

UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP

**DESENVOLVIMENTO, VALIDAÇÃO E AVALIAÇÃO DE EFETIVIDADE DE UMA
TECNOLOGIA EDUCATIVA DIGITAL PARA PROMOÇÃO DE SAÚDE BUCAL
INFANTIL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Paulista – UNIP, para a obtenção do título de Doutor em Odontologia.

KLEBER ROSA DE ALMEIDA

SÃO PAULO

2025

UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP

**DESENVOLVIMENTO, VALIDAÇÃO E AVALIAÇÃO DE EFETIVIDADE DE UMA
TECNOLOGIA EDUCATIVA DIGITAL PARA PROMOÇÃO DE SAÚDE BUCAL
INFANTIL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Paulista – UNIP, para a obtenção do título de Doutor em Odontologia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Cristina Lúcia Feijó Ortolani.

KLEBER ROSA DE ALMEIDA

SÃO PAULO

2025

Almeida, Kleber Rosa de.

Desenvolvimento, validação e avaliação de uma tecnologia educativa digital para promoção da saúde bucal infantil / Kleber Rosa de Almeida. - 2025.

13 f. + CD-ROM.

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, São Paulo, 2025.

Área de concentração: Ortodontia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Cristina Lúcia Feijó Ortolani.

1. Saúde bucal. 2. Letramento em saúde bucal. 3. Educação em saúde. I. Ortolani, Cristina Lúcia Feijó (orientadora). II. Título.

KLEBER ROSA DE ALMEIDA

**DESENVOLVIMENTO, VALIDAÇÃO E AVALIAÇÃO DE EFETIVIDADE DE UMA
TECNOLOGIA EDUCATIVA DIGITAL PARA PROMOÇÃO DE SAÚDE BUCAL
INFANTIL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Paulista – UNIP, para a obtenção do título de Doutor em Odontologia.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

_____/ ____/ ____
Prof.^a Dr.^a Cristina Lúcia Feijó Ortolani
Universidade Paulista – UNIP

_____/ ____/ ____
Prof. Dr. Elcio Magdalena Giovani
Universidade Paulista – UNIP

_____/ ____/ ____
Prof.^a Dr.^a Michelle Sendyk
Universidade Paulista – UNIP

_____/ ____/ ____
Prof.^a Dr.^a Alessandra Baptista
Faculdade São Leopoldo Mandic – SLMANDIC

_____/ ____/ ____
Prof. Dr. Ricardo Scarparo Navarro
Universidade Federal do Pará – UFPA

RESUMO

A saúde bucal infantil permanece como importante preocupação de saúde pública, especialmente em países de média renda. No Brasil, dados epidemiológicos nacionais indicam que, apesar dos avanços observados nas últimas décadas, quase metade das crianças em idade escolar ainda apresenta experiência de cárie dentária, refletindo persistentes desigualdades sociais e regionais. Professores e familiares desempenham papel fundamental na formação dos comportamentos em saúde bucal; entretanto, a formação insuficiente e o acesso limitado a recursos baseados em evidências, aliados à ampla disseminação de informações não confiáveis na internet, podem comprometer os esforços preventivos. Objetivo: Desenvolver, validar e avaliar a efetividade e a aplicabilidade de uma tecnologia educativa digital baseada em evidências, destinada à promoção da saúde bucal de escolares de 6 a 10 anos e ao fortalecimento do letramento e das práticas educativas de pais e professores Método: Estudo metodológico, de abordagem quantitativa, conduzido em três fases: desenvolvimento de um website fundamentado em evidências científicas; validação de conteúdo e aparência por especialistas; e avaliação da eficácia por meio de delineamento pré e pós-intervenção. Participaram 288 crianças, 295 pais e 295 professores. Conhecimento, atitudes e práticas foram avaliados antes e após a exposição ao website. Os dados foram analisados por meio dos testes de Wilcoxon e Qui-quadrado, adotando-se nível de significância de 5%. Resultados: Os Coeficientes de Validade de Conteúdo foram superiores a 0,90 para todos os itens, indicando excelente validade. Observou-se melhora estatisticamente significativa nos domínios conhecimento, atitudes e práticas em todos os grupos avaliados ($p < 0,001$). Conclusão: A tecnologia educativa digital desenvolvida demonstrou elevada validade e efetividade na promoção da saúde bucal, com melhorias significativas nos domínios de conhecimento, atitudes e práticas entre escolares, pais e professores. Os achados indicam que intervenções digitais baseadas em evidências podem fortalecer o letramento em saúde bucal e apoiar estratégias de promoção da saúde em contextos escolares e familiares, configurando-se como uma abordagem inovadora e aplicável à saúde pública.

