



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
NÚCLEO DE MEDICINA TROPICAL
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO

FREQUÊNCIA E DIVERSIDADE DE ENTEROPARASITOS
VEICULADOS POR HORTALIÇAS COMERCIALIZADAS NA CIDADE
DE BELÉM-PA E SUA RELAÇÃO COM A SAZONALIDADE
CLIMÁTICA.

SAMUEL DA LUZ BORGES

BELÉM-PA
2010

FREQUÊNCIA E DIVERSIDADE DE ENTEROPARASITOS
VEICULADOS POR HORTALIÇAS COMERCIALIZADAS NA CIDADE
DE BELÉM-PA E SUA RELAÇÃO COM A SAZONALIDADE
CLIMÁTICA.

SAMUEL DA LUZ BORGES

Dissertação apresentada à Coordenação do
Curso de Pós-Graduação em Doenças
Tropicais do Núcleo de Medicina Tropical da
Universidade Federal do Pará como requisito
parcial para obtenção do Grau de Mestre em
Patologia das Doenças Tropicais.

Orientador: Prof. Dr. Evander de Jesus Oliveira
Batista

BELÉM-PA
2010

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca do Núcleo de Medicina Tropical da UFPA

Borges, Samuel da Luz.

Frequência e diversidade de enteroparasitos veiculados por hortaliças comercializadas na cidade de Belém-Pa e sua relação com a sazonalidade climática / Samuel da Luz Borges; orientador, Evander de Jesus Oliveira Batista. — 2010.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Medicina Tropical, Programa de Pós-Graduação em Doenças Tropicais, Belém, 2010.

1. Hortaliças – Parasito - Belém. I. Batista, Evander de Jesus Oliveira, orient. II. Título.

CDD - 22. ed 664.81

FREQUÊNCIA E DIVERSIDADE DE ENTEROPARASITOS
VEICULADOS POR HORTALIÇAS COMERCIALIZADAS NA CIDADE
DE BELÉM-PA E SUA RELAÇÃO COM A SAZONALIDADE
CLIMÁTICA.

SAMUEL DA LUZ BORGES

Dissertação apresentada à Coordenação do
Curso de Pós-Graduação em Doenças
Tropicais do Núcleo de Medicina Tropical da
Universidade Federal do Pará como requisito
parcial para obtenção do Grau de Mestre em
Patologia das Doenças Tropicais.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Evander de Jesus Oliveira Batista (NMT – UFPA) – Orientador.

Prof.^a Dra. Luisa Carício Martins (NMT– UFPA).

Prof.^a Dra. Maísa Silva de Sousa (NMT- UFPA).

Prof.^o Dr. Fernando Tobias Silveira (NMT – UFPA).

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e irmãos, que sempre acreditaram em minha capacidade de vencer obstáculos;

A minha noiva Juliane, pela compreensão e apoio durante a execução deste trabalho;

A todos os meus sobrinhos e sobrinhas (Keka, Biane, Kinho, Cinho, Lipe, Loira, Bele, Dedê, Ricardo e William), por tornarem a minha vida muito mais feliz;

Aos meus amigos Nazareno e Chiquinho, pela companhia e amizade, fundamentais nesses tempos em que vivemos;

Ao amigo Hernani, por todas as conversas, piadas e amizade;

À amiga Edna Santos, pelo carinho, pelas guloseimas e pela correção gramatical deste trabalho;

Ao amigo Jackson Rodrigues, pela amizade e orientações;

Ao Prof. Dr. e amigo Evander Batista, pela amizade, apoio e orientação, imprescindíveis para finalização desta dissertação;

À Dra. Luisa Carício, por toda ajuda e atenção a mim dispensados, nos momentos em que as dúvidas eram maiores que as certezas, e ainda pela cessão do laboratório, equipamentos e materiais para realização desta pesquisa;

À Dra. Maisa de Souza, pela ajuda na análise estatística e na interpretação dos resultados deste trabalho;

À D. Fátima, por toda paciência e auxílio na identificação microscópica das estruturas parasitárias;

Aos colegas do Laboratório de Patologia Clínica das Doenças Tropicais do NMT (Adriana, Amanda, Suellen, Renata, Karen, Marcella, D. Socorro, Kemper, AD e Andrey), por todos os momentos alegres, que fazem do laboratório um local muito bom de trabalhar;

Aos colegas de turma Danilo, Lorena, Mário. Suellen, Priscila, Cleonice, Marizele, Euzébio, Juan, Patrícia, por terem feito das aulas, baladas e etc., momentos de muita descontração e alegria.

A todos os professores da pós-graduação do NMT, pelas aulas e orientações, essenciais para o êxito deste trabalho;

À Secretaria Executiva de Estado de Educação (SEDUC), pelo apoio durante a execução desta pesquisa;

Ao Núcleo de Medicina Tropical da UFPA, pela oportunidade de planejar, desenvolver e concluir esta dissertação;

A todos àqueles, nos quais pude perceber um gesto ou uma palavra de carinho e incentivo, meus sinceros agradecimentos.

Pensar é o trabalho mais pesado que há, e, talvez, seja essa a razão pela qual tão poucas pessoas se dediquem a tal tarefa.

(Henry Ford)

RESUMO

Os enteroparasitas constituem-se em importante problema de saúde para a população humana no mundo inteiro. O consumo de hortaliças é uma das grandes vias de transmissão desses patógenos. Este trabalho buscou determinar a frequência e a diversidade de enteroparasitos veiculados por hortaliças comercializadas, na região metropolitana de Belém-PA, e sua relação com a sazonalidade climática da região. Foram usadas 252 amostras de três espécies de hortaliças, sendo 84 de alface (*Lactuca sativa*- variedade crespa), 84 de agrião (*Nasturtium officinale*) e 84 de coentro (*Coriandrum sativum*) adquiridas em feiras, hortas e em um supermercado, no período de dezembro de 2008 a novembro de 2009. Cada amostra foi lavada com 500 ml de PBS, permitindo a sedimentação espontânea e posterior centrifugação dos 30 ml finais do sedimento. O sedimento final foi analisado à microscopia óptica comum. Os níveis de contaminação das três espécies de hortaliças foram obtidos pelas médias mensais de estruturas enteroparasitárias identificadas em cada uma delas, e pelo número total de parasitos identificados, nas amostras de cada feira, horta e supermercado. Aos resultados obtidos, na análise microscópica das amostras, foi aplicado o Teste do Qui-quadrado e o Teste Exato de Fisher, para determinar a existência ou não de diferenças estatisticamente significativas entre esses resultados. Foi usado o nível de significância $\leq 0,05$. A análise microscópica revelou uma contaminação de 100% das amostras obtidas nas feiras, nas hortas e no supermercado incluídos na pesquisa, não havendo diferença estatística na frequência total de parasitos entre elas. O *Strongyloides stercoralis* foi o parasito mais prevalente, seguido pelo complexo *Entamoeba histolytica/dispar* e pelos ancilostomídeos, tanto nas amostras das hortas, quanto nas amostras das feiras e do supermercado. O agrião e a alface apresentaram maior índice de contaminação parasitária que o coentro. Foi caracterizada a influência sazonal sobre a intensidade de parasitos nas hortaliças pesquisadas, pois houve diferença estatística entre os resultados obtidos com uma prevalência maior de parasitos nas amostras de verão, em relação as amostras de inverno. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias mensais de contaminação das hortaliças comercializadas nas feiras, nas hortas e no supermercado, indicando que, as condições de higiene sob as quais são comercializadas as hortaliças, apesar de importantes para manter suas características organolépticas, tem menor influência sobre os níveis de contaminação parasitária, que parece estar mais associada ao local e condições de cultivo desses vegetais. Esses dados permitem um bom grau de comparação para futuros trabalhos.

Palavras-Chave

Hortaliças; Contaminação; Parasitos; Hortas; Feiras; Supermercado.

ABSTRACT

The intestinal parasites are an important health problem to human population worldwide. The consumption of vegetables is one of the major routes of transmission of these pathogens. This study aimed to determine the frequency and diversity of intestinal parasites transmitted by vegetables sold in the metropolitan region of Belém-PA and its relation to the seasonal climate of the region. It was used 252 samples of three species of vegetables, of which 84 were of lettuce (*Lactuca sativa*- curly variety), 84 were watercress (*Nasturtium officinale*) and 84 were coriander (*Coriandrum sativum*) purchased in open markets, gardens and in a supermarket, from November of 2008 to December of 2009. Each sample was washed with 500ml of PBS, permitting the spontaneous sedimentation and centrifuging 30 ml of the final sediment. The final sediment was analyzed in an optical microscope. The levels of contamination of the three species of vegetables were obtained by the monthly average of intestinal parasite structures identified in each vegetable and by the total number of parasites identified in the samples of each open market, garden and supermarket. In the results obtained in the microscopic analysis of samples were applied the Chi-square and Fisher's Exact Test to determine the existence or not of significant differences between these results. It was used the significance level $\alpha \leq 0.05$. This microscopic analysis showed a contamination of 100% of the samples at open markets, gardens and supermarket included in the study, there isn't statistical difference in overall frequency of parasites among them. *Strongyloides stercoralis* was the most prevalent parasite, followed by complex *Entamoeba histolytic / dispar* and the hookworms, both in samples from the gardens, as in samples of the open markets and the supermarket. The cress and lettuce had higher rates of parasitic contamination than coriander. It had been characterized seasonal influence on the intensity of parasites in vegetables investigated because there was statistical difference between the results obtained with a higher prevalence of parasites in samples of summer, for the samples of winter. There wasn't also statistically significant difference between the monthly averages of contamination of vegetables sold in open markets, gardens and supermarket, indicating that the hygienic conditions under which the vegetables are sold, although important to keep their flavors, have less influence on levels of parasitic contamination, which seems to be associated with the place and growing conditions these plants. These data permit a good level of comparison to future studies.

Keywords:

Vegetables; Contamination; Parasites; Gardens; Open Markets; Supermarket.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Trofozoítos de *Entamoeba histolytica* aderidos ao epitélio intestinal interglandular de cobaia, à microscopia eletrônica de varredura.

Figura 2 – Trofozoítos de *Entamoeba histolytica* aderidos à mucosa intestinal e realizando a eritrofagocitose, em endoscopia baixa.

Figura 3 – Cisto de *Entamoeba histolytica* à microscopia óptica, corado com lugol e com aumento final de 400x.

Figura 4 – Cisto de *Balantidium coli* à microscopia óptica, corado com lugol e apresentando aumento final de 400x.

Figura 5 - Oocistos de *Cryptosporidium* associados à *Giardia duodenales*, corados pela técnica de Ziehl-Neelsen, à microscopia óptica com aumento final de 1000x.

Figura 6 - Trofozoitos de *Giardia duodenales* “atrapetando” o epitélio intestinal, à microscopia eletrônica de varredura, com aumento final de 1500x.

Figura 7- Cisto de *Giardia duodenales* à microscopia óptica, corado com lugol e com aumento final de 400x.

Figura 8 - Ovos de *Ascaris lumbricoides* exibindo a membrana mamilonada à microscopia óptica, corados com lugol e com aumento final de 100x e 400x.

Figura 9 – Ovo embrionado *Trichuris trichiura*, à microscopia óptica, corado com lugol e aumento final de 400x

Figura 10 – Ovo de ancilostomídeo embrionado à microscopia óptica, corado com lugol e com aumento final de 400x

Figura 11 - Larva de Ancilostomídeo, exibindo vestibulo bucal longo, à microscopia óptica, corada pelo lugol e aumento final de 400x

Figura 12 – Representação esquemática do ciclo reprodutivo de *Strongyloides stercoralis*.

Figura 13 - Larva rabaditóide de *S. stercoralis* exibindo primórdio genital e vestíbulo bucal curto, à microscopia óptica, corada pelo lugol e com aumento final de 400x,

Figura 14 – Ovo larvado de *Enterobius vermicularis* à microscopia óptica, corado com lugol e com aumento final de 400x

Figura 15 – Ovo embrionado de *Taenia sp.* , à microscopia óptica, corado com lugol e com aumento final de 400x

Figura16 - Larva cisticerco (apontada pela seta) em carne bovina a olho nu.

Figura 17 - Ovo embrionado de *Hymenolepis sp.*, à microscopia óptica, corado com lugol e com aumento final de 400x

Figura 18. Ovo de *Schistosoma mansoni* com a larva do miracídio, à microscopia óptica, corado pelo lugol e com aumento final de 400x

Figura 19 - Representação esquemática dos procedimentos laboratoriais adotados para análise microscópica das amostras de hortaliças.

Figura 20 – Gráfico mostrando número total de enteroparasitos identificados nas hortaliças obtidas nas feiras livres de Belém-PA, por mês, durante os doze meses de duração da pesquisa.

Figura 21 – Gráfico mostrando o total de enteroparasitos identificados nas hortaliças obtidas nas feiras livres de Belém-PA, durante o inverno e o verão.

Figura 22 – Gráfico mostrando o número total de enteroparasitos identificados nas hortaliças obtidas nas feiras livres de Belém-PA, por espécie de parasito.

Figura 23 – Gráfico mostrando as médias mensais de enteroparasitos identificados nas hortaliças por feira livre de Belém-PA.

Figura 24 – Gráfico mostrando as médias mensais de enteroparasitos identificados nas hortaliças de feiras, hortas e supermercado.

Figura 25 – Gráfico mostrando o total de enteroparasitos identificados nas feiras livres de Belém-PA, por espécie de hortaliça.

Figura 26 – Gráfico mostrando as médias de mensais de contaminação parasitária das três espécies de hortaliças obtidas no supermercado, no inverno e no verão.

Figura 27 – Gráfico mostrando frequência de enteroparasitos por espécie de hortaliça em amostras obtidas no supermercado.

Figura 28 – Gráfico mostrando o total de enteroparasitos identificados em cada espécie de hortaliça obtida nas hortas, durante o inverno e o verão, e a média entre esses dois períodos.

Figura 29 – Gráfico mostrando o total de enteroparasitos identificados em amostras de hortaliças de cada uma das hortas incluídas na pesquisa.

Figura 30 – Gráfico mostrando a diversidade e a frequência de enteroparasitos identificados em amostras de hortaliças obtidas nas hortas

Figura 31 – Gráfico mostrando o total de parasitos identificados em cada espécie de hortaliça obtida nas hortas, durante o inverno e durante o verão.

LISTA DE ABREVIATURAS, DE SIGLAS E DE SÍMBOLOS

ABR	Mês de abril
AGO	Mês de agosto
AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
BA	Bahia
CD4	Cluster of differentiation 4 (grupamento de diferenciação 4)
CENEPI	Centro Nacional de Epidemiologia
cm	Centímetros
DEZ	Mês de dezembro
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
DTA	Doenças Transmitidas por Alimentos
ELISA	Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay
FNS	Fundação Nacional da Saúde
EUA	Estados Unidos da América
FEV	Mês de fevereiro
H₀	Hipótese de nulidade
H₁	Hipótese alternativa
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
HTLV	Vírus Linfotrópico de células T Humanas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEC	Instituto Evandro Chagas
IgE	Imunoglobulina tipo E
IgG	Imunoglobulina tipo G
JAN	Mês de janeiro
JUL	Mês de julho
JUN	Mês de junho
Km²	Quilômetro quadrado
MAR	Mês de março
ml	Mililitro
mm	Milímetro
NMT	Núcleo de Medicina Tropical
NOV	Mês de novembro
OMS	Organização Mundial de Saúde

OUT	Mês de outubro
PA	Pará
PB	Paraíba
PBS	Phosphate Buffered Saline (Solução Tampão Fosfato)
PCR	Reação em Cadeia da Polimerase
pH	Potencial Hidrogeniônico
RJ	Rio de Janeiro
RPM	Rotações Por Minuto
RS	Rio Grande do Sul
RX	Raio X
SET	Mês de setembro
SP	São Paulo
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPA	Universidade Federal do Pará
χ^2	Qui-quadrado
WHO	World Health Organization (Organização Mundial de Saúde)
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

SUMÁRIO

RESUMO	VII
ABSTRACT	VIII
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS	XII
1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 PARASITÓSES NO BRASIL.....	18
2.2 DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS E O CONSUMO DE HORTALIÇAS	19
2.3 ENTEROPARASITÓSES ASSOCIADAS À INGESTÃO DE HORTALIÇAS <i>IN</i> <i>NATURA</i>	21
2.3.1 Amebíase	22
2.3.2 Balantidíase	27
2.3.3 Criptosporidiose	28
2.3.4 Giardíase	31
2.3.5 Ascaridíase	34
2.3.6 Tricuríase	36
2.3.7 Ancilostomíase ou doença do amarelo	37
2.3.8 Estrongiloidíase	40
2.3.9 Enterobíase ou Oxiuríase	43
2.3.10 Complexo teníase/cisticercose	45
2.3.11 Himenolepiíase	48
2.3.12 Esquistossomose	50
2.4 A CIDADE DE BELÉM	53

2.5 JUSTIFICATIVA	55
3 OBJETIVOS	57
3.1 GERAL	57
3.2 ESPECÍFICOS	57
4 MATERIAL E MÉTODOS	58
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO	58
4.2 HORTALIÇAS EXAMINADAS	58
4.3 LOCAIS DE COLETA DAS AMOSTRAS	58
4.4 TAMANHO AMOSTRAL E FORMA DE COLETA DAS AMOSTRAS	58
4.5 PERÍODO DE COLETA E ANÁLISE DAS AMOSTRAS	59
4.6 LOCAL E CONDIÇÕES DE CULTIVO, TRANSPORTE E MANIPULAÇÃO DAS HORTALIÇAS	59
4.7 ANÁLISE DAS AMOSTRAS E PREPARO DAS LÂMINAS	60
4.8 DETERMINAÇÃO DOS NÍVEIS DE CONTAMINAÇÃO	61
4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA	62
5. RESULTADOS	63
5.1 NÍVEIS DE CONTAMINAÇÃO DAS HORTALIÇAS OBTIDAS NAS FEIRAS.....	63
5.2 NÍVEIS DE CONTAMINAÇÃO DAS HORTALIÇAS OBTIDAS NO SUPERMERCADO	71
5.3 NÍVEIS DE CONTAMINAÇÃO DAS HORTALIÇAS OBTIDAS NAS HORTAS	74
5.4 NÍVEIS TOTAIS DE CONTAMINAÇÃO DAS HORTALIÇAS	78
6 DISCUSSÃO	81
7 CONCLUSÃO	91
8 REFERÊNCIAS	92
9 APÊNDICE	109

INTRODUÇÃO

Os enteroparasitas (ou parasitas intestinais) constituem-se em importante problema de saúde para a população humana, no mundo inteiro. Entretanto, apresentam uma taxa de prevalência mais elevada nos países em desenvolvimento, devido a sua fácil transmissibilidade e às condições higiênico-sanitárias a que é exposta boa parte das pessoas desses países (BARILE et al, 2003). Somadas a esses fatos, as precárias condições de vida e o baixo nível sócio-econômico de algumas populações, constituem aspectos amplificadores do problema, uma vez que favorecem à manutenção dos ciclos de transmissão de inúmeras enteroparasitoses (FERREIRA e ANDRADE, 2005).

Uma parcela considerável da população brasileira, ainda hoje, encontra-se nessa situação e, no Brasil, os enteroparasitas tem grande importância, quer seja por sua elevada incidência, fato que demanda grande soma de recursos financeiros e humanos, quer seja pela grande variedade de sintomatologia clínica das doenças decorrente da ação desses organismos. As crianças são as mais afetadas pelas enteroparasitoses, que são responsáveis por quadros variáveis de desnutrição e, invariavelmente, comprometimentos do desenvolvimento físico e mental (OLIVEIRA, A., 2004).

Apesar de tudo isso, as enteroparasitoses tem sido de certo modo, negligenciadas do ponto de vista da divulgação por meio de campanhas informativas e do ponto de vista de ações eficientes que impliquem numa diminuição significativa na incidência dessas infecções.

Vale ressaltar que a eficiência no controle dessas doenças depende em parte da quebra da cadeia de transmissão dos enteroparasitas, sendo necessário o conhecimento das diversas vias de propagação desses parasitas para o homem.

Algumas pesquisas apontam o consumo de hortaliças “*in natura*” como uma via importante na transmissão dos enteroparasitas (OLIVEIRA e GERMANO a/b, 1992; MESQUITA et al, 1999; COELHO et al, 2001; GUIMARÃES et al, 2003; FALAVIGNA et al, 2004; SILVA,C. et al, 2005; VOLLKOPF, 2006, SANTOS e PEIXOTO, 2007). Esse consumo de hortaliças, no entanto, tem sido estimulado em decorrência dos vários benefícios que tais alimentos podem trazer ao organismo, criando-se assim um paradoxo.

O paradoxo da relação envolvendo o consumo de hortaliças e a transmissão de enteroparasitas não deve ser diferente em Belém-PA, que possui uma característica climática importante, sua sazonalidade, marcada por uma expressiva variação pluviométrica ao longo do ano.

Essa sazonalidade pode estar relacionada com uma possível flutuação na intensidade dos enteroparasitas responsáveis pelas inúmeras enteroparasitoses diagnosticadas na cidade.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Parasitoses no Brasil

Entre 1916 e 1921, a então Comissão Rockefeller no Brasil realizou o primeiro inquérito epidemiológico no País. Nesse inquérito, que incluiu 77.436 pessoas, foram evidenciadas prevalências de enteroparasitoses entre 78% e 99% nas populações estudadas (HACKETT, 1921). Durante essas primeiras décadas do século XX, as doenças infecto-parasitárias também constituíam as principais causas de óbitos no país, sendo responsável por um percentual acima de 40% de todos os óbitos registrados. No decorrer do século, houve um declínio nas taxas de óbito por doenças infecto-parasitárias, que foram ultrapassadas por outras etiologias, como neoplasias, doenças cardiovasculares, doenças respiratórias e causas externas (acidentes e violências). Atualmente, as doenças infecto-parasitárias ocupam a terceira posição como causa de internações hospitalares (em torno de 10%). Essa mudança no perfil de morbimortalidade contribuiu para o aumento da expectativa de uma extinção da maioria das doenças transmissíveis, fato que não ocorreu (BRASIL, 2006).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que no mundo existam mais de 3,5 bilhões de pessoas infectadas com alguma espécie de parasito intestinal, apresentando 450 milhões de doentes. Ainda segundo a OMS, as doenças infecciosas e parasitárias continuam a figurar entre as principais causas de morte humana em todo planeta, sendo responsável por 2 milhões a 3 milhões de óbitos por ano. Entre essas parasitoses intestinais, as mais comuns são a ascaríase, ancilostomíase, tricuriase, amebíase, esquistossomíase e giardíase (WHO, 2006).

As crianças sofrem mais os efeitos das doenças causadas por parasitos intestinais, devido à suscetibilidade decorrente da imaturidade do sistema

imunológico e ao comportamento ligado à fase oral, observando-se a instalação de quadros de desnutrição e deficiência no desenvolvimento físico, psicossomático e social.

Embora as enteroparasitoses constituam um grave problema de saúde no Brasil, estas não tem sido prioritárias em programas de saúde pública.

2.2 Doenças Transmitidas por Alimentos e o Consumo de Hortaliças

Há muito tempo a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) vem aumentando de modo significativo em nível mundial. Dentre os muitos fatores que contribuem para o aumento dessas doenças, estão: o aumento das populações, a existência de grupos populacionais vulneráveis ou mais expostos, o processo de urbanização desordenado e a necessidade de produção de alimentos em grande escala. Contribui ainda, o deficiente controle dos órgãos públicos e privados, no tocante à qualidade dos alimentos ofertados às populações (BRASIL, 2006).

Os limitados estudos que se tem dos agentes etiológicos, a forma como esses contaminam os alimentos e as quantidades necessárias a serem ingeridas na alimentação para que possa se tornar um risco, além da multiplicidade de agentes causais e as dos fatores associados resulta em um número significativo de possibilidades para a ocorrência das DTA, que podem se apresentar de forma aguda ou crônica, com características de casos isolados ou surtos, com distribuição localizada ou disseminada e com formas clínicas diversas.

