

Atividade lúdica com robô para higienização das mãos de estudantes do ensino fundamental: estudo quase-experimental

Playful activity with robot for hand hygiene of elementary school students: quasi-experimental study

Actividad lúdica con robots para la higiene de manos de alumnos de primaria: estudio cuasi experimental

Michael Gabarron Costa^a 

Paulo Roberto Rocha Júnior^a 

Maria Angélica Spadella^b 

Melissa Vitória Xavier Pinho^c 

Eduardo Federighi Baisi Chagas^{b,d} 

Osni Lázaro Pinheiro^a 

Como citar este artigo:

Costa MG, Rocha Júnior PR, Spadella MA, Pinho MVX, Chagas EFB, Pinheiro OL. Atividade lúdica com robô para higienização das mãos de estudantes do ensino fundamental: estudo quase-experimental. Rev Gaúcha Enferm. 2023;44:e20220344. doi: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2023.20220344>.pt

RESUMO

Objetivo: Avaliar a efetividade do processo de higienização das mãos após a participação de estudantes do Ensino Fundamental em uma atividade educativa, com uso de uma tecnologia digital automatizada, denominada robô tutor.

Método: Estudo quase-experimental desenvolvido em 2019 com estudantes do Ensino Fundamental I (n=203). Foi realizada higienização das mãos com solução fluorescente antes e após a participação em atividade educativa com um robô tutor. As imagens foram registradas em câmara escura e os dados relacionados à área de residência, série, sexo, posição das mãos e lateralidade foram analisados por Anova e Post-Hoc de Holm-Sidak ($p \leq 0,05$).

Resultados: Todas as condições estudadas melhoraram o processo de higienização das mãos após atividade com o robô tutor. Não houve associação entre série, sexo e mão dominante e o desempenho no processo de higienização das mãos, porém, estudantes da área urbana apresentaram desempenho melhor do que os provenientes de área rural.

Conclusão: A atividade com o robô tutor representou um recurso importante para a realização de ações de educação em saúde a respeito da higienização das mãos, e pode também ser testada em outros cenários e populações.

Descritores: Higiene das mãos. Estudantes. Educação em saúde.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effectiveness of the hand hygiene process after elementary school students participated in an educational activity using an automated digital technology called Tutor Robot.

Method: Quasi-experimental study developed in 2019 with elementary school students (n=203). Hand hygiene was performed with a fluorescent solution before and after participating in an educational activity with a tutor robot. The images were recorded in a dark chamber and the data related to area of residence, grade, gender, hand position and laterality were analyzed by Anova and Holm-Sidak Post-Hoc ($p \leq 0,05$).

Results: All conditions studied improved the hand hygiene process after activity with the tutor robot. There was no association between grade, gender, and dominant hand and the performance in the hand hygiene process, however, students from urban areas performed better than those from rural areas.

Conclusion: The activity with the tutor robot represented an important resource for conducting health education actions on hand hygiene and can also be tested in other settings and populations.

Descriptors: Hand hygiene. Students. Health education.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la eficacia del proceso de higiene de manos tras la participación de estudiantes de educación primaria en una actividad educativa, utilizando una tecnología digital automatizada denominada Tutor Robot.

Método: Estudio cuasi-experimental desarrollado en 2019 con estudiantes de primaria (n=203). Se realizó higiene de manos con una solución fluorescente antes y después de participar en una actividad educativa con un robot tutor. Las imágenes se grabaron en un cuarto oscuro y los datos relacionados con la zona de residencia, el grado, el sexo, la posición de la mano y la lateralidad se analizaron mediante Anova y Post-Hoc de Holm-Sidak ($p \leq 0,05$).

Resultados: Todas las condiciones estudiadas mejoraron el proceso de higiene de manos después de la actividad con el robot tutor. No hubo asociación entre el grado, el sexo y la mano dominante y el desempeño en el proceso de higiene de manos, sin embargo, los estudiantes de la zona urbana se desempeñaron mejor que los de la zona rural.

Conclusión: La actividad con el robot tutor representó un recurso importante para la realización de acciones de educación sanitaria sobre higiene de manos, puede también ser testada en otros escenarios y poblaciones.

Descritores: Higiene de las manos. Estudiantes. Educación en salud.

^a Faculdade de Medicina de Marília (Famema), Programa de Pós-Graduação em Ensino em Saúde, Mestrado Profissional. Marília, São Paulo, Brasil.

^b Faculdade de Medicina de Marília (Famema), Programa de Pós-Graduação em Saúde e Envelhecimento, Mestrado Acadêmico. Marília, São Paulo, Brasil.

^c Faculdade de Medicina de Marília (Famema). Marília, São Paulo, Brasil.

^d Universidade de Marília (UNIMAR), Programa de Pós-Graduação em Interações Estruturais e Funcionais em Reabilitação. Marília, São Paulo, Brasil.

INTRODUÇÃO

A higienização das mãos representa um processo simples, porém bastante efetivo, para prevenção de doenças infecciosas. Entretanto, pouco progresso tem ocorrido nas duas últimas décadas em relação à adesão da população a essa prática, e mesmo à realização do procedimento de maneira adequada, o que motivou a criação do dia Mundial de Higiene das Mãos, em 5 de maio de 2022, pela Organização Mundial da Saúde⁽¹⁾.

Em estudo que envolveu aproximadamente 80 países, foi avaliada a frequência de higienização das mãos dos adolescentes com idade de 12 a 15 anos. Os resultados mostraram baixa prevalência de boas práticas de higienização nas mãos, principalmente em países menos desenvolvidos economicamente. A higienização das mãos antes das refeições, após o uso de toaletes e a utilização de sabão durante esse procedimento foram raramente mencionadas pelas populações economicamente menos privilegiadas. Os autores destacaram a importância da realização de atividades educativas para melhorar desses índices⁽²⁾.

A boa prática de higienização das mãos também envolve a correta utilização da técnica, com seguimento de cada um dos passos envolvidos. Em estudo realizado no Paquistão, estudantes correspondentes ao Ensino Fundamental inicialmente realizaram higienização de suas mãos, de acordo com seus próprios conhecimentos. Os escores foram registrados por um avaliador e em seguida, os estudantes participaram de uma atividade sobre a técnica de higienização das mãos de acordo com a Organização Mundial da Saúde. Após algumas semanas da atividade educativa esse processo foi repetido e os escores pós-intervenção foram significativamente melhorados⁽³⁾.

Em estudo realizado com estudantes com idade de 13 a 18 anos, com uso de sabão com marcador fluorescente, também foi verificado que apenas os conhecimentos prévios dos estudantes não foram suficientes para a utilização correta da técnica de higienização das mãos, com ausência da substância fluorescente em algumas regiões. Entretanto, após a realização da intervenção educativa, houve melhora da higienização, com melhor distribuição da fluorescência nas mãos⁽⁴⁾.

