



Avaliação da usabilidade e utilidade de um aplicativo sobre traumatismos dentários para cirurgiões-dentistas e estudantes de Odontologia


Allan Abuabara¹

 0000-0003-2454-3360

Thais Vilalba Paniagua Machado do Nascimento²

 0009-0008-2624-3445

Ludmylla Gomes de Lima¹

 0009-0001-1659-4814

Mariana de Oliveira Espindola¹

 0009-0002-0591-3506

Cristiano Miranda de Araújo²

 0000-0003-1325-4248

Flares Baratto-Filho^{1,2}

 0000-0002-5649-7234

¹ Universidade da Região de Joinville (Univille), Joinville, Santa Catarina, Brasil.

² Universidade Tuiuti do Paraná (UTP), Curitiba, Paraná, Brasil.

Correspondência:

Flares Baratto-Filho

E-mail: fbaratto1@gmail.com

Recebido: 03 dez 2023

Aprovado: 31 jan 2024

Última revisão: 15 mar 2024

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en>



Resumo O objetivo deste estudo foi avaliar a usabilidade e a utilidade do aplicativo (app) Dental Trauma, disponível gratuitamente e em português nas lojas App Store e Play Store. Participaram do estudo estudantes de Odontologia e Cirurgiões-dentistas (CDs) ($n = 20$). Utilizou-se o teste de Escala de Usabilidade do Sistema (*System Usability Scale* - SUS) para análise da usabilidade e o teste de Aceitação de Tecnologia (*Technology Acceptance Model* - TAM) adaptado ao contexto da pesquisa para a análise da utilidade. Foi aplicado o teste de Mann-Whitney para comparar o escore SUS entre estudantes e CDs e o teste de Spearman para correlacionar as questões da utilidade. A pontuação SUS no percentil 50 foi de 83,75. Valores acima de 68 são classificados como aceitáveis. O teste de Mann-Whitney não evidenciou diferença significativa na pontuação SUS ao analisar separadamente CDs e estudantes de Odontologia ($p = 0,442$). O app foi amplamente avaliado como útil (95% a 100%), sendo observadas correlações robustas, positivas e significativas entre as respostas para cada questão. O app não contempla traumatismos em dentes decíduos, sendo uma oportunidade de atualização ou desenvolvimento de outros apps. O app Dental Trauma atendeu aos requisitos de usabilidade e utilidade, alcançando resultados classificados como “excelente”. Os usuários reconheceram se tratar de uma tecnologia útil que pode auxiliar o profissional no diagnóstico e conduta e na compreensão dos conceitos relacionados ao traumatismo dentário.

Descritores: Educação Continuada em Odontologia. Traumatismos Dentários. Diagnóstico. Aplicativos Móveis. Informática Odontológica.

Evaluación de usabilidad y utilidad de una aplicación para odontólogos y estudiantes de odontología en el manejo de traumatismos dentales

Resumen

El objetivo de este estudio fue aplicar pruebas de usabilidad y utilidad a la aplicación (app) Dental Trauma, disponible de forma gratuita en portugués en App Store y Play Store. Participaron en el estudio estudiantes de odontología y Odontólogos ($n = 20$). Se utilizó la Escala de Usabilidad del Sistema (*System Usability Scale* - SUS) para el análisis de usabilidad y el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM), adaptado al contexto de la investigación, para el análisis de utilidad. Se aplicó la prueba de Mann-Whitney para comparar los puntajes SUS entre estudiantes y dentistas, y la prueba de Spearman para correlacionar preguntas de utilidad. El puntaje SUS en el percentil 50 fue de 83,75. Los puntajes por encima de 68 se clasifican como aceptables. La prueba de Mann-Whitney no mostró una diferencia significativa en el puntaje SUS al analizar por separado a los Odontólogos y estudiantes de odontología ($p = 0,442$). La aplicación fue ampliamente evaluada como útil (95% a 100%), observándose correlaciones robustas, positivas y significativas entre las respuestas a cada pregunta. Sin embargo, no aborda traumas en dientes deciduos, lo que representa una oportunidad para actualizar o desarrollar otras aplicaciones. La app Dental Trauma cumplió con los requisitos de usabilidad y utilidad, logrando resultados calificados como “excelentes”. Los usuarios reconocieron que se trata de una tecnología útil que puede ayudar a los profesionales en el diagnóstico y manejo y en la comprensión de conceptos relacionados con el traumatismo dental.

Descriptorios: Educación Continua en Odontología. Traumatismos de los Dientes. Diagnóstico. Aplicaciones Móviles. Informática Odontológica.

Usability and utility evaluation of an application for dentists and dental students to manage dental injuries

Abstract This study aimed to apply usability and utility tests to the Dental Trauma application (app), available for free in Portuguese on the App Store and Play Store.

