

# Experiência dos usuários com um app aplicado como recurso didático na Educação Odontológica: Uma análise sobre a usabilidade do Dental Case

*User experience with an application applied as teaching resources in Dental Education: an analysis of the usability of Dental Case*

Camila Huanca<sup>1</sup>, Deise Garrido<sup>1</sup>, Cadidja Carmo<sup>2</sup>, Elza Monier<sup>2</sup>, Ana Emilia Figueiredo<sup>2</sup>, Ana Estela Haddad<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Odontologia – Universidade de São Paulo (USP)  
Caixa Postal 05508 000 – São Paulo – SP – Brazil

<sup>2</sup>UNA-SUS UFMA  
Caixa Postal 65080-805 - São Luis – MA - Brazil.

{camila.huanca, deisegarrido, aehaddad}@usp.br,  
{cadidja.dayane, elza.bernardes, ana.figueiredo}@ufma.br

**Abstract.** *This research aims to determine and analyze the usability of Dental Case, a serious game focused on dental care in Primary Care, by its players. One hundred and one Dentistry students were subjected to a clinical case from Dental Case. The Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ) was administered to evaluate the usability of Dental Case and player satisfaction. The quality of the information provided by the clinical cases and the usability were positively assessed, with a median overall score of 6,11. Despite digital gaming not being a routine habit, Dental Case proved to be useful for the players, presenting itself as a creative and effective approach.*

**Keywords:** *Educational Technology 1, Continuing Education 2, Serious Game 3, Video Game 4, Dentistry 5*

**Resumo.** *Esta pesquisa tem como objetivo determinar e analisar a usabilidade do Dental Case, um serious game de cuidados odontológicos na Atenção Primária, pelos jogadores. Cento e um estudantes de Odontologia foram submetidos a um caso clínico do Dental Case. O instrumento Questionário de Usabilidade do Sistema Pós-Estudo (PSSUQ) foi aplicado para avaliar a usabilidade do Dental Case e a satisfação dos jogadores. A qualidade das informações fornecidas pelos casos clínicos e a usabilidade foram avaliadas positivamente com pontuação Geral mediana de 6,11. Apesar do jogo digital não ser um hábito rotineiro, o Dental Case revelou-se útil para os jogadores, apresentando-se como uma abordagem criativa e eficaz.*

**Palavras-chave:** *Tecnologia Educacional 1, Educação Permanente 2, Jogo Sério 3, Videogame 4, Odontologia 5.*

## 1. Introdução

A Saúde Digital (SD) tem o potencial de trazer benefícios significativos para a saúde da população, especialmente por uma de suas aplicações, como a capacitação de profissionais de saúde através de cursos e ferramentas de educação. Nesse sentido, programas de treinamento e de educação para profissionais de saúde, como a simulação, possibilitam o desenvolvimento de habilidades práticas e clínicas em ambiente seguro e controlado (Koelewijn *et al* 2024). Os jogos digitais conhecidos como serious games são ferramentas ideais para aplicações de saúde (Brandão *et al* 2012) (Graafland *et al* 2012), pois se baseiam na aprendizagem com situações realistas em que os jogadores aprendem de forma ativa e significativa (Graafland *et al* 2012) (Graafland *et al* 2014). Na educação médica, são usados ativando e engajando estudantes (Silva, Silva, Zorzal 2021), colaborando na aprendizagem, no desenvolvimento de habilidades dos profissionais (Ricciardi F, De Paolis 2014) e melhorando os resultados de saúde (Lee HR, Jeong 2013). Na Odontologia poucos serious games foram criados com essa especificidade ou são subutilizados e pouco estudados (Sipiyaruk *et al* 2018) (Zaror *et al* 2021).

Diante do exposto, foi criado o Dental Case, projeto inovador desenvolvido pelas Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP), um serious game interativo projetado para ajudar os estudantes de Odontologia e cirurgiões-dentistas na aprendizagem de tomada de decisão clínica em atendimento a pacientes no âmbito da Atenção Primária à Saúde. O Dental Case possui mais de 20 casos clínicos odontológicos, que com o auxílio das tecnologias da informação e comunicação pode contribuir com a qualificação dos profissionais do Brasil (Oliveira *et al* 2016), país que possui o maior número de cursos de odontologia e cirurgiões-dentistas do mundo (Morita *et al* 2021).

Este estudo de caso tem como objetivo relatar a validação de usabilidade do Dental Case por meio do Questionário de Usabilidade do Sistema Pós-estudo (PSSUQ). A avaliação obtida neste estudo de caso poderá ajudar no aprimoramento dos serious games desenvolvidos pelas instituições de ensino superior (IES) participantes, a fim de traçar possíveis direções para melhorar e expandir esta ferramenta educacional.