Cabe destacar que a escola é um local em que os estudantes passam uma grande parte do dia, expostos a infecções, o que foi verificado na pandemia de gripe causada pelo vírus H1N1 no ano de 2009, evidenciando que as doenças infecciosas podem espalhar-se rapidamente nos ambientes escolares⁽⁵⁻⁷⁾.

A importância das escolas no controle da transmissão das doenças tem sido atualmente discutida, principalmente em decorrência da nova pandemia causada pelo coronavírus

(SARS-CoV-2), causador da Covid-19^(8,9). As evidências atuais indicam que o vírus causador da COVID-19 é transmitido por meio de gotículas respiratórias ou por contato, momento em que as mãos contaminadas tocam a mucosa da boca, o nariz ou os olhos. O vírus também pode ser transferido de uma superfície para outra por meio de mãos que estejam contaminadas, o que facilita sua transmissão indireta para outras pessoas. Consequentemente, a higienização das mãos é importante para impedir a propagação do vírus causador da COVID-19⁽¹⁰⁻¹²⁾.

A realização de práticas educativas a respeito da higienização das mãos com estudantes poderá ter um grande impacto na sua própria saúde, como também na de sua família e da comunidade em que residem. Entretanto, a escolha do processo educativo é importante e deve considerar as estratégias com maior alcance para o público-alvo. Nesse caso, tratando-se de estudantes do Ensino Fundamental e médio, é importante a utilização de recursos lúdicos, pois estes apresentam potencial de despertar o interesse dessa população^(13,14).

Estudo recente, de revisão de escopo, investigou as tecnologias digitais usadas como ferramentas de intervenção ou monitoramento de práticas de lavagem das mãos em crianças em ambientes educacionais. Nesse estudo verificou-se que jogos de computador, vídeos e câmeras de vídeo foram utilizados em atividades de higienização das mãos em crianças com idade inferior a 12 anos. Essas tecnologias eram utilizadas tanto para fazer o monitoramento do processo de higienização das mãos, como também para estimular essa prática entre as crianças. A revisão mostrou que os estudos que utilizaram jogos de computador foram eficazes para melhorar o conhecimento das crianças sobre higiene, com repercussões sobre o processo de lavagem das mãos⁽¹⁵⁾.

Os dados apresentados mostram que a higienização das mãos é um aspecto importante na prevenção de doenças, porém transformá-la em hábito e utilizar corretamente a técnica de higienização ainda são considerados desafios a serem superados. A escola representa um cenário importante para a realização de ações em saúde e as atividades lúdicas devem ser consideradas nas situações em que crianças representam o público-alvo.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a efetividade do processo de higienização das mãos após a participação de estudantes do Ensino Fundamental em uma atividade educativa de natureza lúdica, com uso de uma tecnologia digital automatizada, denominada robô tutor.

MÉTODO

Trata-se de um estudo quase-experimental, portanto sem randomização da amostra, no qual cada estudante participou duas vezes da coleta de dados, sendo uma antes e a outra

após a intervenção educativa para higienização das mãos com uso do robô tutor. Estudos quase-experimentais têm sido utilizados para verificar a efetividade de ações educativas para melhorar o processo de higienização das mãos^(3,16).

O estudo foi realizado em conformidade com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS), nº 466/2012 e da Norma Operacional nº 001/2013 do CNS, aprovado no Conselho de Ética em Pesquisa, sob parecer número 3.250.667 e CAAE 09095319.1.0000.5413, em oito de abril de 2019.

Para a realização do estudo, foi escolhida a cidade de Álvares Machado, interior do Estado de São Paulo, com uma população de 24.915 habitantes, segundo o Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do ano de 2019⁽¹⁷⁾. A rede municipal de ensino da cidade conta com doze instituições, sendo oito Escolas Municipais de Ensino Infantil e Fundamental – EMEIF (2.428 estudantes) e quatro Escolas Municipais de Ensino Infantil – EMEI (316 estudantes). O estudo foi realizado nas duas únicas EMEIF da cidade que recebem estudantes das áreas urbanas e rural da região. A escolha de se trabalhar com o Ensino Fundamental I foi feita em virtude do caráter lúdico da atividade, com potencial de despertar o interesse dos estudantes.

Todos os estudantes regularmente matriculados na 3ª, 4ª e 5ª séries do Ensino Fundamental foram convidados a participar do estudo, inicialmente de forma verbal e, após a confirmação do interesse, com a anuência dos estudantes e de seus pais por meio da assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido. Foram incluídos no estudo os estudantes de ambos os sexos, sem restrições em relação à idade, etnia, renda familiar, rendimento escolar e deficiências auditivas e visuais leves. Foram considerados como critérios de exclusão o uso de gesso ou de tala imobilizadora em uma ou ambas as regiões do membro superior ou a existência de problemas dermatológicos nas mãos, como dermatite e micose.

O tamanho mínimo da amostra foi estimado em 246 elementos amostrais para analisar a interação entre grupo (3 grupos) e tempo (2 momentos) pela ANOVA mista de medidas repetidas. O cálculo amostral foi realizado no software G*Power, version 3.1.9.2 (Franz Faul, Universität Kiel, Germany), considerando uma margem de erro do tipo I (α) de 5%, um poder de estudo de 80% e um tamanho de efeito pequeno (0,10).

O número total de matriculados nas duas escolas participantes deste estudo foi de 262 estudantes, sendo 169 (64,5%) da Escola 1 e 93 (35,5%) da Escola 2. Houve uma perda amostral de 59 (22,52%) estudantes, sendo 35 (13,36%), por motivos de transferência, 22 (8,4%) por falta de autorização dos pais, 1 (0,38%) por recusa em participar do estudo e 1 (0,38%) por ausência decorrente de licença saúde (0,38%). Os estudantes ausentes na semana em que foi feita a coleta não foram reconvocados. Assim, a amostra foi constituída por

203 estudantes, que participaram tanto antes como depois da atividade educativa com o robô-tutor. Tendo em vista que o cálculo amostral apresentou uma proposta mínima de 246 participantes, foi possível atingir 77,5% dessa estimativa.

Inicialmente foi realizada a construção do robô tutor para a atividade educativa lúdica a respeito da higienização das mãos. Trata-se de um robô tutor com sistema automatizado, estruturado em linguagem de programação Arduino por meio do software Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). O robô tutor foi programado para orientar, por comando de voz e instruções em painel, a reprodução da técnica de higienização das mãos por meio de 6 passos, de acordo com as recomendações da Organização Mundial da Saúde⁽¹⁸⁾. O robô tutor fornecia as orientações da técnica de higienização das mãos simples, por meio de instrução de textos em seu painel e voz de comando. Também controlava o tempo para cada uma das etapas do processo de higienização das mãos. As três condições permitiam ao estudante ler e ouvir as mensagens de textos e simultaneamente atentar aos tempos pré-determinados para molhar as mãos, receber a solução alcoólica na palma da mão, friccionar as mãos com a solução alcoólica, enxaguar e secar as mãos com papel toalha.

