

**Pesquisa de estruturas parasitárias em moedas e cédulas circulantes em coletivos na região metropolitana de Belém-PA/Brasil**

**Research of parasitic structures in currencies and banknotes circulating in collectives in the metropolitan region of Belém-PA / Brazil**

DOI:10.34117/bjdv6n11-110

Recebimento dos originais: 19/10/2020

Aceitação para publicação: 06/11/2020

**Lucas Araújo Ferreira**

Pós-Graduado em Hematologia Clínica com Ênfase em Citologia Hematológica  
Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários pela UFPA

Endereço: R. Augusto Corrêa, 01 - Guamá, Belém - PA, 66075-110

E-mail: lucas.parasitologist@gmail.com

**Francisco Tiago de Vasconcelos Melo**

Doutor em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários pela UFPA

Endereço: R. Augusto Corrêa, 01 - Guamá, Belém - PA, 66075-110

E-mail: ftiago86@gmail.com

**Carlos David Araújo Bichara**

Mestre em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários pela UFPA

Endereço: R. Augusto Corrêa, 01 - Guamá, Belém - PA, 66075-110

E-mail: bichara@amaralcosta.com.br

**Tinara Leila de Souza Aarão**

Doutora em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários pela UFPA

Endereço: Av. Gentil Bitencourt, 1144 - Nazaré, Belém - PA, 66040-174

E-mail: tinaraleila@hotmail.com

**RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo analisar a contaminação de moedas e cédulas em circulação nos coletivos da região metropolitana de Belém-PA. Para isso foram coletadas 500 moedas, sendo 100 respectivamente de cada valor e 100 notas de R\$2,00 circulantes em coletivos da região metropolitana que foram processadas pela técnica de Levai et al., 1986 e a técnica de Ricthie 1948, ambos adaptados. O processamento das moedas pelo método de Levai et al. adaptado resultou em 25 tubos Falcon, sendo 5 referente a cada valor, de onde foram confeccionadas 50 lâminas totalizando 1250 lâminas analisadas por esse método, destas, nenhuma apresentou estruturas parasitárias. Já o processamento pela técnica de Ricthie Adaptada resultou em 10 microtubos de 1,5 ml de cada valor correspondente, totalizando 1250 lâminas em que 1 apresentou cistos similares ao da *Entamoeba* spp. e 1 estrutura característica de ovo de nematóide da Ordem Ascaridida. O processamento das cédulas pelo método de Levai et al. resultou em 250 lâminas, das quais 1 apresentou estruturas sugestivas de ovos de helmintos. Os resultados demonstram que tanto moedas quanto cédulas podem atuar como carreadores de estruturas parasitárias, tornando-as assim alvos para estudos epidemiológicos.

**Palavras-Chave:** parasitos, fômites, contaminação.

## **ABSTRACT**

This study aimed to analyze the contamination of coins and banknotes in circulation in collectives in the metropolitan region of Belém-PA. For this purpose, 500 coins were collected, 100 of each value and 100 R\$ 2.00 notes circulating in collectives in the metropolitan region, which were processed using the technique of Levai et al., 1986 and the technique of Ricthie 1948, both adapted. Coin processing using the method of Levai et al. adapted resulted in 25 Falcon tubes, 5 referring to each value, from which 50 slides were made, totaling 1250 slides analyzed by this method, of these, none showed parasitic structures. The processing by the Adapted Ricthie technique resulted in 10 microtubes of 1.5 ml of each corresponding value, totaling 1250 slides in which 1 presented cysts similar to that of *Entamoeba* spp. and 1 characteristic structure of a nematode egg of the Ascaridida Order. Banknote processing by the method of Levai et al. resulted in 250 slides, of which 1 had structures suggestive of helminth eggs. The results demonstrate that both coins and banknotes can act as carriers of parasitic structures, thus making them targets for epidemiological studies.

**Keywords:** parasites, fomites, contamination.

## **1 INTRODUÇÃO**

As parasitoses estão distribuídas mundialmente e são responsáveis por altas taxas de morbimortalidade principalmente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, fato que é reflexo das condições de saneamento e educação sanitária precárias ou deficientes, além da despreocupação quanto as noções de higiene pessoal e no preparo de alimentos (FURTADO LFV e MELO ACFL, 2011; SALGADO-BARREIRA A, et al., 2014; SANTOS MG, 2015).

