



Prevalência de enteroparasitoses em pacientes atendidos em uma unidade pública de saúde no município de Beneditinos – PI

Prevalence of enteroparasitosis in patients treated in a mixed unit health in Beneditinos - PI

João Paulo da Silva Sampaio¹ e Veruska Cavalcanti Barros¹

¹ Laboratório de Parasitologia e Entomologia Sanitária, Departamento de Parasitologia e Microbiologia, Universidade Federal do Piauí.

ABSTRACT

The intestinal parasites belong to the group of neglected diseases, contributing to high rates of morbidity and mortality, especially in developing countries. This study aims to evaluate the prevalence of intestinal parasites in patients treated in health public unit in Beneditinos - PI. It was analyzed 116 parasitological reports, in which were collected the results, gender and age. The total of, 14 reports (12.2%) presented a positive result for enteroparasitosis. The highest prevalence rates were observed in children between the ages of 5 and 15 years old and adults over 56 years old. The parasites identified were *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica* / *Entamoeba dispar*, *Entamoebacoli*, *Endolimax nana* and *Strongyloides stercoralis*. These results are in line with other studies, in which the poor sanitary conditions, poor hygiene habits and disinformation in relation to the parasitoses potentiate the transmission of these parasites. Despite the low prevalence found, the risk factors related to the transmission of intestinal parasites may vary hygienic-sanitary and socio-cultural conditions, with significant impacts on the cost of public health and population welfare. Thus, preventive measures should be ensured, as the improvement of socioeconomic conditions, sanitation and health education.

KEYWORDS

Parasitosis, Estrongiloidiasis, Amebiasis, Giardiasis

RESUMO

As enteroparasitoses pertencem ao grupo de doenças negligenciadas, contribuindo para elevadas taxas de morbidade e mortalidade, principalmente, nos países em desenvolvimento. Este estudo avaliou a prevalência de enteroparasitoses em pacientes atendidos em unidade pública de saúde do município Beneditinos - PI. Foram analisados 116 laudos parasitológicos, dos quais foram coletados dados sobre gênero e idade. Do total, 14 laudos (12,2%) apresentaram resultado positivo para alguma enteroparasitose. As maiores prevalências foram observadas em crianças na idade escolar e adultos acima de 56 anos. Os parasitos identificados foram: *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar*, *Entamoeba coli*, *Endolimax nana* e *Strongyloides stercoralis*. Esses resultados estão em consonância com outros estudos, nos quais as precárias condições sanitárias, maus hábitos de higiene e a desinformação em relação às parasitoses potencializam a transmissão desses parasitas. Apesar da baixa prevalência encontrada, os fatores de risco relacionados à transmissão das enteroparasitoses podem variar conforme condições higiênico-sanitárias e socioculturais, causando impactos importantes no custeio da saúde pública e no bem-estar da população. Portanto, medidas de prevenção devem ser asseguradas, como a melhoria das condições socioeconômicas, de saneamento básico e da educação em saúde.

PALAVRAS - CHAVE

Doenças parasitárias, Estrongiloidíase, Amebíase, Giardíase

INTRODUÇÃO

As parasitoses intestinais humanas ainda constituem um dos mais graves problemas de saúde pública, contribuindo para elevadas taxas de morbidade e mortalidade de pessoas em todo o mundo, principalmente

nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento (OLIVEIRA; GERMANO, 1992; COLLEY, 2000; ROCHA et al., 2000). Tais taxas estão associadas a baixas condições socioeconômicas, à deficiência na higiene pessoal, ao consumo de água contaminada pelo não suprimento de águas encanadas, às precárias condições de

AUTOR CORRESPONDENTE

Veruska Cavalcanti Barros <vcbbio@hotmail.com>

Departamento de Parasitologia e Microbiologia - Universidade Federal do Piauí

Campus Ministro Petrônio Portela – Bairro: Ininga -- CEP: 64049-550

Teresima – PI

moradia e de saneamento básico (BOIA et al., 1999; COSTA; REY, 2000; CARDOSO et al., 2012).