Palavras chaves: Saúde Bucal. Educação em Saúde. Promoção da Saúde. Tecnologia Educacional. Letramento em Saúde Bucal. Saúde Digital.

ABSTRACT

Children's oral health remains an important public health concern, especially in middle-income countries. In Brazil, national epidemiological data indicate that, despite advances observed in recent decades, nearly half of school-aged children still present experience of dental caries, reflecting persistent social and regional inequalities. Teachers and family members play a fundamental role in shaping oral health behaviors; however, insufficient training and limited access to evidence-based resources, combined with the widespread dissemination of unreliable information on the internet, may compromise preventive efforts. Objective: To develop, validate, and evaluate the effectiveness and applicability of an evidence-based digital educational technology aimed at promoting oral health among schoolchildren aged 6 to 10 years, as well as strengthening the oral health literacy and educational practices of parents and teachers. Methods: This methodological study, with a quantitative approach, was conducted in three phases: development of a website grounded in scientific evidence; validation of content and appearance by experts; and evaluation of effectiveness using a pre- and post-intervention design. A total of 288 children, 295 parents, and 295 teachers participated. Knowledge, attitudes, and practices were assessed before and after exposure to the website. Data were analyzed using the Wilcoxon and Chi-square tests, with a significance level of 5%. Results: Content Validity Coefficients were above 0.90 for all items, indicating excellent validity. A statistically significant improvement was observed in knowledge, attitudes, and practices across all evaluated groups ($p < 0.001$). Conclusion: The digital educational technology developed in this study demonstrated high validity and effectiveness in promoting oral health, with significant improvements in knowledge, attitudes, and practices among schoolchildren, parents, and teachers. These findings suggest that evidence-based digital interventions can strengthen oral health literacy and support health promotion strategies in both school and family settings, representing an innovative and applicable approach in public health.

Keywords: Oral Health. Health Education. Health Promotion. Educational Technology. Oral Health Literacy. Digital Health.

AGRADECIMENTOS

A Deus e à Nossa Senhora, por estarem sempre à frente deste sonho, guiando meus passos, iluminando meus caminhos e me concedendo força, fé e perseverança ao longo de toda essa trajetória.

À minha esposa, Vanessa, pelo amor, apoio incondicional, paciência e companheirismo em todos os momentos. Sua presença foi essencial para que eu pudesse seguir firme diante dos desafios.

Um agradecimento especial à minha mãe, que desde o meu nascimento sonhava em ter um filho doutor e sempre acreditou que esse momento seria possível.

Hoje, ao concluir esta etapa, realizo não apenas um sonho meu, mas também o sonho dela. Sua fé, incentivo e amor foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Aos meus pais, que nunca mediram esforços para que eu chegasse até aqui. Este trabalho é também fruto de todo o amor, dedicação e valores que me transmitiram ao longo da vida.

Aos meus avós, por todo carinho, apoio e ensinamentos ao longo da minha vida. Em especial, ao meu querido avô, que hoje não está mais presente fisicamente, mas que, tenho certeza, estaria orgulhoso desta conquista.