A contaminação por parasitos ocorre majoritariamente pela ingestão de cistos de protozoários ou ovos de helmintos presentes no alimento, na água ou no ambiente contaminado com resíduos de fezes humanos ou animais (ELY LS, et al., 2011; AGUIAR NS e LAMOUNIER TAC, 2013; SANTOS MG, 2015).

No entanto para que as infecções parasitárias sejam transmitidas as estruturas que ganham o ambiente externo ao corpo do seu hospedeiro necessitam ser resistentes as condições ambientais, podendo então ser transportados através do vento, correntes de água ou pelas mãos podendo contaminar alimentos e objetos fazendo destes um fômite (PEDROSO RS e SIQUEIRA RV, 1997; GARCIA CTP, et al., 2012; SILVA AT, et al, 2013).

Na literatura muitos objetos já foram descritos como possíveis vetores mecânicos de transmissão de microrganismos, como por exemplo: dinheiro (LEVAI EV, et al., 1986), sanitário (SOBRINHO TA et al., 1995), chupetas (PEDROSO RS e SIQUEIRA RV, 1997), frutas e hortaliças (CASTILLO NAC e CAMPUZANO CS, 2006), corrimões de coletivos (MURTA FL e MASSARA

CL, 2009), canetas esferográficas (GARCIA CTP, et al., 2012), maçanetas, mesas e cadeiras (SILVA AT, et al., 2013), teclados e mouses (SILVA MTN, et al., 2014).

As cédulas e moedas são consideradas invenções recentes na história da humanidade, mas por serem objetos necessários para se adquirir bens e serviços a sua rotatividade e manipulação entre as pessoas é extremamente alta, favorecendo assim a contaminação destas por microrganismos presentes no meio ambiente, dentre eles os ovos e cistos de parasitos, como vistos nos trabalhos de Levai EV et al. (1986), Montanholi FAF et al. (2008), Piccolo L e Glagiani LH (2008), Sudré AP et al. (2012), Moreno PM (2014) e Damázio SM et al. (2015). Sendo assim, o presente estudo teve por objetivo realizar a pesquisa de estruturas parasitárias em moedas e cédulas circulantes nos coletivos na região metropolitana de Belém-Pa.

## 2 MÉTODOS

### Coleta do Material

As cédulas e moedas foram coletadas semanalmente nos meses de junho de 2015 a setembro de 2016, sendo amostras aleatórias captadas diretamente dos responsáveis por cobrar a passagem nos coletivos, estes por sua vez foram escolhidos de forma randômica na região metropolitana de Belém-PA, assim, após recolhidas foram depositadas em recipientes estéreis, sendo as moedas separadas pelos seus respectivos valores. Após o acondicionamento, todo o material foi encaminhado para o laboratório de Parasitologia do Centro Universitário FIBRA, onde passaram pelas técnicas descritas abaixo.

### Métodos para identificação de estruturas parasitárias em moedas

#### Técnica Adaptada de LEVAI EV et al. (1986)

As 250 moedas foram separadas em grupos de 10 com o mesmo valor e depositadas em um recipiente de vidro, em seguida adicionamos 100 mL de água destilada e com uma escova dotada de cerdas de náilon nova (para uso dentário) as moedas foram escovadas dentro do recipiente.

Passada a lavagem o líquido resultante foi depositado em um cálice de decantação para repousar por 24h havendo prévia oclusão com papel toalha e uma liga elástica para evitar contaminação externa.

Após o período de 24h, o sedimento obtido foi passado com auxílio de uma pipeta Pasteur para tubos Falcon de 15 mL e levados para centrifugação a 2.000 r.p.m. durante um minuto, o precipitado resultante foi utilizado para confeccionar 50 lâminas coradas com Lugol que foram visualizadas no microscópio óptico (Nikon Eclipse E200) nas lentes de 10x e 40x.