## 2. Metodologia

Esta pesquisa foi conduzida de acordo com a Declaração de Helsinki. O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HU/UFMA) aprovou o estudo sob o número 3.897.554. O Termo de Consentimento Informado por formulário eletrônico foi obtido de todos os participantes. Os dados dos participantes foram totalmente anonimizados antes da análise.

### 2.1 Cenário e participantes

Trata-se de um estudo transversal descritivo e analítico sobre a usabilidade de um serious game de Odontologia, o Dental Case. Para isso, os voluntários foram convidados a participar do estudo, receberam explicações sobre a pesquisa e sobre o jogo. Com o aceite em participar, os voluntários jogaram o Dental Case e responderam a um questionário online na plataforma Google Forms sobre suas características sociodemográficas, seus hábitos quanto aos jogos digitais e sua percepção quanto à usabilidade.

A amostra foi composta por estudantes de graduação (n=79) e pós-graduação (n=22), dos cursos de Odontologia da USP e da UFMA, totalizando 101 voluntários, incluídos no período de agosto de 2022 a junho de 2023. Alguns dos participantes jogaram e responderam a pesquisa na própria IES no intervalo de suas aulas regulares do curso ou da clínica de Odontologia. Geralmente utilizaram 15 minutos para jogar o caso clínico escolhido e responder o questionário. Quando o participante não estava com seu próprio dispositivo eletrônico, as IES disponibilizaram um dispositivo eletrônico institucional para o participante. Foram incluídos estudantes de graduação do último ano. Não foram incluídos estudantes de outros cursos das IES.

## 2.2 Instrumento de coleta de dados

Para garantir a qualidade e a consistência do Dental Case, a validação de usabilidade foi escolhida para esta pesquisa. A usabilidade, de acordo com Nielsen, é um conceito de qualidade de uma aplicação sob uma perspectiva de uso, com cinco atributos: facilidade de aprendizado, eficiência, facilidade de reter o conhecimento sobre a aplicação obtido em usos anteriores (memorização), baixo índice de erros e satisfação dos usuários (Nielsen 1993). Uma aplicação com boa usabilidade será mais fácil de usar, mais eficiente e menos propensa a erros, resultando em uma experiência de usuário mais positiva e em uma maior produtividade.

Foi aplicado enquanto instrumento deste estudo, o Questionário de Usabilidade do Sistema Pós-estudo (PSSUQ), considerado confiável, válido e amplamente utilizado (Rosa *et al* 2015), composto por 19 itens desenvolvidos com o objetivo de avaliar a satisfação do usuário com a usabilidade do sistema de software. A rápida conclusão do trabalho; a facilidade de aprendizado; a documentação de alta qualidade e informações online; e a adequação da funcionalidade são as características de usabilidade do sistema avaliadas pelo instrumento (Lewis 2002).

O instrumento é composto por três subcategorias: a) Utilidade do Sistema (SysUse), que avalia a facilidade de uso, a rapidez com que o usuário se torna produtivo e eficaz no preenchimento da tarefa (itens de 1 a 8); b) Qualidade da Informação (InfoQual), que avalia o feedback que o sistema fornece quanto a erros e correções ao usuário, se a informação está bem organizada e de fácil compreensão (itens de 9 a 15); e c) Qualidade da Interface (IntQual), que avalia o quanto o usuário gostou do sistema e se tem funcionalidade esperada (itens de 16 a 18) (Lewis 2002) (Norvell 2021).

Para atender às necessidades do Dental Case, o instrumento PSSUQ foi adaptado pelos autores: a palavra “sistemas” foi substituída por Dental Case ou Game e o verbo “usar” foi substituído por usar/jogar. Ademais, na parte introdutória, questões complementares com dados sociodemográficos (sexo, faixa etária, raça, nível educacional, renda mensal e local onde jogou) e informações dos participantes quanto aos hábitos relacionados aos jogos digitais foram acrescentados ao questionário, sem alterar o escopo do instrumento. O questionário foi incluído no aplicativo de pesquisa Google Forms, acessado por meio de um link disponibilizado pelas pesquisadoras aos jogadores.