Students and dentists participated in the study ($n = 20$). The System Usability Scale (SUS) test was used for usability analysis, and the Technology Acceptance Model (TAM) test, adapted to the dental trauma context, was used for utility analysis. The Mann-Whitney test was applied to compare SUS scores between students and dentists, and the Spearman test was used to correlate utility questions. The SUS score at the 50th percentile was 83.75. Scores above 68 are classified as acceptable. The Mann-Whitney test did not show a significant difference in the SUS score when analyzing dentists and dental students separately ($p = 0.442$). The app was widely evaluated as useful (95% to 100%), with robust, positive, and significant correlations observed between responses to each question. However, it does not cover traumas in deciduous teeth, presenting an opportunity for updating or developing other apps. The Dental Trauma app fulfilled both usability and usefulness criteria, garnering an "excellent" rating in its outcomes. Users acknowledged its utility as a valuable technological tool aiding professionals in diagnosis, management, and comprehension of dental trauma-related concepts.

Descriptors: Education, Dental, Continuing, Tooth Injuries. Diagnosis. Mobile Applications. Dental Informatics.

INTRODUÇÃO

A facilidade de aquisição de dispositivos móveis, smartphones e tablets, assim como de acesso à internet transformaram a maneira como as pessoas interagem e adquirem conhecimento. Estimam-se 242 milhões de celulares em uso no Brasil, que tem pouco mais de 203 milhões de habitantes¹. Por meio dos smartphones, por exemplo, é possível acessar conteúdos acadêmicos, substituindo os livros físicos pelos chamados e-books². A área da saúde e a Odontologia acompanham esta tendência. A crescente utilização de aplicativos (apps) na área da saúde oferece oportunidade para graduandos, professores, Cirurgiões-dentistas (CDs) e pacientes integrarem essa tecnologia na prática clínica e no ensino^{2,3}.

O traumatismo dentário é reconhecido pelo Ministério da Saúde como um problema de saúde pública no Brasil devido à sua alta prevalência em crianças e adolescentes, com potencial impacto psicossocial e na qualidade de vida⁴. Em um estudo de revisão sistemática e metanálise com uma amostra de 40.194 crianças e adolescentes do Brasil, sua prevalência foi de 21% nos dentes permanentes e 35% nos dentes decíduos⁵. Em termos mundiais, estima-se uma prevalência de 15,2% na dentição permanente e 22,7% na decídua, caracterizando uma condição que poderia estar entre as cinco lesões mais frequentes do mundo⁶.

Os eventos de traumatismo dentário causam estresse, medo e ansiedade nos pacientes e em todo o núcleo familiar, exigindo dos profissionais uma resposta rápida e acurada, a qual pode ser construída com o auxílio dos apps. Após realizar uma busca em 24 de maio de 2023 nas lojas de apps das empresas Google (Google LLC, Mountain View, California, Estados Unidos) e Apple (Apple Inc, Cupertino, CA, Estados Unidos), utilizando os descritores traumatismo dentário, trauma dentário, trauma dental, traumatismo dental, Odontologia e Endodontia, foram encontrados 236 apps. Destes, apenas um (ToothSOS), em inglês, apresentava o objetivo de auxiliar o profissional frente a casos de traumatismos. Os demais, de forma geral, eram apps relacionados a revistas odontológicas, gestão do consultório, jogos, compras, equipamentos e planos odontológicos. Em uma pesquisa abrangente e sistemática, utilizando termos em inglês, espanhol e português, outros autores inicialmente encontraram 486 aplicativos, mas somente 13 atenderam aos critérios de relevância para o contexto odontológico de traumatismo dentário⁷. Destes, 4 tinham como público-alvo tanto o CD como o paciente e somente 4 apps eram destinados exclusivamente ao profissional. Somente 4 dos 13 apps estavam disponíveis no idioma português⁷. Os autores observaram variação no conteúdo, disponibilidade de imagens e ilustrações e classificação. A maioria (61,5%) não abordava aspectos de prevenção⁷. Estes achados indicam oportunidades de inovação e necessidade de mais estudos a respeito das novas tecnologias no ambiente da clínica e do ensino odontológico.

Assim, desenvolveu-se o aplicativo Dental Trauma, lançado em janeiro de 2023, disponível gratuitamente em português na App Store e Play Store. O app possui um menu horizontal na parte inferior onde é possível navegar por 4 abas. Na primeira aba é possível encontrar informações gerais sobre o app. Na segunda aba observa-se uma área contendo botões para casos de avulsão, profissional e paciente, outra área para o diagnóstico e conduta frente a fraturas e outra área com orientações sobre lesões dos tecidos moles. Ainda na segunda aba, observa-se um questionário destinado aos casos de traumatismos nos tecidos de sustentação; após responder, o app sugere o diagnóstico e a conduta. Na terceira aba encontra-se a classificação dos eventos, sendo possível clicar e acessar o conteúdo, que contém parte descritiva e imagens. Na quarta aba estão descritas informações sobre os autores. O app disponibiliza a descrição do traumatismo, suas características, conduta, prognóstico e imagens. O app diferencia-se por apresentar imagens de casos reais, ter sido elaborado por professores especialistas e doutores e seguir as Diretrizes da Associação Internacional de Traumatologia Dentária para a abordagem de lesões dentárias traumáticas⁸. O objetivo deste estudo foi avaliar a usabilidade e a utilidade do app Dental Trauma.