Apesar da comprovada relação de várias doenças com a ingestão de alimentos contaminados, pouco se conhece da real magnitude do problema.

Incluem-se, aqui, as enteroparasitoses veiculadas por hortaliças consumidas “*in natura*”.

O consumo de hortaliças pelos humanos deve ter iniciado com os primeiros representantes do gênero *Homo*, há cerca de 2 milhões de anos, quando esses sobreviviam da coleta de alimentos. Contudo, o cultivo e uso regular desses vegetais têm menos de 11 mil anos (RAVEN et al, 2001).

Esses vegetais são atualmente muito recomendados como parte da alimentação diária, por seu apreciável conteúdo nutritivo, que inclui vitaminas, sais minerais e fibras alimentares. Tem crescido o interesse, principalmente, por aqueles que apresentam em sua composição substâncias com atividade antioxidante, a exemplo dos carotenóides, vitamina C e flavonóides, que os caracterizam como alimentos funcionais (SILVA,C. et al, 2005). O coentro (*Coriandrum sativum*), por exemplo, é muito cultivado e consumido. O extrato aquoso das folhas desse vegetal revelou presença de compostos fenólicos, além de outros antioxidantes como o ácido ascórbico, ácidos hidrocarboxílicos e carotenóides (ANGELO e JORGE, 2008). O agrião (*Nasturtium officinale*) também é uma fonte rica em vitaminas, ferro, ácido fólico e também contém enxofre, potássio, cálcio, fósforo, iodo, beta caroteno e fibras.

A alface (*Lactuca sativa*), por sua vez, é amplamente recomendada devido a sua boa qualidade de fibras, além de ser rica em vitaminas, sais minerais e cálcio. Apresenta propriedades organolépticas agradáveis, tais como cor, textura, aroma e sabor. Qualifica-se nas dietas em geral, principalmente as de baixa caloria, favorecendo grandemente o seu consumo, constituindo-se na hortaliça mais importante nas mesas brasileiras (NASCIMENTO et al, 2005; OKURA et al, 2006).

Contudo, as hortaliças, uma vez contaminadas, constituem importante veículo de transmissão de enteroparasitas (GELLI et al, 1979, MONGE e ARIAS, 1996; GUERRA et al, 2003; FALAVIGNA et al, 2004; SILVA et al, 2005; DEVERA et al, 2006, SANTOS e PEIXOTO, 2007), que podem afetar o equilíbrio nutricional, pois interferem na absorção de nutrientes, induzem sangramento intestinal, reduzem a ingestão alimentar e ainda podem causar complicações significativas, como obstrução intestinal, prolapso retal, formação de abscessos e, em caso de uma superpopulação, podem levar o indivíduo à morte (MELO et al, 2004).

A principal forma de contaminação por enteroparasitas em hortaliças é a utilização de água contaminada por material fecal de origem humana, na irrigação de hortas; ou ainda por contaminação do solo por uso de adubo orgânico com dejetos fecais (SLIFKO et al, 2000). Além disso, a presença de formas parasitárias nesses vegetais pode ser consequência do transporte e manuseio desses produtos, bem como devido ao contato com animais como moscas, ratos e aves (MARZOCHI, 1997).

2.3 Enteroparasitoses associadas à ingestão de hortaliças “*in natura*”

Os helmintos e os protozoários constituem os grupos de enteroparasitas importantes que podem ser veiculados por meio do consumo de hortaliças cruas. A importância de estudar esses organismos reside no fato de que, ao longo da evolução, muitos deles vêm desenvolvendo associações diversas com o homem (BATISTA, 2003).

Algumas dessas associações podem ter pouca repercussão orgânica

para o homem, como é o caso de certas infecções que são assintomáticas e evoluem para cura espontânea em dias ou semanas (MOTTA e SILVA, 2002), contudo outras infecções podem evoluir para quadros graves e levar o ser humano a óbito, como será visto a seguir.

Algumas enteroparasitoses que podem ser adquiridas pela ingestão de hortaliças cruas (*in natura*) são citadas no quadro 1:

QUADRO 1- Enteroparasitoses mais comumente associadas ao consumo de hortaliças

Doença	Agente etiológico	Referência associando a transmissão da doença ao consumo de hortaliça <i>in natura</i>
Amebíase	<i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	(SARAIVA, 2005)
Giardíase	<i>Giardia duodenale</i>	(SILVA et al, 2005)
Criptosporidíase	<i>Cryptosporidium parvum</i>	(CALVO et al, 2004)
Balantidíase	<i>Balantidium coli</i>	(CANTOS et al, 2004)
Ascaridíase	<i>Ascaris lumbricoides</i>	(SOARES e CANTOS, 2006)
Tricuríase	<i>Trichuris trichiura</i>	(VOLLKOPF et al, 2006)
Ancilostomíase	<i>Ancylostoma duodenale</i>	(OLIVEIRA, 2004)
Estrongiloidíase	<i>Strongyloides stercoralis</i>	(DEVERA et al, 2006)
Enterobíase	<i>Enterobius vermicularis</i>	(ONO et al, 2005)
Fasciolose	<i>Fasciola hepatica</i>	(MONTANHER, et al, 2007)
Teníase/cisticercose	<i>Taenia saginata/ T. solium</i>	(CAPUANO et al, 2002)
Himenolepíase	<i>Hymenolepis nana</i>	(SANTOS e PEIXOTO, 2007)

2.3.1 Amebíase – A *Entamoeba histolytica* é um protozoário parasito do homem, e, único agente causador da amebíase humana ou disenteria amebiana. O parasito habita o intestino grosso, onde vive aderido à mucosa do epitélio intestinal de onde obtém os nutrientes necessários à sua sobrevivência.

A interação de trofozoítos de *E. histolytica* com as células do hospedeiro é o resultado de reconhecimento e adesão entre moléculas específicas descritas na literatura. As estratégias utilizadas pelos protozoários parasitos durante o processo de interação foram resumidas por Souza (2006). Parasitos extracelulares, como *Giardia duodenale* e *Entamoeba histolytica*, inicialmente associam-se à superfície da célula do hospedeiro, interferindo no funcionamento normal da mesma (figura 1). No caso da *E. histolytica* quando é rompido o equilíbrio estabelecido entre o parasito e a célula hospedeira, esse protozoário pode atravessar a barreira epitelial e invadir órgãos mais internos. Esse equilíbrio pode ser rompido tanto por ação parasitária quanto por uma falha do sistema imunológico do hospedeiro que muitas vezes está suprimido. A *E. histolytica* já foi detectada em hortaliças (SILVA, C. et al, 2005 ; FALAVIGNA et al, 2004).

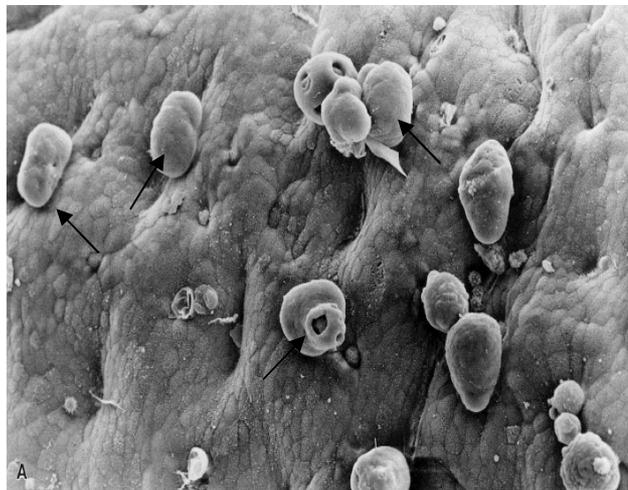


Figura 1 – As setas apontam vários trofozoítos de *Entamoeba histolytica*, aderidos ao epitélio intestinal interglandular de cobaia, à microscopia eletrônica de varredura.

Fonte: Espinoza-Cantellano, 2000

A implantação de *Entamoeba histolytica*, no intestino humano, também depende do paciente ser suscetível ao parasito e de fatores relacionados, com a presença da microbiota intestinal ou de seus produtos.

A forma intestinal da amebíase pode causar colite não disentérica, levando a cólicas abdominais e períodos de diarreia. A colite também pode ser disentérica e levar o paciente a um quadro clínico com febre, distensão abdominal, flatulência, dor abdominal em cólica, disenteria e tenesmo. Pode haver inflamação e úlceras na mucosa, e distúrbios hidroeletrólíticos e desnutrição protéico-calórica. Menos frequentemente pode ocorrer a colite necrosante, nesse caso a mortalidade é elevada e sua ocorrência parece depender de debilidades imunológicas (MELO et al, 2004).

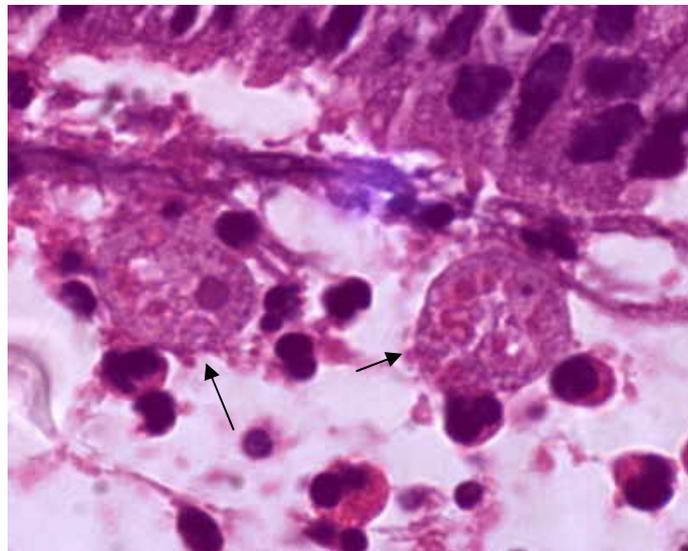


Figura 2 – As setas apontam trofozoítos de *Entamoeba histolytica* aderidos à mucosa intestinal e realizando a eritrofagocitose, em endoscopia baixa.
Fonte: www.gastrointestinalatlas.com/Ameboma

Por mecanismos pouco conhecidos, o trofozoíto (figura 2) pode invadir (forma invasiva) a mucosa intestinal e provocar ulcerações graves, denominadas de amebomas (granulomas na mucosa do ceco ascendente ou sigmóide, com edema e estreitamento do lúmen) e apendicite amebiana, podendo ainda migrar para vários órgãos do corpo, principalmente o fígado (BATISTA, 2003).

A forma invasiva é observada em cerca de 10% das pessoas infectadas, em que a disenteria aparece mais frequentemente de modo agudo, podendo haver

perfuração do intestino, com hemorragia. Essa forma da doença tem sido associada com a redução dos níveis de hemoglobina e do hematócrito, e com a anemia por deficiência de ferro (CANTOS et al, 2004). Ela é mais prevalente em indivíduos com uma dieta rica em ferro e é exacerbada em pacientes imunodeprimidos (MELO et al, 2004).

Para tentar explicar a baixa incidência da forma invasiva nos indivíduos infectados com esse parasito, uma das hipóteses levantadas é a existência de um complexo de amebas chamado de “**Complexo *Entamoeba histolytica***”, que inclui duas espécies morfológicamente semelhantes, porém biologicamente diferentes, a *Entamoeba histolytica*, patogênica e invasiva, que pode exibir variações no seu grau de virulência, e a *Entamoeba dispar* não invasiva, que em alguns casos tem a capacidade de produzir lesões superficiais na mucosa intestinal (SANTOS, H., 2005; COSTA et al, 2006). Em Belém, foram registradas altas prevalências desta última espécie de ameba (SILVA, C. et al, 2005).

Essa hipótese foi sugerida, em 1925, por Emilie Brumpt, porém foi ignorada por algumas décadas. Somente a partir da década de 70 começaram a surgir trabalhos nas áreas da bioquímica, imunologia, histopatologia e genética que deram suporte para o aceite da hipótese levantada por Brumpt (BATISTA, 2003).

A *Entamoeba histolytica* apresenta uma ampla distribuição geográfica, estimando-se que aproximadamente 500 milhões de pessoas, no mundo, albergam o parasito. A amebíase tem, portanto, distribuição cosmopolita, com diferenças na prevalência e incidência devido a vários fatores, entre eles, as condições ecológicas e sócio-econômicas de uma determinada população (MIRANDA et al, 1999).

O diagnóstico tradicional da amebíase ocorre por meio do achado de cistos do parasito (figura 3) em exame parasitológico das fezes. A eliminação de

cistos pode ser intermitente, por isso recomenda-se coletar pelo menos três amostras de fezes para o diagnóstico desse parasita (MOTTA e SILVA, 2002), entretanto a presença exclusiva de cistos nas fezes não é diagnóstica, pois o indivíduo pode ser um portador assintomático da doença (PÓVOA et al, 2000). Os cistos também podem ser recuperados em amostras de alimentos contaminados, como as hortaliças (SANTOS e PEIXOTO, 2007).

Embora o intestino do homem possa ser habitado por diferentes espécies de amebas, a palavra amebíase é reservada apenas para designar o parasitismo por uma dessas espécies, a *Entamoeba histolytica*, única, de acordo com o consenso geral dos pesquisadores, capaz de desenvolver atividade patogênica (BATISTA, 2003). As demais amebas podem ser encontradas no intestino (*Entamoeba hartmanni*, *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *Entamoeba bütschlii* e *Dientamoeba fragilis*) sem causar doença, seu conhecimento porém é muito importante, pela possibilidade de serem confundidas com *E. histolytica* em exames parasitológicos de fezes.



Figura 3 – Cisto de *Entamoeba histolytica* à microscopia óptica, corado com lugol e com aumento final de 400x.

Fonte: Laboratório de Patologia Clínica das Doenças Tropicais do NMT/UFPA.

2.3.2 Balantidíase - A balantidíase é uma infecção que acomete o intestino grosso humano. Seu agente etiológico é o protozoário *Balantidium coli* (figura 4).

No homem, o parasito costuma se localizar no intestino grosso, principalmente a nível do colo. Nesse órgão, a multiplicação leva à produção de cistos, que aparecem em grande número nas fezes formadas, apesar dos trofozoítos também serem eliminados. A contaminação pela ingestão de cistos é a mais usual, visto que são mais resistentes às condições do meio externo (MELO et al, 2004).

Os casos humanos de balantidíase se relacionam, em geral, com a presença de porcos infectados, haja vista que o protozoário é comensal desses animais, vivendo em seu intestino, onde se nutrem principalmente de amido e bactérias. O quadro clínico pode ser: assintomático, do tipo crônico ou produzir diarreia ou disenteria (fezes com muco e sangue), sendo que na última situação o quadro é indistinguível daquele produzido na amebíase.



Figura 4 – Cisto de *Balantidium coli* à microscopia óptica, corado com lugol e apresentando aumento final de 400x.

Fonte: Atlas de parasitologia da Faculdade de Farmácia da UFMG

No quadro assintomático, a infecção evolui normalmente para cura espontânea, porém, quando há alguma lesão na mucosa do ceco ou do colo do hospedeiro, há possibilidade de invasão secundária da mesma pelo *B. coli*. Como é

capaz de produzir hialuronidase, o parasito pode aumentar a lesão inicial, provocando necroses localizadas e úlceras. Em indivíduos imunocomprometidos, pode ocorrer invasão de órgãos extra-intestinais, em geral, os pulmões (PELLEGRIN, 2007).

Em casos gravíssimos e raros, podem ocorrer diarréias intensas e sanguinolentas, bem como prolapso do reto e coma (MELO et al, 2004).

Os conhecimentos epidemiológicos sobre esse parasito são escassos e, em vista disso, as recomendações para a prevenção são as mesmas que as usadas para outras parasitoses de disseminação fecal.

O diagnóstico da balantidíase é feito por meio do exame parasitológico de fezes ou no tecido coletado da mucosa intestinal, durante endoscopia digestiva baixa (colonoscopia), pelo encontro dos cistos ou trofozoítos que possuem morfologia típica (MOTTA e SILVA, 2002).

2.3.3 Criptosporidiose – Essa doença é causada, no intestino, por um protozoário do gênero *Cryptosporidium*. O *Cryptosporidium parvum* (figura 5) foi reconhecido pela primeira vez como causador de doença humana, em 1976. Porém, a criptosporidiose só ganhou notoriedade, no segundo trimestre de 1993, quando 400.000 pessoas em Milwaukee, no Wisconsin (EUA), contraíram diarréia após beber água que continha esse parasita, resultando em mais de mil óbitos. (FAYER et al, 2000)

O *Cryptosporidium* é um protozoário que infecta a região das microvilosidades das células do epitélio intestinal e/ou a árvore brônquica de mais de 150 espécies de vertebrados, é um parasita intracelular obrigatório e tem como

forma infectante oocistos que são eliminados nas fezes do hospedeiro. É um parasita não-específico que se desenvolve também no homem, podendo estar associado a outros protozoários (LIMA e STAMFORD, 2003).

A transmissão da doença também pode ocorrer por meio da ingestão de água e alimentos contaminados, de pessoa a pessoa, de animal a animal, ou de animal a pessoa. A transmissão de pessoa a pessoa pode ocorrer em decorrência de lavagem inadequada de mãos por pessoas infectadas e com diarreia, pessoas com incontinência fecal, pessoas com hábitos precários de higiene pessoal e crianças que usam fraldas (ORTEGA et al, 1997).

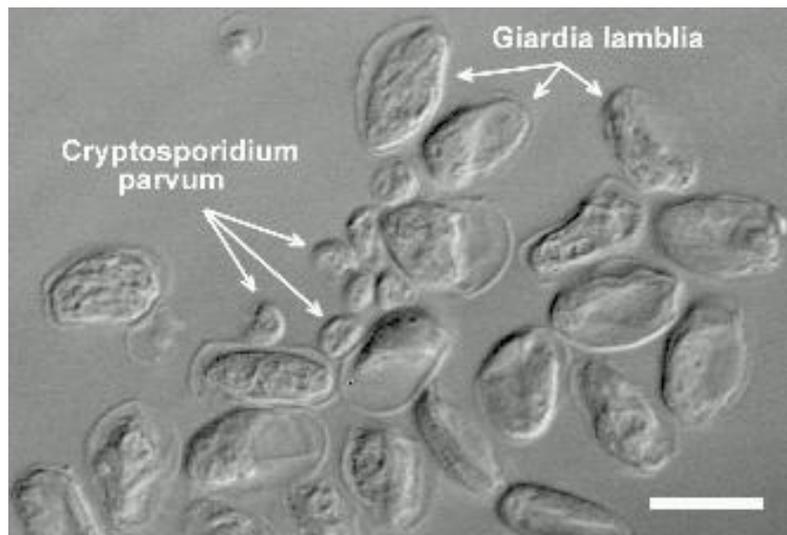


Figura 5 - Oocistos de *Cryptosporidium* associados a giárdia, corados pela técnica de Ziehl-Neelsen, à microscopia óptica com aumento de 1000x.
Fonte: <http://www2.mcdaniel.edu/Biology/waterpollution/3.diseasecarrying.htm>

A criptosporidiose, algumas vezes, pode ser transmitida por meio de lagos e piscinas quando pessoas com diarreia causada por criptosporidiose nadam em suas águas, ou quando a água torna-se contaminada pelo esgoto ou por fontes animais de criptosporidiose. Os parasitos podem sobreviver na água e infectar as pessoas que nadam e que a ingerem ou molham os lábios na água (CALVO et al,

2004), sendo o *Cryptosporidium* mais um dos muitos parasitos já detectados em folhas de alface (ORTEGA, et al, 1997; SILVA, C. et al, 2005,).

O sintoma mais comum da criptosporidiose é a diarreia líquida. Outros sintomas são perda de peso, cólicas, náuseas, vômitos, dores de cabeça e febre baixa. Algumas pessoas não apresentam nenhum sintoma. Em pessoas com o sistema imunológico comprometido, como portadores de HIV, pessoas sob quimioterapia, terapia com altas doses de esteróides, ou que estejam tomando outros medicamentos, os sintomas são mais graves, duram mais tempo e podem causar enfermidade fatal em pacientes imunologicamente comprometidos ou imunodeprimidos, pois nessa situação podem ser atingidos os pulmões, trato biliar ou surgir infecção disseminada. (LIMA e STAMFORD, 2003).

Em pacientes imunocompetentes, e mesmo em indivíduos infectados pelo HIV (HIV+), com contagem de células CD4+ no sangue periférico acima de 150-200/mm³, os sintomas geralmente desaparecem espontaneamente, com "clareamento" da infecção em até 4 semanas. Porém, pacientes com infecção por *Cryptosporidium sp.* e contagens de células CD4+ persistentemente abaixo de 140-150/mm³ tendem a desenvolver quadros protraídos e persistentes (PETERSON,1992).

Pacientes imunossuprimidos com risco elevado para criptosporidiose devem tomar cuidados adicionais com a água potável e alimentos consumidos crus. Um estudo demonstrou que os métodos convencionais de tratamento e filtragem de água não são suficientes para eliminar completamente os oocistos, recomendando-se a utilização de água fervida, ozonizada ou de origem mineral, em regiões de maior risco (DAVID et al,1995).

O diagnóstico é confirmado pela identificação de oocistos nas fezes, sendo necessário três ou mais amostras fecais, porque a excreção de oocistos é variável ao longo de um dia e entre os dias. A aspiração do fluido duodenal ou a escovação do intestino delgado podem ser realizados se o paciente submeter-se a uma endoscopia digestiva alta . O método mais efetivo e usado para identificar os oocistos nas amostras de fezes é a coloração álcool ácido resistente, que dá cor vermelha aos oocistos (MOTTA e SILVA, 2002).

Os testes sorológicos são mais usados em estudos epidemiológicos e têm pouca aplicação diagnóstica. Os anticorpos podem ser detectados por imunofluorescência indireta e ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay). Existem métodos mais recentes usando técnicas moleculares. A reação em cadeia da polimerase (PCR) é muito específica e é capaz de detectar até um único parasita (FAYER, et al, 2000).

2.3.4 Giardíase – Algumas pesquisas apontam para a presença do parasito *Giardia duodenale* (*duodenalis*, *intestinalis*), em hortaliças consumidas “*in natura*” (OLIVEIRA e GERMANO b, 1992; MESQUITA et al, 1999, SILVA et al, 2005).

O cisto é a forma infectiva encontrada no ambiente. Após os cistos de *Giardia* terem sido ingeridos pelo homem, eles são sensibilizados pelo pH ácido estomacal e começam a sofrer um processo denominado desencistamento. Quando atinge as primeiras porções do intestino delgado, o parasito já se encontra sob a forma trofozoítica. A proliferação dos trofozoitos promove um verdadeiro atapetamento da mucosa intestinal (figura 6) devido à adesão da *Giardia* aos enterócitos (SOUZA C., 2006).