## 2.3 Análise estatística

Para o questionário PSSUQ, os itens são avaliados por meio das respostas utilizando uma escala Likert, que permite descobrir graus de opinião do jogador, indicando também pontos que precisam ser melhorados no jogo. Neste estudo foram

utilizados valores que variam de 1 (discordo totalmente) a 7 (concordo totalmente). Quanto mais próxima de 7, serão pontuações mais altas e indicarão maior satisfação do usuário com a ferramenta, ou seja, melhor será o desempenho do Dental Case quanto a satisfação do jogador. Com base nas análises fatoriais de Lewis, a pontuação é dividida em uma pontuação Geral - média das respostas dos itens de 1 a 18; SysUse - média das respostas dos itens de 1 a 8; InfoQual - média das respostas dos itens de 9 a 15; e IntQual - média das respostas aos itens 16 a 18 (Lewis 2002).

Foram realizadas análises descritivas dos dados relacionados à sociodemografia dos jogadores e seus hábitos quanto aos jogos digitais, obtendo-se uma distribuição de frequências para cada item. O teste de Qui-Quadrado foi usado para avaliar as associações entre as variáveis explicativas, ou seja, sexo, faixa etária, raça e formação (graduação ou pós-graduação); e a plataforma que jogou o Dental Case, caso clínico jogado e local que jogou o Dental Case. Em todas as análises foram utilizados os softwares: SPSS V26 (2019), Minitab 21.2 (2022) e Excel Office 2010.

### 3. Resultados

#### 3.1. Características dos participantes

Dos 101 participantes, 63,4% (64/101) eram do sexo feminino. A maioria estava nas faixas etárias de 20 a 24 anos (57/101, 56,4%) e 25 a 29 anos (34/101, 33,7%). Na auto declaração 47,5% (48/101) consideraram ser brancos. Com relação ao nível educacional, 78,2% (79/101) cursam a graduação e 10,9% (11/101) cursam a pós-graduação (tabela 1).

Tabela 1. - Distribuição dos Fatores Qualitativos Sociodemográficos do Dental Case

		N	%
Sexo	Feminino	64	63,4
	Masculino	37	36,6
Faixa etária	18 a 19 anos	1	1,0
	20 a 24 anos	57	56,4
	25 a 29 anos	34	33,7
	30 a 34 anos	3	3,0
	35 a 39 anos	2	2,0
	40 a 49 anos	4	4,0
Raça	Amarela	3	3,0
	Branca	48	47,5
	Indígena	3	3,0
	Parda	35	34,7
Nível educacional	Preta	12	11,9
	Ensino superior/Graduação (em curso)	79	78,2
	Ensino superior/Graduação (finalizada)	11	10,9
	Pós-graduação/Doutorado	1	1,0
	Pós-graduação/Especialização	6	5,9
Renda mensal	Pós-graduação/Mestrado	4	4,0
	Até 2 salários mínimos (até R\$ 2.200)	31	30,7
	De 10 a 20 salários mínimos (de R\$ 11.001 a R\$ 22.000)	3	3,0
	De 2 a 4 salários mínimos (de R\$ 2.201 a R\$ 4.400)	14	13,9
	De 4 a 10 salários mínimos (de R\$ 4.401 a R\$ 11.000)	5	5,0
Local de estudo	Não tenho renda mensal	48	47,5
	São Luís	80	79,2
	São Paulo	21	20,7

### 3.2 Características de uso dos jogos digitais e do Dental Case

Entre os participantes, 58,4% (59/101) não jogam jogos digitais, 71,3% (72/101) relataram que o jogo digital não é a principal forma de diversão. Entre os que costumam jogar (65/101), a maioria utiliza seus próprios dispositivos móveis (75%). Entre os sete casos disponibilizados, “O grande espaço entre os dentes de Gabriel” foi o caso clínico do Dental Case mais jogado, 54,5% (55/101). Dos 101 voluntários que jogaram o Dental Case, 52,5% (53/101) usaram dispositivos móveis. Grande parte dos jogadores (74/101, 73,3%) jogaram em suas residências (tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição dos Fatores Qualitativos sobre o uso dos Jogos Digitais e do Dental Case

		N	%
Joga jogos digitais	Não	59	58,4
	Sim	42	41,6
Jogo digital é principal formas de diversão	Não	72	71,3
	Sim	29	28,7
Plataforma costuma jogar (N=65)	dispositivos móveis	49	75,4
	pc	32	49,2
	console de videogame	15	23,1
	outros	2	3,1
Plataforma jogou o "Dental Case"	dispositivos móveis	53	52,5
	pc	48	47,5
Casos que jogou e concluiu	O grande espaço entre os dentes de Gabriel	55	54,5
	A mancha branca no dente permanente de José Lucas	34	33,7
	A nova rotina do Sr. Mário	26	25,7
	Onde estão os dentes de Marcos?	20	19,8
	Onde está o dentinho do João Maria	19	18,8
	Marta precisa de ajuda	18	17,8
	As dúvidas de Francine	13	12,9
	Não concluí nenhum caso clínico	2	2,0
	em casa	74	73,3
Local que jogou o "Dental Case"	na faculdade/universidade	21	20,8
	no trabalho	4	4,0
	Outro	2	2,0

### 3.3 Validação de Usabilidade

Para medir a satisfação do jogador, após o uso do Dental Case, os participantes responderam ao PSSUQ adaptado para o jogo (tabela 3).