Ao meu compadre, amigo e irmão Bruno, que esteve ao meu lado nos momentos mais difíceis, compartilhando noites de trabalho, palavras de incentivo e apoio constante. Sem você, essa caminhada teria sido muito mais difícil.

Ao Marley, que, além do profissionalismo na construção deste trabalho, demonstrou uma sensibilidade ímpar, contribuindo de forma significativa para que alcançássemos este resultado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio e incentivo à pesquisa.

À Universidade Paulista (UNIP), por disponibilizar as condições e ferramentas necessárias para o meu desenvolvimento acadêmico e científico.

À minha orientadora, pela confiança, incentivo constante e por acreditar, desde o início, que este projeto seria possível. Sua orientação foi fundamental para a concretização deste trabalho.

À minha chefe, Lucimara, pelo apoio, compreensão e incentivo durante toda essa jornada, contribuindo para que fosse possível conciliar as demandas profissionais com a realização deste doutorado.

Ao hospital onde atuo, pelo suporte institucional e por proporcionar um ambiente que favorece o crescimento profissional e acadêmico.

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

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 CONCLUSÃO GERAL	11
REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO	12

1 INTRODUÇÃO

A saúde bucal constitui componente essencial da saúde geral e do bem-estar humano, estando diretamente relacionada a funções fundamentais como mastigação, comunicação, nutrição e interação social. Alterações nas condições bucais podem comprometer significativamente a qualidade de vida dos indivíduos, impactando dimensões físicas, psicológicas e sociais ao longo do curso de vida. As doenças bucais permanecem entre as condições crônicas mais prevalentes em nível global, afetando bilhões de pessoas e configurando importante desafio para os sistemas de saúde pública em diferentes contextos socioeconômicos^{1,2}. Entre essas condições, a cárie dentária destaca-se como a doença bucal mais comum na infância e uma das principais causas de dor, infecção e prejuízos funcionais nessa faixa etária³.

A distribuição das doenças bucais não ocorre de forma homogênea na população, sendo fortemente influenciada por determinantes sociais da saúde, como renda, escolaridade, condições de vida e acesso a serviços de saúde^{4,5}. Assim, a ocorrência dessas condições reflete não apenas fatores biológicos, mas também desigualdades estruturais que limitam o acesso à informação qualificada, à prevenção e ao cuidado oportuno em saúde bucal^{1,2}. Apesar dos avanços observados nas últimas décadas, especialmente no campo preventivo, estimativas globais indicam que uma parcela significativa da população ainda convive com doenças bucais não tratadas². Evidências científicas contemporâneas apontam que estratégias centradas exclusivamente no tratamento clínico apresentam impacto limitado na redução da prevalência dessas condições, reforçando a necessidade de abordagens integradas que considerem fatores comportamentais, educacionais e sociais⁵.

A infância constitui período crítico para o estabelecimento de hábitos relacionados à saúde bucal. Nessa fase, comportamentos como higiene oral, padrões alimentares e autocuidado são formados e tendem a se manter ao longo da vida⁶. Nesse contexto, múltiplos fatores têm sido associados ao desenvolvimento de cárie dentária em crianças, incluindo higiene bucal inadequada, exposição frequente a açúcares fermentáveis e acesso limitado a serviços odontológicos preventivos⁶.

Além disso, a dieta desempenha papel central na etiologia das doenças bucais, especialmente no desenvolvimento da cárie dentária. O consumo frequente de açúcares livres e alimentos ultraprocessados favorece a atividade metabólica de bactérias cariogênicas, resultando na desmineralização do esmalte dentário. Por outro

lado, padrões alimentares equilibrados, associados à adequada exposição ao flúor, contribuem para a manutenção da saúde bucal. Nesse sentido, intervenções educativas que abordem não apenas a higiene oral, mas também hábitos alimentares saudáveis, mostram-se fundamentais para a prevenção efetiva das doenças bucais na infância.