Técnica de Ricthie LS (1948) Adaptado

Para o método foram usadas as 250 moedas restantes (50 referente a cada valor) separadas em grupos de 5 (cinco) do mesmo valor e acondicionadas em tubos Falcon de 50 mL com cerca de 15 mL de água destilada, depois de fechar o mesmo, eles foram agitados vigorosamente (de forma manual) por 10 minutos. Passado o tempo, com uma pipeta Pasteur o líquido foi transferido (deixando apenas as moedas no recipiente) para tubos Falcon de 15 mL, estes foram submetidos à centrifugação por 8 minutos a 2.500 r.p.m.

Após retirar cuidadosamente os tubos, foi utilizada uma pipeta Pasteur para obter alíquotas de 1,5 mL do sedimento em microtubos de mesmo volume, estes eram armazenados na geladeira a uma temperatura de 4° a 8°C até serem preparadas 25 lâminas respectivamente de cada microtubo, as quais foram coradas utilizando a solução de Lugol e observadas no microscópio óptico (Nikon Eclipse E200) nas lentes de 10x e 40x.

Método para identificação de estruturas parasitárias em cédulas

Técnica de LEVAI EV et al. (1986) adaptada

As notas foram divididas em grupos de 10 (dez) e colocadas em um recipiente de vidro, em seguida foi adicionada 100 ml de água destilada e com o auxílio de uma escova dotada de cerdas de náilon nova (para uso dentário) escovamos todas as cédulas dentro do recipiente.

Após o processo de limpeza das cédulas, o líquido resultante foi depositado em um cálice de decantação ficando em repouso por um período de 24h, havendo prévia oclusão com papel toalha e uma liga elástica para evitar contaminação externa.

Tendo passado o período de 24h, o sedimento obtido foi passado com auxílio de uma pipeta Pasteur para tubos Falcon de 15 mL e levados para centrifugação a 2.000 r.p.m. durante um minuto, com o precipitado obtido foram confeccionadas 50 lâminas coradas com a solução de Lugol que foram visualizadas no microscópio óptico (Nikon Eclipse E200) nas lentes de 10x e 40x.

### **3 RESULTADOS**

Ao total foram captadas 500 moedas, sendo 100 moedas de cada valor (R\$0,05; R\$0,10; R\$0,25; R\$0,50; R\$1,00), as quais foram divididas em dois grupos com a mesma quantidade para serem processadas pela técnica de Ricthie LS (1948) adaptado e pela técnica descrita por Levai EV et al. (1986) adaptada, quanto as cédulas, foram coletadas 100 (cem) cédulas de R\$2,00 que também foram processadas pela técnica descrita por Levai EV et al. (1986) adaptada.

## MOEDAS

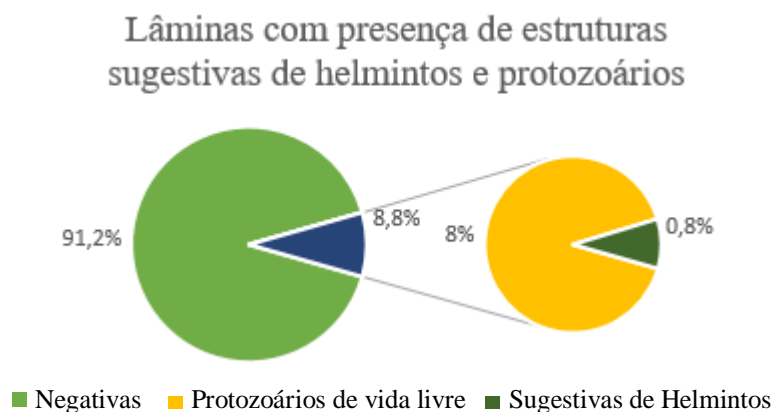
O processamento pela técnica de Levai EV et al. (1986) adaptada resultou em vinte e cinco tubos Falcon, sendo cinco para a cada valor R\$0,05, R\$0,10, R\$0,25, R\$0,50 e R\$1,00 (numerados de 1 a 5) em que de cada um foram confeccionadas 50 lâminas totalizando 250 de cada valor, e 1250 lâminas analisadas por esse método. Onde dessas apenas no tubo 5 referente as moedas de R\$0,05 houve uma lâmina em que foi possível observar estruturas sugestivas de protozoários de vida livre.