Tabela 3 - Instrumento PSSUQ adaptado

P1 No geral, estou satisfeito com a facilidade de uso do Dental Case.

P2 Foi simples usar/jogar o Dental Case.

P3 Pude efetivamente completar as tarefas e cenários usando este Game.

P4 Consegui concluir as tarefas e cenários rapidamente usando o Dental Case.

P5 Consegui concluir com eficiência as tarefas e cenários usando o Dental Case.

---

P6 Senti-me confortável usando/jogando o Dental Case.

---

P7 Foi fácil aprender a usar /jogar o Dental Case.

---

P8 Acredito que poderia me tornar produtivo/a rapidamente usando/jogando o Dental Case.

---

P9 O Dental Case forneceu mensagens de erro que me orientaram claramente como corrigir problemas durante o jogo.

---

P10 Sempre que eu cometia um erro usando/jogando o Dental Case, eu conseguia me recuperar com facilidade e rapidez.

---

P11 As informações (como ajuda on-line, mensagens na tela e outras documentações) fornecidas com o Game eram claras.

---

P12 Foi fácil encontrar as informações que eu precisava.

---

P13 As informações fornecidas para o jogo eram de fácil compreensão.

---

P14 As informações foram eficazes para me ajudar a completar as tarefas e cenários.

---

P15 A organização das informações nas telas do game era clara.

---

P16 A interface (cores, gráficos, imagens, linguagem, etc) do Dental Case era agradável.

---

P17 O Dental Case tem todas as funções e capacidades que espero que tenha.

---

P18 No geral, estou satisfeito com o Dental Case.

As pontuações de usabilidade percebidas pelos participantes foram avaliadas e estão relacionadas a média e o intervalo de confiança (IC) das respostas de cada uma das perguntas (tabela 4).

Tabela 4 - Resultados da Média e Intervalo de Confiança das respostas do PSSUQ

Perguntas	com 95% de confiança estatística	
	Média	Intervalo de Confiança
P1	5,832	0,293
P2	5,891	0,296
P3	5,881	0,307
P4	5,842	0,302
P5	5,663	0,321
P6	6,050	0,289
P7	5,752	0,292
P8	5,911	0,273
P9	4,327	0,415
P10	4,604	0,392
P11	5,366	0,354
P12	5,465	0,320
P13	6,069	0,268
P14	5,901	0,285
P15	5,762	0,301
P16	6,257	0,227
P17	5,584	0,291
P18	5,842	0,275

O questionário do Dental Case está dividido em três subcategorias, a tabela 5 mostra a descritiva completa dos scores de cada uma das subcategorias e a descritiva geral. Foram calculados os valores médios das três subcategorias, maiores pontuações indicam melhor usabilidade. A pontuação total média geral foi de 5,67 e intervalo de confiança (IC) de  $\pm 0,24$ , ou seja, a média pode variar de 5,43 a 5,91 com 95% de confiança estatística. A subcategoria com maior média foi o IntQual, média de 5,89; seguida pela média para SysUse de 5,85; e por fim a média do InfoQual de 5,36.

Todas as subcategorias obtiveram baixa variabilidade, com valores de coeficiente de variação (CV) menor que 50%, demonstrando homogeneidade dos resultados. A subcategoria com maior média foi o IntQual com média de  $5,89 \pm 0,24$ , o que destaca o quão amigável o Dental Case é para os usuários. A média para SysUse foi de 5,85, demonstrando que o Dental Case é simples de usar e bem-sucedido em orientar o usuário para a conclusão da jogada. A média do InfoQual é 5,36, mostrando que ele é organizado, estruturado e de fácil compreensão.

Tabela 5 - Descritiva completa dos escores das subcategorias do Dental Case (pontuação de classificação de 1 = pior a 7 = melhor).

