



CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM GARRAFAS DE USO PESSOAL NO AMBIENTE ESCOLAR: DIAGNÓSTICO DOS HÁBITOS DE HIGIENIZAÇÃO E DA LACUNA ENTRE CONHECIMENTO E PRÁTICA

Anna L. F. Sousa¹; Sophia S. Pacífico¹; Luciana S. Almeida¹; Heloisa S. Vaz¹; Pedro N. C. Costa¹; João C. Souza Neto¹; Isaac G. Aquino¹; Maria J. B. Silva¹; Nancy B. G. Negreiros¹; Jean S. M. Batista¹; Suelen C. S. Sousa¹

¹*Centro de Educação Integral Christ Master, Manaus – AM, Brasil*
nancybarbosa.quimica@gmail.com

Palavras-Chave: Educação em saúde, biofilme, qualidade da água

Introdução

A substituição de embalagens descartáveis por garrafas reutilizáveis de uso pessoal consolidou-se como comportamento cotidiano entre crianças e adolescentes, impulsionada tanto pela conveniência quanto pela preocupação com a redução de resíduos plásticos. No ambiente escolar, o recipiente acompanha o estudante durante toda a jornada: é transportado na mochila, apoiado sobre a carteira, reabastecido em bebedouros coletivos e, com frequência, manuseado por mais de uma pessoa.

Do ponto de vista físico-químico e microbiológico, esse conjunto de condições descreve um meio de cultura involuntário. A cada gole, saliva e matéria orgânica são transferidas para a superfície interna do recipiente, que permanece úmida e sob temperatura ambiente elevada — condição especialmente relevante em Manaus (AM). Sobre esse substrato desenvolve-se o biofilme, comunidade microbiana aderida e envolta em matriz polimérica extracelular que confere aos microrganismos proteção mecânica e química muito superior à das células isoladas (MADIGAN et al., 2016). A atividade metabólica sobre resíduos orgânicos, sobretudo açúcares provenientes de sucos e bebidas esportivas, gera ácidos orgânicos que acidificam o meio, enquanto a suspensão de células e detritos eleva a turbidez (ATKINS; JONES, 2018). O pH e a turbidez tornam-se, assim, indicadores indiretos e mensuráveis da degradação da qualidade da água armazenada, cujos valores de referência para consumo humano são fixados pela legislação nacional de potabilidade (BRASIL, 2021).

Três regiões concentram o risco: o bocal, em contato direto com a mucosa oral e com as mãos; a rosca da tampa, cuja geometria retém umidade e escapa à limpeza superficial; e o fundo, onde resíduos se depositam por sedimentação (TORTORA; FUNKE; CASE, 2017). Quando a higienização não acompanha a frequência de uso, o ganho ambiental da reutilização passa a ser acompanhado de um custo sanitário silencioso, associado a quadros gastrointestinais, halitose e agravamento de sintomas alérgicos e respiratórios.

O problema, contudo, pode não ser de desconhecimento. A hipótese que orienta este trabalho é a de que existe dissociação entre o que os estudantes sabem e o que efetivamente praticam — uma lacuna comportamental, e não informacional. Verificá-la exige, antes de qualquer procedimento laboratorial, um diagnóstico dos hábitos declarados: quem usa garrafa, com que frequência a higieniza, de que maneira, por quanto tempo mantém a água armazenada e que valor atribui à limpeza.



O objetivo deste trabalho é diagnosticar os hábitos de uso e higienização de garrafas de uso pessoal entre estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental e da 1.ª série do Ensino Médio, quantificando a distância entre a importância atribuída à limpeza e a sua execução efetiva e identificando as barreiras reconhecidas pelos próprios estudantes. Justifica-se pela dupla relevância do tema: sanitária, por envolver exposição diária e não supervisionada de grande parte do corpo discente; e formativa, por articular conteúdos de Química e Biologia a uma investigação de campo replicável e de baixo custo, alinhada às competências de Ciências da Natureza da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

Material e Métodos

Realizou-se levantamento (survey) exploratório-descritivo, de abordagem quantitativa, com 24 estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental e da 1.ª série do Ensino Médio do Centro de Educação Integral Christ Master, em Manaus (AM). A amostra é não probabilística por conveniência, constituída pelos estudantes presentes que aceitaram responder ao instrumento.

O instrumento consistiu em questionário estruturado autoaplicável de oito itens de múltipla escolha, distribuído em formulário eletrônico e respondido em 3 de julho de 2026. Os itens cobriram seis dimensões: uso de garrafa no ambiente escolar; frequência de higienização; conhecimento prévio sobre contaminação microbiológica; procedimento de limpeza do bocal; barreiras percebidas à higienização; e fatores de exposição (compartilhamento do recipiente e tempo de permanência da água). Um item adicional, em escala Likert de cinco pontos, mediu a importância atribuída à higienização correta.