MÉTODO

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade da Região de Joinville (Univille), com Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) 69869223.0.0000.5366, e foi realizado em conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo Conselho Nacional de Saúde nas Resoluções nº 466/12⁹ e nº 510/2016¹⁰.

O local do estudo foi a clínica odontológica da Faculdade de Odontologia da Univille (Joinville, SC, Brasil). Foram incluídos 14 graduandos do sexto e sétimo semestre do curso de Odontologia e 6 Cirurgiões-dentistas de diferentes especialidades (n = 20), turmas e profissionais integrantes do projeto de extensão em traumatismo dentário. Todos os participantes eram maiores de 18 anos, aceitaram as condições dispostas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e tinham disponibilidade de instalar o app nos sistemas Android ou iOS e testá-lo. A estimativa do tamanho da amostra foi obtida seguindo estudos anteriores^{3,11-13}.

O app Dental Trauma (Crescendo Treinamentos Avançados Ltda, Curitiba, PR, Brasil) foi instalado em cada celular. Foi utilizada a versão mais recente na época da pesquisa (versão 1.4), atualizada em maio de 2023 nas lojas Apple App e Google Play. A Figura 1 apresenta algumas telas do app. Foram coletados dados de caracterização da amostra incluindo idade, sexo, sistema operacional do smartphone e experiência anterior no uso de aplicativos móveis. Os questionários foram preenchidos no Google Forms entre agosto e outubro de 2023. Todos os participantes estavam cientes e de acordo com o TCLE fornecido durante a apresentação do estudo e antes de acessar os questionários da pesquisa. Após aceitar os termos, os participantes acessaram o questionário eletrônico que estava disposto em uma única tela, dividido em três partes: dados de caracterização da amostra, usabilidade e utilidade. Apenas os participantes que concluíram o questionário e submeteram as respostas tiveram os dados computados.



Figura 1. A (tela inicial – primeira aba), B (segunda aba, com destaque para os botões de acesso ao conteúdo sobre avulsão), C (imagem e descrição de avulsão), D (questionário destinado aos casos de traumatismos nos tecidos de sustentação), E (terceira aba – lista de possíveis eventos).

Após o uso livre do app, os alunos de Odontologia e os CDs responderam a 2 questionários: o teste de usabilidade (System Usability Scale - SUS)¹⁴ e o teste de utilidade baseado no Modelo de Aceitação de Tecnologia de Davis (Technology Acceptance Model - TAM)¹⁵, adaptado ao contexto do traumatismo dentário. Os questionários ficaram disponíveis por 90 dias para cada participante, sendo livre para cada um o número de horas e dias de testes com o app.

O teste de usabilidade SUS caracteriza-se como um modelo pré-formatado, validado na literatura, de fácil aplicação para verificação da usabilidade de sistemas¹¹. O questionário é formado por 10 questões, cada uma com 5 opções que seguem a escala Likert de 5 pontos (de 1, discordo totalmente, a 5, concordo totalmente, e 3 indiferente). Os participantes classificaram cada questão de 1 a 5. Para cada uma das questões ímpares (1, 3, 5, 7, 9), subtraiu-se 1 da pontuação obtida, pois tais questões são formuladas positivamente (por exemplo, "acho que gostaria de usar o sistema com frequência"). Para cada uma das questões pares (2, 4, 6, 8, 10), foi subtraído seu valor de 5, pois estas questões são formuladas negativamente (por exemplo, "achei o sistema desnecessariamente complexo"). Esses novos valores foram somados para obter o escore total. Em seguida, esse valor (escore total) foi multiplicado por 2,5, convertendo as pontuações originais de uma escala de 0 a 40 para 0 a 100. Os escores do SUS não são percentuais, apesar de retornarem um valor entre 0 e 100¹⁴. Os resultados foram avaliados no percentil 50 e foram graduados de acordo com os rankings de Bangor et al. (2009)¹⁶ e Lewis e Sauro (2018)¹⁷. O ranking original do SUS é dividido apenas em aceitável (igual ou acima de 68) ou não aceitável (abaixo de 68). O ranking de Bangor et al. (2009)¹⁶ varia entre "pior alcançável" (0-25), "ruim" (26-39), "aceitável" (40-52), "bom" (53-74), "excelente" (75-85), "melhor alcançável" (86-100). A classificação de Lewis e Sauro (2018)¹⁷ é realizada por letras conforme segue: F (0-51,6), D (51,7-62,6), C- (62,7-64,9), C (65,0-71,0), C+ (71,1-72,5), B- (72,6-74,0), B (74,1-77,1), B+ (77,2-78,8), A- (78,9-80,7), A (80,8-84,0) e A+ (84,1-100). Os rankings de Bangor et al. (2009)¹⁶ e Lewis e Sauro (2018)¹⁷ possibilitam um maior número de classificações dos resultados, permitindo futuras comparações com estudos similares tendo em vista que o ranking SUS classifica apenas em aceitável ou não. O teste estatístico de Mann-Whitney foi realizado para comparar os escores SUS entre estudantes e CDs. Para o teste de utilidade aplicou-se estatística descritiva e o teste de Spearman para correlacionar as questões. Para todas as análises foi considerado um nível de significância de 5%.