	Média	Mediana	Desvio Padrão	CV	Q1	Q3	IQR	Min	Max	N	IC
SysUse	5,85	6,38	1,29	22%	5,25	6,75	1,50	1,00	7,00	101	0,25
InfoQual	5,36	5,71	1,37	26%	4,57	6,57	2,00	1,00	7,00	101	0,27
IntQual	5,89	6,33	1,21	20%	5,33	7,00	1,67	1,00	7,00	101	0,24
Geral	5,67	6,11	1,22	22%	5,00	6,59	1,59	1,00	7,00	101	0,24

Foi comparado a média dos scores entre os fatores qualitativos (sexo e faixa etária), utilizando o teste de ANOVA, o qual demonstrou que não existe diferença média (efeito estatístico) dos fatores qualitativos analisados nos escores das subcategorias do instrumento PSSUQ, tabelas 6 e 7.

Tabela 6 - Compara "Sexo" para Escores do Dental Case

		Média	Mediana	Desvio Padrão	CV	Min	Max	N	IC	P-valor
SysUse	Feminino	5,83	6,38	1,37	23%	1,00	7,00	64	0,34	0,823
	Masculino	5,89	6,25	1,15	20%	1,63	7,00	37	0,37	
InfoQual	Feminino	5,27	5,50	1,36	26%	1,00	7,00	64	0,33	0,383
	Masculino	5,51	6,00	1,39	25%	1,43	7,00	37	0,45	
IntQual	Feminino	5,97	6,33	1,17	20%	1,00	7,00	64	0,29	0,420
	Masculino	5,77	6,33	1,27	22%	2,00	7,00	37	0,41	
Geral	Feminino	5,63	6,03	1,25	22%	1,00	7,00	64	0,31	0,723
	Masculino	5,72	6,17	1,20	21%	1,61	7,00	37	0,39	

Tabela 7 - Compara "Faixa Etária" para Escores do Dental Case

		Média	Mediana	Desvio Padrão	CV	Min	Max	N	IC	P-valor
SysUse	18 a 24 anos	5,93	6,38	1,14	19%	2,00	7,00	58	0,29	0,477
	25 a 49 anos	5,75	6,25	1,47	26%	1,00	7,00	43	0,44	
	18 a 24 anos	5,38	5,57	1,28	24%	2,14	7,00	58	0,33	

InfoQual	25 a 49 anos	5,32	5,71	1,49	28%	1,00	7,00	43	0,45	0,811
IntQual	18 a 24 anos	5,99	6,33	1,06	18%	2,67	7,00	58	0,27	0,367
	25 a 49 anos	5,77	6,33	1,39	24%	1,00	7,00	43	0,42	
Geral	18 a 24 anos	5,73	6,03	1,09	19%	2,17	7,00	58	0,28	0,560
	25 a 49 anos	5,58	6,11	1,40	25%	1,00	7,00	43	0,42	

#### 4. Discussão

Novos recursos educacionais digitais são capazes de complementar as abordagens tradicionais e ampliar a escala e alcance das ações educativas (Amir *et al* 2023). No contexto das simulações digitais em saúde, os serious games aumentam a experiência do aluno em situações da prática clínica (Grupetta *et al* 2020) (Thammasitboon e Cutrer 2013). Na Odontologia seu uso é inovador e poucos são os estudos encontrados utilizando-o para treinamento de estudantes e profissionais na clínica odontológica (Pereira e Walmsley 2019).

Com este tipo de estratégia educacional como a aprendizagem baseada em jogos, os estudantes podem aprimorar a compreensão dos conteúdos educacionais com engajamento, motivação, participação ativa, interesse contínuo ao longo da atividade e repetição/adequação do jogo conforme suas necessidades individuais, integrando personalização da aprendizagem, entretenimento e educação (Sipiyaruk *et al* 2024). Além disso, os jogos educacionais impactam ainda no desenvolvimento de habilidades comportamentais como criatividade, sociabilidade, respeito a regras, tomada de decisão, autoconfiança e concentração (Mello, Almeida Neto e Petrillo, 2021), sendo uma estratégia educacional consonante com as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Odontologia (Brasil 2021) e com o aprendizado ativo enquanto novo paradigma no ensino (Marques *et al* 2021).