Os dados foram tratados por estatística descritiva, com distribuição de frequências absolutas e relativas por item e média ponderada para o item em escala. Para a frequência de higienização, cujo enunciado previa a alternativa “não uso garrafa”, os percentuais são reportados sobre o total de respondentes ($n = 24$) e sobre o subconjunto de usuários de garrafa ($n = 20$), com o denominador explicitado em cada caso. Definiu-se como indicador-síntese a lacuna conhecimento-prática, dada pela diferença, em pontos percentuais, entre a proporção de estudantes que atribuem alta importância à higienização (níveis 4 e 5 da escala) e a proporção de usuários que a praticam diariamente.

Registram-se três limitações. As respostas foram coletadas de forma agregada e anônima, o que impede o cruzamento entre itens; as associações discutidas são, portanto, inferências a partir de distribuições marginais, e não correlações medidas. Os dados são autodeclarados e sujeitos a viés de desejabilidade social, de modo que os percentuais de boa prática constituem estimativas otimistas. A amostra é reduzida e restrita a duas turmas de uma única instituição, sem pretensão de generalização. A participação foi voluntária e anônima, sem coleta de dados identificáveis.

Resultados e Discussão

A garrafa de uso pessoal mostra-se amplamente disseminada na população investigada: 75,0% dos respondentes utilizam a própria garrafa no ambiente escolar, 4,2% adquirem bebida na escola, 8,3% bebem diretamente do bebedouro e 12,5% declararam não beber água durante a permanência na escola — dado que, embora externo ao objeto central do estudo, sinaliza um problema de hidratação relevante. Três em cada quatro estudantes carregam, portanto, um recipiente cuja segurança sanitária depende inteiramente de um hábito individual não supervisionado.



A Tabela 1 apresenta a frequência e a qualidade da higienização. Entre os 20 usuários de garrafa, apenas 35,0% higienizam o recipiente diariamente, ao passo que 45,0% o fazem uma única vez por semana e 5,0% não se recordam da última limpeza: metade dos usuários opera em regime de higienização insuficiente. Nenhum respondente selecionou a alternativa de lavagem mensal, o que indica subestimação sistemática da frequência necessária, e não negligência total.

A frequência isolada, contudo, não descreve a qualidade do procedimento. A remoção de biofilme depende de ação mecânica associada a tensoativo, e não de simples enxágue: apenas 37,5% dos respondentes esfregam o bocal com escova e sabão diariamente. Um quarto da amostra (25,0%) recorre a métodos que não removem carga microbiana — a passada rápida de água, que dilui sem desagregar a matriz aderida, e a limpeza guiada por inspeção visual, critério inadequado porque colônias em estágio inicial não são perceptíveis a olho nu. Outros 37,5% lavam a garrafa inteira sem tratamento específico do bocal, subtratando justamente a região de maior carga microbiana e de geometria mais complexa.

Tabela 1. Frequência e qualidade da higienização das garrafas de uso pessoal

Variável / categoria	n	% (n = 24)	% usuários (n = 20)
<i>Frequência de higienização</i>			
Todos os dias	7	29,2	35,0
Pelo menos 3× na semana	3	12,5	15,0
Uma vez na semana	9	37,5	45,0
Todo mês	0	0,0	0,0
Não me recordo	1	4,2	5,0
Não uso garrafa	4	16,7	—
<i>Procedimento de limpeza do bocal</i>			
Escova e sabão, diariamente	9	37,5	—
Lava a garrafa toda, sem tratar o bocal	9	37,5	—
Passada rápida de água	3	12,5	—
Dedo ou guardanapo quando parece sujo	3	12,5	—

O contraste com o conhecimento e o valor atribuídos é acentuado. Dos respondentes, 79,2% declararam já ter ouvido falar sobre a contaminação microbiológica de garrafas e 91,7% atribuíram à higienização correta os dois níveis mais altos de uma escala de cinco pontos, com média ponderada de 4,54; nenhum estudante assinalou os níveis 1 ou 2. O reconhecimento da importância é praticamente unânime, mas a prática diária alcança apenas 35,0% dos usuários, configurando uma lacuna conhecimento–prática de 56,7 pontos percentuais (Tabela 2).

A causa dessa dissociação foi investigada diretamente (Figura 1). Dois terços da amostra (66,7%) reconhecem uma barreira concreta, sendo a correria do dia a dia e o esquecimento a mais citada (41,7%). A resposta não descreve rejeição ao comportamento, mas sua não incorporação à rotina: diferentemente de escovar os dentes, a higienização da garrafa não está ancorada a nenhum gatilho fixo do dia e, por isso, compete diariamente com as demais tarefas. As duas barreiras seguintes — dificuldade de desmontar as peças (16,7%) e ausência de escova adequada para alcançar os cantos (8,3%) — somam 25,0% e localizam o obstáculo no objeto, e não na pessoa, sendo removíveis por intervenção material.