As enteroparasitoses são ocasionadas pela existência de parasitos no trato gastrointestinal, representando fator importante nos quadros de anemias carenciais e desnutrição proteico-calórica, especialmente em crianças (COLLEY, 2000; MORAIS, GOULART, LEITE, 2000; MUNIZ-JUNQUEIRA, QUEIROZ, 2002).

Diversos trabalhos mostram que as enteroparasitoses apresentam variações inter e intra-regionais, dependendo de condições sanitárias, educacionais, econômicas, sociais, índice de aglomeração da população, condições de uso e contaminação do solo, da água e alimentos; e da capacidade de evolução das larvas e ovos de helmintos e de cistos de protozoários em cada um desses ambientes (PELLON, TEIXEIRA, 1950; BOIA et al., 1999; OLIVEIRA, COSTA, BEZERRA, 2001; MELO et al., 2004; FURTADO, MELO, 2011).

Ainda que haja programas para tratamento dessas enfermidades preconizado pelo Ministério da Saúde, com o uso de drogas anti-helmínticas, facilidade nos métodos de diagnósticos e estratégias preventivas, as taxas de prevalência das infecções intestinais parasitárias continuam elevadas no Brasil, sobretudo no Estado do Piauí (PELLON, TEIXEIRA, 1950; OLIVEIRA, COSTA, BEZERRA, 2001; FURTADO, MELO, 2011).

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo determinar a prevalência das enteroparasitoses que acometem a população do município de Beneditinos, interior do Estado do Piauí– Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Beneditinos localiza-se ao oeste do Piauí, latitude 05°27'21''e longitude 42°21'37'', pertencente à microrregião de Teresina, capital do Estado. Ocupa uma área de 792,562 Km², tem 9.911 habitantes, dos quais 6.261 vivem na zona urbana e 3.650 vivem na zona rural. O serviço de saneamento básico do município abrange apenas 32,0% da área urbana e 7,6% na área rural. As condições climáticas do município (com altitude da sede a 750m acima do nível do mar), temperatura entre 25 e 36°C, com clima tropical alternadamente úmido e seco, com duração do período seco de seis meses, tendo como bioma a caatinga (BRASIL, 2004; CEPRO, 2011).

Os dados do presente estudo foram obtidos por meio da análise documental de 116 laudos de exames parasitológicos, realizados nos meses de março e abril de 2015, na Unidade Pública de Saúde Antônio dos Santos, de administração do município de Beneditinos-PI. Após solicitar a autorização para a pesquisa junto à Unidade, via ofício, e ser expedido o termo de autorização, foram coletados os seguintes dados: gênero, faixa etária e o

resultado do exame parasitológico de fezes, tendo como teste de escolha o método de Hoffman, Pons e Janer (HPJ) (DE CARLI, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 116 prontuários analisados, 37 eram de pacientes do gênero masculino e 79 do gênero feminino, equivalendo a 1,2% da população, dos quais, 14 apresentaram positividade para formas evolutivas parasitárias, representando 12,2% do total analisado (Tabela 1). Foi observada a presença de *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica/E. dispar*, *Endolimax nana*, *Giardia lamblia* e *Stroglyoides stercoralis* (Tabela 2). Em 2,6% dos prontuários foram observados poliparasitismo, ou seja, coinfeção entre *G. lamblia* e *E. coli*; e *G. lamblia/E. histolytica/E. dispar*.

A prevalência de enteroparasitoses varia de acordo com fatores relacionados ao ambiente e à população exposta, o que explica as variações encontradas nos diversos estudos. Contrastando com o resultado observado neste estudo, no qual foi obtida uma positividade de 12,2%, Alves e col. (2003) mostraram a presença de enteroparasitoses em 57% dos moradores do município de São Raimundo Nonato, no sul do estado do Piauí. Costa e Rei (2000) observaram uma prevalência de 41,7% de enteroparasitoses ao avaliar laudos de um Laboratório de análises clínicas no município de Parnaíba, região Norte do Piauí.

	n (%)	Positividade (%)
Amostra	116 (100,0)	14 (12,2)
Gênero		
Masculino	37 (31,8)	8 (21,6)
Feminino	79 (68,2)	6 (7,5)
Faixa Etária (anos)		
≤ 5	7 (6,0)	-
6 - 15	23 (19,8)	5 (21,7)
16 - 30	26 (22,5)	1 (3,8)
31 - 55	32 (27,6)	3 (9,3)
≥ 56	28 (24,1)	5 (17,8)

Tabela 1. Distribuição da prevalência de enteroparasitoses por gênero e faixa etária, Beneditinos, Piauí, Brasil – 2015. Fonte: Pesquisa direta.