A extração dos dados foi realizada com o Google Planilhas. As análises foram realizadas com o software Jamovi v.2.3.17 (<https://www.jamovi.org>).

RESULTADOS

Na Tabela 1 são mostrados os dados de caracterização da amostra dos participantes que realizaram os testes de usabilidade e utilidade após o uso do aplicativo Dental Trauma. Um total de 14 estudantes de graduação em Odontologia e 6 CDs foram incluídos nos testes ($n = 20$). Todos os participantes já tinham utilizado aplicativos para fins educacionais ou profissionais. A idade média dos CDs e dos estudantes foi 39 ± 14 e 23 ± 3 anos, respectivamente. A idade média geral foi 28 ± 11 anos.

Os resultados do teste de usabilidade (SUS) são apresentados na Tabela 2. A pontuação do SUS no percentil 50 foi de 83,75. Valores acima de 68 são classificados como aceitáveis. A Tabela 2 também contém as notas de acordo com o ranking proposto por Bangor et al. (2009)¹⁶ e Lewis e Sauro (2018)¹⁷. O teste de Mann-Whitney não evidenciou diferença significativa na pontuação SUS ao analisar separadamente CDs e estudantes de Odontologia ($p = 0,442$).

Na Tabela 3 são apresentadas as respostas às questões do teste de avaliação de utilidade. Ao agrupar as respostas positivas (concordo fortemente e concordo), foi observado que o aplicativo foi amplamente avaliado como útil, alcançando um intervalo de 95% a 100% dos participantes, conforme a questão.

Os resultados da análise de correlação de Spearman entre as questões do teste de utilidade são apresentados na Tabela 4. Foram observadas associações estatisticamente significativas Q1 e Q2, Q1 e Q4, Q2 e Q3, Q2 e Q4, Q2 e Q5, Q3

e Q4, Q3 e Q5, Q4 e Q5 ($p < 0,05$).

Tabela 1. Caracterização da amostra (n %).

Variáveis	Graduandos		Cirurgiões-dentistas		Total	
Participantes	14	70%	6	30%	20	100%
Já utilizou algum app para fins profissionais ou educacionais	14	70%	6	30%	20	100%
Dispositivos Android	3	15%	1	5%	4	20%
Dispositivos iOS	11	55%	5	25%	16	80%
Idade (média \pm DP)	23 \pm 3		39 \pm 14		28 \pm 11	

Tabela 2. Resultados do teste de usabilidade SUS.

Grupos	Escore SUS Percentil 50	Classificação SUS	Escala Bangor et al. ¹⁶	Escala Lewis & Sauro ¹⁷
Estudantes	80,00	Aceitável	Excelente	A-
Cirurgiões-dentistas	87,50	Aceitável	Melhor alcançável	A+
Todos	83,75	Aceitável	Excelente	A

Tabela 3. Resultados do teste de utilidade.

Questões	Estudantes		Cirurgiões-dentistas		Todos	
<i>Q1 - O aplicativo pode auxiliar o cirurgião-dentista quanto à tomada de decisões durante o atendimento odontológico.</i>						
1. Concordo fortemente	9	64%	4	67%	13	65%
2. Concordo	4	29%	2	33%	6	30%
3. Nem discordo nem concordo	1	7%	-	-	1	5%
4. Discordo	-	-	-	-	-	-
5. Discordo totalmente	-	-	-	-	-	-
<i>Q2 - O aplicativo pode ajudar no diagnóstico de trauma dental e escolha do tratamento.</i>						
1. Concordo fortemente	11	79%	3	50%	14	70%
2. Concordo	3	21%	3	50%	6	30%
3. Nem discordo nem concordo	-	-	-	-	-	-
4. Discordo	-	-	-	-	-	-
5. Discordo totalmente	-	-	-	-	-	-
<i>Q3 - Acredito que o app pode auxiliar no aprendizado dos estudantes de graduação de Odontologia.</i>						
1. Concordo fortemente	11	79%	4	67%	15	75%
2. Concordo	3	21%	2	33%	5	25%
3. Nem discordo nem concordo	-	-	-	-	-	-
4. Discordo	-	-	-	-	-	-
5. Discordo totalmente	-	-	-	-	-	-
<i>Q4 - Me parece uma tecnologia útil para diagnóstico e conduta frente aos traumas dentários.</i>						
1. Concordo fortemente	10	71%	3	50%	13	65%
2. Concordo	4	29%	2	33%	6	30%
3. Nem discordo nem concordo	-	-	-	-	-	-
4. Discordo	-	-	1	17%	1	5%
5. Discordo totalmente	-	-	-	-	-	-
<i>Q5 - Ajudou-me a compreender melhor os conceitos relacionados aos diagnósticos e condutas relacionados a trauma dentário.</i>						
1. Concordo fortemente	9	64%	2	33%	11	55%
2. Concordo	5	36%	3	50%	8	40%
3. Nem discordo nem concordo	-	-	1	17%	1	5%
4. Discordo	-	-	-	-	-	-
5. Discordo totalmente	-	-	-	-	-	-

Tabela 4. Resultados do teste de Spearman para as questões (Q) de utilidade.