Já o processamento pela técnica de Ricthie LS (1948) adaptada resultou em 10 microtubos de 1,5 mL de cada valor correspondente (numerados de 1 a 10), totalizando 1250 lâminas analisadas, em que 1 referente ao microtubo número 3 do valor de R\$0,05 apresentou um cisto similar ao da *Entamoeba* spp. e no número 4 referente ao valor R\$0,10 uma estrutura característica a ovos de nematoides da ordem Ascaridida infértil.

## CÉDULAS

O processamento pela técnica de Levai EV et al. (1986) adaptada resultou em 250 lâminas analisadas, 22 (8,8%) apresentaram algum achado sendo 2 (0,8%) sugestivas de ovos de helmintos e em 20 (8%) estruturas sugestivas de protozoários de vida livre (Figura 1).

Figura 1: Número de lâminas positivas das cédulas para presença de parasitos através do método de Levai EV et al., 1986 adaptado.



Fonte: Documentos da pesquisa, 2016.

O total de lâminas com presença de alguma estrutura sugestiva pode ser vista no Quadro 1.

Quadro 1: Total de estruturas parasitárias encontradas em moedas e cédulas dos diferentes métodos.

Estruturas encontradas	Número de Lâminas (%)
Cisto de <i>Entamoeba</i> spp.	1 (0,066)
Ovo de <i>Ascaridida</i> infértil	1 (0,066)
Sugestivo de ovos de helmintos	2 (0,13)

Fonte: Documentos da pesquisa, 2016.

## OUTROS ACHADOS

Durante as análises foi possível identificar estruturas pertencentes a artrópodes, bem como Ácaros e Dípteros, alguns destes íntegros.

## 4 DISCUSSÃO

Utilizando a técnica descrita por Levai EV et al. (1986), com algumas adaptações foram obtidos resultados que diferem dos obtidos pelo mesmo autor, que relatou um número considerável de estruturas, incluindo um ovo de *Ascaris lumbricoides* contendo uma larva parcialmente degenerada, um ovo de *Taenia* sp., cistos possivelmente de *Entamoeba coli* e *E. histolytica*, dois ovos de ácaros e uma larva de vida livre, porém, o grande número de amostras (1.003 cédulas e 1.011 moedas recolhidas entre abril de 1983 e janeiro de 1985) bem como a variedade dos locais de coleta tendo sido eles os ônibus, lanchonetes, bancos, bancas de jornal, feiras populares, papelarias, livrarias, mercearias e repartições públicas, possam ter contribuído para tal resultado. Adicionalmente, o material do presente estudo processado pelo método de Ricthie LS (1948) adaptado também demonstrou baixa contaminação.

Independentemente da técnica as moedas e cédulas apresentaram contaminação inferior à vista por Montanholi FAF et al. (2008) que encontrou ovos de *Ascaris lumbricoides*, *Ancylostoma* sp. e cistos de *Microsporidium* ao analisar 500 cédulas de R\$1,00 de 23 diferentes bairros da cidade de Catanduva-SP. No mesmo ano Piccolo e Gagliani coletaram 150 notas de R\$1,00 e R\$2,00 de feiras livres, supermercados, padarias, pet shop e ônibus que resultaram em uma prevalência de contaminação por parasitos de 56% e 40,6% respectivamente, tendo entre os achados ovos de *Toxocara canis*, *Ancylostoma* sp., *Ascaris lumbricoides* e cistos de *Entamoeba coli*, resultado bem superior ao visto por Sudre AP et al. (2012) que ao analisar 60 cédulas recolhidas de padarias, bancas de jornal, vendedores de rua, botequins e mercados de 9 bairros de Niterói-RJ, encontraram estruturas parasitárias em apenas 5 cédulas, sendo elas ovos e larvas de nematódeos.