O elevado índice de resultados negativos (87,8%) foi satisfatório, porém, remete à possível influência do ciclo reprodutivo dos parasitos nos resultados, uma vez que as análises realizadas pela Unidade Pública de Saúde foram

	n	%
Espécies parasitárias		
<i>Entamoeba coli</i>	3	21,5
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	3	21,5
<i>Endolimax nana</i>	3	21,5
<i>Giardia lamblia</i>	1	7,1
<i>Strogyloides stercoralis</i>	1	7,1
Coinfecção		
<i>G. lamblia</i> + <i>E. coli</i>	2	14,2
<i>G. lamblia</i> + <i>E. histolytica/E. dispar</i>	1	7,1
Total	14	100,0

Tabela 2. Distribuição da prevalência de enteroparasitoses em 116 amostras parasitológicas de fezes, Beditinos, Piauí, Brasil – 2015. Fonte: Pesquisa direta.

baseadas em apenas uma coleta de amostra do paciente. A presença de formas evolutivas dos parasitos, nas fezes, está diretamente relacionada com o exame de amostras múltiplas, em razão da intermitência da passagem de certos parasitos no hospedeiro, da eliminação não uniforme dos ovos de helmintos e dos diferentes estágios evolutivos dos protozoários (DECARLI, 2001). Embora o método de HPJ seja uma técnica de fácil execução e de custo baixo, o método de Kato-Katz é recomendado pela Organização Mundial de Saúde em estudos epidemiológicos e de vigilância para avaliar taxas de infecções geo-helmínticas (MONTRESOR, 2002). Isso poderia ser uma das explicações para a baixa prevalência de geo-helmintos, como ancilostomídeos, *Ascaris* e *Trichuris* neste estudo.

Vale ressaltar que não houve referência sobre o uso de tratamentos em massa da população de Beditinos-PI com anti-helmínticos, nos últimos anos, reforçando a importância deste estudo, sobretudo no delineamento das medidas profiláticas.

Proporcionalmente ao total de prontuários analisados, a maioria (68,2%) pertencia ao gênero feminino, entretanto, na avaliação da prevalência de enteroparasitoses por gênero, percebe-se que, mesmo em menor número, o gênero masculino apresentou maior prevalência (21,6%), seja na idade escolar ou na idade longaeva, confirmando o perfil geral dos homens quanto à desatenção aos cuidados à saúde apontados em alguns estudos (FIGUEIREDO, 2005). A prevalência de infecções enteroparasitárias, como, por exemplo, por ancilostomídeos, geralmente são maiores em homens que em mulheres, devido a sua maior exposição à infecção. Entretanto, mulheres e crianças são mais vulneráveis à perda de sangue, provenientes do parasitismo, uma vez que já apresentam baixas reservas de ferro naturalmente (HOTEZ, PRITCHARD, 1995; STOLTZFUS et al., 1997).

A prevalência das enteroparasitoses variou de acordo com a faixa etária, como demonstrado na Tabela 1. A faixa etária mais acometida foi a de pacientes em idade escolar (6 a 15 anos), com 21,7% das amostras positivas, seguida dos adultos acima de 56 anos, com positividade amostral de 17,8%. Este perfil corrobora outros estudos que mostram que essa maior prevalência em crianças se deve a fatores como as precárias condições sanitárias, maus hábitos de higiene, situação de desnutrição, presença em locais de aglomerações, tais como creches escolas, e pela facilidade de contaminação e disseminação (MENDOZA et al., 2001; FALEIROS et al., 2004; ZAIDEN et al., 2008). Por outro lado, a alta prevalência observada em adultos acima de 56 anos corrobora os resultados apresentados por Furtado e Melo (2011), nos quais foi observada uma taxa de 40,5% de idosos infectados por algum enteroparasita, devido à falta de hábitos saudáveis e de informações sobre as formas de transmissão e prevenção das enteroparasitoses, bem como o descaso nas políticas públicas de saúde adotadas especificamente para este grupo etário.