Questão		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Q1	Spearman	—				
	Valor de p	—				
Q2	Spearman	0,678*	—			
	Valor de p	0,001	—			
Q3	Spearman	0,263	0,630*	—		
	Valor de p	0,262	0,003	—		
Q4	Spearman	0,708*	0,893*	0,574*	—	
	Valor de p	< 0,001	< 0,001	0,008	—	
Q5	Spearman	0,434	0,743*	0,570*	0,619*	—
	Valor de p	0,056	< 0,001	0,009	0,004	—

Q1 - The app can help the dentist in making decisions during dental care. Q2 - The app can assist in diagnosing dental trauma and choosing treatment. Q3 - I believe that the app can help undergraduate dentistry students learn. Q4 - I consider the app to be a useful technology for diagnosing and treating dental trauma. Q5 - The app helped me better understand the concepts related to diagnosis and management related to dental trauma. * $p < 0,05$

DISCUSSÃO

As tecnologias da informação e comunicação relacionadas à área da saúde estão sendo amplamente utilizadas por profissionais e pacientes, e permitem colaborar com a evolução e melhoria das profissões da saúde¹⁸. Entre outros motivos, pode-se citar os frameworks, que são conjuntos de bibliotecas que abordam funcionalidades e estruturas para o desenvolvimento de aplicações, as quais possibilitam o desenvolvimento e programação com pouco conhecimento de linguagem de programação e rápida curva de aprendizagem. Ainda assim, existem muitas oportunidades de inovação na área odontológica em razão das poucas opções disponíveis para os profissionais⁷. Desta forma, acredita-se que há uma tendência para surgimento de grande número de aplicações nos próximos anos.

Os profissionais e estudantes devem se questionar quais características deverão ser consideradas para identificar um bom aplicativo de saúde. Não existe um questionário robusto para entender e avaliar as diferentes dimensões dos aplicativos móveis de saúde¹⁹. Neste estudo foram avaliadas a usabilidade e a utilidade. A usabilidade é a característica que determina se o manuseio de um produto é fácil e rapidamente aprendido, dificilmente esquecido, não provoca erros operacionais, oferece alto grau de satisfação para seus usuários e resolve eficientemente as tarefas para as quais ele foi projetado²⁰. O instrumento SUS foi idealizado como quick and dirty, ou seja, um instrumento criado para avaliação superficial, que visa identificar possíveis inconsistências no sistema de forma rápida²¹. Caso haja necessidade de identificação mais detalhada, outros instrumentos e métodos deverão ser utilizados²¹. O teste de usabilidade é realizado por usuários e não por analistas. Desta forma, identifica-se a maneira como o usuário utiliza as funcionalidades do software na tentativa de apontar partes do sistema em que ele apresenta maior dificuldade de interação. Já os testes de utilidade permitem quantificar o grau de utilidade percebida pelos usuários de uma determinada aplicação¹⁵, contribuindo para uma avaliação holística do aplicativo. Tanto os testes de usabilidade quanto os testes de utilidade são classificados como caixa-preta, ou seja, avalia-se a parte externa do software, o seu modo de funcionamento, se o programa está funcionando como deveria. Existem ainda outros testes, entre os quais, acurácia, desempenho, segurança e integração, os quais não foram objeto do presente estudo.

Em relação à influência do sistema operacional utilizado nos resultados dos testes de usabilidade, a literatura é controversa. Alguns estudos encontraram tal relação²² enquanto outros não²³. O Android, do Google, e o iOS, da Apple, têm suas próprias diretrizes de interface de usuário que os desenvolvedores devem seguir para lançar seus aplicativos, portanto, trata-se de um aspecto que deve ser discutido nos estudos. No presente estudo, 80% dos usuários utilizavam o sistema operacional iOS e somente 20% Android. Devido à discrepância, essa variável não foi analisada, logo, os resultados devem ser avaliados com precaução. De qualquer forma, chama a atenção o escore SUS médio dos usuários Android, que foi 73,12 ($\pm 13,75$), enquanto dos usuários iOS alcançou 83,90 ($\pm 12,91$).