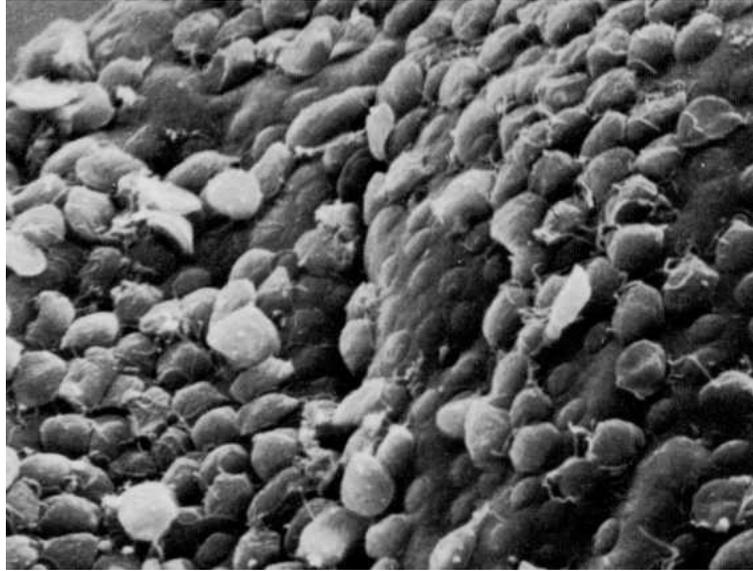


Figura 6 - Trofozoítos de *Giardia* "atapetando" o epitélio intestinal, à microscopia eletrônica de varredura, com aumento final de 1500x.
 Fonte: Dr. Arturo Gonzales (www.yosemite./naturenotes/derletwater.htm)

No entanto, alguns dos trofozoítos se desprendem do epitélio e seguem o fluxo intestinal. Ao chegar às porções finais do intestino delgado, deparam-se com uma redução drástica dos níveis de água e de nutrientes disponíveis à sobrevivência, além do aumento do pH, o qual fica em torno de 7,8. As condições desfavoráveis à proliferação sinalizam aos trofozoítos que serão novamente liberados no ambiente e terão que suportar as intempéries. Portanto, há um estímulo para que a forma natante se remodele para a forma de resistência, ou cisto, (figura 7), a qual é liberada nas fezes do paciente contaminado (SOUZA C., 2006). Trofozoítos também são liberados nas fezes, porém não sobrevivem no ambiente.

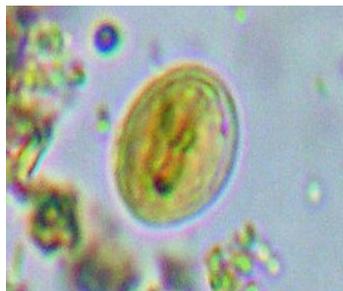


Figura 7- Cisto de *Giardia duodenale* à microscopia óptica, corado com lugol e com aumento final de 400x.
 Fonte: Laboratório de Patologia Clínica das Doenças Tropicais do NMT/UFGA.

A giardíase é caracterizada por sintomas como diarreia, esteatorréia, náusea, vômito, má absorção de lipídeos e vitaminas lipossolúveis, perda de peso e anemia, entre outros (SARAIVA et al, 2005). Ou pode simplesmente ocorrer ausência de sintomas, quando o indivíduo infectado torna-se apenas o portador assintomático da doença, disseminando-a. É muito comum que pessoas que viajam para locais onde a taxa da parasitose é elevada retornem infectadas por esse protozoário. Por isso, a giardíase é conhecida como a “doença dos viajantes” (SOUZA C., 2006).

O método tradicional de diagnóstico é a pesquisa de cistos e trofozoítos nas fezes. A excreção de cistos é variável a cada dia, sendo por isso importante que fezes coletadas em dias diferentes sejam examinadas. Para detectar trofozoítos, é preciso examinar fezes aquosas logo após a sua eliminação. É possível a detecção dos antígenos da *Giardia duodenale* em espécimes fecais, utilizando-se o ensaio imunoenzimático (ELISA). Esse método apresenta maior sensibilidade e especificidade que o exame parasitológico das fezes à procura de cistos ou trofozoítos (MOTTA e SILVA, 2002).

Outros protozoários tais como *Endolimax sp* e *Chilomastix sp*, tem sido observados em hortaliças (OLIVEIRA e GERMANO b, 1992; SANTOS e PEIXOTO, 2007).

Ainda que não sejam considerados patogênicos, esses protozoários (*Endolimax sp.* e *Chilomastix sp.*), como são exclusivos do homem, apresentam grande valor como indicadores de contaminação fecal de origem humana nas hortaliças.

Além desses protozoários supracitados, vários trabalhos apontam para a presença de ovos e larvas de helmintos em hortaliças consumidas “*in natura*”

(OLIVEIRA e GERMANO a, 1992; ONO *et al*, 2005; VOLLKOP *et al*, 2006; SANTOS e PEIXOTO, 2007). A seguir são descritas algumas doenças causadas por esses helmintos.

2.3.5 Ascaridíase - É considerada a mais freqüente das verminoses intestinais. É causada pelo *Ascaris lumbricoides* (figura 8).

Os vermes adultos têm dimorfismo sexual, habitam o lúmem do intestino delgado, onde se alimentam fazendo uma competição intensa com o hospedeiro pelos nutrientes, levando à perda de peso, desnutrição, perda da capacidade cognitiva e dificuldade de aprendizados nas crianças, causam também dor abdominal, diarréia, náusea, falta de apetite (CANTOS *et al*, 2003).

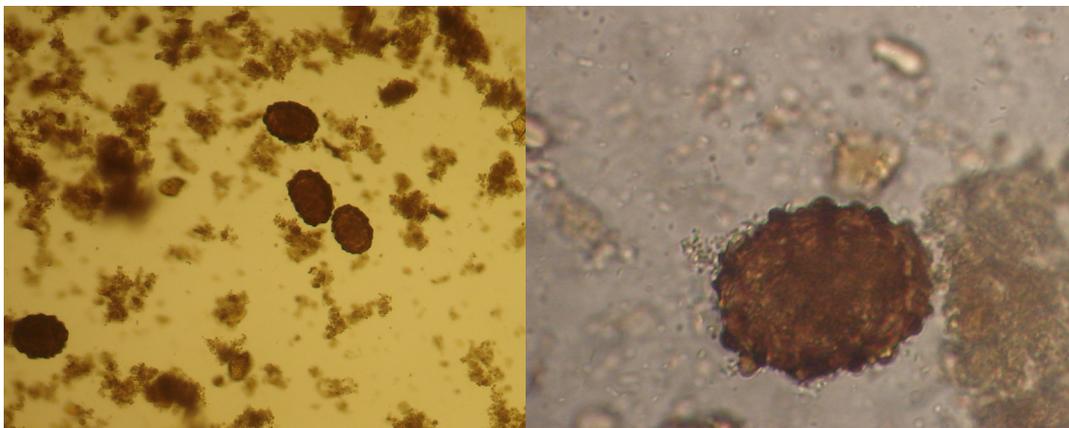


Figura 8 - Ovos de *A. lumbricoides* exibindo a membrana mamilonada à microscopia óptica, corados com lugol e com aumento final de 100x (à esquerda) e 400x (à direita)
Fonte: Laboratório de Patologia Clínica das Doenças Tropicais do NMT/UFPA

Quando há grande número de vermes, pode haver o quadro de obstrução intestinal, liberação de vermes pela boca, obstrução dos dutos biliares e pancreáticos e em todos esses casos a infecção pode ser letal. A larva do *A. lumbricoides* necessita efetuar migração pulmonar para complementar seu

desenvolvimento no intestino delgado, desencadeando, nessa passagem pelo pulmão, quadros clínicos variáveis de acordo com a carga parasitária, em muitos casos causando a síndrome de Loeffler (combinação do dano tecidual com a resposta imunológica do hospedeiro), com tosse seca, febre e eosinofilia, podendo o portador apresentar dificuldade respiratória (JESUS et al, 2004).

Os aspectos socioeconômicos e culturais tem grande importância na disseminação da ascaridíase, pois as más condições de higiene permitem sua grande prevalência em países em desenvolvimento do terceiro mundo (COURA et al, 1994).

A fisiopatologia está relacionada ao dano tecidual direto, à resposta imunológica do hospedeiro e a fenômenos obstrutivos já relatados. O dano tecidual ocorre via penetração das larvas na parede intestinal, de onde alcançam as veias do sistema porta chegando até o fígado. Algumas larvas morrem na mucosa intestinal determinando áreas de micro-hemorragia ou de inflamação. Do fígado, as larvas migram para o coração e pulmões podendo ocasionar quadros de pneumonite. A larva pode ainda migrar para outros órgãos como rins, cérebro e olhos entre outros (JESUS et al, 2004).

Os ovos de *Ascaris lumbricoides* possuem grande capacidade de aderência a superfícies e, por isso, dificilmente são retirados por simples lavagens, facilitando sua transmissão por hortaliças consumidas cruas (SOARES e CANTOS, 2006).

O diagnóstico da ascaridíase é usualmente feito pela observação microscópica de ovos nas fezes, usando o método de sedimentação espontânea (MELO et al, 2004). O diagnóstico também pode ser feito por testes imunológicos ou exames de imagem, como endoscopias, ultrassonografias e raio-x, sendo esses

últimos acidentais. Esses diagnósticos por imagem são muito utilizados em casos de presença do verme na vesícula biliar (JESUS et al, 2004).

2.3.6- Tricuríase – O *Trichuris trichiura* é um verme nematóide com cerca de 3 a 5 centímetros de comprimento. Seus ovos (figura 9) são expelidos com as fezes e permanecem viáveis durante vários meses ou anos em solo úmido e quente, e são infecciosos assim que se desenvolve a larva no seu interior, o que demora algumas semanas. Após a ingestão do ovo, as larvas são liberadas no lúmen do intestino, migram para o ceco e penetram na mucosa intestinal, maturando-se posteriormente em formas adultas, que permanecem com a cabeça penetrando a mucosa e a cauda no lúmen do intestino. Se houver um macho e uma fêmea, pelo menos, no mesmo indivíduo, acasalam e a fêmea põe mais de 3.000 ovos por dia, excretados nas fezes. As formas adultas podem sobreviver durante vários anos. Alimentam-se do bolo intestinal e de sangue (NEGRÃO-CORRÊA, 2005).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), um quinto da humanidade está infectada com o parasito em todo o mundo, principalmente em países tropicais e em locais com condições sanitárias deficitárias (BRASIL, 2005). Essa infecção é cosmopolita, quase sempre sua prevalência segue paralelamente a do *Ascaris lumbricoides*, devido ser idêntico o modo de transmissão, em decorrência da grande fertilidade das duas espécies de nematelmintos, bem como a resistência dos ovos às condições de meio externo e demais características epidemiológicas (COURA et al, 1994).

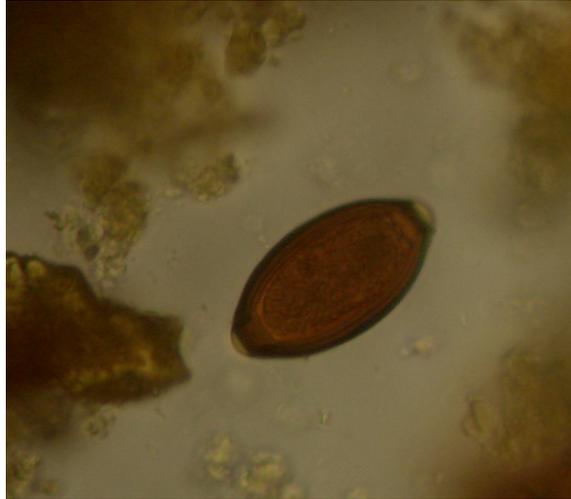


Figura 9 – Ovo embrionado *T. trichiura*, à microscopia óptica, corado com lugol e aumento final de 400x
Fonte: Laboratório de Patologia Clínica das Doenças Tropicais do NMT/UFPA

Se a carga de parasitas é baixa, a doença é assintomática, porém se for elevada pode ocorrer extensa necrose da mucosa intestinal, com hemorragias e diarreia sanguinolenta, podendo progredir para anemia por déficit de ferro. Outros sintomas são a dor abdominal, perda de peso em indivíduos já desnutridos, flatulência e fadiga. Em casos incomuns pode ocorrer apendicite (se o verme entrar no apêndice e não conseguir sair) e prolapso retal com hemorróidas (NEGRÃO-CORRÊA, 2005).

O diagnóstico é feito por intermédio do exame parasitológico das fezes direto ou de amostras conservadas em solução salina, a partir do achado de parasitas adultos ou ovos. A retossigmoidoscopia e a colonoscopia podem demonstrar uma mucosa hiperemiada, percebendo-se usualmente os locais de aderência ou o próprio parasita adulto na luz intestinal (MOTTA e SILVA, 2002).

2.3.7 Ancilostomíase ou doença do amarelão – Doença causada por pequenos vermes da família Ancylostomatidae e parasitos obrigatórios de mamíferos.

Duas espécies parasitam frequentemente o homem e são responsáveis por uma doença tipicamente anemiante: é a ancilostomíase ou ancilostomose. São elas: *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*, que produzem praticamente o mesmo quadro clínico (CANTOS et al, 2003).

Os vermes adultos vivem na luz do intestino delgado fixados à mucosa, da qual sugam sangue.

Põem ovos que embrionam no solo, onde as larvas eclodem e vivem durante alguns dias, nutrindo-se de matéria orgânica (OLIVEIRA, 2004).

As espécies que parasitam cães e gatos (*A. braziliensis*, *A. caninum* etc.) que não conseguem completar sua evolução na espécie humana, podem invadir a pele e nela permanecerem algum tempo. Posteriormente abrem túneis na epiderme e produzem uma dermatite conhecida como larva migrans cutânea ou “bicho geográfico” (CANTOS et al, 2003).

O *Ancylostoma duodenale* (velho mundo) e o *Necator americanus* (novo mundo), podem causar, quando adultos, a perda média de 0,1 ml de sangue por dia.

O *Ancylostoma duodenale* tem bolsa copuladora mais larga que longa e cápsula bucal com dois pares de dentes. Os ovos são liberados no ambiente e tornam-se larvados (figura 10)



Figura 10 – Ovo embrionado de ancilostomídeo, à microscopia óptica, corado com lugol e com aumento final de 400x

Fonte: Laboratório de Patologia Clínica das Doenças Tropicais do NMT/UFPA

A larva rabditóide leva por volta de uma semana para tornar-se larva filarióide (figura 11). Esta penetra a pele do homem e o contamina. A larva atinge a circulação linfática ou vasos sanguíneos, passando pelos pulmões e retornando até a faringe para a deglutição, quadro denominado Ciclo de Looss. O local preferencial de instalação, no intestino, é no final do duodeno, mas ocasionalmente pode atingir o íleo ou ceco (em infecções maciças), onde se torna o verme adulto. O período pré-patente varia de cinco a sete semanas (REY, 2008).

A penetração da larva causa dermatite, que pode variar de intensidade. Nos pulmões, pode haver bronquite/alveolite. O intestino é acometido pela histiofagia e pela hematofagia dos parasitos. Essas atividades dos vermes adultos podem provocar formação de úlceras intestinais (CANTOS et al, 2003).

Em casos crônicos com grande número de parasitas, a perda de sangue devido às hemorragias causadas, leva frequentemente à hipoproteinemia e à anemia por carência de ferro, com perda de atividade e capacidade intelectual. O *Ancylostoma* é mais perigoso nesse aspecto já que pode consumir 0,20 ml de sangue por dia, enquanto o *Necator*, consome apenas 0,05ml (MELO et al, 2004).

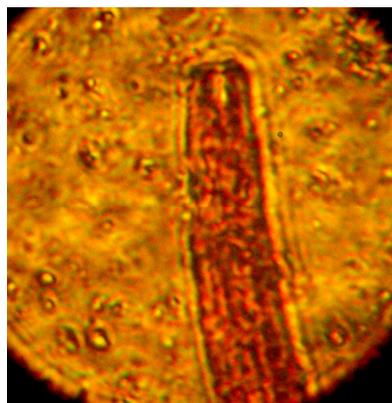


Figura 11 - Larva de Ancilostomídeo, exibindo vestibulo bucal longo, à microscopia óptica, corada pelo lugol e aumento final de 400x
Fonte: Laboratório de Patologia Clínica das Doenças Tropicais do NMT/UFPA

No Brasil, a doença predomina nas áreas rurais, estando muito associada a áreas sem saneamento e cujas populações têm como hábito andar descalças.

O diagnóstico confirmativo é feito por meio do exame parasitológico das fezes, por exame direto ou amostras fecais transportadas em solução salina, a partir da demonstração de ovos de ancilostomídeos. Métodos de concentração como flutuação em sulfato de zinco são indicados (MOTTA e SILVA, 2002).

2.3.8 Estrongiloidíase - Essa doença é causada pelo *Strongyloides stercoralis*, verme que possui como reservatório principal, o homem. Gatos, cães e primatas não humanos também tem sido encontrados infectados (MAIA et al, 2006).

O ciclo reprodutivo desse verme é particularmente interessante, pois as larvas rhabditóides eliminadas nas fezes do indivíduo parasitado podem seguir dois ciclos monoxênicos: o direto (assexuado ou partenogenético), e o indireto (sexuado ou de vida livre). Isso ocorre devido à constituição genética das fêmeas partenogenéticas, que são parasitas triplóides ($3n$) e podem produzir, simultaneamente, três tipos de ovos, dando origem a três tipos de larvas rhabditóides: 1) larvas rhabditóides triplóides que evoluem para larvas filarióides infectantes, completando o ciclo direto; 2) larvas rhabditóides diplóides que originam as fêmeas de vida livre com três lábios na boca; e 3) larvas rhabditóides haplóides (n) que evoluem para macho de vida livre com cloaca (figura 12). Estas duas últimas fazem parte do ciclo indireto (STEPEK et al, 2006).

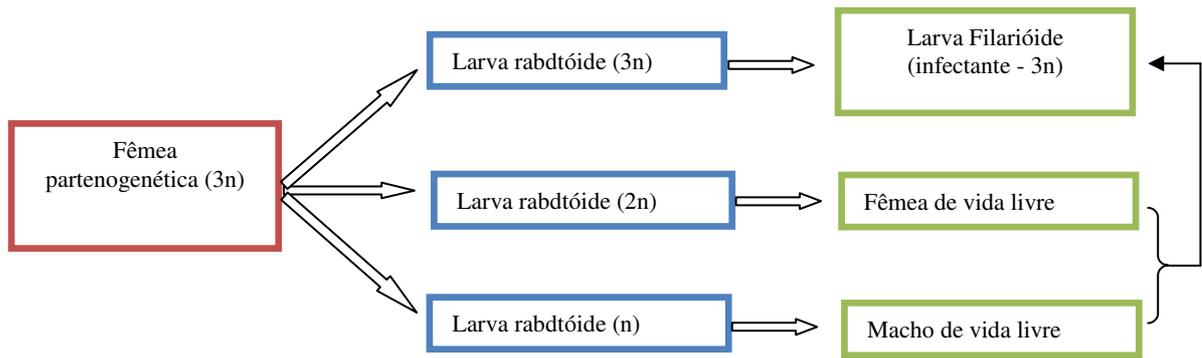


Figura 12 – Representação esquemática do ciclo reprodutivo de *S. stercoralis*.

As larvas rabdtóides apresentam vestíbulo bucal curto, cuja profundidade é igual ao diâmetro da larva e intestino terminando em ânus afastado da extremidade posterior. Apresentam primórdio genital nítido formado por um conjunto de células localizadas um pouco abaixo do meio do corpo. Terminam em cauda pontiaguda. As larvas filarióides têm a porção posterior afinada gradualmente terminando em duas pontas, conhecida como cauda entalhada, que as diferenciam das larvas filarióides de ancilostomídeos, cuja cauda é pontiaguda (STEPEK et al, 2006).

No homem, a transmissão ocorre quando as larvas infectantes (filarióides), presentes no meio externo, penetram através da pele e alcançam os pulmões, traquéia, epiglote, atingindo o trato digestivo, via descendente, onde se desenvolve o verme adulto. Nesse local, são liberadas larvas rabdtóides (não infectantes), que saem através das fezes e podem evoluir, no meio externo, para a forma infectante ou para adultos de vida livre, que, ao se acasalarem, geram novas formas evolutivas. Pode ocorrer, também, auto-endoinfecção, quando as larvas passam a ser filarióides, no interior do próprio hospedeiro, sem passar por fase evolutiva, no meio externo. Auto-exoinfecção ocorre quando as larvas filarióides são

transformadas na região anal ou perianal, onde novamente penetram, no organismo do hospedeiro (MELO et al, 2004).

Desde a penetração através da pele até o aparecimento de larvas rabditóides (figura 13) nas fezes são necessárias 2 a 4 semanas. O período para a manifestação dos primeiros sintomas é variado (MAIA et al, 2006).



Figura 13 - Larva rabditóide de *S. stercoralis* exibindo primórdio genital(1) e vestibulo bucal curto(2), à microscopia óptica, corada pelo lugol e com aumento final de 400x, Fonte: Atlas de parasitologia da Faculdade de Farmácia da UFMG

A estrogiloidíase é uma doença parasitária intestinal, frequentemente assintomática. As formas sintomáticas apresentam inicialmente alterações cutâneas, secundárias à penetração das larvas na pele e caracterizadas por lesões urticariformes ou maculopapulares, ou por lesão serpiginosa ou linear pruriginosa migratória. A migração pulmonar da larva pode causar manifestações comuns da Síndrome de Loeffler. As manifestações intestinais podem ser de média ou grande intensidade, com diarreia, dor abdominal e flatulência, acompanhadas ou não de anorexia, náusea, vômitos e dor epigástrica, que pode simular quadro de úlcera péptica (MELO et al, 2004).

Os quadros de estrogiloidíase grave (síndrome da hiperinfecção) se caracterizam por: febre, dor abdominal, anorexia, náuseas, vômitos, diarreias

profusas, manifestações pulmonares (tosse, dispnéia e broncoespasmos e, raramente, hemoptise e angústia respiratória). Podem, ainda, ocorrer infecções secundárias como: meningite e endocardite. Esses quadros, quando não tratados conveniente e precocemente, podem atingir letalidade de 85% (MELO et al, 2004).

Portadores de *S. stercoralis* coinfectados com HTLV-1 (Vírus Linfotrópico Humano tipo 1), possuem uma menor resposta terapêutica e maior susceptibilidade às formas severas da estrogiloidíase (HIRATA et al, 2006). Formas atípicas de estrogiloidíase associadas a esse vírus tem sido relatadas no Brasil, como o caso de infertilidade masculina, devido a uma infestação no trato genito-urinário com presença de larvas e vermes adultos em amostras de sêmen de um indivíduo (PORTO et al, 2005).

O diagnóstico etiológico da infecção é feito pelo exame parasitológico de fezes, usando-se o método de Baermann (baseado no Hidrotermotropismo positivo das larvas de *Strongyloides stercoralis*). A larva rhabditóide é a forma comumente identificada, mas larvas filarióides, fêmeas adultas e ovos podem ser encontrados. A imunofluorescência indireta detecta anticorpos séricos IgG para antígenos de superfície de larvas filarióides, mas o ELISA tem sensibilidade maior (MOTTA e SILVA, 2002).

2.3.9 Enterobíase ou Oxiuríase - é uma das helmintíases mais frequentes na infância. É causada pelo *Enterobius vermicularis*, nematóide com cerca de 15 mm de comprimento, que parasita o intestino de mamíferos, principalmente primatas, incluindo o homem. É a única parasitose que, ainda hoje, é comum nos países desenvolvidos (CIMERMAN, 2005).

Os vermes adultos vivem no intestino grosso e, após a cópula, o macho é eliminado. As fêmeas fecundadas com milhares de ovos no útero, se desprendem do ceco e são arrastadas para a região anal e perianal, onde se fixam e eliminam os ovos (figura 14).



Figura 14 – Ovo larvado de *Enterobius vermicularis* à microscopia óptica, corado com lugol e com aumento final de 400x
Fonte: Laboratório de Patologia Clínica das Doenças Tropicais do NMT/UFPA

O *E. vermicularis* é o parasito de maior poder de infecção, pois seus ovos necessitam de apenas seis horas para se tornar infectantes, sendo viáveis por vários dias.

Ao serem ingeridos, os ovos sofrem a ação do suco gástrico e entérico, libertando as larvas que se dirigem ao ceco, onde se fixam e evoluem até o estágio adulto. A duração do ciclo é em média de 30 a 50 dias.

O sintoma característico da enterobíase é o prurido anal, que se exacerba no período noturno devido à movimentação do parasito pelo calor do leito, produzindo um quadro de irritabilidade e insônia.