Apenas um laudo apresentou-se positiva para *Strogyloides stercoralis* (7,1%), sugerindo uma aparente baixa prevalência de helmintíase no município de Beditinos-PI. Isto pode ser explicado pelas condições climáticas e ambientais do município, uma vez que apresenta longos períodos de seca. Fatores como tipo de solo, umidade e temperatura, influenciam diretamente no desenvolvimento de helmintos, como *Ascarislumbricoides*, ancilostomídeos e *Trichuristrichiura*, pois necessitam de solo arenoso, elevadas taxas de umidade e temperatura. Um estudo semelhante, realizado em São Raimundo Nonato, região semiárida do Estado, mostrou menor prevalência de enteroparasitoses causadas por helmintos (ALVES, 2003), corroborando os resultados da presente pesquisa. Por outro lado, a técnica de rotina, utilizada neste estudo, o método HPJ, não é a técnica recomendada para obtenção de larvas de *Strongyloides stercoralis* em fezes. Recomenda-se a utilização da técnica de Baermann-Morais, a qual se baseia no hidrotropismo das formas larvárias (DECARLI, 2001). Isto demonstra que o método qualitativo HPJ, embora tenha boa sensibilidade, seja de baixo-custo e de fácil execução, possui limitações, especialmente quando usado para inquéritos epidemiológicos. Outras técnicas como, o método de Kato-Katz indicado para diagnóstico de esquistossomose (CARVALHO et al., 2008) e o método de Baermann-Morais indicado para estrogiloidíase (DECARLI, 2001), são realizadas mediante indicativo e solicitação médica.

As principais espécies parasitárias encontradas neste estudo foram os protozoários, com destaque para a *E. coli* e a *G. lamblia*, que estiveram presentes na maioria dos

casos, bem como *E. histolytica*/*E. dispar* e *E.nana* (Tabela 2). A contaminação por esses protozoários está relacionada às condições ambientais, à falta de hábitos de higiene e de saneamento básico, à ingestão de água e alimentos contaminados e à precariedade da educação sanitária (BEZERRA et al., 2003; TASHIMA, SIMÕES, 2004), sendo utilizada como indicador de transmissão oral-fecal (REIS, CARNEIRO, 2007). A presença de *G.lambliia*, em quase todas as faixas etárias analisadas, sugere a possível presença de animais nos domicílios, interagindo com os moradores, especialmente com as crianças, podendo ser um aditivo na transmissão desta parasitose, uma vez que a giardíase possui um caráter zoonótico (MONIS et al., 2003; THOMPSON, 2004).

Fatores relacionados com a qualidade dos serviços em saúde, a prevenção e com a educação sanitária são os principais desafios para a saúde pública de países em desenvolvimento. Embora não tenha sido realizada uma análise comparativa de prevalência das enteroparasitoses no município de Beneditinos (PI), vale ressaltar que investimentos na rede de saneamento básico do município contribuíram diretamente para a melhoria da qualidade de vida da população, uma vez que a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2014) afirma que para cada dólar investido em saneamento, são economizados 4,3 dólares em custos de saúde.