Os resultados da análise de correlação de Spearman entre as questões do teste de utilidade (Tabela 4) indicaram associações estatisticamente significativas entre os pares de questões Q1 e Q2, Q1 e Q4, Q2 e Q3, Q2 e Q4, Q2 e Q5, Q3 e Q4, Q3 e Q5, Q4 e Q5, sugerindo uma relação consistente e significativa entre as variáveis avaliadas:

Responder que o app pode auxiliar o CD na tomada de decisão (Q1) esteve associado à concordância de que o app pode ajudar no diagnóstico de traumatismo dentário (Q2);

Responder que o app pode auxiliar o CD na tomada de decisão (Q1) esteve associado à concordância de que o app é útil para o diagnóstico e conduta frente a casos de traumatismos dentários (Q4);

Responder que o app pode ajudar no diagnóstico de traumatismo dentário (Q2) esteve associado à concordância de que o app pode auxiliar no aprendizado dos estudantes de graduação em Odontologia (Q3);

Responder que o app pode ajudar no diagnóstico de traumatismo dentário (Q2) esteve associado à concordância de que o app é uma tecnologia útil para diagnóstico e conduta frente aos traumatismos dentários (Q4);

Responder que o app pode ajudar no diagnóstico de traumatismo dentário (Q2) esteve associado à concordância de que o app ajudou a compreender melhor os conceitos relacionados aos diagnósticos e condutas em situações de traumatismo dentário (Q5);

Responder que o app pode auxiliar no aprendizado dos estudantes de graduação em Odontologia (Q3) esteve associado à concordância de que o app é uma tecnologia útil para diagnóstico e conduta frente aos traumatismos dentários (Q4);

Responder que o app pode auxiliar no aprendizado dos estudantes de graduação em Odontologia (Q3) esteve associado à concordância de que o app ajudou a compreender melhor os conceitos relacionados aos diagnósticos e condutas em situações de traumatismo dentário (Q5); e

Responder que o app é útil para o diagnóstico e conduta frente a casos de traumatismos dentários (Q4) esteve associado à concordância de que o app ajudou a compreender melhor os conceitos relacionados aos diagnósticos e condutas em situações de traumatismo dentário (Q5).

Estes resultados reforçam a utilidade do app percebida pelos participantes. Especificamente sob o aspecto do ensino, pode-se ressaltar a relação consistente e significativa das questões Q3, que aborda o aspecto de auxiliar no aprendizado dos estudantes, e Q5, que trata da compreensão dos conceitos.

A ampliação do uso de tecnologias possui a capacidade de fortalecer as habilidades dos estudantes de Odontologia por meio da realização de educação odontológica continuada, trabalhos, avaliações formativas, descrições de casos e suas modalidades de tratamento²⁴. Estudos já demonstraram que o uso Kahoot!, por exemplo, ferramenta utilizado na aprendizagem baseada em jogos, melhorou a nota final em disciplinas de educação médica^{25,26}. Um estudo realizado com estudantes de Odontologia da Turquia concluiu que os alunos estão dispostos e ansiosos para utilizar tecnologias móveis no processo de ensino²⁷. Trata-se de um grupo que utiliza a internet, em média, 4,49 horas por dia e está familiarizado com os aplicativos no processo de aprendizagem²⁷. Os apps preferidos pelos estudantes foram WhatsApp, YouTube, Dental-lite (modelos anatômicos), aprendizagem de línguas estrangeiras e Atlas of Anatomy²⁷. Ainda que estes recursos e tecnologias não estejam presentes formalmente nos currículos, tais estudantes já a utilizam para a sua educação²⁸. Isto pode representar uma oportunidade para os educadores conceberem métodos, atividades e materiais educativos e que sejam adequados para smartphones, possibilitando que os alunos utilizem esta tecnologia, acomodando assim diferentes abordagens de aprendizagem²⁸.

A maioria dos apps disponíveis sobre traumatismos dentários aborda conteúdo específico para a dentição permanente

e não contempla material preventivo⁷. Observou-se que o Dental Trauma seguiu este padrão. O app não contém informações a respeito dos traumatismos em dentes decíduos tampouco orienta como preveni-los, sendo uma oportunidade de atualização ou desenvolvimento de outros apps. Em uma pesquisa realizada em 28 de novembro de 2014, somente 7 aplicativos relevantes sobre traumatismos dentários foram identificados, dos quais apenas um possuía conteúdo exclusivo para o CD²⁹. Quase 6 anos depois, em uma busca realizada por autores diferentes, em 19 de julho de 2020, apenas 13 aplicativos relevantes foram encontrados, dos quais 4 eram exclusivos para o CD⁷. Além das possibilidades de novas aplicações, é importante ressaltar a necessidade de avaliá-las em termos de usabilidade, utilidade, confiabilidade e acurácia, quando aplicável, sob o ponto de vista do aluno, profissional ou paciente, conforme público-alvo.