Em relação às manifestações digestivas, a maioria dos pacientes apresenta náuseas, vômitos, dores abdominais em cólica, tenesmo e, mais raramente, evacuações sanguinolentas.

Nas mulheres, o verme pode migrar da região anal para a genital, ocasionando prurido vulvar, corrimento vaginal, eventualmente infecção do trato urinário, e até excitação sexual. Apesar da sintomatologia, não se verifica eosinofilia periférica e os níveis de IgE em patamares dentro da normalidade, com exceção de estudo de infecção massiva promovendo uma alta elevação de IgE sanguínea e contagem de eosinófilos (MELO et al, 2004)..

Existem relatos de localização ectópica da patologia levando a quadros de apendicites, salpingites, granulomas peritoneais e perianais, doença inflamatória pélvica.

O diagnóstico etiológico da infecção é feito pelo exame parasitológico de fezes, usando-se a técnica da fita adesiva (método de Graham) por 3 dias consecutivos.

A enterobíase é mais uma enteroparasitose veiculada por ingestão de hortaliças in natura (ONO et al, 2005).

2.3.10 Complexo Teníase/Cisticercose - O complexo Teníase/Cisticercose constitui-se de duas entidades mórbidas distintas, causadas pela mesma espécie de cestódio, em fases diferentes do seu ciclo de vida. A teníase é provocada pela presença da forma adulta da *Taenia solium* ou da *Taenia saginata*, no intestino delgado do homem. A cisticercose é uma entidade clínica provocada pela presença da forma larvária nos tecidos de suínos, bovinos ou do homem (FNS/CENEPI, 2003).

As tênias também são chamadas de solitárias, porque, na maioria dos casos, o portador abriga apenas um verme adulto. São altamente competitivas pelo

hábitat e, sendo seres monóicos com estruturas fisiológicas para autofecundação, não necessitam de parceiros para a cópula e postura de ovos.

O homem portador da verminose apresenta, no seu intestino, a tênia no estado adulto, sendo, portanto, o hospedeiro definitivo. O hospedeiro intermediário da *T. solium* é o porco, animal que, por ser coprófago, pode ingerir os proglótides grávidos ou os ovos (figura15) que forem liberados no meio.



Figura 15 – Ovo embrionado de *Taenia* sp., à microscopia óptica, corado com lugol e com aumento final de 400x

Fonte: Laboratório de Patologia Clínica das Doenças Tropicais do NMT/UFPA

Dentro do intestino do animal, os embriões da *Taenia* (oncosferas) deixam a proteção dos ovos e, por meio de seis ganchos, perfuram a mucosa intestinal. Pela circulação sanguínea, alcançam os músculos e o fígado do porco, transformando-se em larvas denominadas cisticercos (figura 16).



Figura16 - Larva cisticerco (apontada pela seta) em carne bovina a olho nú.

Fonte: www.unesp.br

Quando ocorre ingestão de carne mal cozida ou mal assada, contaminada com a forma larvária (*Cysticercus cellulosae* - *T. solium* e *Cysticercus bovis* - *T. saginata*), ocorre a teníase.

O homem é o único hospedeiro definitivo da forma adulta da *T. solium* e da *T. saginata*. O suíno e o bovino são os hospedeiros intermediários por apresentarem a forma larvária nos seus tecidos.

Após ingestão da larva, em aproximadamente três meses, já se tem o parasita adulto, no intestino delgado humano. Muitas vezes, a teníase é assintomática. Porém, podem surgir transtornos dispépticos, tais como: alterações do apetite (fome intensa ou perda do apetite), enjoo, diarreia frequente, perturbações nervosas, irritação, fadiga e insônia. Também podem ocorrer enterites ligeiras, levando a um desconforto abdominal (MELO et al, 2004).

A cisticercose humana, por sua vez, é decorrente da ingestão de água e ou de alimentos (como as hortaliças), contaminados com ovos de *Taenia solium* (CAPUANO et al, 2002). Quando o indivíduo apresenta teníase, ao evacuar elimina ovos do verme que podem permanecer viáveis por vários meses no meio ambiente, principalmente em presença de umidade elevada, facilitando a contaminação de água e alimentos (PFUETZENREITER e ÁVILA-PIRES 2000).

A cisticercose é doença gravíssima, pois os cisticercos se localizam no sistema nervoso central (neurocisticercose), nos olhos, nos músculos e etc. Nesses locais, podem permanecer até 30 anos, determinando crises convulsivas, cefaleias, vômitos, alterações de visão, hidrocefalia e até mesmo a morte. Segundo dados da Fundação Nacional de Saúde/Centro Nacional de Epidemiologia (FNS/CENEPI, 2003), o Brasil registrou um total de 937 óbitos por cisticercose no período de 1980 a 1989.

Os ovos das tênias são muito resistentes à inativação por substâncias químicas (SOARES e CANTOS, 2006), assim, as hortaliças consumidas “*in natura*” podem ser um importante veículo na cadeia de transmissão da doença.

Como a maioria dos casos de teníase é oligossintomático, o diagnóstico comumente é feito pela observação do paciente ou, quando crianças, pelos familiares. Isso porque os proglotes são eliminados espontaneamente e, nem sempre, são detectados nos exames parasitológicos de fezes. Para se fazer o diagnóstico de teníase, em geral, coleta-se material da região anal e identifica-se os proglotes. Os estudos sorológicos específicos (fixação do complemento, imunofluorescência e hemaglutinação) no soro e líquido cefalorraquiano confirmam o diagnóstico da neurocisticercose, cuja suspeita é feita por meio de exames de imagem (RX, tomografia computadorizada e ressonância nuclear magnética de cisticercos calcificados). A biópsia de tecidos, quando realizada, possibilita a identificação microscópica da larva (OLIVEIRA, M. et al, 2006).

2.3.11 Himenolepiase - é uma infecção intestinal causada por uma tênia chamada *Hymenolepis nana* que varia de 3 a 4 cm, sendo, por essas dimensões, conhecida como "tênia anã" do homem (MALTEZ, 2002).

A *Hymenolepis nana* é a única tênia do homem sem um hospedeiro intermediário obrigatório (ciclo do tipo monoxênico), mas pode ter como hospedeiros intermediários alguns insetos como os coleópteros da família curculionidae, conhecidos vulgarmente como insetos de cereais ou carunchos, e os siphonapteras da família pulicidae, conhecidos como pulgas.

Os ovos infectantes de *Hymenolepis nana* (figura 17) são liberados com as fezes; os ovos infectantes podem sobreviver mais de 10 dias, no ambiente, facilitando a contaminação de frutas e hortaliças. Quando esses ovos são ingeridos, há semidigestão das cascas no estômago e a oncosfera é liberada no intestino. Essa larva então penetra na vilosidade da mucosa intestinal e se transforma em larva cisticercóide. Após ruptura da vilosidade, o cisticercóide retorna ao lúmen e se fixa na mucosa intestinal pelo escólex, onde se desenvolve em uma tênia adulta (ZAIDEN, 2006).



Figura 17 - Ovo embrionado de *Hymenolepis sp.*, à microscopia óptica, corado com lugol e com aumento final de 400x
Fonte: Laboratório de Patologia Clínica das Doenças Tropicais do NMT/UFPA

A *Hymenolepis nana*, segundo Maltez (2002), é uma das causas mais comuns de infecção por cestódios, sendo encontrado em todo o mundo (cosmopolita).

O início dos sintomas é variável, porém o desenvolvimento da tênia adulta leva cerca de duas semanas. O verme é disseminado através da ingestão de água ou alimentos contaminados com fezes infectadas. Pode ocorrer também através da mão contaminada pelas fezes, caracterizando a transmissão pessoa-a-pessoa (MELO et al, 2004).

As crianças são mais susceptíveis do que os adultos; pode ser conferida uma resistência às pessoas expostas ao *Hymenolepis nana*. Em imunodeprimidos e crianças desnutridas observam-se infecções intensas (MALTA, 2005).

O verme tem ação mecânica irritativa, devido à presença de ventosas e acúleos no escólex. Também há ação espoliativa e tóxica. Ocorre prurido anal, nasal e cutâneo. Geralmente há dor no hipocôndrio direito, simulando apendicite. Pode haver diarréia e disenteria. É comum algumas pessoas não apresentarem sintomatologia ou regressão dos sintomas espontaneamente, por ação do sistema imune (ZAIDEN, 2006).

O diagnóstico da himenolepíase é feito com a identificação de ovos nas fezes de indivíduos infectados. Vários exames parasitológicos de fezes podem ser necessários para detectar a infecção, pois a eliminação de ovos, às vezes, é irregular. O teste imunoenzimático ELISA pode ser usado na detecção de anticorpos no soro de indivíduos infectados, mas não é recomendado para uso rotineiro na clínica, pois tem baixa especificidade devido aos resultados falso positivos em indivíduos com cisticercose (MOTTA e SILVA, 2002).

2.3.12 Esquistossomose- É uma doença causada por vermes do gênero *Schistosoma*, sendo o *Schistosoma mansoni* a espécie de interesse médico na América do Sul (UECKER, 2007).

O *Schistosoma mansoni* não é exatamente um parasito intestinal, sendo frequentemente citado como tal, pois entre os métodos diretos para seu diagnóstico, está o coproparasitológico (PRADO et al, 2001).

A transmissão da doença ocorre quando indivíduos infectados liberam os ovos do *S. mansoni* pelas fezes. Na água, esses ovos (figura 18) eclodem, liberando uma larva embrionária ciliada denominada miracídio, a qual infecta caramujos da família Planorbidae e do gênero *Biomphalaria*, onde sofre transformação. Após 4 a 6 semanas, os miracídios se transformam em esporocistos primários e secundários. Esses últimos se transformam em uma larva chamada cercária que permanece livre nas águas naturais. O contato humano com águas contaminadas pelas cercárias é a maneira pela qual o indivíduo adquire a esquistossomose, pois esta larva penetra ativamente através da pele humana. (MOTTA e SILVA, 2002).



Figura 18. Ovo de *S. mansoni*. Vê-se dentro do ovo a larva do miracídio, à microscopia óptica, corado pelo lugol e com aumento final de 400x
Fonte: <http://www.path.cam.ac.uk/~schisto/SchistoLife/S.mansoni.egg.html>

Uma vez no organismo humano, as cercárias passam a se chamar esquistossômulos. Estes ganham a circulação venosa, chegam ao pulmão, ao coração, às artérias mesentéricas e ao sistema porta. A maturação sexual ocorre nesse local após cerca de 30 dias da penetração, originando machos e fêmeas de 1 a 1.5 cm de comprimento. Há reprodução e ovipostura. Os ovos, após passarem da submucosa para a luz intestinal, são eliminados nas fezes. O tempo entre a penetração cutânea e o aparecimento dos ovos nas fezes é de 3 a 4 semanas (MOTTA e SILVA, 2002).

Em áreas endêmicas, as fontes de infecção são constituídas por moradores parasitados, sobretudo jovens (devido a suas maiores cargas parasitárias e maior eliminação de ovos). Em determinadas regiões, há também outras fontes de infecção, compreendendo certos animais silvestres, como roedores, que se infectam e passam a constituir reservatórios não-humanos da esquistossomose.

A doença é relacionada à intensidade da infecção: indivíduos expostos a altas cargas de vermes estão mais propensos a desenvolver a doença e são responsáveis pela maior contaminação do ambiente com ovos e, assim, com a manutenção da endemicidade.

Os ovos produzidos por vermes adultos presentes no plexo mesentérico e a migração das larvas são as principais causas da doença em humanos. O embrião vivo dentro do ovo secreta material antigênico continuamente por duas a quatro semanas, induzindo à sensibilização do hospedeiro, e recruta células inflamatórias, formando o granuloma esquistossomótico. A secreção antigênica cessa apenas quando o embrião morre dentro do ovo (SOUZA et al, 2002)..

A maioria das infecções é assintomática. Nos indivíduos provenientes de áreas não endêmicas, a esquistossomose aguda cursa com sinais e sintomas e dura em média de um a dois meses. Os sintomas, em geral, instalam-se abruptamente, com febre, astenia, anorexia, sudorese, dor abdominal em cólicas e diarreia com sangue. Pode haver hepatoesplenomegalia discreta, com dor à palpação do fígado, e aumento de gânglios periféricos. No reto e no sigmóide, observam-se edema intenso, áreas hemorrágicas e pequenas úlceras. No íleo e até no duodeno e no jejuno, que nunca são afetados em outros estágios da doença, lesões semelhantes também podem ser encontradas.

Na esquistossomose crônica, a sintomatologia é variável. Muitos pacientes permanecem assintomáticos, embora os sintomas possam aparecer a qualquer época. Um dos mais comuns é a diarreia, periódica, às vezes com muco, sangue e tenesmo, alternando com constipação intestinal. A sintomatologia da doença inclui ainda hipertensão portal e anemia (SOUZA et al, 2002).

O diagnóstico definitivo da esquistossomose é realizado comumente por meio do exame parasitológico de fezes e depende da demonstração de ovos do parasita. Às vezes, são necessários vários exames para conseguir detecção do parasito. A contagem de ovos é útil para avaliar a intensidade da infecção. Caso não se evidenciem ovos nas fezes, a biópsia retal pode ser solicitada, permitindo o achado dos ovos e do granuloma (MOTTA e SILVA, 2002). Os testes sorológicos também auxiliam no diagnóstico dos indivíduos com suspeita da doença, provenientes de áreas não endêmicas. Nesse caso, podem ser realizadas as técnicas de fixação de complemento, hemaglutinação indireta e aglutinação do látex, entre outras. Porém, nos últimos anos, as técnicas mais utilizadas são ELISA e imunofluorescência (UECKER et al, 2007).

2.4 A Cidade de Belém

A cidade de Belém do Pará, local de realização da pesquisa, possui área de 1.065 km², população de 1.408.847 habitantes e uma densidade populacional de 1.322,3 hab./km² (IBGE, 2007).

A capital paraense caracteriza-se pela sua localização na faixa de latitude tropical (1^o. 27' 21" de latitude Sul e 4^o. 30' 15" de longitude Oeste), em um dos maiores estuários na foz do Rio Amazonas (MARTORANO e PEREIRA,1993). Os

elementos climáticos mais significativos, segundo Mendonça e Danni-OLIVEIRA (2007), são o clima quente e úmido, com uma precipitação média anual de aproximadamente 2.980 milímetros (mm). A umidade relativa do ar nunca é inferior a 80% (Costa, 1998). Assim, a cidade de Belém, constitui-se em uma das regiões mais chuvosas da Amazônia.

A temperatura média anual da cidade é de 26,1 graus centígrados (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). Na classificação climática de Köppen¹ de 1900, revisada em 1936, a área está enquadrada na zona Af que corresponde ao clima de Floresta Tropical, constantemente úmido, sem estação fria e com os ventos predominantes e frequentes no sentido Nordeste durante o ano (SENTELHAS e ANGELOCCI, 2007).

Uma característica climática importante da cidade de Belém é sua sazonalidade, onde se verifica uma variação pluviométrica marcante ao longo do ano, observando-se 6 meses bastante chuvosos e 6 meses com redução do total de chuvas. Os meses mais chuvosos (ou de inverno) ocorrem de dezembro a maio, com destaque para o mês de março (430 mm de chuva), e os menos chuvosos (ou de verão) incluem de junho a novembro, com destaque para o mês de outubro com 120 mm de chuva (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Por ser circundada por rios e possuir vários igarapés (que se tornaram canais de esgoto), as águas subterrâneas e os igarapés de Belém sofrem a influência das marés. Assim, a cidade tem problemas com o sistema de drenagem, pois em

¹ (Na classificação climática de Köppen, a zona **Af** corresponde ao tipo climático megatérmico tropical úmido, como o da Amazônia ocidental. Nesse sistema de classificação, a letra maiúscula “A” corresponde ao clima tropical e relaciona-se com a temperatura média da região, enquanto a letra minúscula “f” corresponde ao clima equatorial, relacionando-se com a precipitação, que nesse caso, pode ocorrer normalmente em todos os meses do ano)

ocasiões pode haver combinação de chuvas fortes e rápidas ou chuvas contínuas, com a maré alta.

O período chuvoso é marcado pela presença de um sistema meteorológico de grande escala, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) que provoca chuvas abundantes, determinando a estação chuvosa climatológica. Muitas vezes na estação chuvosa, quando a ZCIT está sobre a região, o volume de precipitação é muito elevado, excedendo as normais climatológicas, e a chuva é contínua, persistindo por várias horas, às vezes por mais de 24 horas.

A estação seca, apesar de apresentar menor índice de chuvas, possui maior variabilidade de precipitação que a estação chuvosa (SENTELHAS e ANGELOCCI, 2007).

Essa variação sazonal com períodos muito chuvosos, se alternando com períodos mais secos, de grande formação de partículas em suspensão, pode estar relacionada a uma possível mudança na diversidade e frequência dos enteroparasitas responsáveis pelas inúmeras enteroparasitoses diagnosticadas na cidade.

2.5 Justificativa

Há muito tempo, as populações humanas nutrem o hábito de consumir hortaliças cruas que podem estar contaminadas com formas evolutivas de parasitos. O conhecimento sobre a diversidade e frequência de parasitos em hortaliças, e sobre quais os principais fatores envolvidos na contaminação desses vegetais, é de grande importância para a saúde pública, pois fornece dados para a vigilância sanitária sobre a real situação higiênico-sanitária desses produtos, possibilitando a

implementação de políticas públicas de saúde e mudanças de hábito da população (VOLLKOPF et al, 2006).

Este trabalho busca contribuir nesse sentido, pesquisando a relação entre parasitos e hortaliças de hortas, supermercados e feiras de Belém-PA, incluindo a feira do ver- o - peso, maior feira livre a céu aberto da América latina e grande centro de compra de hortaliças para uma grande parte da população belenense (TEIXEIRA et al, 2007).

3 OBJETIVOS:

3.1 Geral

Verificar a diversidade e frequência de enteroparasitos veiculados por hortaliças, comercializadas na região metropolitana de Belém-PA e sua relação com a sazonalidade climática.

3.2 Específicos

3.2.1 Classificar parasitos identificados em amostras de hortaliças coletadas em feiras livres, hortas e supermercado de Belém-Pa.

3.2.2 Comparar a frequência e diversidade de enteroparasitas entre as espécies de hortaliças pesquisadas.

3.2.3 Comparar a frequência e diversidade de enteroparasitas em amostras de hortaliças, segundo a origem e o local de comercialização das mesmas.

3.2.4 Comparar a frequência e diversidade de enteroparasitas em amostras de hortaliças coletadas em épocas diferentes, para verificação da influência da sazonalidade sobre os níveis de contaminação das mesmas.

4 MATERIAL E MÉTODOS.

4.1 Caracterização do trabalho

Este trabalho foi realizado por meio de um estudo descritivo sobre a prevalência de enteroparasitos em hortaliças.

4.2 Hortaliças examinadas

Foram examinadas amostras de 3 espécies de hortaliças, a saber: A alface (*Lactuca sativa*), o agrião (*Nasturtium officinale*) e o coentro (*Coriandrum sativum*). Essas espécies foram escolhidas por serem comumente consumidas cruas (*in natura*), e apresentarem relevante importância na culinária regional.

4.3 Locais de coleta das amostras

As amostras de hortaliças foram coletadas aleatoriamente em cinco feiras livres de Belém-PA, a saber: Feira do Ver-o-peso, feira do Guamá, feira do Benguí, feira da 25 de setembro e feira da Batista Campos. Foram ainda coletadas amostras em três hortas da região metropolitana de Belém e em uma das lojas de uma grande rede de supermercados da cidade.

4.4 Tamanho amostral e forma de coleta das amostras

Foi utilizado um total de 252 amostras, das quais, 180 foram coletadas nas feiras livres, 36 no supermercado e 36 amostras foram coletadas nas hortas.

As feiras foram visitadas mensalmente para coleta de uma amostra de cada espécie de hortaliça, totalizando 15 amostras mensais. O supermercado também foi visitado mensalmente para coleta de uma amostra de cada espécie de hortaliça, totalizando 3 amostras mensais.

A cada mês, apenas uma das hortas era visitada, onde era coletada uma amostra de cada uma das espécies de hortaliças, totalizando 3 amostras mensais. Cada uma das hortas foi visitada duas vezes no período de inverno e duas vezes no período de verão.

Foi estabelecido como unidade amostral, o pé (ou touceira) para a alface e, o maço, para o agrião e o coentro, independentemente do peso ou tamanho que apresentaram, mas que tiveram suas características organolépticas preservadas (Adaptado de OLIVEIRA e GERMANO, 1992 a).

4.5 Período de coleta e análise das amostras

As 252 amostras foram coletadas e analisadas no período de dezembro de 2008 a novembro de 2009.

4.6 Local , condições de cultivo, transporte e manipulação das hortaliças

O local e condições de cultivo, o transporte e a manipulação das hortaliças, foram investigados por observação "*in loco*" e por meio de uma breve entrevista com produtores, feirantes e funcionários do supermercado, com perguntas sobre o local do cultivo das hortaliças, sistema de irrigação, o tipo de adubo utilizado, existência de alguma técnica de lavagem na pós-colheita, o uso de luvas para manipulação, sistema de acondicionamento das hortaliças para transporte até o local de comercialização e o tipo de transporte utilizado (SOARES e CANTOS, 2005).

4.7 Análise das amostras e preparo das lâminas

As amostras coletadas foram acondicionadas individualmente em sacos plásticos limpos, de primeiro uso e descartáveis e levadas ao Laboratório de Patologia Clínica das Doenças Tropicais do Núcleo de Medicina Tropical da UFPA, onde foram analisadas. As amostras foram manipuladas com a utilização de luvas de borracha e depois, cada uma delas foi mergulhada em um recipiente de polietileno contendo 500 ml de solução tampão fosfato (PBS) pH = 7, 2 e lavadas pelo atrito de suas folhas com as luvas de borracha (adaptado de CANTOS et al, 2004). Em seguida, as folhas foram suspensas e amassadas manualmente para terem seu excesso de líquido escorrido, sendo depois desprezadas.

O líquido obtido foi filtrado posteriormente, em um funil analítico através de dois filtros tamis descartáveis, e recolhido em um Becker esterilizado, onde foi deixado em repouso por 24 horas para sedimentação. O recipiente onde as folhas estavam mergulhadas foi lavado duas vezes com 10 ml de PBS, recolhendo-se esse líquido no mesmo Becker, conforme Oliveira e Germano (1992 a).

Completada a sedimentação, o líquido sobrenadante foi aspirado cuidadosamente com auxílio de pipetas com capacidade de 10 ml e depois desprezado, transferindo-se os 30 ml finais (contendo o sedimento), para um tubo de centrífuga. A seguir, fez-se a centrifugação do material a 3.000 rpm durante cinco minutos, desprezando-se o sobrenadante (adaptado de SANTOS e PEIXOTO, 2007).

O sedimento obtido teve alíquotas transferidas para lâminas de vidro, que foram coradas com lugol e cobertas com lamínula, para posterior exame ao microscópio óptico. Foram preparadas 3 lâminas para cada amostra, totalizando 756 lâminas, sendo 540 lâminas para o total de 180 amostras das três espécies de

hortaliças obtidas nas feiras, 108 lâminas para um total de 36 amostras das três espécies obtidas no supermercado e 108 lâminas para um total de 36 amostras obtidas diretamente nas hortas. As lâminas foram visualizadas com aumento final de 100 e 400 vezes para pesquisa de formas evolutivas de helmintos e protozoários (figura 19).