CONCLUSÃO

Os fatores de risco que predisõem uma população aos enteroparasitas podem variar conforme as condições higiênico-sanitárias e socioculturais. Apesar da baixa prevalência encontrada nessa pesquisa (12,2%), as enteroparasitoses causam impactos importantes no custeio da saúde pública e no bem-estar da população. O uso de diferentes técnicas para o diagnóstico de enteroparasitoses deve ser defendido para diminuir resultados falso-negativos. Assim, medidas que fortaleçam a convicção acerca da importância da prevenção, através da melhoria das condições de saneamento básico, socioeconômicas, de educação em saúde e da qualidade nas análises clínicas devem ser asseguradas, como principais medidas de combate a essas doenças.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Curso de Especialização em Microbiologia Aplicada às Ciências da Saúde, do Departamento de Parasitologia e Microbiologia, Centro de Ciências em Saúde da Universidade Federal do Piauí – UFPI.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. R.; MACEDO, H. W.; RAMOS, JR. N. A.; FERREIRA, L. F.; GONÇALVES, M. L. C.; ARAÚJO, A. Parasitoses intestinais em região semi-árida do Nordeste do Brasil: resultados preliminares distintos das prevalências esperadas. **Cad. Saúde Pública**, v. 19, n. 2, p. 667-670, 2003.
- BEZERRA, F. S. M.; OLIVEIRA, M. F.; MIRANDA, A. L. L.; PINHEIRO, M. C. C.; TELES, R. M. A. Incidência de parasitos intestinais em material subungueal e fecal em crianças da Creche Aprisco. Fortaleza, CE. **Rev. Bras. Anal. Clin.**, v. 35, n. 1, p. 39-40, 2003.
- BOIA, M. N.; MOTTA, L. P.; SALAZAR, M. S. P.; SUAREZ, M. P.; COUTINHO, R. B. A.; COURA, JR. Estudo das parasitoses intestinais e da infecção chagásica no Município de Novo Airão, estado do Amazonas, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 15, n. 4, p. 497-504, 1999.
- BRASIL, Ministério de Minas e Energia. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí**: diagnóstico do município de Beneditinos / Organização do texto [por] Robério Bôto de Aguiar [e] José Roberto de Carvalho Gomes. ¾ Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.
- CARDOSO, F. M.; MORCILLO, A. M.; ZEFERINO, A. M. B.; MONTEIRO, M. A. R. D. G. Enteroparasitoses em usuários da rede municipal de saúde de Campinas, São Paulo. **Rev. Cienc. Med.**, v. 14, n. 4, p. 337-343, 2012.
- CARVALHO, O. S.; COELHO, P. M. Z.; LENZI, H. L. **Schistosoma mansoni e esquistossomose: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 27p. 2008.
- COLLEY, D. G. Parasitic diseases: opportunities and challenges in the 21st century. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 95, p. 79-87, 2000.
- COSTA, P. S. C. B. V.; ARAÚJO, I. B.; GUIMARÃES JÚNIOR, P. R.; MOUSINHO, D. D.; THOMAS, S.; COSTA, C. V. Prevalência de anemia e enteroparasitoses em um laboratório de periferia da cidade de Parnaíba – PI. **R. Interd.**, v. 7, n. 3, p. 71-76, 2014.
- COSTA, L. M.; REY, L. Aleitamento e parasitismo materno-infantil. **R. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 33, n. 4, p. 371-375, 2000.
- DE CARLI, G. A. **Parasitologia clínica**: seleção de métodos e técnicas de laboratório para o diagnóstico das parasitoses humanas. São Paulo: Atheneu, 2001.
- FALEIROS, J. M. M.; GALO, G.; SILVA, M. M. K.; RAFUL, R.; NASORRI, A. R.; PIPINO, L. F. R.; JUNQUEIRA, R. B.; PINTO, P. L. S. Ocorrência de enteroparasitoses em alunos da escola pública de ensino fundamental do município de Catanduva (São Paulo, Brasil). **R. Inst. Adolfo Lutz**, v. 63, n. 2, p. 243-247, 2004.
- FIGUEIREDO, W. Assistência à saúde dos homens: um desafio para os serviços de atenção primária. **Cienc. Saúde Coletiva**, v. 10, n. 1, p. 105-109, 2005.
- FURTADO, L. F. V.; MELO, A. C. F. L. Prevalência e aspectos epidemiológicos de enteroparasitoses na população geronte de Parnaíba, Estado do Piauí. **R. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 44, n. 4, p. 513-515, 2011.

