



CONTAMINAÇÃO POR *E. COLI* EM ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM INQUÉRITOS DOMICILIARES DE 36 PAÍSES DE BAIXA E MÉDIA RENDA

THIAGO M SANTOS¹; **ANDREA WENDT²**; **CAROLINA V N COLL³**; **MEGHAN A BOHREN⁴**; **ALUISIO JD BARROS⁵**

¹*Centro Internacional de Equidade em Saúde e Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Universidade Federal de Pelotas – tmelo@equidade.org*

²*Centro Internacional de Equidade em Saúde e Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Universidade Federal de Pelotas e Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Paraná – andreatwendt@gmail.com*

³*Centro Internacional de Equidade em Saúde e Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Universidade Federal de Pelotas – ccoll@equidade.org*

⁴*Gender and Women's Health Unit, Centre for Health Equity, Melbourne School of Population and Global Health, University of Melbourne – meghan.bohren@unimelb.edu.au*

⁵*Centro Internacional de Equidade em Saúde e Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Universidade Federal de Pelotas – abarros@equidade.org*

1. INTRODUÇÃO

O Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6.1 é, até 2030, “alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos”, incluindo a ausência de contaminação fecal e acesso a fontes de água consideradas melhoradas pelo Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene (JMP) da OMS/UNICEF. Cinco anos após o início da era dos ODS, o mundo não está a caminho de atingir a meta 6.1. Uma em cada quatro pessoas não possui acesso a água segura e seria necessário quadruplicar a taxa de progresso atual para atingir o acesso universal até 2030 (WORLD HEALTH ORGANIZATION; UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND, 2021).

Muitos países carecem dos sistemas necessários para monitorar a meta 6.1, especialmente em termos de contaminação da água. Para países que não possuem esses sistemas, pesquisas domiciliares são uma importante fonte de dados, pois elas permitem desagregação destes dados e análises de desigualdade. A partir de 2017, um novo módulo de qualidade da água foi implementado nos Inquéritos de Indicadores Múltiplos (MICS), que são inquéritos domiciliares representativos em nível nacional. Este módulo oferece uma oportunidade única para avaliar o quanto contaminadas são as fontes de água atualmente classificadas como melhoradas. Uma investigação mais detalhada do nível de contaminação por fonte de água é necessária dada a evidência atual de contaminação em algumas fontes melhoradas (BAIN *et al.*, 2021), ajudando a evitar investimentos globais em fontes que não fornecem água limpa.

O objetivo deste estudo é determinar a prevalência de contaminação por *E. coli* em água para consumo humano em países de baixa e média renda, de acordo com o tipo de fonte de água utilizada, no ponto de coleta da água e no ponto de uso.

2. METODOLOGIA

Foram selecionados os inquéritos MICS mais recentes que incluíram o módulo de avaliação de qualidade da água. Durante a visita domiciliar, duas amostras de 100 mL de água eram coletadas: uma na fonte de água do domicílio (ponto de coleta) e outra num copo d'água para beber oferecido pelo respondente (ponto de



uso). A amostra foi considerada contaminada se pelo menos uma colônia de *E. coli* foi detectada após um período de 24h de incubação. A prevalência de contaminação por país nos pontos de coleta e uso e por tipo de fonte foi determinada, assim como os respectivos intervalos de confiança. As análises foram realizadas levando em consideração o desenho amostral complexo. Os resultados agrupados utilizaram ponderação pelo tamanho da população de cada país.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001", conforme Portaria n. 206/2018, Bill & Melinda Gates Foundation (número de subsídio: OPP1148933) e o Wellcome Trust (número de subsídio: 101815/Z/13/Z).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

36 países de 7 das 9 regiões do mundo da UNICEF foram incluídos, resultando em uma amostra de 90.370 domicílios. Os inquéritos foram realizados entre 2014 e 2019. Poços artesianos/com bomba foram o tipo de fonte de água mais utilizada: 34,4% (IC95% 33,5–35,4%) dos domicílios (Figura 1.A). Apenas 10,2% (IC 95% 9,7–10,6%) dos domicílios tinham água encanada diretamente na residência.