Neste cenário, grande parte dos alunos revelam que aprender através de jogos é um incentivo significativo para motivá-los a participar plenamente nas salas de aula, entretanto, deve-se considerar que a implantação de estratégias de ensino como essa, implica na necessária alfabetização tecnológica, formação recebida por estudantes e docentes, e o apoio da instituição de ensino envolvida (Chan e Lo 2022). Em acréscimo, mesmo que exista um atrativo maior pelas estratégias pedagógicas suportadas por tecnologias educacionais digitais, especialmente por parte dos alunos, deve-se considerar também a barreira geográfica e/ou socioeconômica e seus reflexos na disponibilidade de internet e/ou dispositivos físicos necessários para tal, sendo importante nesse sentido a possibilidade de acesso aos jogos de forma online e offline, assim como a disponibilidade de computadores e/ou dispositivos móveis pelas instituições de ensino.

Outrossim, um fator relevante para adoção de jogos educacionais nas práticas de ensino pode ser o custo de desenvolvimento e de implementação do jogo. Para o Dental Case, temos um exemplo de jogo planejado nos âmbitos pedagógico, técnico-odontológico e tecnológico, com uma equipe multiprofissional envolvida em todo o processo construtivo, demandando custos operacionais diversos e facilitados por financiamentos de agências de fomento educacionais. Entretanto, a aplicação de jogos no âmbito educacional pode ser fomentada por aplicativos e/ou plataformas que possibilitam aos docentes a inclusão de seus conteúdos educacionais, já com uma estrutura de

gamificação estabelecida, possibilitando inclusive o uso on line ou mesmo off line, como o Kahoot, uma das plataformas mais populares entre docentes e discentes (Chan e Lo 2022).

Ao avaliar a usabilidade de um sistema como aplicativos, plataformas ou jogos, seus desenvolvedores podem identificar áreas problemáticas, melhorá-las usando abordagens apropriadas, desenvolvendo o jogo e conseqüentemente promovendo o aprendizado do aluno. Um dos objetivos deste estudo foi investigar a usabilidade do Dental Case, um serious game brasileiro (Huanca *et al* 2023). Os resultados obtidos são encorajadores, uma vez que as avaliações gerais de usabilidade foram positivas e os participantes relataram sentir-se competentes ao utilizar as situações clínicas. Na avaliação de usabilidade realizada pelo PSSUQ, tanto a pontuação geral quanto as pontuações de suas subcategorias foram favoráveis ao Dental Case, indicando que o aplicativo é amigável para o usuário, eficaz em guiá-lo durante a jogada, de fácil utilização, bem organizado, estruturado e de compreensão intuitiva. Individualmente, o item mais bem avaliado P16 “A interface (cores, gráficos, imagens, linguagem, etc) do Dental Case era agradável” obteve média de  $6,257 \pm 0,227$ . O tópico com a menor avaliação P9 “O Dental Case forneceu mensagens de erro que me orientaram claramente como corrigir problemas durante o jogo” obteve média de  $4,327 \pm 0,415$ .

Quando verificamos mais de 60% de respostas positivas dos usuários do Dental Case para todas as perguntas das pesquisas, podemos considerá-lo útil e aceitável, assim como foi considerado a avaliação de usabilidade pelos pacientes que acessaram a plataforma mindline.sg voltada para indivíduos com transtornos mentais diagnosticados em um ambiente clínico (Phang *et al* 2023). Comparações de avaliação de usabilidade de “serious games” com casos clínicos da Odontologia utilizando o instrumento PSSUQ seriam interessantes. Entretanto, não encontramos na literatura assim como Hafiz *et al*. encontraram e compararam seus resultados com outros estudos de validade de ferramenta de triagem para comprometimento cognitivo na depressão (Hafiz *et al* 2019).

Na pesquisa desenvolvida por Caballeria *et al*. (2022) não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de pacientes analisados, assim o programa de reabilitação desenvolvido foi considerado uma estratégia viável para pacientes com e sem comprometimento cognitivo. No Dental Case não encontramos efeito estatístico dos fatores qualitativos analisados (sexo e faixa etária) quando comparados aos escores de suas subcategorias, pode-se considerar sua utilização como uma abordagem eficaz e acessível nos diferentes grupos.

Entretanto, quando comparamos o perfil dos jogadores do Dental Case com o perfil dos participantes da Pesquisa Game Brasil (PGB) 2023 (Go Gamers 2023) encontramos diferenças significativas. Verificamos que cerca de 70% dos respondentes da PGB afirmam ter como costume jogar jogos eletrônicos, sendo um dos principais hábitos de entretenimento para 82,1% dos respondentes. Neste aspecto, os jogadores do Dental Case são bem diferentes, pois a maioria não joga jogos digitais e não os consideram como sua principal forma de diversão. Em concordância estão as preferências por jogarem em casa e pelo smartphone. Quanto ao smartphone, seu crescente uso está relacionado com os seguintes fatores: mobilidade, fácil acesso e oferta e variedade de jogos gratuitos.