Os resultados encontrados nas avaliações de usabilidade e utilidade foram bastante positivos para o app Dental Trauma. Porém, uma das limitações deste estudo foi o fato de ter sido realizado em um único centro e com um pequeno número de participantes. Esta limitação é atenuada pelo fato de que o questionário SUS poder ser utilizado com uma pequena amostra, de 8 a 12 usuários, sendo possível obter uma boa avaliação de como as pessoas veem o sistema¹². É importante mencionar que parte dos autores também são os desenvolvedores do app, desta forma, outros autores foram convidados a participar do estudo. Acredita-se que a inovação trazida pela inclusão de tecnologias computacionais na formação de graduação apoie o processo de ensino e aprendizagem². Como investigação adicional, sugere-se a avaliação do app Dental Trauma no que diz respeito ao aprimoramento e eficácia no ganho de conhecimento dos alunos a partir da inserção desta metodologia complementar no curso de Odontologia e a comparação com outros apps e outras metodologias.

CONCLUSÃO

O app Dental Trauma atendeu aos requisitos de usabilidade e utilidade, alcançando resultados classificados como "excelente". Os usuários reconheceram se tratar de uma tecnologia útil que pode auxiliar o profissional no diagnóstico e conduta e na compreensão dos conceitos relacionados ao traumatismo dentário.

REFERÊNCIAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, portal. De 2010 a 2022, população brasileira cresce 6,5% e chega a 203,1 milhões. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento; 2023 [citado em 29 de novembro de 2023]. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37237-de-2010-a-2022-populacao-brasileira-cresce-6-5-e-chega-a-203-1-milhoes>
2. Santana FS, Costa MB, Matos Neto JD, Silva AB, Silva GJF, Takeshita WM. Development and evaluation of a mobile application for teaching Dental Radiology. *Rev ABENO* [Internet]. 2020;20(2):102-110. doi: <https://doi.org/10.30979/rev.abeno.v20i2.11135>
3. Abuabara A, Castro JP, Locks ME, Pezzin AP, Mattos NH, Araújo CM, et al. Evaluation of Endo 10 mobile application as diagnostic tool in endodontics. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2023;15(8):e612-e620. doi: <https://doi.org/10.4317/jced.60342>
4. Brasil. Projeto Saúde Bucal - SB Brasil. 2020 [citado em 29 de novembro de 2023]. Disponível em: <http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/projetosbbrasil2020CONSULTAPUBLICA.pdf>
5. Vieira WA, Pecorari VGA, Figueiredo-de-Almeida R, Carvas Junior N, Vargas-Neto J, Santos ECA, et al. Prevalence of dental trauma in Brazilian children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2021;37(12):e00015920. doi: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00015920>
6. Petti S, Glendor U, Andersson L. World traumatic dental injury prevalence and incidence, a meta-analysis-One billion living people have had traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* [Internet]. 2018;34(2):71-86. doi: <https://doi.org/10.1111/edt.12389>
7. Loureiro JM, Jural LA, Soares TRC, Risso PA, Fonseca-Gonçalves A, Magno MB, et al. Critical appraisal of the information available on traumatic dental injuries found in applications. *Dent Traumatol* [Internet]. 2022;38(1):77-87. doi: <https://doi.org/10.1111/edt.12715>
8. Levin L, Day PF, Hicks L, O'Connell A, Fouad AF, Bourguignon C, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: General introduction. *Dent Traumatol*