Outro aspecto relevante refere-se ao letramento em saúde bucal, entendido como a capacidade de acessar, compreender e utilizar informações para a tomada de decisões relacionadas à saúde⁷. Estudos têm demonstrado que níveis mais elevados de letramento em saúde bucal entre pais e cuidadores estão associados a melhores desfechos em saúde bucal infantil, incluindo menor prevalência de cárie e maior adesão a práticas preventivas^{8,9}. Nesse contexto, a família exerce papel determinante na formação de hábitos de saúde durante a infância. Pais e responsáveis influenciam diretamente práticas cotidianas, como escovação dental, uso de dentifrícios fluoretados, controle do consumo de açúcar e busca por atendimento odontológico preventivo^{8,9}. Assim, intervenções educativas que envolvem simultaneamente crianças e seus cuidadores tendem a apresentar maior efetividade.

Paralelamente, o ambiente escolar configura-se como espaço estratégico para a promoção da saúde. As escolas possibilitam a implementação de ações educativas sistematizadas, com potencial de alcançar grande número de crianças em fase de desenvolvimento de hábitos e comportamentos. O modelo de Escolas Promotoras de Saúde reforça a integração entre os setores da saúde e da educação como estratégia fundamental para a promoção de estilos de vida saudáveis¹⁰. Nesse cenário, professores assumem papel central como mediadores do conhecimento. Entretanto, evidências indicam que muitos docentes relatam limitações no conhecimento específico em saúde bucal e insegurança para abordar o tema em sala de aula, especialmente na ausência de materiais educativos estruturados e baseados em evidências^{11,12}. Essa lacuna evidencia a necessidade de ferramentas pedagógicas que auxiliem o processo de ensino-aprendizagem e garantam a disseminação de informações confiáveis.

O avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação tem transformado significativamente o acesso à informação em saúde. A internet consolidou-se como uma das principais fontes de busca por conteúdos relacionados à saúde bucal¹³. No entanto, a qualidade das informações disponíveis online é heterogênea, sendo frequente a presença de conteúdos sem respaldo científico, com linguagem

inadequada ou potencialmente equivocada^{13,14}. Esse cenário reforça a importância de desenvolver recursos digitais confiáveis, acessíveis e baseados em evidências.

Nesse contexto, tecnologias educacionais digitais têm sido apontadas como estratégias promissoras para ampliar o acesso ao conhecimento e reduzir desigualdades informacionais em saúde. Intervenções digitais bem estruturadas demonstram potencial para melhorar conhecimento, atitudes e práticas relacionadas à saúde bucal, além de possibilitar maior alcance populacional e acesso contínuo aos conteúdos educativos^{15,16}. Além disso, tais tecnologias contribuem para democratizar o acesso à informação em saúde, favorecendo a equidade e a inclusão, especialmente em contextos marcados por desigualdades sociais.

Adicionalmente, o campo da informática em saúde tem incorporado inovações relevantes, incluindo o uso de inteligência artificial para personalização de conteúdos, apoio à tomada de decisão e ampliação da efetividade de intervenções educativas^{17,18}. Embora ainda em expansão, essas tecnologias apresentam potencial significativo para fortalecer estratégias de promoção da saúde, qualificar o acesso à informação e ampliar o alcance das intervenções digitais em diferentes contextos populacionais^{19,20}.

Dessa forma, considerando a elevada prevalência das doenças bucais na infância, a influência dos determinantes sociais e comportamentais, e a crescente digitalização do acesso à informação em saúde, torna-se essencial o desenvolvimento de tecnologias educativas digitais baseadas em evidências científicas. Tais ferramentas podem contribuir para o fortalecimento do letramento em saúde, apoiar práticas pedagógicas no ambiente escolar e orientar famílias no cuidado com a saúde bucal infantil.