- HOTEZ, P. J.; PRITCHARD, D. I. Hookworm infection. **Sci. Am.**, v. 272, 6, p. 68-74, 1995.
- MELO, M. C. B.; KLEM, V. G. Q.; MOTA, J. A. C.; PENNA, P. F. Parasitoses intestinais. **R. Med. Minas Gerais**, v. 14, n. 1, p. 3-12, 2004.
- MENDOZA, D.; NUÑEZ, F.A.; ESCOBEDO, A.; PELAYO, L.; FERNÁNDEZ, M.; TORRES, D.; CORDOVÍ, R. A. Parasitosis intestinales en 4 círculos infantiles de San Miguel del Padrón, Ciudad de La Habana. **R. Cubana Med. Trop.** v. 53, n. 3, p. 189-193, 2001.
- MONIS, P. T.; ANDREWS, R. H.; MAYRHOFER, G.; EY, P. L. Genetic diversity within the morphological species *Giardia intestinalis* and its relationship to host origin. **Infect. Genetics and Evolution**, v. 3, n. 1, p. 29-38, 2003.
- MONTRESOR, A. **Helminth control in school-age children: a guide for managers of control programmes.** World Health Organization, 90p. 2002.
- MORAIS, R. G.; GOULART, E. G.; LEITE, I. C. **Parasitologia e micologia humana.** 4th ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2000.
- MUNIZ–JUNQUEIRA, M. I.; QUEIROZ, E. F. O. Relação entre desnutrição energético – protéica, vitamina A e parasitoses em crianças vivendo em Brasília. **R. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 35, n. 2, p. 133-142, 2002.
- PELLON, A. B.; TEIXEIRA, I. **Distribuição Geográfica da Esquistossomose Mansônica no Brasil.** Rio de Janeiro: Divisão de Organização Sanitária, 1950.
- OLIVEIRA, F. M.; COSTA, S. T. C.; BEZERRA, F. S. M. Incidência de enteroparasitoses na zona rural do Município de Parnaíba, Piauí. **R. Bras. Anal. Clínicas**, v. 33, p. 45-48, 2001.
- OLIVEIRA, C. A. F.; GERMANO, P. M. L. Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliça comercializadas na região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil. II – Pesquisa de protozoários intestinais. **R. Saúde Pública**, v. 26, n. 5, p. 332-335, 1992.
- REIS, R. M.; CARNEIRO, L. C. Hygienic parasitic indicators in food handlers in Morrinhos, GO. **Estud. Biol.**, v. 29, n. 68/69, p.313-317, 2007.
- ROCHA, R. S.; SILVA, J. G.; PEIXOTO, S. V.; CALDEIRA, R. L.; FIRMO, J. O. A.; CARVALHO, O. S.; KATZ, N. Avaliação da esquistossomose e de outras parasitoses intestinais em escolas do município de Bambuí-MG, Brasil. **R. Soc. Bras. Med. Trop.** v. 33, n. 5, p. 431-436, 2000.
- STOLTZFUS, R. J.; DREYFUSS, M. L.; CHWAYA, H. M.; ALBONICO, M. Hookworm control as a strategy to prevent iron deficiency. **Nutr. Rev.**, v. 55, n. 6, p. 223-232, 1997.
- TASHIMA, N. T.; SIMÕES, M. J. S. Enteroparasitic occurrence in fecal samples analyzed at the University of Western São Paulo-UNIOESTE clinical laboratory, Presidente Prudente, São Paulo State, Brazil. **R. Inst. Med. Trop. São Paulo**, v. 46, n. 5, p. 243-248, 2004.
- THOMPSON, R. C. A. The zoonotic significance and molecular epidemiology of *Giardia* and giardiasis. **Vet. Parasitol.**, v. 126, n. 1-2, p. 15-35, 2004.
- ZAIDEN, M.F.; SANTOS, B. M. O.; CANO, M. A. T.; NASCIF JUNIOR, I. A. Epidemiologia das Parasitoses Intestinais em Crianças de Creches de Rio Verde-GO. **Medicina Ribeirão Preto**, v. 41, n. 2, p. 182-187, 2008.
- CEPRO -Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. **Diagnóstico socioeconômico Beneditinos**, 2011. [Página da internet]. Disponível em: http://www.cepro.pi.gov.br/download/201102/CEPRO16_f61c3d094b.pdf]
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Análise global de água e avaliação de saneamento e água potável**, 2014. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/139735/1/9789241508087_eng.pdf?ua=1