A pesquisa teve algumas limitações e seus resultados devem ser analisados com cautela. A primeira limitação foi sobre a pesquisa ser realizada com uma amostra discreta em relação ao total de alunos da graduação e pós-graduação do curso de Odontologia das

duas IES participantes, o que limita a generalização dos resultados e o potencial viés de respostas não pode ser completamente descartado. Em segundo lugar, o estudo foi conduzido no contexto das IES, o que significa que os resultados podem não ser replicáveis em outros contextos como o da educação permanente. Em terceiro lugar, o estudo teve participação dos estudantes de graduação do último ano, indicando que os resultados podem não ser reproduzíveis com estudantes de outros anos. Em quarto lugar, é difícil comparar as nossas conclusões com resultados de usabilidade publicados anteriormente, porque as avaliações da usabilidade em saúde móvel variam significativamente. E por fim, não avaliamos a eficácia do Dental Case como ferramenta educacional por meio da análise objetiva dos dados de interação do jogador relacionada à análise subjetiva da experiência do usuário (Kulshrestha *et al* 2021).

## 5. Conclusão

A avaliação de usabilidade medida através do instrumento PSSUQ evidenciou que o aplicativo é amigável para o usuário, eficaz em guiá-lo durante a jogada, de fácil utilização, bem organizado, estruturado e de compreensão intuitiva. As avaliações positivas sugerem que essa abordagem tem potencial como ferramenta educacional, ajudando a desenvolver o raciocínio clínico, integrando e relacionando informações e no treinamento em fazer diagnóstico.

## 6. Referência

- Amir LR, Leonardy IC, Dewatmoko SN, Yanuar R, Suniarti DF, Idrus E, et al. (2023). Serious game as oral histology learning strategy for undergraduate dental students; crossover randomized controlled trial. *BMC Oral Health*. 23 de agosto de 2023;23(1):585.
- Brandão J, Ferreira T, Carvalho V. (2012). An Overview on the Use of Serious Games in the Military Industry and Health. Em: *Handbook of Research on Serious Games as Educational, Business and Research Tools* [Internet]. IGI Global; 2012 [citado 11 de janeiro de 2024]. p. 182–201. Disponível em: <http://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/978-1-4666-0149-9.ch009>
- Brasil. Ministério da Educação (2021). Resolução nº 3, de 21 de junho de 2021. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Brasília-DF, 2021.
- Caballeria E, Maier M, Balcells-Oliveró M, López-Pelayo H, Oliveras C, Rubio Ballester B, et al. (2022) Rehabilitation Gaming System for Alcohol-Related Cognitive Impairment: A Pilot Usability Study. *Alcohol and Alcoholism*. 10 de setembro de 2022;57(5):595–601.
- Chan S, Lo N. Teachers' and Students' Perception of Gamification in Online Tertiary Education Classrooms During the Pandemic. *SN Comput Sci*. 2022;3(3):215.
- Figueiredo De Oliveira AE, Martins R, Msc F, Haddad AE, Sandra L, Brasil B, et al. (2016). Open applications developed in Brazil for distant learning in dentistry: valuable educational resources for academic and professional qualification. *J Int Soc Telemed eHealth* [Internet]. 2016 [citado 11 de janeiro de 2024];4(e10):1–6.