Em seguida foi construída uma câmara escura, com luz negra em seu interior, que permitia a visualização de imagens fluorescentes capturadas por meio de dispositivos fotográficos. As imagens foram obtidas com um aparelho celular marca Motorola®, modelo Moto Z Play, câmera de 16 MB, alocado na abertura transparente existente na face superior da caixa.

No primeiro momento do estudo, foram realizados os registros fotográficos nas posições prono e supino das mãos direita e esquerda no interior da câmara escura, sob luz negra (Registro 1). Este procedimento foi feito para verificação de possíveis resíduos de fluorescência, decorrentes de contato casual com substâncias químicas.

Em seguida, aplicaram-se em média, 2,5 mL de solução alcoólica, marcada com fluoresceína 25%, sobre uma das faces da mão e foi solicitado que o estudante espalhasse a solução alcoólica de acordo com os conhecimentos e hábitos que possuía a respeito da higienização das mãos. Após aplicação da solução alcoólica e secagem das mãos, foi repetido o mesmo procedimento para obtenção das imagens (Registro 2). Em seguida foi solicitado ao participante que fosse ao banheiro, lavasse as mãos com água e sabão e retornasse para a sala de aula.

A segunda etapa da coleta de dados, com o robô tutor, ocorreu após 30 dias, com os mesmos estudantes que participaram da primeira etapa. O estudante colocou as mãos direita e esquerda no interior da câmara escura, alternando as posições prono e supino e foram feitos os registros

fotográficos para verificar a presença de fluorescência residual da última atividade ou de outros contaminantes fluorescentes (Registro 3). Em seguida, o estudante foi direcionado até o robô tutor, que ficou posicionado ao lado da câmara escura, e foram fornecidas verbalmente as instruções para interação com o sistema automatizado de forma que pudesse proceder à higienização das mãos segundo os critérios da OMS.

Logo após a intervenção educativa a respeito do processo de higienização das mãos por meio do robô tutor, foram aplicados, em média, 2,5 mL de solução alcoólica marcada com fluoresceína 25% sobre uma das faces das mãos do aluno e solicitou-se que espalhasse a solução alcoólica de acordo com as orientações adquiridas a respeito desse processo de higienização das mãos por meio do robô tutor.

Após aplicação da solução alcoólica e secagem das mãos, estas foram posicionadas na câmara escura para registro fotográfico nas posições prono e supino (Registro 4).

As imagens obtidas durante as etapas 1 (Registros 1 e 2) e 2 (Registros 3 e 4) foram inicialmente processadas

no software Adobe Photoshop CS6 Extended, permitindo delimitar a área de análise. A delimitação da área foi feita na região do punho, mantendo-se, portanto, apenas a imagem de ambas as mãos e dos dedos.

Logo em seguida iniciou-se uma segunda análise para avaliação da distribuição da fluoresceína nas imagens das mãos dos estudantes. Foi utilizado o software OLYMPUS CellSens Dimension 1.16 Version 510_UMA_cellSens116-Quesnel_en_00.

Para a análise da distribuição de fluoresceína foi necessário, inicialmente, verificar a quantidade de pixels existentes no campo de visão das fotografias, termo conhecido como FOV (*Field of View*). Para calibração da área de análise, foi registrada uma imagem fotográfica de um paquímetro, obtida nos mesmos padrões utilizados para a aquisição das imagens das mãos nos Registros 1 a 4, ou seja, mesmo aparelho, mesma distância para obtenção da foto e também condições aproximadamente semelhantes de luminosidade.

Na sequência, para cada imagem foi determinada a área da mão dos participantes, de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Área da mão (pixels)} = \text{FOV (15.925.237 pixels)} - \text{área extra} - \text{mão (pixels)}$$

O cálculo da distribuição da preparação com fluoresceína nas mãos dos estudantes, antes e após a atividade com o robô tutor, está descrito a seguir, tomando como exemplo a mão direita na posição prono:

$$\text{FPD}_{\text{AR}} = \left(\frac{\text{Registro 2 (Pixels)} - \text{Registro 1 (Pixels)}}{\text{Área total da mão direita (Pixels)}} \right) \times 100$$

$$\text{FPD}_{\text{DR}} = \left(\frac{\text{Registro 4 (Pixels)} - \text{Registro 3 (Pixels)}}{\text{Área total da mão direita (Pixels)}} \right) \times 100$$

FPD_{AR} = Fluorescência da mão direita na posição prono antes da atividade com o robô tutor.

FPD_{DR} = Fluorescência da mão direita na posição prono depois da atividade com o robô tutor.

O cálculo da eficácia da higienização das mãos dos estudantes após a atividade com o robô tutor está descrito a seguir, tomando como exemplo a mão direita na posição prono (HPD):

$$\text{HPD} = \text{FPD}_{\text{DR}}(\%) - \text{FPD}_{\text{AR}}(\%)$$

As variáveis independentes avaliadas foram: área (urbana e rural), série (3º, 4º e 5º ano), sexo (masculino e feminino), posição das mãos (prono e supino) e lateralidade das mãos (direita e esquerda). Estudar a lateralidade e a posição das mãos é importante, pois os resultados poderão indicar a necessidade de realização de ações educativas voltadas para o maior cuidado com essas variáveis.

As variáveis qualitativas foram descritas pela distribuição de frequência relativa e absoluta. As variáveis quantitativas foram descritas pela média e desvio-padrão (DP). A hipótese de distribuição de normalidade foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov com correção de Lillifors e a hipótese de esfericidade verificada pelo teste de Mauchly, tendo sido ambas confirmadas. O teste de ANOVA mista de medidas repetidas foi aplicado para testar o efeito do tempo, grupo e interação (grupo versus tempo). As comparações para par foram realizadas pelo teste Post-Hoc de Sidak. Para todas as análises utilizou-se o software SPSS versão 19.0 for Windows, sendo adotado nível de significância de 5%.

RESULTADOS

A idade dos estudantes foi de $9,6 \pm 1,1$ anos (média \pm desvio padrão), com idade mínima de 8 e máxima de 15 anos.

Foi possível observar que houve uma distribuição homogênea dos participantes em relação a residirem nas áreas urbana e rural, às séries em que estão matriculados e também em relação ao sexo. Entretanto, houve predomínio de estudantes matriculados em uma das escolas participantes deste estudo. Além disso, a maioria da amostra referiu a mão direita como sendo a dominante (Tabela 1).

Em relação à utilização do robô tutor foi possível observar que em todas as condições apresentadas houve melhora no processo de higienização das mãos (Tabela 2). Dessa forma, todos os resultados obtidos nas condições “depois do robô” (DR) foram estatisticamente significativos ($p < 0,05$), quando comparados às situações “antes do robô” (AR).