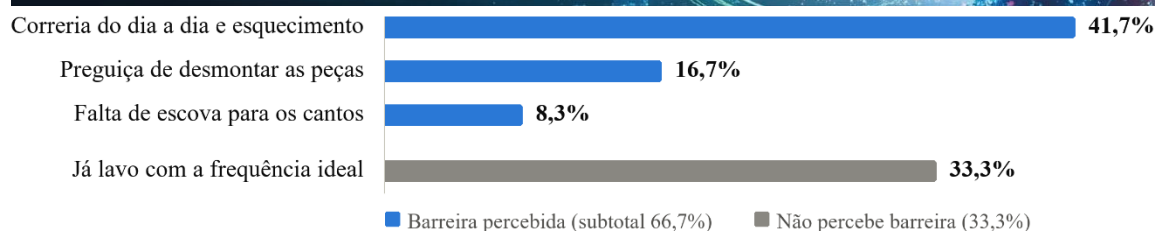


Figura 1. Barreiras percebidas à higienização com a frequência considerada adequada (n = 24)

Dois comportamentos ampliam o risco independentemente da frequência de lavagem. O compartilhamento do recipiente é praticado por 58,4% dos estudantes (54,2% de forma ocasional e 4,2% diariamente), contra 41,7% que declaram não compartilhar; a ocasionalidade reduz a frequência da exposição, mas não a sua natureza, pois um único episódio basta para transferir microbiota oral entre indivíduos. Quanto à permanência da água, 54,2% mantêm o mesmo volume por mais de quatro horas e 16,7% por um dia inteiro ou mais. Considerando a temperatura média de Manaus e o acondicionamento habitual em mochila fechada, esse intervalo é suficiente para multiplicação expressiva a partir do inóculo salivar depositado nos primeiros goles. Registre-se que a troca frequente da água não corrige a contaminação já aderida às paredes: sem lavagem adequada, água nova em recipiente colonizado permanece água contaminada.

Tabela 2. Indicadores-síntese e lacuna conhecimento-prática

Indicador	%	Denominador
Conhecem a contaminação microbiológica de garrafas	79,2	n = 24
Atribuem alta importância à higienização (níveis 4 e 5)	91,7	n = 24
Higienizam a garrafa diariamente	35,0	n = 20
Limpam o bocal com escova e sabão diariamente	37,5	n = 24
Compartilham a garrafa (diária ou ocasionalmente)	58,4	n = 24
Mantêm a água na garrafa por mais de 4 horas	54,2	n = 24
Lacuna conhecimento-prática (91,7 – 35,0)	56,7 p.p.	–

A convergência dos indicadores descreve o perfil predominante: estudante que utiliza garrafa própria diariamente, higieniza-a uma vez por semana, não dedica atenção específica ao bocal, compartilha o recipiente de forma ocasional e mantém a mesma água por mais de quatro horas — reconhecendo, ao mesmo tempo, que a higienização é muito importante e atribuindo à correria do dia a dia a razão de não praticá-la. Uma divergência interna reforça essa leitura: oito estudantes declaram já lavar com a frequência ideal, enquanto sete relatam lavagem diária, discrepância compatível com o viés de desejabilidade social e indicativa de que os percentuais de boa prática aqui reportados representam o limite superior da realidade.

Conclusões

O uso de garrafas de uso pessoal mostrou-se amplamente disseminado na população investigada (75,0%), associado a uma higienização insuficiente: entre os usuários, apenas 35,0% limpam o recipiente diariamente e 45,0% o fazem uma única vez por semana.

O achado central, entretanto, não é a insuficiência da prática, mas a sua dissociação do conhecimento. Com 79,2% dos estudantes cientes do risco e 91,7% atribuindo alta importância à higienização, a lacuna de 56,7 pontos percentuais entre valor declarado e prática efetiva desloca o diagnóstico do campo informacional para o comportamental e material — leitura confirmada pelos próprios respondentes, que apontam a correria e o



esquecimento (41,7%) e o desenho do recipiente (25,0%) como barreiras. Somam-se dois fatores de amplificação: o compartilhamento, praticado por 58,4%, e a permanência da água por mais de quatro horas, relatada por 54,2%.

Conclui-se que intervenções centradas em divulgar a existência do risco tendem a produzir efeito marginal, por atuarem sobre uma dimensão já consolidada. Ações com maior probabilidade de êxito devem ancorar a higienização a um gatilho fixo da rotina escolar e remover as barreiras materiais identificadas. Como desdobramento, propõe-se fase experimental de verificação por cultivo, com grupos estratificados pela frequência declarada e aferição comparativa de pH e turbidez, capaz de converter em medida as associações aqui apenas inferidas.

Agradecimentos

Ao Centro de Educação Integral Christ Master, pelo apoio institucional, e aos estudantes participantes, pela colaboração voluntária na coleta dos dados.

Referências

- ATKINS, P.; JONES, L. *Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS n.º 888, de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS n.º 5/2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, 2021.
- GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; BENDER, K. S.; BUCKLEY, D. H.; STAHL, D. A. *Microbiologia de Brock*. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.
- TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. *Microbiologia*. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Guidelines for Drinking-water Quality: fourth edition incorporating the first and second addenda*. Geneva: WHO, 2022.