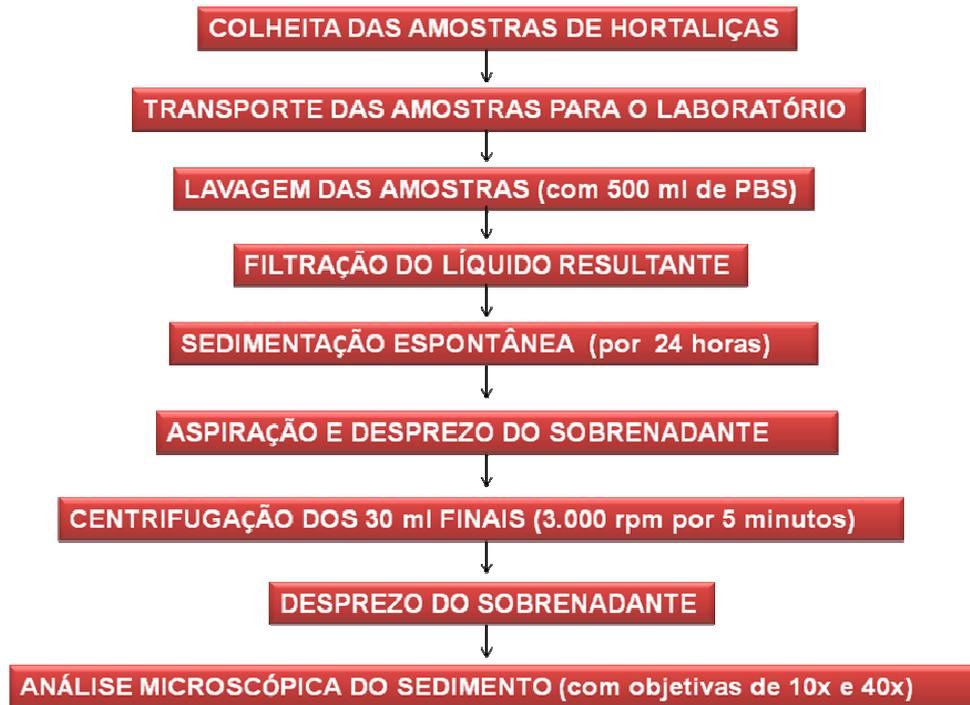


Figura 19 - Representação esquemática dos procedimentos laboratoriais adotados para análise microscópica das amostras de hortaliças (adaptado de SOUTO, 2005).

4.8 Determinação dos níveis de contaminação

Os níveis de contaminação das três espécies de hortaliças, no período chuvoso e no período seco, foram obtidos pelas médias mensais de estruturas enteroparasitárias identificadas em cada uma delas, e pelo número total de parasitos identificados nas amostras de cada feira, horta e supermercado.

4.9 Análise Estatística

Aos resultados obtidos nos dois grupos de amostras (de inverno e de verão), foi aplicado o teste do Qui-quadrado (X^2) para verificar a existência ou não de diferenças significativas entre os níveis de contaminação dos dois grupos, em relação às formas enteroparasitárias encontradas. Esse teste também foi aplicado para verificação da existência de diferenças significativas nos percentuais de parasitos de cada espécie, identificados durante a pesquisa.

Foi aplicado ainda o Teste Exato de Fisher, para determinar a existência ou não de diferenças significantes entre as frequências de ovos, larvas e cistos, recuperados nas amostras de hortaliças obtidas nas hortas e entre os enteroparasitos de baixa frequência (OLIVEIRA e GERMANO, 1992 a). Adotou-se o nível de significância $\leq 0,05$.

Os testes estatísticos foram realizados por meio do programa de aplicações estatísticas "BioEstat 5" (AYRES et al, 2007).

5 RESULTADOS

5.1 Níveis de contaminação das hortaliças obtidas nas feiras

A análise microscópica das 540 lâminas preparadas com as 180 amostras, obtidas nas cinco feiras incluídas na pesquisa, revelou uma contaminação de 100% das 3 espécies de hortaliças pesquisadas (alface, agrião e coentro).

Nessa amostra, foi resgatado um total de 1707 estruturas parasitárias durante os 12 meses da coleta. A figura 20 mostra o número total de enteroparasitos identificados nas hortaliças obtidas nas feiras livres de Belém-Pa, por mês, durante os doze meses de duração da pesquisa².

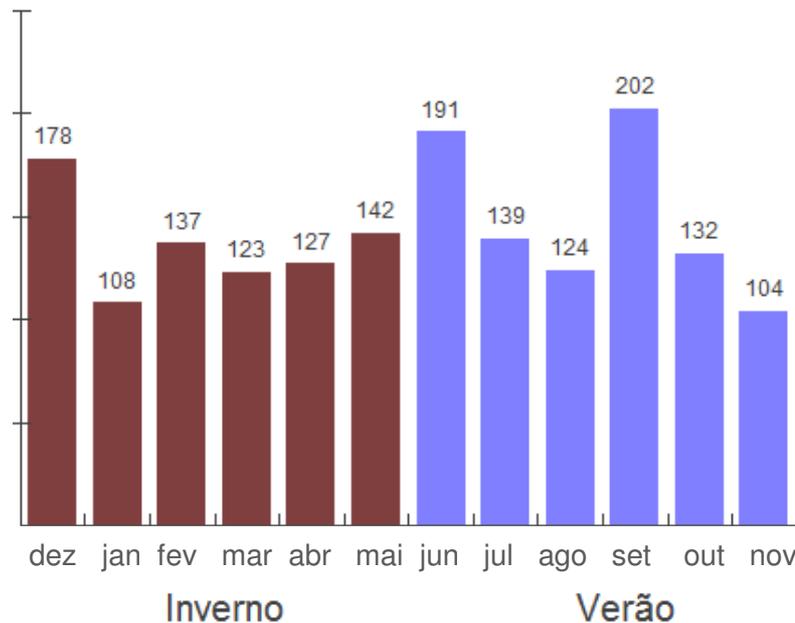


Figura 20 – Número total de enteroparasitos identificados nas hortaliças obtidas nas feiras livres de Belém-PA, por mês, durante os doze meses de duração da pesquisa.

Os meses de inverno (dezembro a maio) foram responsáveis por 47,7% do total de enteroparasitos identificados (815/1707), e os meses de verão (junho a novembro) por 52,3% (892/1707). Essa diferença não foi significativa ($p= 0,0658$).

² No gráfico o mês 1 corresponde ao mês de dezembro de 2008, que marca ao início do período de inverno, segundo as medições climáticas da região.

A figura 21 mostra o total de enteroparasitos identificados nas hortaliças de feiras, durante o inverno e o verão.

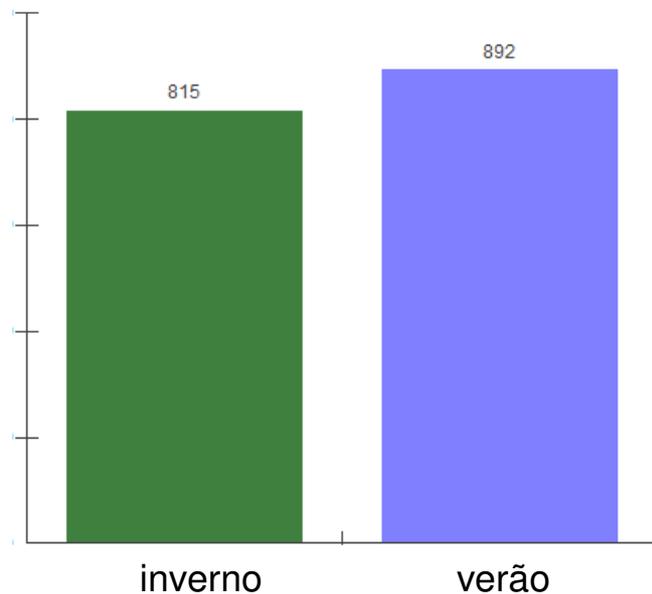


Figura 21 – Total de enteroparasitos identificados nas hortaliças obtidas nas feiras livres de Belém-PA, durante o inverno e o verão.

A figura 22 mostra o número total de enteroparasitos identificados nas hortaliças obtidas nas feiras livres de Belém-PA, por Espécie e/ou Gênero. Essa figura revela que parasito de maior prevalência durante o período foi o *Strongyloides stercoralis*, com 34,5% (590/1707) do total de parasitos, seguido pelo complexo *Entamoeba histolytica/dispar*, com 25,2% (430/1707) e pelos ancilostomídeos, com 21,7% (370/1707). A frequência de *Strongyloides stercoralis* foi significativamente maior quando comparada com a frequência de cada uma das outras espécies encontradas ($p < 0,0001$). Diferença significativa também foi encontrada entre as frequências determinadas para o complexo *Entamoeba histolytica/dispar* e para os ancilostomídeos ($p = 0,0370$). Não houve diferença significativa entre as proporções de *Ascaris sp.*, *Giardia sp.* e *Enterobius sp.* ($p = 0,2083$), mas as diferenças foram

significativas entre esses três grupos e os grupos de parasitos menos frequentes que eles ($p < 0,0001$). A proporção de *Trichuris trichiura* foi significativamente maior que dos parasitos de menor frequência que ele ($p < 0,0001$). Não houve diferença significativa entre as proporções do complexo *Taenia solium/saginata*, *Balantidium sp.* e *Hymenolepis sp.* ($p = 0,1168$), mas foi significativa a diferença proporcional entre a *Taenia solium/saginata* e a *Fasciola sp.* ($p = 0,0190$). Não houve diferença significativa entre as frequências de *Balantidium sp.*, *Hymenolepis sp.* e *Fasciola sp.*, ($p = 0,5538$). Não foram identificados ovos de *Schistosoma sp.* durante a pesquisa. Assim, esse parasito não foi incluído nas análises estatísticas.

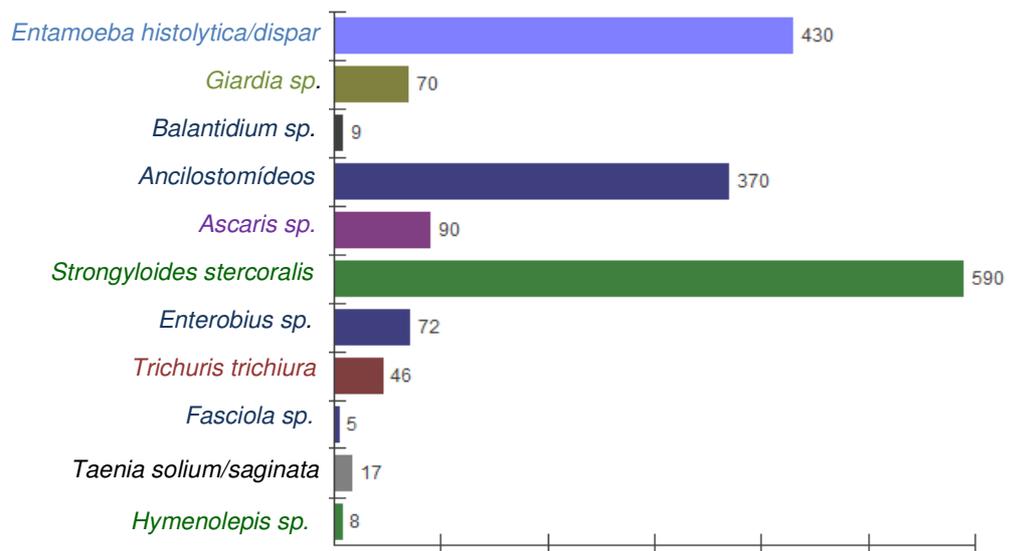


Figura 22 – Número total de enteroparasitos identificados nas hortaliças obtidas nas feiras livres de Belém-PA, por espécie de parasito.

A figura 23 mostra as médias mensais de enteroparasitos identificados nas hortaliças, por feira livre. Essas médias variaram de 32 parasitos na feira da Batista Campos, até 24,5 parasitos, na feira da 25 de setembro. Contudo, a variação entre as médias mensais de enteroparasitos identificados nas hortaliças obtidas nas feiras, não foi significativa ($p = 0,8917$). A feira da Batista Campos

apresentou 22,5% do total de parasitos identificados (384/1707). A feira do Guamá teve média mensal de 30 parasitos, sendo responsável por 21,1% do total de parasitos identificados (361/1707). A feira do Ver-o-Peso apresentou média mensal de contaminação de 28 parasitos. Nas hortaliças dessa feira, foram resgatados 19,7% de todos os parasitos identificados (337/1707). A feira do Benguí apresentou média mensal de contaminação parasitária de 27.5, sendo identificados 19,4% de todos os parasitos nas hortaliças dessa feira (331/1707). As hortaliças da feira da 25 de setembro contribuíram com 17,3% do total de parasitos identificados (294/1707).

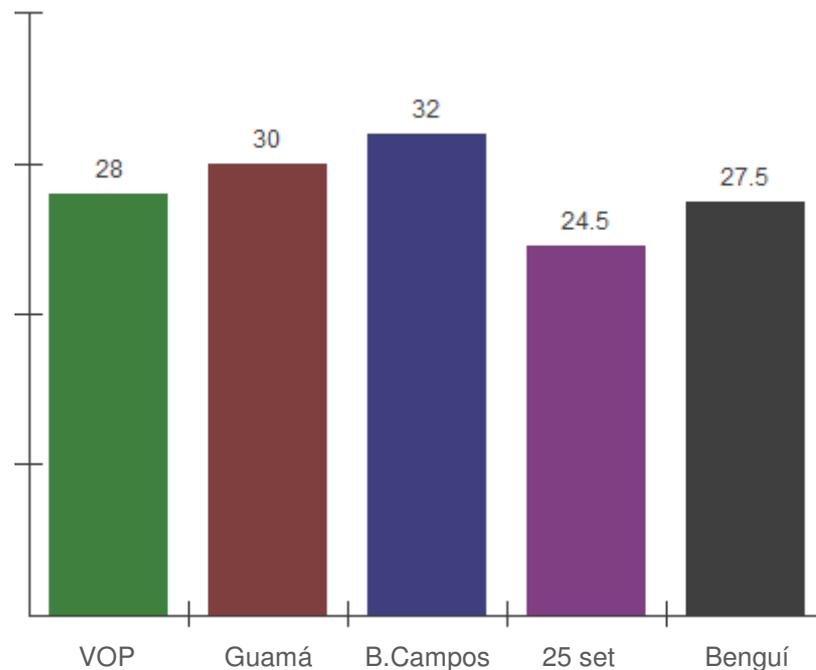


Figura 23 – Médias mensais de enteroparasitos identificados nas hortaliças por feira livre de Belém-PA.

Leitura: VOP= Feira do Ver-o-Peso; Guamá= Feira do Guamá; B.Campos= Feira da Batista Campos; 25 set= Feira da 25 de setembro; Benguí= Feira do Benguí.

A figura 24 mostra as médias amostrais de contaminação das hortaliças por enteroparasitas nas feiras, nas hortas e no supermercado. A média amostral de contaminação parasitária das hortaliças obtidas nas feiras foi de 9.5 parasitos (1707 parasitos para 180 amostras), enquanto a média amostral de contaminação das

hortaliças obtidas no supermercado foi de 9.2 parasitos (331 parasitos para 36 amostras) e a média amostral das hortaliças obtidas nas hortas foi de 7.7 parasitos (278 parasitos para 36 amostras). Essas diferenças não se mostraram significativas ($p= 0, 8997$).

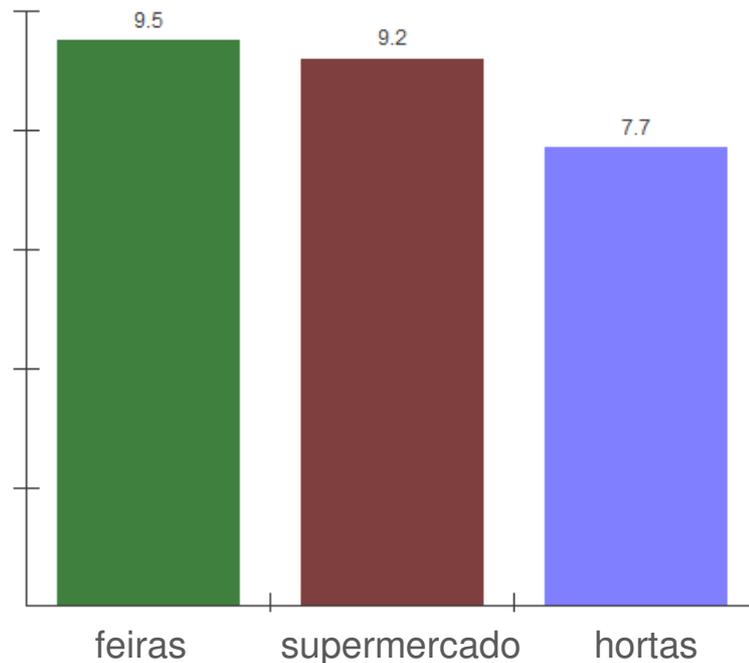


Figura 24 – Médias amostrais de enteroparasitos identificados nas hortaliças por local pesquisado.

A figura 25 mostra o total de enteroparasitos identificados nas três espécies de hortaliças obtidas nas feiras. Quando comparados os níveis de contaminação dessas espécies, o agrião mostrou índice de contaminação de 38,7% do total (660/1707), a alface teve índice de contaminação de 36,1% (617/1707) e o coentro 25,2% (430/1707). Não houve diferença estatística entre os totais de enteroparasitos identificados no agrião e na alface ($p= 0,2399$), mas houve diferença significativa entre os totais de parasitos identificados nessas duas espécies vegetais, e o coentro ($p< 0,0001$).

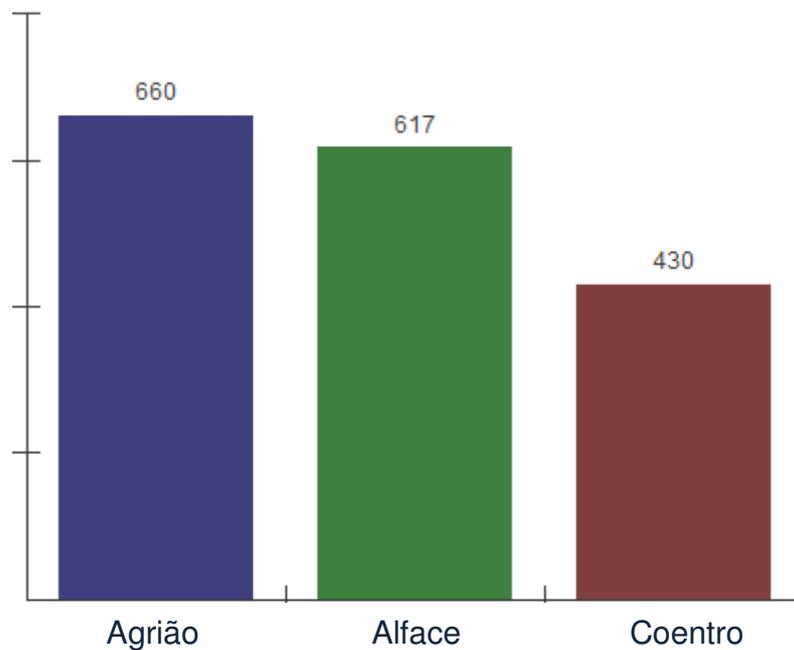


Figura 25 – Total de enteroparasitos identificados nas feiras livres de Belém-PA, por espécie de hortaliça.

A Tabela 1 mostra a diversidade e frequência de enteroparasitos, identificados mensalmente em amostras de alface coletadas nas cinco feiras incluídas na pesquisa. Os resultados revelaram que foram identificados 617 estruturas parasitárias nessa hortaliça. Desse total, 27,6% (170/617) foram do complexo *E. histolytica/dispar*. O *S. stercoralis* respondeu por 26,9% (166/617) do total de parasitos identificados na alface, enquanto os ancilostomídeos responderam por 23,5% (145/617). As diferenças entre esses três grupos de parasitos não se mostraram significativas ($p= 0,3247$). Contudo, as diferenças entre esses três grupos e os demais parasitos identificados na alface, foram altamente significativas ($p < 0,0001$). Não foram identificadas estruturas de *Hymenolepis sp.* e nem de *Schistosoma sp.* na alface.

TABELA 1- Diversidade e frequência de enteroparasitos identificados mensalmente em amostras de alface coletadas nas cinco feiras incluídas na pesquisa.

Espécies Parasitas	Meses												total	%
	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov		
<i>E. histolytica/dispar</i>	16	23	25	11	11	5	8	7	14	17	17	16	170	27,6
<i>Giardia sp</i>	3	8	1	1	1	3	3		3	2	5	5	35	5,7
<i>Balantidium coli</i>		2	2	1	1								6	1,0
Ancilostomídeos	15	6	7	6	15	12	22	11	14	15	11	11	145	23,5
<i>Ascaris sp</i>	1	1	2	2	1	1	2	1	1	4			16	2,6
<i>S. stercoralis</i>	17	4	7	14	23	12	23	16	11	12	17	10	166	26,9
<i>Enterobius sp</i>	4			1	1	5	8	10	7	4	5	1	46	7,5
<i>Trichuris trichiura</i>		2		1		1	9	6				1	20	3,2
<i>Fasciola sp</i>										1			1	0,2
<i>Taenia solium/ saginata</i>							10	2					12	1,9
<i>Hymenolepis sp</i>													0	0,0
Total	56	46	44	37	53	39	85	53	50	55	55	44	617	100,0

No Agrião, o parasito mais prevalente foi o *Strongyloides stercoralis*, que representou 41,4% do total de parasitos (273/660), seguido pelo complexo *Entamoeba histolytica/dispar*, que representou 21,8% (144/660) e pelos ancilostomídeos, que representaram 19,7% desse total (130/660). Não foram encontrados o *Balantidium coli* e o *Schistosoma sp.*, sendo que este último não foi encontrado em nenhuma amostra de hortaliça. Aqui, houve diferença estatisticamente significativa entre o *S. stercoralis* e todos os demais parasitos identificados no agrião ($p < 0,0001$).

A Tabela 2 mostra a diversidade e frequência de enteroparasitos identificados mensalmente em amostras de agrião, coletadas nas feiras livres.

TABELA 2- Diversidade e frequência de enteroparasitos identificados mensalmente em amostras de agrião coletadas nas cinco feiras incluídas na pesquisa.

Espécies Parasitas	Meses											total	%	
	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out			nov
<i>E. histolytica/dispar</i>	11	7	12	13	15	25	12	13	6	15	7	8	144	21,8
<i>Giardia sp</i>	5	1	1		3		1	5		1	3	1	21	3,2
<i>Balantidium coli</i>													0	0,0
<i>Ancilostomídeos</i>	14	14	17	6	3	12	19	9	11	12	9	4	130	19,7
<i>Ascaris sp</i>	5	4	2		3	2	11	5	3	15	1	1	52	7,9
<i>S. stercoralis</i>	28	4	23	36	10	20	33	15	14	62	13	15	273	41,4
<i>Enterobius sp</i>	3		1		2	4	2			1		1	14	2,1
<i>Trichuris trichiura</i>	3	1	2	2	2		2				2	1	15	2,3
<i>Fasciola sp</i>		1					2						3	0,5
<i>Taenia solium/ saginata</i>										1			1	0,2
<i>Hymenolepis sp</i>			2	1	1					2		1	7	1,1
Total	69	32	60	58	39	63	82	47	34	109	35	32	660	100,0

No Coentro o parasito mais prevalente também foi o *Strongyloides stercoralis*, que representou 35,5% do total de parasitos identificados neste vegetal (151/430). Aqui, houve diferença altamente significativa entre o *S. stercoralis* e os demais parasitos ($p < 0,0001$).

A Tabela 3 mostra a diversidade e frequência de enteroparasitos, identificados mensalmente em amostras de coentro coletadas nas cinco feiras incluídas na pesquisa. A tabela evidencia uma grande quantidade de enteroparasitos, com baixíssima frequência no coentro, destacando-se o *Balantidium coli*, a *Fasciola sp.*, o complexo *Taenia solium/saginata* e a *Hymenolepis sp.*, todos com menos de cinco estruturas parasitárias identificadas ao longo do ano, nesta hortaliça.