Nesse sentido, a presente pesquisa propõe o desenvolvimento, validação e avaliação de uma tecnologia educativa digital do tipo website voltada à promoção da saúde bucal de escolares de 6 a 10 anos, bem como ao apoio formativo de pais e professores, com o objetivo de fortalecer práticas preventivas e ampliar o acesso a informações confiáveis e cientificamente fundamentadas.

2 CONCLUSÃO GERAL

A tecnologia educativa digital desenvolvida demonstrou elevada validade e efetividade na promoção da saúde bucal, com melhorias significativas nos domínios de conhecimento, atitudes e práticas entre escolares, pais e professores. Os achados indicam que intervenções digitais baseadas em evidências podem fortalecer o letramento em saúde bucal e apoiar estratégias de promoção da saúde em contextos escolares e familiares, configurando-se como uma abordagem inovadora e aplicável à saúde pública.

REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO

1. World Health Organization. Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030. Geneva: WHO; 2022. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240061484>.
2. Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, Daly B, Venturelli R, Mathur MR, et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet*. 2019 Jul 20;394(10194):249-60.
3. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Primers*. 2017 May 25;3:17030.
4. Watt RG, Daly B, Allison P, Macpherson LMD, Venturelli R, Listl S, et al. Ending the neglect of global oral health: time for radical action. *Lancet*. 2019;394(10194):261-72.
5. Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, Daly B, Venturelli R, Mathur MR, et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet*. 2019;394(10194):249-60.
6. Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabé E, Fleming TD, Reynolds AE, Vos T, et al. Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. *J Dent Res*. 2017 Apr;96(4):380-7.
7. Nutbeam D. Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. *Health Promot Int*. 2000 Sep 1;15(3):259-67.
8. Vann WF Jr, Lee JY, Baker D, Divaris K. Oral health literacy among female caregivers: impact on oral health outcomes in early childhood. *J Dent Res*. 2010;89(12):1395-400.
9. Divaris K, Lee JY, Baker AD, Vann WF Jr. Caregivers' oral health literacy and their young children's oral health-related quality-of-life. *Acta Odontol Scand*. 2012 Sep;70(5):390-7.
10. World Health Organization. Making every school a health-promoting school. Geneva: WHO; 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240025059>.
11. Kay E, Locker D. Is dental health education effective? A systematic review of current evidence. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1996;24(4):231-5.
12. Aljanakh M, Siddiqui AA, Mirza AJ. Teachers' knowledge and attitudes towards oral health. *Int J Dent*. 2021;2021:9962345.

13. Stellefson M, Paige SR, Chaney BH, Chaney JD. Evolving role of the internet in health information seeking. *J Med Internet Res*. 2020;22(4):e17320.
14. Daraz L, Morrow AS, Ponce OJ, Beuschel B, Farah MH, Katabi A, et al. Can Patients Trust Online Health Information? A Meta-narrative Systematic Review Addressing the Quality of Health Information on the Internet. *J Gen Intern Med*. 2019 Sep;34(9):1884-91.
15. Kashani K, Shahravan A, Sarafinejad A. Evaluating the effectiveness of web-based oral health education on enhancing mothers' awareness: a semi-experimental internet-based intervention. *BMC Oral Health*. 2024 Oct 26;24(1):1296.
16. Chen J, Ying Y, Pang M, Chen J, Kang T, Xuan P, et al. The Application of Gamification in Children's Oral Health Management: Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2025 Nov 4;27:e75541.
17. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med*. 2019 Jan;25(1):44-56.
18. Jiang F, Jiang Y, Zhi H, Dong Y, Li H, Ma S, et al. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke Vasc Neurol*. 2017 Jun 21;2(4):230-43.
19. Shortliffe EH, Shortliffe EH, Cimino JJ. Biomedical informatics: computer applications in health care and biomedicine. 5th ed. Springer; 2014.
20. Bates DW, Levine D, Syrowatka A, Kuznetsova M, Craig KJT, Rui A, et al. The potential of artificial intelligence to improve patient safety: a scoping review. *NPJ Digit Med*. 2021 Mar 19;4(1):54.