- Disponível em:  
<https://journals.ukzn.ac.za/index.php/JISfTeH/article/download/142/pdf/>
- Go Gamers, Sioux Group. online. (2023). p. 1–89 Pesquisa Game Brasil.
- Graafland M, Schraagen JM, Schijven MP. (2012). Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training. *British Journal of Surgery* [Internet]. outubro de 2012;99(10):1322–30. Disponível em: [www.bjs.co.uk](http://www.bjs.co.uk)
- Graafland M, Vollebergh MF, Lagarde SM, Van Haperen M, Bemelman WA, Schijven MP. (2014). A serious game can be a valid method to train clinical decision-making in surgery. *World J Surg* [Internet]. 27 de agosto de 2014 [citado 20 de julho de 2020];38(12):3056–62. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00268-014-2743-4>
- Gruppetta M, Mallia M. (2020). Clinical reasoning: exploring its characteristics and enhancing its learning. *Br J Hosp Med* [Internet]. 2 de outubro de 2020;81(10):1–9. Disponível em: <http://www.magonlinelibrary.com/doi/10.12968/hmed.2020.0227>
- Hafiz P, Miskowiak KW, Kessing LV, Elleby Jespersen A, Obenhausen K, Gulyas L, et al. (2019). The Internet-Based Cognitive Assessment Tool: System Design and Feasibility Study. *JMIR Form Res*. 26 de julho de 2019;3(3):e13898.
- Huanca C, Garrido D, Teixeira M, Oliveira A, Trindade P, Figueiredo AE, et al. (2023). Dental Case, a Brazilian Serious Game for Supporting Decision-making in the Dental Clinic: A Case Study. *European Journal of Dental and Oral Health*. 11 de outubro de 2023;4(5):10–6.
- Koelewijn, G., Hennis, M.P., Kort, H.S.M., Frenkel, J. and Houwelingen, T. (2024) Games to support teaching clinical reasoning in health professions education: a scoping review, *Medical Education Online*, 29:1, 2316971, DOI: 10.1080/10872981.2024.2316971
- Kulshrestha S, Agrawal S, Gaurav D, Chaturvedi M, Sharma S, Bose R. (2021). Development and Validation of Serious Games for Teaching Cybersecurity. Em: *Serious Games*. Springer, Cham; 2021. p. 247–62.
- Lee HR, Jeong EJ. An Overview of Using Serious Games for the Effective Development in Health and Medicine. *Journal of Korea Game Society*. 31 de agosto de 2013;13(4):73–89.
- Lewis JR. Psychometric Evaluation of the PSSUQ Using Data from Five Years of Usability Studies (2021). *Int J Hum Comput Interact* [Internet]. setembro de 2002;14(3–4):463–88. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10447318.2002.9669130>
- Marques RH, Campos AC, Andrade DM, Zambalde AL (2021). Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. *Avaliação (Campinas)* 26 (03). Sep-Dec 2021.
- Mello CM, Almeida Neto JRM, Petrillo RP (2021). Metodologias Ativas. In: Mello CM, Almeida Neto JRM, Petrillo RP. *Educação 5.0: educação para o futuro*. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2021. cap. 5, p. 57-80.

- Morita MC, Uriarte Neto M, Fontanella VRC, Haddad AE. (2021). The unplanned and unequal expansion of Dentistry courses in Brazil from 1856 to 2020. *Braz Oral Res.* 2021;35.
- Nielsen J. (1993) *Usability Engineering*. New York: Academic Press; 1993.
- Norvell DC, Suckow BD, Webster JB, Landry G, Henderson AW, Twine CP, et al. (2021). The Development and Usability of the AMPREDICT Decision Support Tool: A Mixed Methods Study. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. agosto de 2021;62(2):304–11.
- Pereira AC, Walmsley AD. Games in dental education: playing to learn or learning to play? (2019). *Br Dent J* [Internet]. 27 de setembro de 2019 [citado 2 de julho de 2020];227(6):459–60. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41415-019-0784-7>
- Phang YS, Heaukulani C, Martanto W, Morris R, Tong MM, Ho R. (2023). Perceptions of a Digital Mental Health Platform Among Participants With Depressive Disorder, Anxiety Disorder, and Other Clinically Diagnosed Mental Disorders in Singapore: Usability and Acceptability Study. *JMIR Hum Factors*. 29 de março de 2023;10:e42167.
- Ricciardi F, De Paolis LT. A Comprehensive Review of Serious Games in Health Professions. *International Journal of Computer Games Technology*. 2014;2014:1–11.
- Rosa AF, Martins AI, Costa V, Queiros A, Silva A, Rocha NP. (2015). European Portuguese validation of the Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ). Em: 2015 10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). IEEE; 2015. p. 1–5.
- Silva FAM da, Silva TS da, Zorzal ER. Use of serious games in medicine: a literature revision. *Research, Society and Development*. 16 de dezembro de 2021;10(16):e480101624208.
- Sipiyaruk K, Gallagher JE, Hatzipanagos S, Reynolds PA. (2018). A rapid review of serious games: From healthcare education to dental education. *European Journal of Dental Education*. 24 de novembro de 2018;22(4):243–57.
- Sipiyaruk K, Reynolds PA, Nakornnoi T, Santiwong P, Chintavalakorn R (2024). Game-based learning in orthodontic education: a systematic review. *BDJ Open*. 2024 Jul 4;10(1):56.
- Thammasitboon S, Cutrer WB. Diagnostic Decision-Making and Strategies to Improve Diagnosis. (2013). *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. outubro de 2013;43(9):232–41.
- Zaror C, Mariño R, Atala-Acevedo C. Current State of Serious Games in Dentistry: A Scoping Review. (2021). *Games Health J*. 1º de abril de 2021;10(2):95–108.