53,5% (IC95% 52,0–54,9%) de todos os domicílios possuíam água contaminada com *E. coli* no ponto de coleta e 73,8% (IC95% 72,7–75,0%) no ponto de uso (Figura 1.B). Mais de 75% dos domicílios que utilizam poços (protegidos ou desprotegidos), águas de superfícies (rios, lagos, canais, etc.), água da chuva ou nascentes desprotegidas possuíam água contaminada no ponto de coleta. Destes, tanto água da chuva quanto poços protegidos são atualmente considerados fontes melhoradas de água. 82,7% (IC95% 78,7–86,0%) dos domicílios que utilizam água da chuva tinham água contaminada no ponto de coleta e 90,8% (IC95% 87,9–93,1%) no ponto de uso. Para poços protegidos, esses números são 89,0% (IC95% 86,3–91,1%) e 92,2% (IC95% 90,6–93,6%), respectivamente. Quase não há distinção em termos de contaminação entre poços protegidos e desprotegidos. 94,4% (IC95% 92,5–95,6%) dos domicílios que utilizam poços desprotegidos têm água contaminada no ponto de coleta e 95,9% (IC95% 94,0–97,2%) no ponto de uso.

A água encanada na residência foi a fonte com menor prevalência de contaminação: 27,5% (IC95% 25,7–29,3%) no ponto de coleta e 36,7% (IC95% 35,0–38,5%) no ponto de uso. Este resultado é inaceitável, considerando o objetivo atual de acesso universal à água potável. Além disso, o nível de contaminação varia acentuadamente entre os países. Enquanto apenas 4,9% (IC95% 2,9–8,4%) dos domicílios com água encanada na residência tem água contaminada no ponto de coleta na Mongólia, 80,1% (IC95% 57,1–92,4%) tem água contaminada no Chade.

O aumento do nível de contaminação do ponto de coleta até o ponto de uso também deve ser observado (Figura 1.C). Os poços artesianos/com bomba são a fonte de água mais comum na amostra e a que apresenta a maior diferença na prevalência de contaminação (38,5 pontos percentuais). Enquanto 44,0% (IC95% 42,1–45,8%) dos domicílios possuem água contaminada no ponto de coleta, 82,5% (IC95% 80,3–84,5%) estão contaminados no ponto de uso. Isso indica como o manuseio, transporte e armazenamento podem ter um impacto crucial na contaminação da água utilizada para beber.

Os três países com maior nível de contaminação no ponto de coleta são Tuvalu (94,6%, IC95% 89,6–97,2%), Serra Leoa (89,1%, IC95% 86,6–91,2%) e Kiribati (86,5%, IC95% 82,1–90,0%). No ponto de uso, eles são Chade (99,1%, IC95% 98,5–99,5%), Serra Leoa (96,4%, IC95% 94,9–97,4%) e Malawi (93,1%, IC95%

91,7–94,2%). O resultado do Chade deve ser destacado: praticamente todos os domicílios do país têm água contaminada com *E. coli* no ponto de uso, independentemente da fonte de água.



Figura 1 – (A) Percentual de domicílios usando uma determinada fonte de água; (B) Percentual de domicílios com água contaminada por *E. coli* de acordo com a fonte de água; (C) Comparação entre a contaminação por *E. coli* no ponto de coleta e no ponto de uso da água de acordo com a fonte de água.



Os três países com o menor nível de contaminação no ponto de coleta são Turks e Caicos (11,6%, IC95% 4,9–25,1%), Mongólia (15,8%, IC95% 13,6–18,2%) e Argélia (16,1%, IC95% 14,1–18,2%). No ponto de uso, eles são Mongólia (18,1%, IC95% 15,8–20,6%), Kosovo (21,4%, IC95% 18,5–24,7%) e Turks e Caicos (23,6%, IC95% 15,5–34,1%).

4. CONCLUSÕES

O nível de contaminação por *E. coli* encontrado é alarmante, com países em que praticamente toda a água consumida estava contaminada. A atual classificação de fonte melhorada utilizada nos ODS inclui categorias que na prática são altamente contaminadas em países de renda baixa e média. Mesmo as melhores fontes (como água encanada) têm níveis de contaminação inaceitáveis em alguns países e a contaminação aumenta significativamente entre o ponto de coleta e o ponto de uso da água.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAIN, R.; JOHNSTON, R.; KHAN, S.; HANCIOGLU, A.; SLAYMAKER, T. Monitoring Drinking Water Quality in Nationally Representative Household Surveys in Low- and Middle-Income Countries: Cross-Sectional Analysis of 27 Multiple Indicator Cluster Surveys 2014-2020. **Environmental health perspectives**, v. 129, n. 9, p. 97010, set. 2021.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION; UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND. **Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2020: five years into the SDGs**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://washdata.org/report/jmp-2021-wash-households-LAUNCH-VERSION>>.