TABELA 3- Diversidade e frequência de enteroparasitos identificados mensalmente em amostras de coentro coletadas nas cinco feiras incluídas na pesquisa.

Espécies Parasitas	Meses											total	%	
	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out			nov
<i>E. histolytica/dispar</i>	17	16	2	5	16	10	7	8	8	8	8	10	115	26,7
<i>Giardia sp</i>		1			1	2	1		5	1	1	2	14	3,3
<i>Balantidium coli</i>			1		2								3	0,7
<i>Ancilostomídeos</i>	9	5	9	5	8	7	3	13	6	14	11	6	96	22,3
<i>Ascaris sp</i>	2	1	6		2	2	1	3	2	1	1	1	22	5,1
<i>S. stercoralis</i>	18	6	12	18	5	16	11	13	17	10	19	6	151	35,5
<i>Enterobius sp</i>	5						1	1		2		3	12	2,8
<i>Trichuris trichiura</i>	2	1	3		1	3						1	11	2,6
<i>Fasciola sp</i>												1	1	0,2
<i>Taenia solium/ saginata</i>								1	1	2			3	0,9
<i>Hymenolepis sp</i>									1				1	0,2
Total	53	30	33	28	35	40	24	39	40	38	42	28	430	100,0

5.2 Níveis de contaminação das hortaliças obtidas no supermercado

O índice de contaminação parasitária, obtido pela análise microscópica das 36 amostras de hortaliças do supermercado pesquisado foi de 100%, com um total de 331 estruturas parasitárias identificadas. A média mensal de contaminação por enteroparasitos durante o verão foi de 31.2 parasitos (182/331) e durante o inverno foi de 24.0 (149/331). Não houve diferença significativa entre os totais de parasitos identificados nas amostras em cada período ($p= 0,0786$).

A figura 26 mostra as médias de mensais de contaminação parasitária das três espécies de hortaliças, no inverno e no verão.

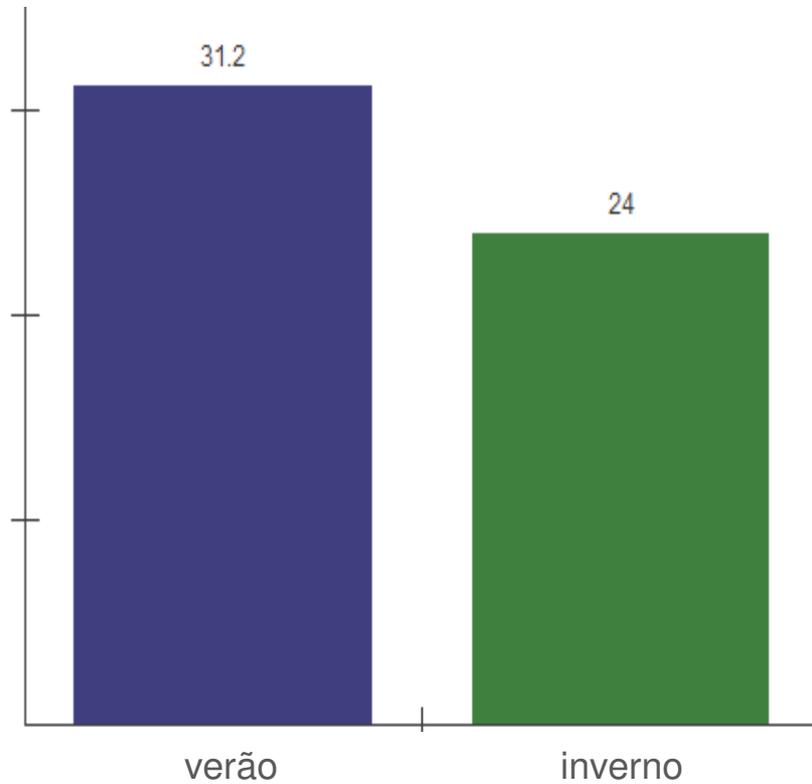


Figura 26 - Médias mensais de contaminação parasitária das hortaliças obtidas no supermercado, no inverno e no verão.

O *Strongyloides stercoralis* apresentou prevalência de 34,4% (114/331), o complexo *Entamoeba histolytica/dispar* apresentou 27,2% (90/331) e os ancilostomídeos 17,8% (59/331) do total de parasitos identificados, não havendo diferença significativa entre os dois primeiros grupos de parasitos ($p= 0,1073$), mas havendo entre eles e os ancilostomídeos ($p= 0,0002$). A Tabela 4 mostra a diversidade e frequência dos enteroparasitos identificados nas amostras de hortaliças do supermercado.

TABELA 4- Diversidade e frequência de enteroparasitos identificados mensalmente em amostras coletadas no supermercado.

Espécies Parasitas	Meses											total	%	
	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out			nov
<i>E. histolytica/dispar</i>	7	18	12	5	6	3	3	5	6	10	11	4	90	27,2
<i>Giardia sp</i>	1			1	2		1	3	2	2			12	3,6
<i>Balantidium coli</i>		3											3	1,0
<i>Ancilostomídeos</i>	3	4	4	5	4	2	3	5	3	12	9	5	59	17,8
<i>Ascaris sp</i>	1	2			6			3	1	3	2		18	5,4
<i>S. stercoralis</i>	5	5	7	13	4	13	13	10	10	13	12	9	114	34,4
<i>Enterobius sp</i>						3	2	2	3	4			14	4,2
<i>Trichuris trichiura</i>						8	2	2	1		1		14	4,2
<i>Fasciola sp</i>											2		2	0,6
<i>Taenia solium/ saginata</i>							3						3	1,0
<i>Hymenolepis sp</i>		1	1										2	0,6
Total	17	33	24	24	22	29	27	30	26	44	37	18	331	100,0

No supermercado, 39,3% (130/331) dos enteroparasitas identificados foram achados na alface. No agrião foram encontrados 35,7% dos (118/331) parasitos e o no coentro 25% (83/331) desse total. As diferenças não se mostraram estatisticamente significativas entre os níveis de contaminação da alface e do agrião ($p= 0,4849$), mas ambos tiveram prevalência significativamente maior de enteroparasitos, em relação ao coentro ($p= 0,0045$). A figura 27 mostra a frequência de enteroparasitos por espécie de hortaliça em amostras obtidas no supermercado.

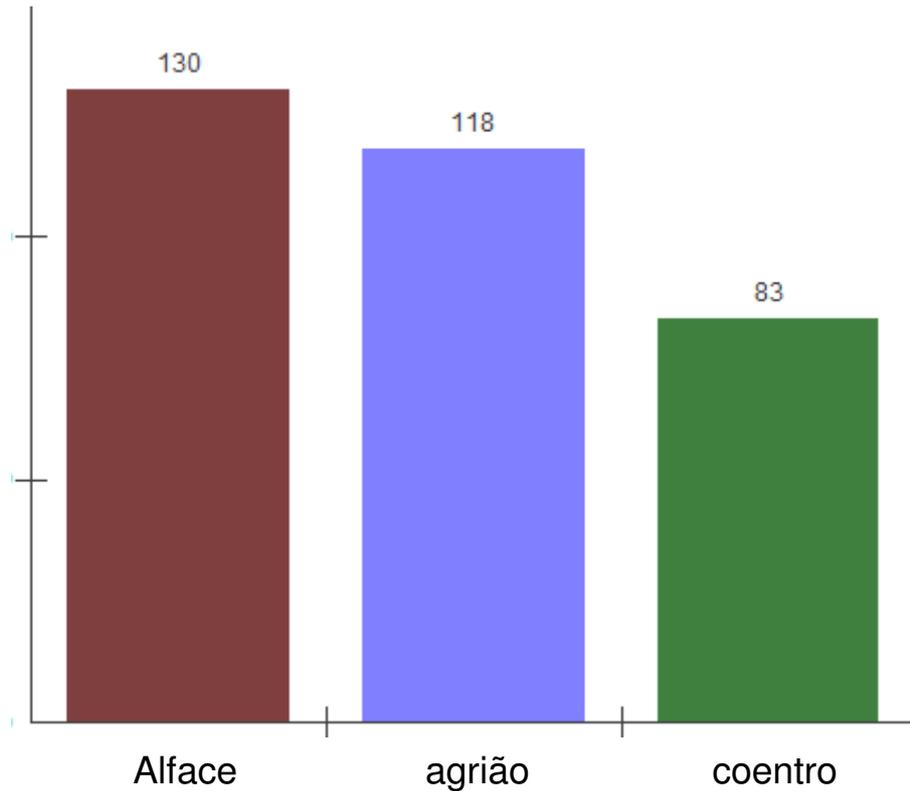


Figura 27- Frequência de enteroparasitos por espécie de hortaliça em amostras obtidas no supermercado.

5.3 Níveis de contaminação das hortaliças obtidas nas hortas

Foram pesquisadas as três hortas mais mencionadas nas entrevistas com feirantes comerciantes de hortaliças, a saber: Uma horta localizada em Americano, uma localizada em Marituba e uma localizada dentro da cidade de Santa Izabel. Nessas hortas foram coletadas quatro amostras de cada uma das três espécies de hortaliças pesquisadas, sendo duas durante o inverno e duas durante o verão, totalizando doze amostras (uma em cada mês do ano para cada espécie de hortaliça). Durante a análise microscópica dessas amostras foram identificados 278 parasitos, sendo 146 no verão (52,5%), e 132 no inverno (47,5%). Essa diferença não foi significativa ($p= 0,4356$).

A figura 28 mostra o total de enteroparasitos identificados em amostras de hortaliças obtidas nas hortas durante o inverno e o verão, e a média entre esses dois períodos.

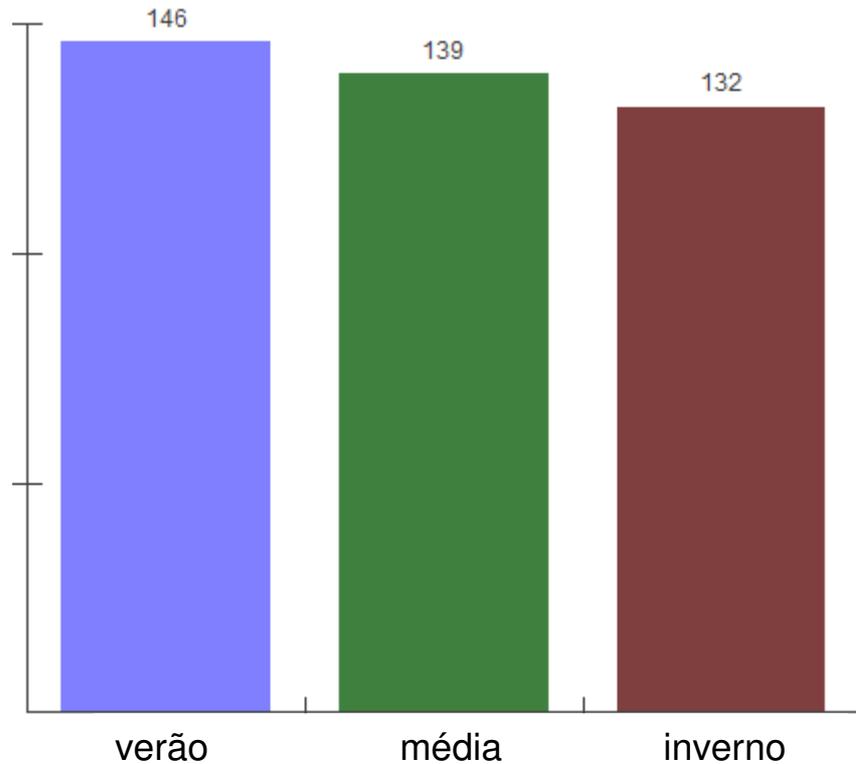


Figura 28- Total de enteroparasitos identificados em amostras de hortaliças obtidas nas hortas durante o inverno e o verão, e a média entre esses dois períodos.

Nas amostras obtidas na horta de Americano, foram identificados 38,9% (108/278) das estruturas parasitárias. As amostras de Santa Izabel apresentaram 32,7% (91/278) dos parasitos, e as amostras de Marituba 28,4% (79/278), não havendo diferença nos índices de contaminação das hortaliças dessas três hortas ($p= 0,1011$). A figura 29 mostra o total de enteroparasitos identificados em amostras de hortaliças de cada uma das hortas incluídas na pesquisa.

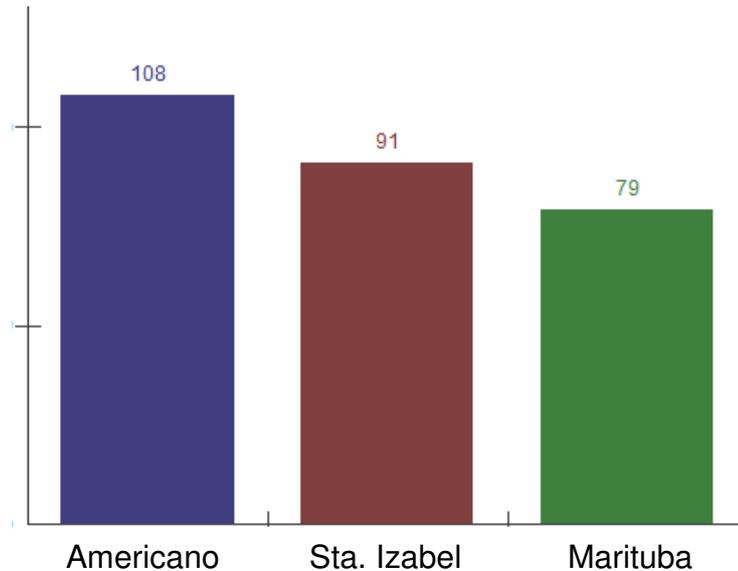


Figura 29- Total de enteroparasitos identificados em amostras de hortaliças de cada uma das hortas incluídas na pesquisa.

O *Strongyloides stercoralis* correspondeu a 28,7% (80/278) do total de parasitos identificados, o complexo *Entamoeba histolytica/dispar* correspondeu a 20,5% (57/278) e os ancilostomídeos a 11% (33/278) desse total, não havendo diferença significativa entre os dois primeiros grupos de parasitos ($p= 0,0602$), mas havendo diferença altamente significativa entre eles e os ancilostomídeos ($p < 0,0001$). A figura 30 mostra a frequência e a diversidade de enteroparasitos identificados em amostras de hortaliças obtidas nas hortas.

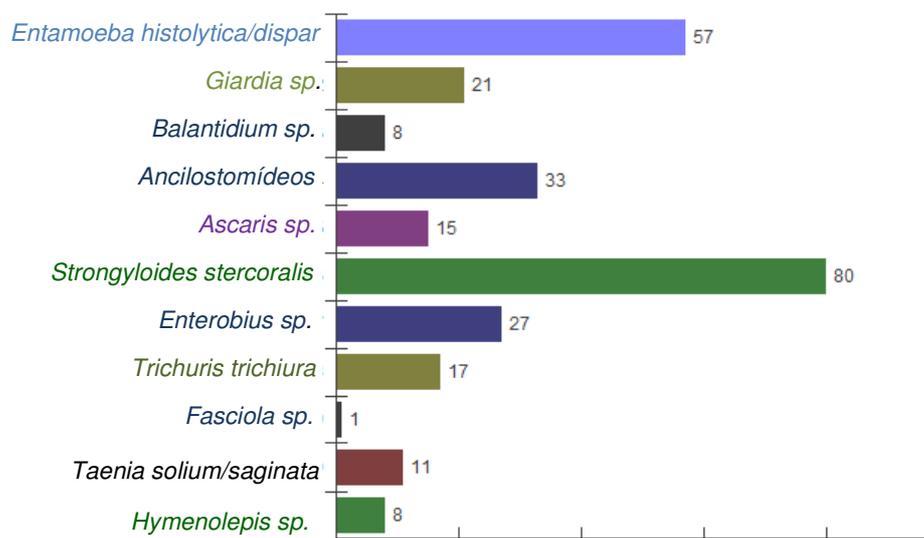


Figura 30- Diversidade e frequência de enteroparasitos em amostras de hortaliças obtidas nas hortas.

A alface e o agrião foram as hortaliças com maior prevalência de contaminação parasitária, com 39,6% (110/278) e 35,3% (98/278) dos parasitos identificados em hortaliças obtidas diretamente nas hortas, respectivamente. Suas médias amostrais de contaminação parasitária foram de 9.2 e 8.2, respectivamente. O coentro teve prevalência de 25,1% (70/278) e média amostral de contaminação parasitária de 5.8. Não houve diferença significativa entre os resultados da alface e do agrião ($p= 0,4456$), mas houve diferença entre os resultados desses vegetais e os do coentro ($p= 0,0106$).

A figura 31 mostra o total de parasitos identificados em cada espécie de hortaliça obtida nas hortas, durante o inverno e durante o verão.

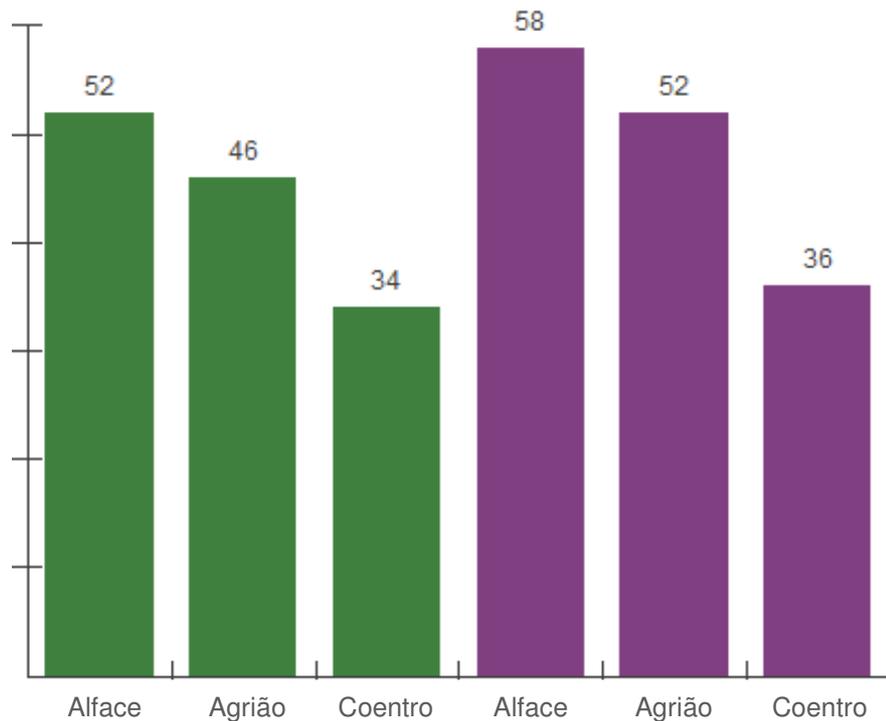


Figura 31 – Total de enteroparasitos identificados em cada espécie de hortaliça, durante o inverno(verde) e o verão (roxo).

5.4 Níveis totais de contaminação das hortaliças

Considerando todos os locais de coleta das amostras, as espécies de hortaliças estudadas e o total de amostras examinadas, os resultados apontam uma frequência de 1239 enteroparasitos durante o verão e 1077, com diferença estatística entre esses totais ($p= 0,0008$). A Tabela 5 mostra a diversidade e a frequência total de enteroparasitos identificados, durante o inverno e o verão, por local pesquisado.

TABELA 5- Diversidade e frequência total de enteroparasitos identificados por local pesquisado.

Local	Total de amostras	Frequência de Parasitos		Total de parasitos identificados	p-valor
		Verão	Inverno		
Feiras	180	892	815	1707	0,0658
Hortas	36	146	132	278	0.4356
Supermercado	36	182	149	331	0,0786
Total	252	1329	1077	2316	0,0008

O parasito mais prevalente foi o *Strongyloides stercoralis* ($p < 0,0001$) contribuindo com 33.9% do total de parasitos identificados (784/2316), seguido pela *Entamoeba histolytica/dispar* com 24,9% (577/2316) e pelos ancilostomídeos com 19,9% (462/2316). Entre o complexo *Entamoeba histolytica/dispar* e os ancilostomídeos também houve diferença estatística ($p= 0,0004$). Entre os ancilostomídeos e os parasitos menos freqüentes houve diferença ($p < 0,0001$). Não houve diferença estatística entre a *Giardia sp.*, o *Ascaris sp.* e o *Enterobius sp.* ($p= 0,4127$), mas houve diferença entre esses 3 grupos de parasitos, e os parasitos de menor frequência que eles ($p < 0,0001$). O *Trichuris trichiura* foi mais prevalente que os parasitos menos frequente que ele ($p < 0,0001$). Não houve diferença entre as proporções de *Balantidium sp.*, *Taenia solium/saginata* e *Hymenolepis sp.* ($p= 0,1188$), mas houve diferença entre eles e a *Fasciola sp.* ($p= 0,0031$). A Tabela 6

mostra a diversidade e frequência de enteroparasitos identificados em hortaliças, por local pesquisado.

TABELA 6- Diversidade e frequência de enteroparasitos identificados por local pesquisado.

Espécies Parasitas	Local			total	%
	feiras (180 amostras)	hortas (36 amostras)	supermercado (36 amostras)		
<i>E. histolytica/dispar</i>	430	57	90	577	24,9
<i>Giardia sp</i>	70	21	12	103	4,45
<i>Balantidium coli</i>	9	8	3	20	0,86
<i>Ancilostomídeos</i>	370	33	59	462	19,9
<i>Ascaris sp</i>	90	15	18	123	5,31
<i>S. stercoralis</i>	590	80	114	784	33,9
<i>Enterobius sp</i>	72	27	14	113	4,88
<i>Trichuris trichiura</i>	46	17	14	77	3,32
<i>Fascíola sp</i>	5	1	2	8	0,35
<i>Taenia solium/ saginata</i>	17	11	3	31	1,34
<i>Hymenolepis sp</i>	8	8	2	18	0,78
Total	1707	278	331	2316	100,0

A alface e o agrião tiveram maior prevalência de contaminação enteroparasitária que o coentro ($p < 0,0001$), mas não houve diferença significativa entre as frequências de enteroparasitas de ambas ($p = 0,6655$). Na alface foram identificados 37% do total de parasitos (857/2316). No agrião foram identificados 37,8% (876/2316) e no coentro, 25,2% (583/2316). A Tabela 7 mostra a frequência total de enteroparasitos identificados nas 252 amostras examinadas, por espécie de hortaliça e local pesquisado.

TABELA 7- Frequência total de enteroparasitos identificados por espécie de hortaliça pesquisada.

Local	Hortaliças			Total	<i>p</i> -valor
	Alface	Agrião	Coentro		
Feiras	617	660	430	1707	0,0658
Hortas	110	98	70	278	0.4356
Supermercado	130	118	83	331	0,0786
Total	857	876	583	2316	0,0008

6 DISCUSSÃO

Parece ser consenso que o consumo de hortaliças proporciona importantes benefícios à saúde, com implicações diretas na qualidade de vida da população. Esses vegetais possuem, em sua composição, uma grande quantidade de clorofila (substância rica em todos os minerais, em 17 tipos de aminoácidos e em sete enzimas antioxidantes), fibras, ferro, vitaminas e diversos outros nutrientes fundamentais para a saúde (LANFER-MARQUEZ, 2003). Ultimamente, levantou-se a hipótese de que essa riqueza na composição seja proporcional aos benefícios (ANGELO e JORGE, 2008). Assim, há um estímulo para que esses alimentos sejam consumidos, sobretudo na forma “*in natura*”.

Entretanto, o hábito alimentar de consumir hortaliças cruas possibilita a exposição de uma grande parcela da população às formas transmissíveis de enteroparasitas (SARAIVA et al, 2005), concorrendo, desta maneira, com muitos outros fatores, para a ocorrência de doenças enteroparasitárias, comuns em nosso meio.