Com os dados apresentados na Tabela 2, também foi possível verificar o efeito da lateralidade na higienização das mãos. Nesse sentido, os resultados encontrados com o controle das variáveis referentes à posição das mãos (prono e supino) e as condições “com robô” e “sem robô” mostram que os estudantes higienizaram as mãos direita e esquerda

com a mesma efetividade. Tomando-se como exemplo a distribuição de fluoresceína em prono direito, observa-se que, antes do robô, essa substância atingiu 55,2% e 60% em prono esquerdo; não houve, entretanto, diferenças significativas entre esses resultados. De maneira semelhante, as outras comparações que envolveram lateralidade não mostraram diferenças significativas, ou seja, os estudantes higienizaram com a mesma efetividade tanto a mão direita, como a esquerda.

A Tabela 3 mostra os resultados da higienização das mãos com solução de fluoresceína, de acordo com a série do Ensino Fundamental I em que o estudante se encontra. Os resultados mostram que, na maioria das situações estudadas, houve melhora da higienização após o auxílio do robô tutor ($p < 0,05$). A única exceção refere-se aos estudantes da 5ª série, durante a higienização da mão direita na posição supino.

Os estudantes da 4ª série apresentaram desempenho melhor do que as demais séries na posição prono da mão esquerda e na posição supino, tanto direita como esquerda, sempre na condição após a realização da atividade lúdica com o robô tutor ($p < 0,05$). Em todas as outras situações, a série não representou um fator determinante para o desempenho dos estudantes na higienização das mãos.

Tabela 1 – Caracterização da amostra de estudo em relação a escola, área de origem, série, sexo e mão dominante (n=203). Álvares Machado, São Paulo, Brasil, 2019

Variáveis	N	%	Valor de “p”
Escola	1	63,5	<0,001*
	2	36,5	
Área	Urbana	49,8	0,944
	Rural	50,2	
Série	3ª	36,0	0,688
	4ª	33,0	
	5ª	31,0	
Sexo	Masculino	50,7	0,833
	Feminino	49,3	
Dominância	Destro	91,1	<0,001*
	Canhoto	8,9	

Fonte: Elaborada pelos autores.

*Diferença significativa da distribuição de proporção pelo teste do Qui-quadrado para p-valor $\leq 0,05$.

Tabela 2 – Comparação da média e desvio-padrão do percentual de distribuição da solução alcoólica marcada com fluoresceína nas mãos direita e esquerda, nas posições prono e supina, antes e após a realização da atividade com o robô tutor. Álvares Machado, São Paulo, Brasil,2019

Fator	Média	Desvio Padrão	p-valor
Prono Direita/Antes do Robô	55,2 ^a	27,2	
Prono Direita/Depois do Robô	76,4	18,1	
Prono Esquerda/ Antes do Robô	60,0 ^a	25,7	
Prono Esquerda/Depois do Robô	82,0	13,1	
Supina Direita/Antes do Robô	87,5 ^b	12,9	<0,001*
Supina Direita/Depois do Robô	93,4 ^c	9,1	
Supina Esquerda/Antes do Robô	87,7 ^b	12,5	
Supina Esquerda/Depois do Robô	93,9 ^c	6,9	

Fonte: Elaborada pelos autores.

*Indica diferença significativa pelo teste de Anova de medidas repetidas

As comparações par a par foram realizadas pelo teste Post-Hoc de Holm-Sidak

Letras iguais indicam ausência de diferença significativa pelo teste Post-Hoc de Holm-Sidak

Letras diferentes, ou ausência de letras, indicam diferença significativa pelo teste Post-Hoc de Holm-Sidak

Tabela 3 – Comparação da média e desvio-padrão do percentual de distribuição da solução alcoólica com fluoresceína nas mãos dos estudantes da 3ª (n=73), 4ª (n=67), e 5ª (n=63) séries do Ensino Fundamental I, em prono direito, prono esquerdo, Supino Direito e Supino Esquerdo. Álvares Machado, São Paulo, Brasil,2019

Série/Posição	Sem robô	Com robô	Anova (p-valor)		
	Média (DP)	Média/DP	Série	Robô	Interação
3ª Série Prono Direito	52,4 (27,6)	75,5 (18,7) [†]			
4ª Série Prono Direito	55,0 (27,7)	81,1 (16,1) [†]	0,391	<0,001*	0,036***
5ª Série Prono Direito	59,0 (26,3)	72,2 (18,6) [†]			
3ª Série Prono Esquerdo	60,5 (25,2)	80,2 (14,4) ^{†a}			
4ª Série Prono Esquerdo	55,9 (26,9)	85,2 (12,4) ^{†b}	0,712	<0,001*	0,023***
5ª Série Prono Esquerdo	64,0 (24,8)	80,7 (11,9) [†]			
3ª Série Supino Direito	89,9 (8,1)	93,6 (8,1) [†]			
4ª Série Supino Direito	85,3 (18,7)	96,0 (5,3) ^{†a}	0,111	<0,001*	0,003***
5ª Série Supino Direito	87,1 (9,0)	90,3 (12,0) ^b			
3ª Série Supino Esquerdo	89,6 (7,2)	92,7 (7,7) ^{†a}			
4ª Série Supino Esquerdo	87,4 (16,1)	96,3(4,9) ^{†b}	0,169	<0,001*	0,031***
5ª Série Supino Esquerdo	86,0 (13,1)	92,7 (7,3) ^{†a}			

Fonte: Elaborada pelos autores.

***Indica interação significativa entre as condições com e sem o robô e a série pelo teste de Anova de medidas repetidas para p-valor ≤0,05

**Indica diferença significativa entre as séries independentemente das condições com e sem o robô pelo teste de Anova de medidas repetidas para p-valor ≤0,05

*Indica diferença significativa entre as condições com e sem o robô independentemente da série pelo teste de Anova de medidas repetidas para p-valor ≤0,05

†Indica diferença significativa em relação à condição sem robô pelo teste Post-hoc de Holm- Sidak para p-valor ≤0,05

Letras diferentes indicam diferença significativa entre as séries dentro de cada condição pelo teste Post-hoc de Holm- Sidak para p-valor ≤0,05

De maneira geral, é possível observar que, tanto na área urbana como na rural, os estudantes melhoraram o processo de higienização das mãos após a participação na atividade lúdica com o robô tutor (Tabela 4). Estes resultados podem ser observados nas comparações realizadas nas respectivas áreas de origem dos estudantes (urbana ou rural) com as mesmas condições de posição da mão (prono ou supina) e também lateralidade (direita e esquerda). Nesse sentido, observa-se que, na área urbana, a distribuição de fluoresceína nas mãos dos estudantes, na posição prono e lado direito, que antes da atividade era de 61,1%, atingiu 76,8% com a intervenção ($p < 0,05$). Nessas mesmas condições, na zona rural, houve um aumento ainda maior na fluorescência, que inicialmente era de 49,5% e em seguida alcançou 75,9% ($p < 0,05$). Esses efeitos se reproduziram nas condições semelhantes às apresentadas, tanto na área urbana como na rural.