A contaminação encontrada no presente trabalho também foi inferior ao relatado por Moreno PM (2014) em que analisaram 185 notas recolhidas de vários estabelecimentos comerciais, constatou

que 78 (42,16%) apresentavam algum tipo de forma infectante, bem como o de Damázio SM et al. (2015) que ao pesquisar em 270 cédulas coletadas de lojas comerciais, livrarias, e casas de café, somente em 22 foram vistos ovos, cistos ou larvas de vida livre.

Dentre alguns fatores que possam ter contribuído para as diferentes prevalências dentre os resultados do presente trabalho e os documentados na literatura, o local da coleta pode ser o principal fator que influenciaria a contaminação de cédulas e moedas, como visto no estudo feito por Piccolo L e Gagliani LH (2008), no qual foi possível observar uma comparação da contaminação vista de acordo com o local de origem das notas, sendo estes: supermercado, ônibus, pet shop, barracas de praia, padaria e feira livre, cujas as coletadas neste último local apresentou maior contaminação em relação aos demais, tendo sido sugerido pelos autores que o período em que foram coletado as cédulas, no caso durante o verão, e a grande circulação de pessoas no ponto comercial, teriam contribuído para o número de achados.

A contaminação presente nas moedas analisadas foi baixa em ambas as técnicas, e entre os valores, onde o seu tamanho foi um dos fatores que contribuíram para o resultado, pois a sua pequena superfície de contato minimiza a possibilidade de contaminação, além do que, de acordo com o Banco Central (2016) as duas famílias de moedas circulantes atualmente possuem em sua composição metais como cromo e cobre, cuja finalidade é prolongar a sua durabilidade, criar uma película que diminui o acúmulo de sujidades, a formação de porosidades e a aderência de estruturas no material.

Apesar de que as notas em contrapartida com as moedas terem uma superfície de contato maior, bem como porosidades que a princípio facilitariam a adesão de sujidades, a presença de estruturas parasitárias foi baixa, podendo ser justificado pelo fato que de acordo com o Banco Central do Brasil (2016) as notas recebem durante a sua confecção um ou mais elementos “protetores” contra o desgaste e conseqüentemente contra a contaminação por outros compostos, sendo utilizado o verniz durante a confecção para prolongar a vida útil das notas (principalmente as de valores menores como R\$2 e R\$5) que por sua vez dificulta a absorção e acúmulo de sujeiras e contaminação das mesmas, conferindo maior resistência e durabilidade.

## **5 CONCLUSÃO**

A contaminação vista no material analisado apesar de baixa quando comparada a presente na literatura, demonstra que tanto moedas quanto cédulas podem carrear estruturas parasitárias, bem como de artrópodes, podendo assim se torna fonte de infecção para indivíduos mais suscetíveis, o que as



torna objetos de grande estudo epidemiológico, principalmente quando associados a locais em que as fontes de contaminação sejam maiores.

Vale ressaltar ainda, que apesar de muitos trabalhos terem relatado na literatura, o encontro de ovos de helmintos e cistos de protozoários comumente parasitos de humanos ou animais de companhia, a identificação destas espécies utilizando apenas a morfologia do ovo é por muitas vezes dúbia, visto que cédulas e moedas não necessariamente entram em contato apenas com material fecal humano, estando dessa forma sujeitas a contaminação pelo próprio ambiente aos mais variados compostos. Portanto, para confirmação das espécies encontradas pelos autores, análises morfométricas dos ovos poderiam sugerir que estes tenham vindo de fezes humanas, no entanto apenas a aplicação de técnicas de biologia molecular poderia confirmar estes achados.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao Centro Universitário FIBRA por permitir a execução do referido trabalho, bem como aos técnicos de laboratório e alunos de iniciação científica pelo apoio fornecido.