De fato, a qualidade sanitária das hortaliças consumidas pela população tem sido avaliada em diversos países, como o México (TSUJI et al, 1997), a Noruega (ROBERTSON e GJERDE, 2001), a Costa Rica (CALVO et al, 2004), o Iran (DARYANI et al, 2007) e o Brasil (SILVA et al, 2005), e todos esses estudos tem indicado elevados índices de contaminação parasitária em hortaliças.

Esta pesquisa permitiu avaliar os níveis de contaminação parasitária de hortaliças (alface, agrião e coentro) comercializadas nas hortas, feiras livres e supermercados de Belém-PA. Aqui, a análise microscópica revelou contaminação por enteroparasitas em todas as 252 amostras de hortaliças provenientes desses locais.

Esses resultados são similares ao encontrados por Guimarães et al, que evidenciaram 100% de contaminação de 120 amostras de alface, oriundas de feiras, sacolões e supermercados da cidade de Lavras-MG (2003). Cantos et al (2004) também encontraram 100% de contaminação das amostras de hortaliças provenientes das feiras de Florianópolis-SC. Mesmo resultado foi observado por Guerra et al (2003) que pesquisaram formas transmissíveis de helmintos, em 10 amostras de alface de um dos pontos de venda de hortaliças da cidade de Andradina-SP, e Calvo et al, (2004) que encontraram coliformes fecais em níveis significativos, em todas as amostras de hortaliças e frutas adquiridas em mercados agrícolas do Vale Central da Costa Rica. Santos e Peixoto (2007) descreveram 100% de contaminação das amostras de alface provenientes de supermercados, em pesquisa realizada, na cidade de Campina Grande – PB e Mesquita et al (1999), evidenciaram contaminação enteroparasitária em todas as amostras de alface prontas para consumo, obtidas em um restaurante self-service da cidade de Niterói-RJ.

Todos esses resultados apontam para o fato de que as condições higiênico-sanitárias de cultivo e comercialização das hortaliças não parecem diferir muito entre as diversas regiões do país, sendo estas condições, caracterizadas como precárias e inadequadas nesta pesquisa. Em algumas feiras de Belém, as hortaliças são colocadas diretamente no chão, antes de serem postas sobre as bancas onde serão comercializadas, conforme observado “*in loco*”.

A contaminação das hortaliças por formas transmissíveis de enteroparasitas é fruto da influência de inúmeros fatores. Entre eles podem ser citados o local do plantio (CANTOS et al, 2004), a água usada na irrigação (GUILHERME et al, 1999), o tipo de adubo (CANTOS e MATTOS, 1997), o local de

acondicionamento (ONO et al, 2005), o tipo de transporte (VOLLKOPF et al, 2006), a forma de manuseio (MESQUITA et al, 1999).

Há ainda o fato de que essas hortaliças crescem rente ao chão, ficando sujeitas ao contato com microrganismos patogênicos, insetos, caracóis, lesmas e outros pequenos animais e microrganismos de vida livre presentes no solo, águas residuais ou águas de irrigação, podendo ser contaminadas antes e/ou após a colheita (NASCIMENTO et al, 2005; SANTANA et al, 2006).

Vários autores apontam para o local de produção como a fonte principal de contaminação das hortaliças (CANTOS et al, 2004; COELHO et al, 2001; DEVERA et al, 2006). A presente pesquisa também aponta para esse fato, baseada na similaridade entre os níveis de contaminação das hortaliças coletadas diretamente nas hortas, e os níveis de contaminação das hortaliças comercializadas nas feiras e no supermercado.

Cantos et al (2004) não encontraram contaminação parasitária em amostras de alface e agrião de um supermercado da cidade de Florianópolis-SC, e admitem que isso possa resultar de uma prévia higienização das hortaliças. No entanto, há formas parasitárias que dificilmente são eliminadas por simples higienização por lavagem, como ovos de ascarídeos que além de serem resistentes, apresentam a membrana externa rica em mucopolissacarídeos, o que determina a capacidade desses parasitos de se fixarem muito bem em diferentes superfícies, tais como as das hortaliças. Pode-se suspeitar então, que a ausência de enteroparasitos apontada pela pesquisa, seja resultado da pequena quantidade de amostras analisadas pelos autores (uma de cada hortaliça), o que pode ter levado a um viés estatístico.

Na presente pesquisa, mesmo após lavagem em água corrente, as hortaliças continuaram a apresentar contaminação por enteroparasitos, ainda que em níveis mais baixos.

A lavagem das hortaliças em água corrente é importante para eliminar sujidades e algumas estruturas enteroparasitárias, mas não garante por si só, a descontaminação das mesmas. Esse procedimento é altamente significativo quando há prévia incubação das hortaliças em vinagre (ácido acético), segundo Massara et al (2006).

A desinfecção das hortaliças antes do consumo é uma medida muito importante. A Diretoria de Vigilância Epidemiológica do Ministério da Saúde indica lavar e desinfetar os alimentos crus, como as hortaliças, com solução de hipoclorito de sódio a 2,5% durante 30 minutos (uma colher de sopa para cada litro de água). Soares e Cantos (2006), trabalhando com descontaminação de hortaliças na cidade de Florianópolis-SC, determinaram um efeito descontaminante sobre as hortaliças de 99,5%, quando usado o hipoclorito de sódio na concentração de 2,5% por 20 minutos, e um efeito de 99,4% de descontaminação, quando usada uma solução de vinagre com 0,54% de ácido acético por tempo igual. Essas medidas são importantes para evitar ingestão de enteroparasitas durante a alimentação, apesar de que, Chaves (2005) observou ineficácia da solução hipoclorito de sódio a 5% e 10%, sobre ovos embrionados de *Toxocara canis*, que continuavam viáveis mesmo após 30 minutos a 16 horas de exposição ao tratamento.

Quando as frequências de enteroparasitos foram analisadas separadamente, por local de coleta das amostras, esta pesquisa não evidenciou diferença significativa nos níveis de contaminação das três espécies de hortaliças pesquisadas, entre os meses de inverno e os meses de verão, mas quando foram

analisadas as frequências totais de enteroparasitos, sem levar em consideração o local de coleta das amostras, as amostras de verão tiveram maior prevalência de enteroparasitos. Calvo et al (2004), em pesquisa na Costa Rica, encontraram maior prevalência de parasitos e coliformes fecais durante os meses mais chuvosos de inverno, enquanto Monge et al (1996), em pesquisa também na Costa Rica, encontraram maiores níveis de contaminação parasitária das hortaliças durante o verão. No Brasil, apesar de alguns trabalhos, como o de Coelho et al (2001) terem duração anual, não há referências sobre a análise dessa problemática, considerando a sazonalidade. Contudo, Falchi (2006) não encontrou diferença estatística na contaminação parasitária das água da Laguna dos Patos na cidade de Rio Grande-RS, entre as estações do ano. Maiores prevalências de enteroparasitos em hortaliças durante o verão, talvez seja resultado de um aumento da fauna edáfica durante os meses mais quentes, propícios para proliferação desses parasitos.

O *Strongyloides stercoralis* foi o enteroparasito mais prevalente nas hortaliças comercializadas nas feiras e supermercados de Belém. Esse parasito destacou-se dos demais, constituindo-se em 34,5% de todos os parasitos identificados durante a pesquisa. No agrião e no coentro, obtidos nas feiras, o *S. stercoralis* representou 41,4% e 35,5%, respectivamente, de toda contaminação, com diferença estatisticamente significativa em relação a todos os outros parasitos identificados. Devera et al (2006) em pesquisa com alfaces na cidade de Caracas, Venezuela, também apontam o *S. stercoralis* como o helminto mais prevalente, no entanto, a maioria das pesquisas, no Brasil, aponta para outros enteroparasitos, como os mais prevalentes. Vollkopf et al (2006) apontam para o *Ascaris sp.*, *Trichuris sp.* e ancilostomídeos como os mais prevalentes, enquanto Santos e Peixoto (2007) apontam para *Entamoeba sp.* e *Balantidium coli* como os mais

prevalentes. Os ancilostomídeos foram os mais prevalentes, na pesquisa de Ono et al (2005) e de Guimarães et al (2003).

Essa diferença de prevalência das várias espécies de enteroparasitos, entre as pesquisas analisadas, pode estar relacionada com os tipos de enteroparasitoses mais frequentes em cada região, tanto em humanos quanto em outros animais, pois estes podem abrigar ancilostomídeos e *Ascaris sp.*, entre outros enteroparasitos. O *Toxocara sp.*, apesar de não fazer parte do rol principal de parasitos identificados nesta pesquisa, foi resgatado de algumas amostras, indicando contaminação por fezes de cães e/ou gatos. Segundo Takayanagui *et al*, (2001) a forma larvária desse parasito pode acarretar síndrome da larva migrans e comprometimentos oftalmológicos e neurológicos.

É importante enfatizar, no entanto, que apesar de representarem riscos à saúde, as formas detectáveis de enteropatógenos nas hortaliças não são, necessariamente, responsáveis pelas enteroparasitoses diagnosticadas. Existem diferentes fatores que podem atuar, facilitando ou dificultando a implantação desses parasitos, como a dose infectiva; viabilidade de cistos, oocistos, ovos e larvas, idade, imunidade e estado nutricional do hospedeiro, entre outros. Isso é evidenciado pela maior frequência de enteroparasitos nas hortaliças, que nas fezes de pacientes atendidos pelo Laboratório de Patologia das Doenças Tropicais do NMT.

Contudo, mesmo em amostras em que os níveis de contaminação são baixos, o risco de aquisição de enteroparasitoses existe, pois algumas estruturas enteroparasitárias são muito resistentes, além de apresentarem dose infectiva relativamente baixa, como é o caso dos cistos de *G. duodenale*, que podem sobreviver de 28 a 56 dias e possuem dose infectante ao redor de 10 a 130 cistos. (CARDOSO et al, 2003)

Com o crescente número de indivíduos imunodeprimidos, principalmente os portadores do vírus HIV, as enteroparasitoses tornaram-se um problema ainda maior de Saúde Pública, pois, constatou-se a frequente infecção desses indivíduos por parasitoses emergentes e oportunistas, causando problemas secundários à AIDS (FAYER et al, 2000).

A *Fasciola sp.* foi identificada nas três espécies de hortaliças, mas está mais intimamente ligada ao cultivo de agrião, onde é mais freqüente (OLIVEIRA et al, 2007).

Não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias mensais de contaminação das hortaliças comercializadas nas feiras, nas hortas e no supermercado, indicando que, em Belém, o local de venda desses vegetais não é um fator importante na contaminação das mesmas. Outras pesquisas (MESQUITA et al, 1999; SILVA et al, 2005, GUIMARÃES et al, 2003) também tiveram o mesmo resultado.

O agrião e a alface foram as hortaliças com maior frequência de enteroparasitos, tanto nas amostras das hortas, quanto nas amostras das feiras e do supermercado. Não houve diferença significativa nos níveis de contaminação parasitária entre ambos, contudo, as diferenças entre eles e o coentro foram significativas, independente da origem da hortaliça. No Brasil, a maioria das pesquisas com hortaliças envolve apenas a alface. As que envolvem o agrião (CANTOS et al, 2004; GUILHERME et al, 1999; SILVA et al, 2005; MESQUITA et al, 1999, TAKAYANAGUI et al, 2001; SOARES e CANTOS, 2005) apontam para uma maior contaminação desse vegetal em relação à alface. Segundo Oliveira e Germano (1992a), a anatomia do agrião, com folhas múltiplas e abertas, permite uma maior fixação de estruturas enteroparasitárias. Não se pode esquecer, contudo,

que o agrião tem superfície foliar menor que a alface que, assim, tem maior área de fixação para as diversas formas evolutivas dos parasitos. Nesse caso, a condição de cultivo do agrião, com desenvolvimento aquático ou semi-aquático, talvez seja o fator principal para um nível maior de contaminação dessa hortaliça, uma vez que a água pode carrear inúmeros tipos de parasitos (FALCHI, 2006). Também vale ressaltar que essas pesquisas não fazem menção do nível de significância estatística das diferenças de contaminação parasitária entre esses vegetais. O coentro não é referido em nenhuma dessas pesquisas.

Não se pode descartar aqui, a possibilidade da ocorrência de contaminação cruzada entre as hortaliças, pois apesar dos esforços para evitá-la durante o transporte e manuseio das hortaliças no laboratório, essa contaminação deve ocorrer, pois esses vegetais são amontoados aleatoriamente antes de irem para as prateleiras de supermercados e bancas de feiras, além de serem lavadas em água comum, por feirantes (para tentar manter aparência saudável da hortaliça) e horticultores (para eliminar sujidades), conforme foi constatado "*in loco*".

No supermercado e nas hortas, a alface teve maior frequência de enteroparasitos, o que corrobora com os resultados de Mesquita et al (1999), que também encontraram maior contaminação parasitária da alface, em relação a outras hortaliças. Nesta pesquisa, no entanto, essa maior frequência de parasitos na alface, só foi significativa em relação ao coentro e não foi observada nas amostras provenientes das feiras, nas quais o agrião teve maior frequência de enteroparasitos, sem que houvesse, também, diferença estatística em relação à alface.

A análise da alface produzida no sistema hidropônico revelou baixo índice de contaminação. Oliveira et al. (2004) pesquisando as condições parasitológicas de

alfaces comercializadas em Salvador-BA, segundo os sistemas de cultivo hidropônico, orgânico e tradicional, também evidenciaram que as alfaces provenientes do cultivo hidropônico apresentaram menor grau de contaminação por enteropatógenos, em relação aos outros sistemas de cultivo. Esses dados indicam uma participação fundamental do solo e do tipo de adubação, na contaminação parasitária das hortaliças.

Algumas hortas, como a de Americano e Santa Izabel, utilizam esterco de aves como adubo, enquanto outras hortas, como a de Marituba e a de Sto Antonio do Tauá, utilizam esterco de gado. O sistema de irrigação também é diferente em cada horta, sendo a utilização de água de poço artesiano, o mais comum. Independentemente do sistema de cultivo, o nível de contaminação das hortaliças se mostrou significativo, mostrando similaridade com os trabalhos de Rolim e Torres (1992) e Nóbrega (2002).

A água de irrigação é uma das principais fontes originais de contaminação de hortaliças, e que pode apresentar uma grande quantidade de contaminantes, como ovos e larvas de helmintos e cistos de protozoários (PACHECO et al, 2002). Geralmente, a água utilizada na irrigação é proveniente de poços adjacentes às hortas, sendo raramente encontrada a utilização de água de abastecimento público, devido principalmente ao seu alto custo, uma vez que a demanda exigida para esse propósito é bastante elevada. A presença de banheiros e fossas nas imediações dos poços podem estar contribuindo efetivamente para a contaminação dos poços, pois podem contaminar os lençóis freáticos com matéria fecal (OLIVEIRA e GERMANO, 1992a). A água dos poços destinada à irrigação é transportada por meio de bombas e mangueiras até as hortas, sem qualquer tratamento prévio, tornando-se assim, uma fonte potencial de enteropatógenos para o vegetal que será irrigado.

Outra grande fonte de contaminação parasitária original das hortaliças é o esterco, usado na adubação do solo. Esse material carrega grande quantidade de micropatógenos (DAROLT, 2003), sendo, por isso, um dos fatores mais associados à contaminação das hortaliças, segundo a maioria das pesquisas referenciadas no presente trabalho.

As condições de higiene sob as quais são comercializadas as hortaliças, apesar de importantes para manter as características organolépticas desses vegetais, tem menor influência sobre os níveis de contaminação parasitária dos mesmos, pois feiras e supermercado, com condições higiênicas muito distintas, tiveram resultados similares, segundo a metodologia utilizada nesta pesquisa.

7 CONCLUSÃO

As hortaliças alface, agrião e coentro, comercializadas em Belém-PA, independente do local de origem ou de comercialização, são importantes fontes de enteroparasitos para humanos.

O *Strongyloides stercoralis* é o parasito mais prevalente em hortaliças, independente da origem das mesmas.

Durante o verão, os enteroparasitos são mais prevalentes nas hortaliças comercializadas em Belém-PA.

8 REFERÊNCIAS

ADDISS, D.G.; ARROWOOD, M.J.; BARTLETT, M.E.; COLLEY, D.G.; JURANEK, D, D.J.. **Assessing the public health threat of waterborne cryptosporidiosis** : Report of a workshop of Center for Diseases Control, n.44, Jun.1995. Disponível em: <<http://www.scielo.cl/pdf/parasitol.htm>>. Acesso em: 27 nov. 2007.

ANGELO, Priscila Milene; JORGE, Neuza. Efeito antioxidante do extrato de coentro e do palmito de ascorbila na estabilidade oxidativa do óleo de girassol. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.67, n.1, p.34-38, 2008.

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M; AYRES, D.L.; SANTOS, A. S.. **BioEstat 5.0**: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: IDSM, 2007. 364 p. (cd-rom).

BATISTA, E.J.O.. **Estudo Ultraestrutural da Superfície e do Citoesqueleto de *Entamoeba Histolytica***. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2003. 88 f.

BARILE, K.A.S.; CORVELO, T.C.O.; MARTINS, L.C.; BITTENCOURT, H.; LOIOLA, R.; X. JÚNIOR, S.R.; FREITAS, F.B.. Prevalência de enteroparasitas em duas comunidades infantis do estado do Pará – Brasil, **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba (Suplemento I), XXXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical , v.36, p.183. 2003.

BENCHIMOL, M.. Participation of the Adhesive Disc during Karyokinesis. **Biology of the Cell**, v. 96, p. 291–301, (2004). Disponível em: < <http://www.biolcell.org/boc/096/boc0960291>>.htm. Acesso em: 13 out. 2008.

BIANCHI, M.L.P.; ANTUNES, L.M.G.. Radicais Livres e os Principais Antioxidantes da Dieta, **Revista Nutrição**, Campinas, v.12, n.2 p.123-130, maio/ago. 1999.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52731999000200001.htm>>. Acesso em: 12 set. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso**. 6 ed. Brasília : Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Manual Integrado de Prevenção e controle de Doenças Transmitidas por Alimentos**. Brasília, p.136, 2006. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_dta.pdf.htm>. Acesso em: 14 Dez. 2008.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Plano nacional de vigilância e controle das Enteroparasitoses**. Brasília, p.42, 2005. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/enteroparasitoses_plano_nacional.pdf.htm>. Acesso em: 19 jul. 2008.

CALVO, M.; CARAZO, M.; ARIAS, M.L.; CHAVES, C.; MONGE, R.; CHINCHILLA, M.. Prevalencia de *Cyclospora sp.*, *Cryptosporidium sp.*, *microsporidos* y determinación de coliformes fecales en frutas y vegetales frescos de consumo crudo en Costa Rica. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, Caracas, v.54, n.4 , p.428-432. 2004, Disponível em: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000400009.htm>. Acesso em: 23 jun. 2008.

CANTOS, G.A.; DUTRA, R.L.; KOERICH, J.P.K.. Ocorrência de Anemia Ferropriva em Pacientes com Enteroparasitoses. **Saúde em Revista**, Piracicaba, v.5, n.10, p. 43-48, mar. 2003. Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpg/editora/revistaspdf.htm>>. Acesso em: 28 set. 2008.

CANTOS, G.A.; SOARES, B.; MALISKA,C.; GICK, D.. Estruturas Parasitárias Encontradas em Hortaliças Comercializadas em Florianópolis - Santa Catarina. **NewsLab**, Florianópolis, v.66, p. 154-163, Out. 2004. Disponível em:

<<http://www.newslab.com.br/newslab/ESTRUTURAS.htm>>. Acesso em: 27 nov. 2007.

CANTOS, G.A; MATTOS, L.M.. Estudo comparativo entre *Trichostrongylus* spp. E ancilostomídeos. **NewsLab**. v. 24, p.130-140, 1997. Disponível em: <<http://www.newslab.com.br/newslab/.htm>>. Acesso em: 27 nov. 2007.

CAPUANO, D.M.; OKINO, M.H.T.; BETTINI, M.J.C.B.; TAKAYANAGUI, O.M.; LAZZARINI, M.P.T.; CASTRO E SILVA, A.A.M.C.; FERREIRA, F.L.F.; TAKAYANAGUI, A.M.M.. Busca ativa de teníase e de outras enteroparasitoses em manipuladores de alimentos no município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.61, n.1, p.33-38, 2002. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/publicacao/biblioteca/index.php?option=com_remository&Itemid=27&func=startdown&id=294.htm>. Acesso em: 09 out. 2008.

CARDOSO, L.S.; DE CARLI, G.A.; LUCA, S.J. *Cryptosporidium* e *Giardia* em Efluentes Biologicamente Tratados e Desinfetados. **Engenharia sanitaria e ambiental**. Rio de Janeiro, v.8, n.4, p.285-290, 2003.

CHAVES, P. **Avaliando agentes químicos, indicados para descontaminação de hortaliças, sobre ovos embrionados de *Toxocara canis*, como subsídio para a prática de educação em saúde**. Monografia (Departamento de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande), Rio Grande, 2005. 54f.

CIMERMAN, Sergio; CIMERMAN, Benjamin. Enterobíase. **Revista Panamericana de Infectologia**, São Paulo v. 7, n.3, p. 2730, Agosto. 2005.

COELHO, L.M.P.S.; OLIVEIRA, S.M.; MILMAN, M.H.S.A.; KARASAWA K.A.; SANTOS R.P.. Detecção de formas transmissíveis de enteroparasitas na água e nas hortaliças consumidas em comunidades escolares de Sorocaba, São Paulo, Brasil, **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.34, n.5, p.479-482, Set/out. 2001.

COSTA, A.O.; GOMES, M.A.; ROCHA, O.A.; SILVA, E.F.. Pathogenicity of *Entamoeba Dispar* under xenic and Monoxenic Cultivation Compared to a Virulent *E. Histolytica*. . **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.48, n. 5, p. 1-6, 2006.

COSTA, A.C.L.. **Comportamento termo-higrométrico de cidade equatorial devido ao processo de urbanização: O caso de Belém-Pa**. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental – Escola de Engenharia de São Carlos – USP). São Carlos, 1998. 236 f. (Coleção Amazônia: Dissertações e teses – Biblioteca Central – UFPA).

COURA, J.R.; WILLCOX, H.P.F.; TAVARES, A.M.; PAIVA, D.D.; FERNANDES, O.; RADA, E.L.J.C; PEREZ, E.P.; BORGES, L.C.L.; HIDALGO, M.E.C.; NOGUEIRA, M.L.C.. Epidemiological, Social, and Sanitary Aspects in an Area of the Rio Negro, State of Amazonas, with Special Reference to Intestinal Parasites and Chagas Disease. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.10 (suplemento 2), p.327-336. 1994. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v10s2/v10supl2_a10.pdf>. Acesso em: 26 out. 2008.

CROSSLEY, R.; HOLBERTON, D.V.. Characterization of proteins from the cytoskeleton of *Giardia duodenale*, **Journal of Cell Science** (Online ISSN 1477-9137), v. 59, n. 1, p. 81-103,1983 . Disponível em: <<http://jcs.biologists.org/cgi/content/abstract/59/1/81.htm>>. Acesso em: 22 jun. 2008.

DARYANI, A.; ETTEHAD, G.H.; SHARIF, M.; GHORBANI, L.; ZIAEI, H.. Prevalence of intestinal parasites in vegetables consumed in Ardabil, Iran. **Food Control**. v. 19, n. 8, p. 790-794, Aug. 2008. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T6S-F1WC9.htm>. Acesso em: 13 nov. 2009.

DAROLT, M. R. **A qualidade dos alimentos orgânicos**. Conferência Bio Fach, Rio de Janeiro, set. 2003. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br.htm>>. Acesso em: 11 ago. 2004.