Na Tabela 4, também é possível observar a efetividade da higienização das mãos de acordo com a posição delas (prono e supino). Os resultados mostram que, independentemente da área de origem dos estudantes, tanto antes, como depois da atividade com o robô tutor, houve um desempenho melhor na higienização das mãos direita e esquerda na posição supino.

A comparação direta do desempenho dos estudantes das zonas urbana e rural mostrou algumas diferenças significativas. Nas condições PD/AR (61,1% versus 49,5%), PE/DR (84% versus 80,1%), SD/DR (94,9% versus 91,9%) e SE/DR (96,1% versus 91,7%) foi possível observar que os estudantes da área urbana apresentaram desempenho mais satisfatório em relação à higienização das mãos.

Ao verificar os resultados obtidos em relação ao desempenho dos estudantes dos sexos masculino e feminino no processo de higienização das mãos, foi possível observar que, no sexo masculino, a atividade lúdica com o robô tutor melhorou o desempenho dos estudantes nesse processo (Tabela 5). No sexo feminino isto também foi observado, entretanto, apenas na posição prono de ambas as mãos. Além disso, também foi observado que tanto os estudantes do sexo masculino quanto os do sexo feminino apresentaram melhor desempenho na higienização das mãos na posição supino, quer direita, quer esquerda, seja antes ou após a atividade com o robô tutor.

Na comparação direta do efeito do sexo do estudante sobre o desempenho no processo de higienização das mãos, observou-se que a população masculina obteve resultados mais satisfatórios nas condições PD/DR e SE/DR, ao passo que a feminina apresentou melhor desempenho em PD/AR e PE/AR.

Tabela 4 – Comparação da média e desvio-padrão do percentual de distribuição da solução alcoólica marcada com fluoresceína nas mãos dos estudantes das áreas urbana (n=101) e rural (n=102). Álvares Machado, São Paulo, Brasil, 2019

	Urbana	Rural	Anova (p-valor)		
	Média DP	Média DP	Zona	Fator	Interação
Prono Direito/Antes Robô	61,1(26,1) ^a	49,5 (27,3) [†]			
Prono Direito/Depois Robô	76,8(19,1)	75,9(17,2) ^a			
Prono Esquerdo/Antes Robô	63,5(27,0) ^a	56,7(24,1)			
Prono Esquerdo/Depois Robô	84,0(12,8) ^b	80,1(13,2) ^{a†}	0,001*	0,001 [‡]	0,001 [§]
Supino Direito/ Antes Robô	88,6(16,1) ^b	86,4(8,6) ^b			
Supino Direito/Depois Robô	94,9(10,6) ^c	91,9(7,0) ^{c†}			
Supino Esquerdo/Antes Robô	89,3(15,9) ^b	86,1(7,7) ^b			
Supino Esquerdo/Depois Robô	96,1(6,7) ^c	91,7(6,4) ^{c†}			

Fonte: Elaborada pelos autores.

*Indica diferença significativa entre as zonas pelo teste de Anova de medidas repetidas

†Indica diferença significativa entre os fatores pelo teste de Anova de medidas repetidas

‡Indica interação significativa entre zona e fator pelo teste de Anova de medidas repetidas

§As comparações par a par foram realizadas pelo teste Post-Hoc de Holm-Sidak

Letras iguais indicam ausência de diferença significativa pelo teste Post-Hoc de Holm-Sidak

Letras diferentes, ou ausência de letras, indicam diferença significativa pelo teste Post-Hoc de Holm-Sidak

†Indica diferença significativa em relação à zona urbana pelo teste Post-Hoc de Holm-Sidak

Tabela 5 – Comparação da média e desvio-padrão do percentual de distribuição da solução alcoólica marcada com fluoresceína nas mãos dos estudantes dos sexos masculino (n=103) e feminino (n=100). (Média ± desvio padrão). Álvares Machado, São Paulo, Brasil,2019

Fator	Masculino	Feminino	Anova (p-valor)		
	Média DP	Média DP	Sexo	Fator	Interação
Prono Direito/Antes Robô	49,3(28,3) ^a	61,3(24,8) ^{a†}			
Prono Direito/Depois Robô	79,8(15,4) ^b	72,7(20,0) ^{b†}			
Prono Esquerdo/Antes Robô	52,5(28,7) ^a	67,8(19,5) ^{ab†}			
Prono Esquerdo/Depois Robô	82,7(13,5) ^b	81,3(12,8)	0,06	<0,001 [‡]	<0,001 [§]
Supino Direito/ Antes Robô	85,9(13,8) ^b	89,1(11,7) ^c			
Supino Direito/Depois Robô	94,5(6,3) ^c	92,2(11,1) ^c			
Supino Esquerdo/Antes Robô	86,6(13,6) ^b	88,9(11,3) ^c			
Supino Esquerdo/Depois Robô	94,9(6,1) ^c	92,9(7,6) ^{c†}			

Fonte: Elaborada pelos autores.

[†]Indica diferença significativa entre os fatores pelo teste de Anova de medidas repetidas

Indica interação significativa entre o sexo e fator pelo teste de Anova de medidas repetidas

As comparações par a par foram realizadas pelo teste Post-Hoc de Holm-Sidak

Letras iguais indicam ausência de diferença significativa pelo teste Post-Hoc de Holm-Sidak

Letras diferentes, ou ausência de letras, indicam diferença significativa pelo teste Post-Hoc de Holm-Sidak

[‡]Indica diferença significativa em relação ao sexo 1 pelo teste Post-Hoc de Holm-Sidak

DISCUSSÃO

Considerando que em todos os grupos a higienização das mãos, na condição anterior à atividade com o robô tutor, mostrou resultados menos satisfatórios de higienização, é possível inferir que os conhecimentos técnicos anteriores dos estudantes em relação à maneira correta de higienização das mãos, ou os seus hábitos, não permitiriam uma higienização satisfatória que pudesse minimizar os riscos de doenças veiculadas pelas mãos.

Cabe destacar que a higienização das mãos representa importante recurso para impedir a transmissão de diversos vírus e bactérias que causam resfriados, gripes, pneumonia e outras doenças respiratórias e intestinais^(7,19,20).