**REFERÊNCIAS**

- AGUIAR NS, LAMOUNIER TAC. Pesquisa de cistos de protozoários e ovos de helmintos em cédulas de dinheiro na cidade do Gama-DF. *Acta de Ciências e Saúde*, 2013; 2(2): 1-13.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. 2016. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pt-br#!/home>. Acesso em 10 de set. 2016.
- CASTILLO NAC, CAMPUZANO CS. Estudio piloto de detección de parásitos em frutas y hortalizas expandidas em los mercados públicos y privados de la ciudad de Bogota D.C. *NOVA – PUBLICACIÓN CIENTÍFICA*, 2006; 4(5): 77-81.
- DAMÁZIO SM, et al. OCCURRENCE OF INTESTINAL PARASITES IN PAPER MONEY CIRCULATING IN THE LOCAL TRADE OF THE CITY OF SÃO MATEUS, ESPÍRITO SANTO, BRAZIL. *Hygeia*, 2015; 11(20): 12-19.
- ELY LS, et al. Prevalência de Enteroparasitoses em Idosos. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol*, 2011; 14(4): 637-646.
- FURTADO LFV, MELO ACFL. Prevalência e aspectos epidemiológicos de enteroparasitoses na população geronte de Parnaíba, Estado do Piauí. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Topical*, 2011; 44(4).
- GARCIA CTP, et al. Pesquisa de micro-organismos em canetas esferográficas utilizadas por estudantes universitários. *Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa*, 2012; 57(1): 6-10.
- LEVAI EV, et al. PESQUISA DE OVOS DE HELMINTOS E DE CISTOS DE PROTOZOÁRIOS EM DINHEIRO. *Rev. Saúde pública*, 1986; 20(1): 33-36.
- MONTANHOLI FAF, et al. Avaliação da infestação por agentes infecciosos e parasitários em dinheiro na cidade de Catanduva - SP. *Revista de Estudos Universitários*, 2008; 34(1): 47-54.
- MORENO PM. Contaminación de bilhetes con enteroparásitos en Coro, estado Falcón, Venezuela. *Boletín de Marariología Y Salud Ambiental*, 2014; 55(1): 38-46.
- MURTA FL, MASSARA CL. PRESENÇA DE OVOS DE HELMINTOS INTESTINAIS EM ÔNIBUS DE TRANSPORTE PÚBLICO EM BELO HORIZONTE – MINAS GERAIS, BRASIL. *REVISTA DE PATOLOGIA TROPICAL*, 2009; 38(3).
- PEDROSO RS, SIQUEIRA RV. Pesquisa de cistos de protozoários, larvas e ovos de helmintos em chupetas. *Jornal de Pediatria*, 1997; 73(1): 21-25.
- PICCOLO L, GAGLIANI LH. Estudo da prevalência de helmintos e protozoários em notas de dinheiro (papel moeda) em circulação na baixada Santista. *Revista Unilus Ensino e Pesquisa*, 2008; 5(9): 13-20.
- RITCHIE LS. Na ether sedimentation technique for routine stool examination. *Bulletin of the United States Army Medical Department*, 1948; 8: 326.

SALGADO-BARREIRA A, et al. A. Efecto do nível socioeconómico sobre la mortalidade em áreas urbanas: revisão crítica y sistemática. *Cad. Saúde Pública*, 2014; 30(8): 609-621.

SANTOS MG. Parasitos em transportes coletivos urbanos da cidade de cascavel, paraná. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) – Faculdade Assis Gurgacz, 2015, 40f.

SILVA AT, et al. OVOS DE *Enterobius vermiculares* EM SALAS DE ESPERA E BANHEIROS DE UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE (UBS) DO MUNICÍPIO DE NOVA SERRANA-MG: CONTRIBUIÇÕES PARA O CONTROLE. *REV PATOL TROP*, 2013; 42(4): 425-433.

SILVA MTN. PREVALENCE OF *Entamoeba histolytica*/*Entamoeba* *díspar* IN THE CITY OF CAMPINA GRANDE IN NORTHEASTERN BRAZIL. *Rev. Inst. Med. Trop.*, 2014; 56(5): 451-454.

SOBRINHO TA, et al. ESTUDO DA FREQUÊNCIA DE OVOS DE HELMINTOS INTESTINAIS EM SANITÁRIOS DE USO PÚBLICO DE SOROCABA, SP, *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 1995; 28(1): 33-37.

SUDRÉ AP, et al. ESTUDO DA CONTAMINAÇÃO DE MOEDAS E CÉDULAS DE DINHEIRO CIRCULANTES NA CIDADE DE NITERÓI-RJ. *Revista de Patologia Tropical*, 2012; 41(4): 465-470.