da Fronteira Oeste, Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev Patol Trop.* 2015;44(2):163-169. doi:10.5216/rpt.v44i2.36646 (59)

Silva MV, *et al.* Estudo parasitológico de alface (*Lactuca sativa* L.) em alimentos fast food comercializados em estas populares do Cariri. *Biota Amazônia*. 2017;7(3):28-32. doi: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v7n3p28-32>.

Silva J, *et al.* Ocorrência de enteroparasitas em alface crespa (*Lactuca sativa*) de cultivo convencional comercializadas em supermercados e hortas comunitárias de Teresina, Piauí. *REAS*. 2019. 11(17):e1728. <https://doi.org/10.25248/reas.e1728.2019>.

Simões M, *et al.* Hygienic-sanitary conditions of vegetables and irrigation water from kitchen gardens in the municipality of Campinas, SP. *Braz j microbiol*. 2001;32:331-333. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822001000400015>

Slifko TR, *et al.* Emerging parasite zoonoses associated with water and food. *Int J Parasitol*. 2000;30:1379-1393. doi: 10.1016/s0020-7519(00)00128-4

Soares B, Cantos GA. Detecção de estruturas parasitárias em hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, SC, Brasil. *Rev bras ciênc farm*. 2006;42(3):455-460. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-93322006000300015>.

Su GLS, *et al.* Assessing parasitic infestation of vegetables in selected markets in Metro Manila, Philippines. *Asian Pac J Trop Dis*.2012;51-54. doi:10.1016/S2222-1808(12)60012-7

Sunil B, *et al.* Assessment of parasitic contamination of raw vegetables in Mannuthy, Kerala state, India. *Vet World*.2014;7(4): 253-256. doi: 10.14202/vetworld.2014.253-256

Terto WDS, *et al.* Avaliação parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa* L.) comercializadas em Serra Talhada, Pernambuco, Brasil. *Vig Sanit Debate*.2014;2(3):51-57. doi:10.3395/vd.v2i3.220.

The World Bank. 2017. *Word Bank Data Team. New country classifications by income level: 2017-2018*. <https://blogs.worldbank.org/opendata/new-country-classifications-income-level-2017-2018>.

Velasco UP, *et al.* Parasitos intestinais em alfaces (*Lactuca sativa*, L.) das variedades crespa e lisa comercializadas em feiras livres de Niterói-RJ. *Rev Patol Trop*.2014;43(2):209-218. doi:10.5216/rpt.v43i2.31127

Viana MWC, *et al.* Helminthos encontrados em *Lactuca sativa* L. (alface) comercializada na feira livre de Missão Velha-CE. *Cad. Cult. Cien*. 2018, 17(1):15-26.

Vidigal, TMA; Landivar, EEC. Presence of parasitic structures in lettuces served in self-service restaurants of São Miguel do Oeste, Santa Catarina State, Brazil. *Acta Sci. Anim. Sci.*, 2018. 40, e35027. <https://doi.org/10.4025/actascibiolsci.v40i1.35027>

Vieira JN, *et al.* Parasitos em hortaliças comercializadas no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev Ciênc Méd Biol*. 2013;12(1):45-49. <http://dx.doi.org/10.9771/cmbio.v12i1.6543>

Vollkopf PCP, *et al.* Ocorrência de enteroparasitos em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Porto Murinho - MS. *Arq ciên vet zool UNIPAR*, 2006;9(1):37-40.

World Health Organization. 2015. *WHO estimates of the global burden of foodborne diseases: foodborne disease burden epidemiology reference group 2007-2015*. Publications of the World Health Organization are available on the WHO web site (www.who.int).

Yusof AM., *et al.* Occurrence of intestinal parasitic contamination in select consumed local raw vegetables and fruits in Kuantan, Pahang. *Trop Life Sci Res.*2017;28 (1), 23–32. doi: 10.21315/tlsr2017.28.1.2.