Em estudo realizado com crianças de 7 a 12 anos, matriculados em uma escola na Turquia, foi avaliada a efetividade de duas propostas de atividades educacionais a respeito do processo de higienização das mãos. A primeira proposta educativa foi mostrar as regiões marcadas com fluorescência para os estudantes e fazer uma analogia com a presença de microrganismos, explicando a necessidade de removê-los durante a lavagem das mãos. A segunda intervenção, realizada com outro grupo de estudantes, repetiu esse procedimento

e também forneceu instruções, com uso de imagens sobre a importância de lavagem das mãos e abordou a técnica de acordo com os passos preconizados pela OMS. No grupo controle, as crianças não visualizaram a distribuição de fluoresceína e fizeram a higienização de acordo com seus próprios conhecimentos e hábitos. A verificação da efetividade da higienização nesse estudo foi realizada por meio de avaliadores independentes que avaliavam as imagens e atribuíam escores. O estudo mostrou que apenas o grupo que participou da atividade que abordou a técnica de lavagem das mãos de acordo com a OMS apresentou resultados significativos na higienização de todas as regiões da mão⁽⁶⁾.

Embora existam diversas diferenças metodológicas entre o trabalho realizado com as crianças na Turquia e o presente estudo, a atividade educativa enfocando os aspectos técnicos da higienização das mãos mostrou-se efetiva nas duas situações.

Em estudo de corte transversal, realizado com a aplicação de questionários para uma amostra superior a 200.000 adolescentes com idade entre 12 a 15 anos, oriundos de países de diferentes condições socioeconômicas, verificou-se que o hábito de higienização das mãos em situações essenciais, como antes das refeições e após uso de toalete, ainda é

precário. Os resultados mostram que em países com baixa renda esses hábitos são menos incorporados por estes adolescentes. Os autores não verificaram especificamente a técnica de higienização das mãos, como no presente estudo, entretanto, identificaram que a frequência de uso de sabão durante esse procedimento ocorre raramente⁽²⁾.

Um aspecto importante observado no presente estudo é que as mãos nas posições supino, tanto direita quanto esquerda, quando comparadas com as posições prono das duas mãos, nas condições com robô e sem robô, mostraram melhor distribuição da fluoresceína ($p < 0,05$). Como exemplo, observa-se na Tabela 2 que a condição PD/AR, ou seja, a mão direita na posição prono antes da atividade com o robô tutor, apresentou uma distribuição de fluoresceína de 55,2%, ao passo que em SD/AR, posição supino da mão direita, também antes do robô, a fluorescência atingiu 87,5% da superfície da mão. Resultados nesta mesma lógica foram obtidos nas condições DR, portanto, depois da atividade lúdica com o robô e em ambas as mãos. Dessa forma, a efetividade da higienização das mãos foi maior na posição supino e, mesmo com a atividade lúdica esta região da mão ainda foi melhor atingida pela solução fluorescente.

Os resultados encontrados no presente estudo foram obtidos com estudantes de Ensino Fundamental, porém estão de acordo com aqueles observados em estudo realizado com profissionais de dois cursos da área da saúde, cuja higienização, avaliada também por meio da distribuição de substância fluorescente, mostrou que a palma das mãos (posição supina) foi tecnicamente melhor higienizada em 96,5% das situações, ao passo que o dorso (prono) foi adequadamente higienizado em apenas 72,7% das situações analisadas. Nesse estudo a avaliação da fluorescência nas diferentes posições e regiões das mãos foi feita por meio de uma Escala do tipo "Likert", portanto, diferindo da presente análise, que verificou a distribuição de fluoresceína em equipamento que quantifica o número de pixels na imagem. Entretanto, independentemente da forma de avaliação, os resultados mostram a necessidade de investimentos educativos para melhorar a higienização das mãos na posição prono, pois a tendência parece ser uma melhor higienização no local onde se coloca o sabão ou outro produto antisséptico^(21,22).

Em estudo realizado com acadêmicos do curso de medicina da Espanha, com uso de marcador fluorescente, observou-se que a mão direita foi melhor higienizada com uma solução hidroalcolica do que a esquerda, com exceção para a região do polegar. De acordo com os autores, considerando que a maioria da população humana é destra, esperava-se que a higienização fosse menos adequadamente observada na mão dominante⁽²¹⁾. Por outro lado, resultados opostos foram encontrados em trabalho realizado com estudantes

de medicina de países do Leste Europeu, que mostrou melhor higienização da mão não dominante, o que pode ser explicado pelo fato de a mão dominante esfregar melhor o lado oposto, ou seja, o não dominante⁽²³⁾.

As diferenças metodológicas entre esses diversos estudos podem explicar as discrepâncias nos resultados encontrados, principalmente levando-se em consideração as diversas formas de avaliação de efetividade das higienizações, com instrumentos quantitativos e qualitativos. Outra inferência possível de se estabelecer é que, embora a lateralidade seja um aspecto importante para ações motoras que envolvam a necessidade de um controle mais fino, o ato de higienização das mãos não apresenta essa característica e, portanto, independentemente de ser destro ou canhoto, não existem maiores dificuldades para a higienização da mão contralateral. Em contrapartida, ações como escrever, manipular talheres, exigem melhor controle e o uso da mão dominante é importante nessas circunstâncias.

No presente estudo, a variável "série", não representou um aspecto essencial para a melhora do desempenho no processo de higienização das mãos, embora os estudantes da 4ª série tenham obtido melhor êxito do que os demais, na posição prono da mão esquerda e na posição supino, tanto direita como esquerda, na condição após a atividade lúdica com o robô. O ano letivo em que se encontravam os estudantes não foi fator essencial para melhorar o processo de higienização das mãos em estudo realizado na Turquia, não tendo sido registradas diferenças significativas no desempenho dos participantes matriculados na 2ª, 3ª e 4ª séries⁽⁶⁾.

Embora o estudo turco e o presente tenham utilizado marcadores fluorescentes para investigar a efetividade da higienização das mãos dos estudantes, a forma de análise da distribuição de fluoresceína foi diferente. No estudo realizado na Turquia, as imagens foram analisadas visualmente por observadores que não participaram diretamente da pesquisa, ao passo que no presente estudo as imagens foram analisadas por um *software* que verificava a quantidade de pixels.

A origem geográfica é um fator que pode influenciar os hábitos e o estilo de vida de uma população. No contexto rural, evidencia-se que as barreiras de acesso são impostas pelas fragilidades dos recursos humanos no trabalho preventivo e recursos estruturais de transporte, carências financeiras e de tecnologias que aproximem as equipes dos territórios rurais. Assim, moradores de áreas rurais merecem maior atenção das entidades públicas, com o propósito de elaborar políticas que garantam melhor acessibilidade dessa população, principalmente aos serviços de saúde e de educação⁽²⁴⁾.

Tendo em vista essas premissas, uma das associações investigadas no presente estudo refere-se à influência da

moradia dos estudantes, em área urbana ou rural, sobre o desempenho em relação ao processo de higienização das mãos. Os resultados encontrados mostram a necessidade de realização de ações de educação em saúde que estejam mais direcionadas para os escolares provenientes de áreas rurais. Nesse sentido, a escola possui um papel fundamental, tendo em vista sua possibilidade de acesso não apenas aos estudantes, mas também aos seus familiares, podendo assim colaborar para diminuir a vulnerabilidade dessa população.