- [Internet]. 2020;36(4):309-313. doi: <https://doi.org/10.1111/edt.12574>
9. Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União: 2012 [citado em 8 de janeiro de 2024]. Disponível em: https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html
 10. Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana, na forma definida nesta Resolução. Diário Oficial da União: 2016 [citado em 8 de janeiro de 2024]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-510-de-7-de-abril-de-2016-22917558>
 11. Nogueira JBS, Carvalho ACGS, Barros Filho EM, Araújo LHDC, Bezerra MJC, Demange MK. Evaluation of benefits and accuracy of a mobile application in planning total knee arthroplasties. *Rev Bras Ortop* [Internet]. 2018;53(2):142-150. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2018.02.011>
 12. Tullis TS, Stetson JN. A comparison of questionnaires for assessing website usability. *Proceedings of UPA 2004 Conference* [Internet]. Minnesota; 2004 [citado em 30 de novembro de 2023]. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.396.3677&rep=rep1&type=pdf>
 13. Müller J, Weinert L, Svensson L, Rivinius R, Kreusser MM, Heinze O. Mobile Access to Medical Records in Heart Transplantation Aftercare: Mixed-Methods Study Assessing Usability, Feasibility and Effects of a Mobile Application. *Life* [Internet]. 2022;12:1204. doi: <https://doi.org/10.3390/life12081204>
 14. Broke J. SUS: A Retrospective. *J usability Stud* [Internet]. 2013;8(2):29-40. [citado em 30 de novembro de 2023]. Disponível em: <https://uxpajournal.org/sus-a-retrospective/>
 15. Davis FD. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance. *MIS Q.* 1989;13(3):19-39.
 16. Bangor A, Kortum P, Miller J. Determining what individual SUS scores mean: adding an adjective rating scale. *J Usability stud* [Internet]. 2009;3:114-123. [citado em 30 de novembro de 2023]. Disponível em: <https://uxpajournal.org/determining-what-individual-sus-scores-mean-adding-an-adjective-rating-scale/>
 17. Lewis JR, Sauro J. Item Benchmarks for the System Usability Scale. *J Usability Stud* [Internet]. 2018;3:158-167. [citado em 29 de novembro de 2023]. Disponível em: <https://uxpajournal.org/item-benchmarks-system-usability-scale-sus/>
 18. Gomes ML, Rodrigues IR, Moura NS, Bezerra KC, Lopes BB, Teixeira JJ, et al. Avaliação de aplicativos móveis para promoção da saúde de gestantes com pré-eclâmpsia. *Acta Paul Enferm* [Internet]. 2019;32(3):275-281. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201900038>
 19. Muro-Culebras A, Escriche-Escuder A, Martin-Martin J, Roldán-Jiménez C, De-Torres I, Ruiz-Muñoz M, et al. Tools for evaluating the content, efficacy, and usability of mobile health apps according to the consensus-based standards for the selection of health measurement instruments: systematic review. *JMIR Mhealth Uhealth* [Internet]. 2021;9(12):e15433. doi: <https://doi.org/10.2196/15433>
 20. Ferreira SBL, Leita JCS. Avaliação da usabilidade em sistemas de informação: o caso do Sistema Submarino. *Rev Adm Contemp* [Internet]. 2003;7(2):115-136. doi: <https://doi.org/10.1590/S1415-65552003000200007>
 21. Padrini-Andrade L, Balda RCX, Areco KCN, Bandiera-Paiva P, Nunes MDV, Marba STM, et al. Evaluation of usability of a neonatal health information system according to the user's perception. *Rev Paul Pediatr* [Internet]. 2019;37(1):90-96. doi: <https://doi.org/10.1590/1984-0462/;2019;37;1;00019>
 22. Kortum P, Sorber M. Measuring the usability of mobile applications for phones and tablets. *Int J Hum-Comput Interact* [Internet]. 2015;31(8):518-529. doi: <https://doi.org/10.1080/10447318.2015.1064658>
 23. Kaya A, Ozturk R, Gumussoy CA. Usability measurement of mobile applications with system usability scale (sus). *industrial engineering in the big data era: selected papers from the Global Joint Conference on Industrial Engineering and Its Application Areas, GJCIE 2018, June 21-22, 2018, Nevsehir, Turkey.* Springer International Publishing; 2019. p. 389-400 [citado em 9 de janeiro de 2024]. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330603223_Usability_Measurement_of_Mobile_Applications_with_Sy

stem_Usability_Scale_SUS_Selected_Papers_from_the_Global_Joint_Conference_on_Industrial_Engineering_and_Its_Application_Areas_GJCIE_2018_June_21-22_

24. Kumar PM, Gottumukkala SNVS, Ramesh KSV, Bharath TS, Penmetsa GS, Kumar CN. Effect of e-learning methods on Dental education: An observational study. *J Educ Health Promot* [Internet]. 2020;9:235. doi: https://doi.org/10.4103%2Fjehp.jehp_209_20
25. Garza MC, Oliván S, Monleón E, Cisneros AI, García-Barrios A, Ochoa I, et al. Performance in Kahoot! activities as predictive of exam performance. *BMC Med Educ* [Internet]. 2023;23(1):413. doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04379-x>
26. Donkin R, Rasmussen R. Student Perception and the Effectiveness of Kahoot!: A Scoping Review in Histology, Anatomy, and Medical Education. *Anat Sci Educ* [Internet]. 2021;14(5):572-585. doi: <https://doi.org/10.1002/ase.2094>
27. Suner A, Yılmaz Y, Pişkin B. Mobile learning in dentistry: usage habits, attitudes and perceptions of undergraduate students. *PeerJ* [Internet]. 2019;7:e7391. doi: <https://doi.org/10.7717/peerj.7391>
28. Rung A, Warnke F, Mattheos N. Investigating the use of smartphones for learning purposes by Australian dental students. *JMIR Mhealth Uhealth* [Internet]. 2014;2(2):e20. doi: <https://doi.org/10.2196/mhealth.3120>
29. Djemal S, Singh P. Smartphones and dental trauma: the current availability of apps for managing traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* [Internet]. 2016;32(1):52-7. doi: <https://doi.org/10.1111/edt.12217>

Conflito de Interesses: Parte dos autores são os desenvolvedores do aplicativo Dental Trauma.

Financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (processo 424051/2021-4).

Agradecimentos: Ao Fundo de Apoio à Pesquisa (FAP/Univille), ao Fundo de Apoio à Extensão (FAEX/Univille), UNIEDU - SC, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Contribuição dos Autores: Concepção e desenho do estudo: AA, FBF, CMA. Revisão de literatura: AA, TVPMN. Aquisição de dados: LGL, MOE. Análise e interpretação de dados: AA, CMA. Elaboração do manuscrito: AA, TVPMN. Revisão intelectual do manuscrito: FBF, CMA. Aprovação final da versão submetida à revista: AA, TVPMN, LGL, MOE, CMA, FBF.