DEVERA, R.; BLANCO, Y.; GONZÁLEZ, H.; GARCIA, L.. Intestinal parasites in lettuce commercially sold in popular markets and supermarkets from Ciudad Bolívar, Bolívar State, Venezuela, **Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología**. Caracas , v.26, n.2, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562006000200007.htm>. Acesso em: 12 set. 2007.

DIAS, Denise Gamio. **Prevalência Estacional de Enteroparasitoses em uma população de zero a quatorze anos do bairro Cohab Tablada, Pelotas-RS**. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) Universidade Federal de Pelotas. 2005. 50f. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.do?select_action=&co_autor=27181.htm>. Acesso em: 03 jan 2009.

ESPINOSA-CANTELLANO, M.; GONZALES-ROBLES, A.; CHAVEZ, B.; CASTANON, G. A.C.; LAZARO-HALLER, A.; MARTINEZ-PALOMO, A.. *Entamoeba dispar*: ultrastructure, surface properties and cytopathic effect. **The Journal of Eukaryotic Microbiology**, v.45, p. 265-272, 1998. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/journal/119132874/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0.htm>>. Acesso em: 09 jun. 2008.

ESPINOSA-CANTELLANO, Martha; MARTÍNEZ-PALOMO, Adolfo. Pathogenesis of Intestinal Amebiasis: From Molecules to Disease. **Clinical Microbiology Reviews**, Washington, v.13, n. 2, p.318-331. 2000. Disponível em: <<http://cmr.asm.org/cgi/content/full/13/2/318.htm>>. Acesso em 26 jan. 2010.

FALAVIGNA, L.M.; FREITAS, C.B.R.; MELO, G.C.; NISHI, L.; ARAÚJO, S.M.; FALAVIGNA-GUILHERME, A.L.. Qualidade de hortaliças comercializadas no noroeste do Paraná, Brasil. **Parasitología Latinoamericana**, Santiago, v.60, n.34,

p.144-149, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0717-77122005000200007&script=sci_arttext.htm>. Acesso em: 26 abr. 2007.

FALCHI, Ricardo Luiz Ricci. **Contaminação por protozoários potencialmente patogênicos ao homem na água de diferentes pontos da Laguna dos Patos, Rio Grande, Pelotas**, Dissertação (Mestrado em Ciências) Departamento de Microbiologia e Parasitologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2006. 90f..

FAYER, R.; MORGAN, U.; UPTON, S.J.. Epidemiology of *Cryptosporidium*: transmission, detection and identification. **International Journal for Parasitology**, v.30, p.1305-1322, 2000. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science.htm>>. Acesso em: 25 set 2008.

FERREIRA, G.R.; ANDRADE, C.F.S.. Alguns aspectos socioeconômicos relacionados a parasitoses intestinais e avaliação de uma intervenção educativa em escolares de Estiva Gerbi, São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.38, n.5, set./out. 2005.

FNS/CENEPI. **Guia de doenças: Teníase/cisticercose**. 2003. Disponível em: <<http://www.pgr.mpf.gov.br/pgr/saude/doencas/teniase.htm>>. Acesso em: 22 fev. 2008.

GELLI, D.S.; TACHIBANA, T.; OLIVEIRA, I.R.; ZAMBONI, C.Q.; PACHECO, J.A.; SPITERI, N. Condições higiênico – sanitárias de hortaliças comercializadas na cidade de São Paulo-SP, Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.39, p.37- 43. 1979.

GUERRA, C.R.S.B.; SILVA, C.L.S.P.; SOUTELLO, R.V.G.; CARIS, C.C.P.; SILVEIRA, M.N.; BRAZ, M.A.; MANGOLD, M.A.; RIBEIRO, R.Q.; COELHO, W.M.D.. Prevalência de ovos e larvas de helmintos em alfaces (comercializadas nos principais pontos de venda em Andradina-SP. **Ciências Agrárias e Saúde**,

Andradina, v. 3, n.1, jan-jun, p. 07–10, 2003. Disponível em: <[http://www.fea.br/revista/cienciasagrarias e da saudev3n12003/ Prevalenciadeovos.pdf.htm](http://www.fea.br/revista/cienciasagrarias_e_da_saudev3n12003/Prevalenciadeovos.pdf.htm)>. Acesso em: 23 jun.2008.

GUILHERME, A.L.F.; ARAÚJO, S.M. de; FALAVIGNA, D.L.M.; PUPULIM, Á.R.T.; DIAS, M.L.G.G.; OLIVEIRA, H.S.de; MAROCO, E.; FUKUSHIGUE, Y. Prevalência de enteroparasitas em horticultores e hortaliças da Feira do Produtor de Maringá, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.32 n.4 Uberaba Jul/Ago. 1999.

GUIMARÃES, A.M.; ALVES, E.G.L.; FIGUEIREDO, H.C.P.; COSTA, G.M.; RODRIGUES, L.S.. Freqüência de enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.36, n.5, Set./Out. 2003.

HACKETT, Lewis Wendell. Os cinco anos da Comissão Rockefeller no Brasil. **Tribuna Médica**, Rio de Janeiro, v. 27, p.157-163, 1921.

HIRATA, T.; UCHIMA, N.; KISHIMOTO, K.; ZAHA, O.; KINJO, N.; HOKAMA, A.; SAKUGAWA, H.; KINJO, F.; FUJITA, J. Impairment of host immune response against *Strongyloides stercoralis* by Human T cell Lymphotropic Virus type 1 infection. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. Washington, v. 74, n. 2, p. 246-249, 2006.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>>. Acesso em: 23 jun. 2008.

JESUS, L.E.; RAPOSO, R.P.; GUAZELLI, A.. Biliary ascariasis: spectrum of surgical problems and tactics. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v.31, n. 3, maio/jun. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912004000300006.htm>. Acesso em: 12 set. 2007.

LANFER-MARQUEZ, Ursula Maria. O papel da clorofila na alimentação humana: uma revisão. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. São Paulo, v. 39, n.3, jul./set., 2003. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v39n3/03.pdf.htm>>. Acesso em: 28 dez. 2009.

LIMA, E.C.; STAMFORD, T.L.M. *Cryptosporidium spp.* no ambiente aquático: aspectos relevantes da disseminação e diagnóstico. **Ciência & saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v.8, n.3, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232003000300013.htm>. Acesso em: 27 nov. 2007.

MAIA, T.M.C.; VASCONCELOS, P.R.L.; FAUTH, S.; MOTTA NETO, R.. Hiperinfestação Por *Strongyloides stercoralis*. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, Fortaleza, v.19, n.2, p.118-121, 2006. Disponível em: <<http://www.unifor.br/notitia/file/862.pdf.htm>>. Acesso em: 16 set 2008.

MALTA, R.C.G.. **Estudo epidemiológico dos parasitas intestinais em crianças no município de Votuporanga - S.P.** Dissertação (mestrado em parasitologia. UNICAMP. Campinas. 2005. 124p. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000380325.htm>>. Acesso em: 10 out. 2008.

MALTEZ, D.S.. **Manual das doenças transmitidas por alimentos**. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo/Centro de Vigilância Epidemiológica – CVE. São Paulo. 2002. Disponível em: <<http://www.cve.saude.sp.gov.br/him/hidrica/Himeno.htm>>. Acesso em: 10 out. 2008.

MARTORANO, L.G.; PEREIRA, L.C.. Tipologia climática do Estado do Pará – adaptação do método de Köppen. **Boletim de Geografia Teórica**. n.23, p. 45-46.1993. Disponível em: <<http://www2.uel.br/projeto/cartografia/biblio/cLIMAtol.htm>>. Acesso em: 22 out. 2008.

MARZOCHI, M.C.A.A.. Estudo dos fatores envolvidos na disseminação dos enteroparasitas. II- Estudo da contaminação de verduras e solo na cidade de

Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v.19, p.148- 55, 1977.

MASSARA CL, FERREIRA RS, ANDRADE LD, CARVALHO OS. Atividade de detergentes e desinfetantes sobre a evolução dos ovos de *Ascaris lumbricoides*. **Cadernos de Saúde Pública**, São Paulo, v.9, p.335-340. 2003.

MELO, M.C.B. de; KLEM, V.G.Q.; MOTA, J.A.C.; PENNA, F.J.. Parasitoses Intestinais. **Revista Médica de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v.14 (suplemento 1) p.3-12, 2004. Disponível em: <http://www.smp.org.br/atualizacao/download/revista/Rev_Med_Minhas_Gerais_2004_14_1%20Supl_1_S3_S12_Parasitoses_intestinais.pdf.htm>. Acesso em: 21 jun. 2008.

MEHLHORN, H.(Ed). **Encyclopedia of Parasitology**. 3ed. v.1. Berlin: Springer-Verlag, 2008, 1573 p.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I.M.. **Climatologia: Noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de textos. 2007. 206p.

MESQUITA,V.C.L.; SERRA, C.M.B.; BASTOS, O.M.P.; UCHÔA, C.M.A.. Contaminação por enteroparasitas em hortaliças comercializadas nas cidades de Niterói e Rio de Janeiro, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 32, n.4, p. 363- 366. 1999.

MIRANDA, R.A.; XAVIER, F.B.; NASCIMENTO, J.R.L.; MENEZES, R.C.. Prevalence of intestinal parasitism in Tembé tribe indian settlements, Brazilian Eastern Amazon. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.32, n.4, jul/ago. 1999.

MONGE, R.; ARIAS, M.L.. Presencia de microorganismos patógenos em hortaliças de consumo cruo em Costa Rica . **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**,

Caracas, v.4, n.46, p.292- 294. 1996. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online.htm>>. Acesso em: 18 jan. 2008.

MONGE, R.; CHINCHILLA, M.; REYES,L.. Estacionalidad de parasites y bacterias intestinales en hortalizas que se consumen crudas en Costa Rica. **Biología tropical**. San José, v.44, p 369-375, 1996.

MONTANHER, C.C.; CORADIN, D.C.; FONTOURA-DA-SILVA, S.E.. Avaliação parasitológica em alfaces (*lactuca sativa*) comercializadas em restaurantes self-service por quilo, da cidade de Curitiba, Paraná, Brasil. **Estudos de Biologia**, Curitiba. v.66, n.29, 2007. Disponível em: <www2.pucpr.br/reol/index.php/BS?dd1=1903&dd99=pdf.htm>. Acesso em: 06 dez 2008.

MOTTA, M.E.F.A.; SILVA, G.A.P.S.. Parasites induced diarrheas. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil** , Recife, v.2, n. 2, maio/ago. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-002000200004.htm>. Acesso em: 27 nov. 2007.

NASCIMENTO, A. R. et al. Incidência de *Escherichia coli* e *Salmonella* em Alface (*Lactuca sativa*). **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 19, n. 131, maio. 2005.

NEGRÃO-CORRÊA, D.A.. *Trichuris trichiura* e Outros Trichuridas. In:_____. **Parasitologia Humana**. 11ed. São Paulo: Atheneu, cap. 34, p. 289-298. 2005.

NOBREGA, M. F. F. **Perfil sócio-demográfico dos vendedores de hortaliças e prevalência de entoparasitas humanos em *Lactuca sativa* L. (alface)**. Dissertação (Mestrado em agronomia) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande- PB. 2002. 108f.

OKURA, M. H.; MARIANO, A. M. S. E.; TEIXEIRA, A. N. S. Eficiência de sanitizantes no tratamento “minimamente processado” de alface cultivada em meio hidropônico. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 20, n. 142, jul. 2006.

OLIVEIRA, A.A.. **Enteroparasitas em populações usuárias de diferentes sistemas de abastecimento de água em Viçosa-MG**. Dissertação (mestrado em medicina veterinária), Universidade Federal de Viçosa, – MG, 2004, 112 f.

OLIVEIRA, A.A.; NASCIMENTO, A.S.; SANTOS, T.A.M., *et al.* Estudo da prevalência e fatores associados à fasciolose no Município de Canutama, Estado do Amazonas, Brasil. **Epidemiologia e Serviço de Saúde** [online]. Brasília. v.16 n.4, p.251-259, out.-dez. 2007, Disponível em: <http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742007000400004&lng=en&nrm=iso>.htm>. Acesso em: 17 mar. 2009.

OLIVEIRA, C.A.F.; GERMANO, P.M.L.. Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil, I - Pesquisa de helmintos. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 26, n. 4, p.283-289, 1992.

OLIVEIRA, C.A.F.; GERMANO, P.M.L.. Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo - SP, Brasil: II - Pesquisa de protozoários intestinais. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 26, n. 5, 1992.

OLIVEIRA, M.F.; SOUSA, F.C.S.; PEREIRA, A.C.G.; ALENCAR, A.M.; BEZERRA, F.S.M.; MARTINS, D.A.; TELES, R, M.A.. Prevalência de Teníase no Município de Pedra Branca, Estado do Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v.38, n.2, p. 115-117, 2006. Disponível em: <http://www.sbac.org.br/pt/pdfs/rbac/rbac_38_02/rbac3802_10.pdf.htm>. Acesso em: 06 out. 2008.

ONO, L.M.; ZULPO, D.L.; PERETTI, J.; GARCIA, J.L.. Ocorrência de helmintos e protozoários em hortaliças cruas comercializadas no município de Guarapuava, Paraná, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 4, p. 543-546, out./dez. 2005. Disponível em: <http://_www2.pucpr.br.htm>. Acesso em: 23 out. 2008.

ORTEGA, Y.R.; ROXAS ,CONCEPCION, R.; GILMAN, R.H.; MILLER, N.J.; CABRERA, L.; TAQUIRI, C.; STERLING, C.R.. Isolation of *Cryptosporidium parvum* and *Cyclospora cayetanensis* from Vegetables Collected in Markets of an Endemic Region in Peru. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. v.57, n.6, p. 683-686. 1997. Disponível em: <<http://www.ajtmh.org.htm>>. Acesso em 15 set. 2008.

PACHECO, M. S. R; FONSECA, Y. S. K.; DIAS, H. G. G.; CANDIDO, V. L. P.; GOMES, A. H. S.; ARMELIN, J. M.; BERNARDES, R. Condições higiênicas–sanitárias de verduras e legumes comercializadas no Ceagesp de Sorocaba–SP. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n.101, p.50-51, 2002.

PELLEGRIN, F.. **Amebíase e Balantídiase**. 2007. Disponível em: <<http://bioinfo.com/2007/12/amebase-malaria-toxoplasnose-babesiose.htm>>. Acesso em: 17 set. 2008.

PETERSON, C.. Cryptosporidiosis in patients infected with the immunodeficiency virus. **Chicago Journals: Clinical Infectious Diseases**, Chicago, v.15, p.903-907, 1992. Disponível em: <<http://www.journals.chicago.edu/toc/cid/current.htm>>. Acesso em 21 mar. 2008.

PFUETZENREITER, M.R.; ÁVILA-PIRES, F.D.. Epidemiologia da Teníase/Cisticercose por *Taenia solium* e *Taenia saginata*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 3, p. 541-548, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v30n3/a30v30n3.pdf.htm>>. Acesso em: 12 jun. 2008.

PORTO, M. A. F.; ALCÂNTARA, L. M.; LEAL, M.; CASTRO, N.; CARVALHO, E. M. Atypical clinical presentation of strongyloidiasis in a patient co-infected with Human T cell Lymphotropic Virus type I **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. Washington, v. 72, n. 2, p. 124-125, 2005.

PÓVOA, M.M.; ARRUDA, J.E.G.; SILVA, M.C.M.; BICHARA, C.N.C.; ESTEVES, P.; GABBAY, Y.B.; MACHADO, R.L.D.. Diagnóstico de amebíase intestinal utilizando métodos coproscópicos e imunológicos em amostra da população da área metropolitana de Belém, Pará, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio De Janeiro, v.16, n. 3, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v16n3/2969.pdf.htm>>. Acesso em: 05 nov. 2008.

PRADO, M.S., M.S.; BARRETO, M.L.; STRINA,A.; FARIA, J.A.S.; NOBRE, A.A.; JESUS, S.R.. Prevalência e intensidade da infecção por parasitas intestinais em crianças na idade escolar na Cidade de Salvador (Bahia, Brasil) **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.34 n.1, p.99-101, 2001.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E.. **Biologia Vegetal**. 6ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2001. 906 p.

REY, L.. Um século de experiência no controle da ancilostomíase. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.1, n.34, p.61- 67, 2008. . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-868220010001000100&lng=e&nrm=iso.htm>. Acesso em: 29 out. 2008.

ROBERTSON, L.J.; GJERDE B. Occurrence of parasites on fruits and vegetables in Norway. **Journal of Food Protection**, v.64, n.11, p.1793-1798, 2001. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1172616.1htm>>. Acesso em: 23 set. 2009.

ROLIM, H. M. V.; TORRES, M. C. L. Ocorrência de coliformes fecais e *Escherichia coli* em alface comercializada em Goiana-GO. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária de Goiás**, Goiânia, v.22, n.1, p.47–53, 1992.

SANTANA, L.R.R.; CARVALHO, R.D.S.; LEITE, C.C.; ALCÂNTARA, L.M.; OLIVEIRA, T.W.S.; RODRIGUES, B.M.. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.26, n.2, Abr-Jun. 2006 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-0612006000200006&lng=en&nrm=iso.htm>. Acesso em: 02 Jan. 2010.

SANTOS, G.L.D.; PEIXOTO, M.S.R.M.. Detecção de Estruturas de Enteroparasitas em Amostras de Alfaces (*Lactuca sativa*) Comercializadas em Campina Grande, PB. **NewsLab**, Florianópolis, v.80, p. 142-150, 2007. Disponível em: <http://www.newslab.com.br/newslab/ed_anteriores/80/art06/art06.pdf.htm>. Acesso em: 19 jun. 2008.

SANTOS, H.L.C.. **Diagnóstico Laboratorial da Amebíase: detecção e diferenciação simultânea da *Entamoeba histolytica* e *Entamoeba dispar* por Ensaio Imunoenzimático (ELISA) e Multiplex-PCR**. Dissertação (Mestrado em Patologia experimental) – Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2005, 87f. Disponível em: <http://www.btdtd.ndc.uff.br/tde_arquivos/19/TDE-2005-08-09T08:17:10Z-101/Publico/Helena%20Lucia-Tese.pdf.htm>. Acesso em: 16 out. 2008.

SANTOS, W.G., MARTINS, I.V.F. E PEREIRA JÚNIOR, O.S. Fasciolose humana: uma zoonose emergente no estado do Espírito Santo? Revisão de literatura. **PUBVET**, Londrina, v. 2, n. 34, 2008. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/material/Santos321.pdf.htm>>. Acesso em: 06 dez 2008.

SARAIVA, N.; BALLESTERO, L.G.B.; POVÊA, A.M.; ANIBAL, F.F.. Incidência da contaminação parasitária em alfaces nos municípios de Araraquara (SP) e São

Carlos (SP). **Revista Uniara**, Araraquara, n.16, p. 213-218, 2005. Disponível em: <http://www.uniara.com.br/revistauniara/pdf/16/rev16completa_23.pdf.htm>. Acesso em: 16 set. 2008.

SENTELHAS, P.C.; ANGELOCCI, L.R.. **CLIMAtologia: classificação climática**, 2007. Disponível em: <<http://www.lce.esalq.usp.br.htm>>. acesso em: 24 out. 2008.

SILVA, C.G.M.; ANDRADE, S.A.C.; STAMFORD, T.L.M.. Ocorrência de *Cryptosporidium spp.*e outros parasitas em hortaliças consumidas *in natura*, no Recife, **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.10, set-dez. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232005000500009.htm>>. Acesso em: 12 set. 2007.

SOARES, B.; CANTOS, G.A.. Qualidade parasitológica e condições higiênico-sanitárias de hortaliças. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v.8, n.4, p.377-384, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v8n4/04.pdf.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2008.

SOARES, B.; CANTOS, G.A.. Avaliação de agentes químicos indicados para descontaminação de hortaliças. **Saúde em Revista**, Piracicaba, v.8, n.19, p.45-49, 2006 Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpg/editora/revistaspdf/saude19art06.pdf.htm>>. Acesso em: 22 nov. 2007.

SOUTO, Rosângela Alves de. **Avaliação Sanitária das Águas de Irrigação e de Alfices (*Lactuca Sativa* L.) produzidas no Município de Lagoa Seca, Paraíba**. Dissertação (mestrado em Agronomia). Centro de Ciências agrárias , Universidade Federal da Paraíba, Areia. 2005. 58f.

SOUZA, C.M.. **Metabolismo de Lipídeos e de Poliaminas como Possíveis Quimioterápicos em *Giardia duodenale***. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Intituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de janeiro. 2006. 151 f.

STEPEK, G.; BUTTLE, D.J.; DUCE, I.R.; BEHNKE, J.M.. Human gastrointestinal nematode infections: are new control methods required?. **International Journal of Experimental Pathology**, London, v. 87, p.325-341, 2006. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/journal/118573690/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0.htm>>. Acesso em: 16 set. 2008.

TAKAYANAGUI, O.M.; OLIVEIRA, C.D.; BERGAMINI, A.M.M.. Fiscalização de verduras comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.34, n.1, p.37-41, 2001.

TEIXEIRA, M.M.S.; HERNANDES, J.H.A.; TORRES, R.L.; SILVA, T.S.; GUIMARÃES, C.V.. **Ver- O- Peso e o Turismo no Pará**. Disponível em: <<http://www.feapa.com.br/novosite/artigos/Ver-O-Peso.htm>>. Acesso em: 31 maio. 2007.

TSUJI, Vázquez.; BARBAROSA, Martínez; ZAVALA, Tay; HERNANDEZ, Ruiz; TORRES, Perez. Vegetables for human consumption as probable source of *Toxocara sp.* Infection in man. **Boletín Chileno de Parasitología**; v.52, n.3, p. 47-50. 1997. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9640678.htm>>. Acesso em: 22 dez. 2009.

UECKER, M.; COPETTI, C.E.; POLEZE, L.; FLORES, V.. Parasital Infection: immunologic diagnostic of enteroparasitosis. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v. 39, n.1, p.15-19, 2007. Disponível em: <http://www.sbac.org.br/pt/pdfs/rbac/rbac_39_01/rbac_39_1_03.pdf.htm>. Acesso em: 20 set. 2008.

VOLLKOPF, P.C.P.; LOPES, F.M.R.; NAVARRO, I.T.. Ocorrência de enteroparasitos em amostras de alface (*Lactucasativa*) comercializadas em Porto Murtinho - MS. **Arquivos de ciências veterinárias e zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 9, n. 1, p.37-40, 2006. Disponível em: <<http://revistas.unipar.br/veterinaria/article/viewFile/37/19.htm>>. Acesso em: 23 jun. 2008.

WHO. **The public health significance of parasites** . Bulletin of the World health Organization, v. 63, p.465-466, 2006.

ZAIDEN, M.F.. Enteroparasitas em crianças de 0 a 6 anos de creches municipais de Rio Verde-GO e sua interface com o meio ambiente. Dissertação (mestrado em promoção de saúde) Universidade de Franca-SP. 2006. 77 f. Disponível em: <http://www.unifran.br/mestrado/promocaoSaude/dissertacoes/2006/MARILUCIA_FONSECA_ZAIDEN.pdf.htm>. Acesso em 10 out. 2008.

Apêndice

1- Tabela para contagem dos enteroparasitos identificados durante a análise microscópica das hortaliças.

AMOSTRA Nº	PROCEDÊNCIA:								
	ALFACE			AGRIÃO			COENTRO		
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
<i>Entamoeba coli</i>									
<i>E. histolytica/ dispar</i>									
<i>Giardia sp</i>									
<i>Balantidium coli</i>									
<i>Ancilostomídeos</i>									
<i>Ascaris sp</i>									
<i>Strongiloides stercoralis</i>									
<i>Enterobius sp</i>									
<i>Trichuris trichiura</i>									
<i>Schistosoma sp</i>									
<i>Fascíola sp</i>									
<i>Taenia solium/ saginata</i>									
<i>Hymenolepis sp</i>									

L1- Lâmina 1

L2- Lâmina 2

L3- Lâmina 3