Na área de odontologia, a literatura registra a existência de condições mais precárias de saúde bucal na população rural, com maior prevalência de cáries em comparação com os habitantes de áreas urbanas. Dentre os fatores relacionados a essa maior precariedade, destacam-se não apenas os indicadores desfavoráveis de renda, infraestrutura e saneamento básico, mas também o acesso aos serviços de saúde e educação, gerando níveis de informação menos consistentes em comparação com as áreas urbanas^(25,26).

Conforme apresentado anteriormente, em algumas situações, no presente estudo, a população masculina obteve resultados mais satisfatórios do que a feminina, mas situação inversa também ocorreu.

Estudo epidemiológico, realizado por meio de um questionário que avaliava os hábitos de indivíduos adultos a respeito do processo de higienização das mãos, mostrou que a variável "sexo feminino" representa um aspecto positivo em relação ao nível de conhecimentos e hábitos sobre esse processo. Verificou-se que no sexo feminino é mais comum o uso de toalhas de papel para fechar as torneiras após a higienização das mãos. Entretanto, mesmo nessa população foi verificada a necessidade de processos educativos, principalmente na secagem das mãos, etapa considerada importante para redução dos microrganismos durante a higienização⁽²⁷⁾.

O presente estudo mostrou que, por meio de uma atividade lúdica, é possível realizar ações em saúde para melhorar o domínio da técnica de higienização das mãos, de acordo com as recomendações da OMS⁽¹⁸⁾. O conhecimento da técnica é o primeiro passo para que o simples ato de higienização das mãos represente uma ferramenta importante para a prevenção das doenças. Entretanto, outro aspecto importante, que não constituiu o escopo deste estudo, é a sistematização do processo de higienização das mãos que, embora tenha sido mencionado durante as dinâmicas com os estudantes, não representou objeto de mensuração desta pesquisa. Atividades de natureza lúdica, como a apresentada neste estudo, podem auxiliar na realização de estudos científicos e também de extensão na área de enfermagem. Nesse sentido, enfermeiros podem desenvolver trabalhos

com foco em Educação em Saúde que possam beneficiar estudantes, profissionais de saúde, trabalhadores que manipulam alimentos e também a população de comunidades das áreas de abrangência de unidades de saúde.

As limitações do presente estudo referem-se à não aleatorização da amostra, o não alcance da amostra mínima e também a realização do estudo em apenas um município. Nesse sentido, é importante a realização de novos estudos com delineamento por meio de ensaio clínico randomizado, permitindo assim melhor controle das variáveis.

CONCLUSÃO

A atividade lúdica com o robô tutor foi efetiva em melhorar o desempenho dos estudantes no processo de higienização das mãos, pois, em todas as situações estudadas, os resultados foram melhores após o uso deste recurso.

Os estudantes, tanto do sexo masculino como feminino, apresentaram resultados melhores durante o ato de higienização das mãos após a participação na atividade com o robô tutor.

Os estudantes provenientes das áreas urbana e rural obtiveram melhores resultados no processo de higienização das mãos após o uso do robô tutor. A série em que o estudante se encontrava não representou um fator determinante para o seu desempenho no processo de higienização das mãos e o sexo não foi considerado uma variável importante para determinar melhor desempenho no ato de higienizar as mãos.

A lateralidade das mãos não representou um aspecto importante na efetividade da higienização, ou seja, a mão dominante foi tão efetiva quanto a oposta para o processo de higienização da mão contralateral. A higienização das mãos na posição supina foi mais efetiva do que na posição prono, ou seja, a palma das mãos, que representa o local de colocação do sabão, foi melhor higienizada.

REFERÊNCIAS

1. Tartari E, Kilpatrick C, Allegranzi B, Pittet D. "Unite for safety – clean your hands": the 5 May 2022 World Health Organization SAVE LIVES – Clean Your Hands campaign. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2022;11(1):63. doi: <https://doi.org/10.1186/s13756-022-01105-y>.
2. Smith L, Butler L, Tully MA, Jacob L, Barnett Y, López-Sánchez GF, et al. Hand-washing practices among adolescents aged 12-15 years from 80 countries. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;18(1):138. doi: <http://doi.org/10.3390/ijerph18010138>
3. Malik FR, Reman A, Niazi A, Kifayat F, Afridi N, Khan S, et al. A quasi experimental study on hand hygiene practices among secondary school children in Khyber Pakhtunkhwa. *J Pak Med Assoc*. 2022;72(4):664-8. doi: <https://doi.org/10.47391/JPMA.2051>

4. Goel S, Chandrashekar BR. Evaluating the efficacy of handwashing demonstration on hand hygiene among school students – an interventional study. *J Educ Health Promot.* 2020;9:226. doi: https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_94_20
5. Pasewaldt SE, Baller SL, Blackstone SR, Bryan Malenke L. Impact of a hand hygiene curriculum and group handwashing station at two primary schools in East Africa. *Int Q Community Health Educ.* 2019;39(3):175-87. doi: <https://doi.org/10.1177/0272684X18819968>
6. Öncü E, Vayisoglu SK, Lafci D, Yurtsever D, Bulut ER, Peker E. Comparison of interactive education versus fluorescent concretization on hand hygiene compliance among primary school students: a randomized controlled trial. *J Sch Nurs.* 2019;35(5):337-47. doi: <https://doi.org/10.1177/1059840518785447>
7. Wasihun AG, Teferi M, Negash L, Marugán J, Yemane D, McGuigan KG, et al. Intestinal parasitosis, anaemia and risk factors among pre-school children in Tigray region, northern Ethiopia. *BMC Infect Dis.* 2020;20(1):379. doi: <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05101-8>.
8. Enkhbat M, Togoobaatar G, Erdenee O. Handwashing practice among elementary schoolchildren in urban setting, Mongolia: a school-based cross-sectional survey. *J Environ Public Health.* 2022;2022:3103241. doi: <https://doi.org/10.1155/2022/3103241>
9. Lee SY, Sasaki S, Kurokawa H, Ohtake F. The school education, ritual customs, and reciprocity associated with self-regulating hand hygiene practices during COVID-19 in Japan. *BMC Public Health.* 2022;22(1):1663. doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14012-z>
10. World Health Organization. Recommendations to member states to improve hand hygiene practices to help prevent the transmission of the COVID-19 virus [Internet]. Geneva: WHO; 2020 [cited 2022 Nov 10]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/recommendations-to-member-states-to-improve-hand-hygiene-practices-to-help-prevent-the-transmission-of-the-covid-19-virus>
11. Oliveira AC, Lucas TC, Iquiapaza RA. What has the covid-19 pandemic taught us about adopting preventive measures? *Texto Contexto Enferm.* 2020;29:e20200106. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2020-0106>
12. Talic S, Shah S, Wild H, Gasevic D, Maharaj A, Ademi Z, et al. Effectiveness of public health measures in reducing the incidence of covid-19, SARS-CoV-2 transmission, and covid-19 mortality: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2021;375:e068302. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-068302>
13. Oliveira FF, Horonato AK. Play and educational activity for hand hygienization in pandemic times: experience report. *Nursing.* 2021;24(275):5496-505. doi: <https://doi.org/10.36489/nursing.2021v24i275p5496-5505>
14. Mouta AAN, Silva NS, Souza SKM, Silva ACB, Costa TRM, Silva DA, et al. Saúde na escola: utilização do lúdico na educação básica para conscientização sobre a higienização pessoal e a prática da lavagem das mãos. *Rev Eletr Acervo Saúde.* 2020(50):e3222. doi: <https://doi.org/10.25248/reas.e3222.2020>
15. Ofori SK, Hung YW, Schwind JS, Muniz-Rodriguez K, Kakou RJ, Alade SE, et al. The use of digital technology to improve and monitor handwashing among children 12 years or younger in educational settings: a scoping review. *Int J Environ Health Res.* 2022;32(3):547-64. doi: <https://doi.org/10.1080/09603123.2020.1784398>
16. Wu S, Wang RS, Huang YN, Wan TT, Tung TH, Wang BL. Effect of hand hygiene intervention in community kindergartens: a quasi-experimental study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(22):14639. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph192214639>
17. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos demográficos: população residente estimada 2019 [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2020 [cited 2022 nov 10]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579#resultado>
18. World Health Organization. WHO guidelines on hand hygiene in health care [Internet]. Geneva: WHO; 2009 [cited 2022 Nov 10]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241597906>
19. Ariza-Heredia EJ, Chemaly RF. Update on infection control practices in cancer hospitals. *CA Cancer J Clin.* 2018;68(5):340-55. doi: <https://doi.org/10.3322/caac.21462>
20. Mumma J, Simiyu S, Aseyo E, Anderson J, Czerniewska A, Allen E, et al. The safe start trial to assess the effect of an infant hygiene intervention on enteric infections and diarrhoea in low-income informal neighbourhoods of Kisumu, Kenya: a study protocol for a cluster randomized controlled trial. *BMC Infect Dis.* 2019;19(1):1066. doi: <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4657-0>
21. Skodová M, Gimeno-Benítez A, Martínez-Redondo E, Morán-Cortés JF, Jiménez-Romano R, Gimeno-Ortiz A. Hand hygiene technique quality evaluation in nursing and medicine students of two academic courses. *Rev Latino Am Enferm.* 2015;23(4):708-17. doi: <https://doi.org/10.1590/0104-1169.0459.2607>
22. Wong JSW, Lee JKF. The common missed handwashing instances and areas after 15 years of hand-hygiene education. *J Environ Public Health.* 2019;2019:5928924. doi: <https://doi.org/10.1155/2019/5928924>
23. Lehotsky Á, Szilágyi L, Demeter-Iclănzan A, Haidegger T, Wéber G. Education of hand rubbing technique to prospective medical staff, employing UV-based digital imaging technology. *Acta Microbiol Immunol Hung.* 2016;63(2):217-28. doi: <https://doi.org/10.1556/030.63.2016.2.6>
24. Santos EO, Pinho LB, Silva AB, Eslabão AD. Analysis of access to the psychosocial care network for users of alcohol and other drugs in rural areas. *Rev Gaúcha Enferm.* 2022;43:e20210229. doi: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2022.20210229.en>
25. Borges TS, Cardoso MZ, Fortuna MJ, Reuter CP, Imperatore S, Franke SIR, et al. Oral hygiene, dietary habits and prevalence of dental caries in adolescents from rural and urban areas in Rio Grande do Sul, Brazil. *Rev Gaúcha Odontol.* 2017;65:139-47. doi: <https://doi.org/10.1590/1981-863720170002000073255>
26. Shimizu HE, Trindade JS, Mesquita MS, Ramos MC. Avaliação do Índice de Responsividade da Estratégia Saúde da Família da zona rural. *Rev Esc Enferm USP.* 2018;52:e03316. doi: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2017020203316>
27. Suen LKP, So ZYY, Yeung SKW, Lo KYK, Lam SC. Epidemiological investigation on hand hygiene knowledge and behaviour: a cross-sectional study on gender disparity. *BMC Public Health.* 2019;19(1):401. doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6705-5>

■ **Agradecimentos:**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001.

■ **Contribuição de autoria:**

Administração do projeto: Michael Gabarron Costa, Paulo Roberto Rocha Júnior, Osni Lázaro Pinheiro.

Análise formal: Michael Gabarron Costa, Paulo Roberto Rocha Júnior, Maria Angélica Spadella, Eduardo Federighi Baisi Chagas, Melissa Vitória Xavier Pinho, Osni Lázaro Pinheiro.

Conceituação: Michael Gabarron Costa, Paulo Roberto Rocha Júnior, Osni Lázaro Pinheiro.

Curadoria de dados: Michael Gabarron Costa, Paulo Roberto Rocha Júnior, Osni Lázaro Pinheiro.

Escrita – rascunho original: Michael Gabarron Costa, Paulo Roberto Rocha Júnior, Osni Lázaro Pinheiro.

Escrita – revisão e edição: Michael Gabarron Costa, Paulo Roberto Rocha Júnior, Osni Lázaro Pinheiro.

Investigação: Michael Gabarron Costa, Melissa Vitória Xavier Pinho.

Metodologia: Paulo Roberto Rocha Júnior, Maria Angélica Spadella, Eduardo Federighi Baisi Chagas, Osni Lázaro Pinheiro.

Recursos: Michael Gabarron Costa, Paulo Roberto Rocha Júnior, Osni Lázaro Pinheiro.

Software: Maria Angélica Spadella, Eduardo Federighi Baisi Chagas.

Supervisão: Paulo Roberto Rocha Júnior, Osni Lázaro Pinheiro.

Validação: Paulo Roberto Rocha Júnior, Maria Angélica Spadella, Eduardo Federighi Baisi Chagas, Osni Lázaro Pinheiro.

Visualização: Paulo Roberto Rocha Júnior, Eduardo Federighi Baisi Chagas, Osni Lázaro Pinheiro.

Os autores declaram que não existe nenhum conflito de interesses.

■ **Autor correspondente:**

Michael Gabarron Costa

E-mail: radgabarron@gmail.com

Recebido: 22.12.2022

Aprovado: 16.06.2023

Editor associado:

Helena Becker Issi

Editor-chefe:

João Lucas Campos de Oliveira