

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA COM ÊNFASE EM
ODONTOPEDIATRIA

**USABILIDADE DE UM OBJETO DIGITAL DE APRENDIZAGEM
PARA O ICDAS: UM ESTUDO EXPERIMENTAL**

JÚLIA TONIOLO

Porto Alegre
2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA COM ÊNFASE EM
ODONTOPEDIATRIA

**USABILIDADE DE UM OBJETO DIGITAL
DE APRENDIZAGEM PARA O ICDAS: UM ESTUDO EXPERIMENTAL**

Linha de Pesquisa

Diagnóstico de afecções buco-faciais

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Odontologia como parte dos
requisitos obrigatórios para obtenção
do título de Mestre em Odontologia,
Área de Concentração Clínica
Odontológica/Odontopediatria

Orientador: Prof. Dr. Jonas de
Almeida Rodrigues

Porto Alegre

2020

CIP - Catalogação na Publicação

Toniolo, Júlia
Usabilidade de um objeto digital de aprendizagem
para o ICDAS: um estudo experimental / Júlia Toniolo.
-- 2020.
32 f.
Orientador: Jonas de Almeida Rodrigues.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Programa
de Pós-Graduação em Odontologia, Porto Alegre, BR-RS,
2020.

1. Educação à Distância. 2. Cárie Dentária. I.
Rodrigues, Jonas de Almeida, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe Valesca, por acreditar mais em mim do que eu mesma, pelo apoio diário e por me incentivar sempre a perseguir meus sonhos. Ao meu pai Wilson, por me ensinar desde cedo o valor da ciência e da educação e por me proporcionar todas as condições para que eu pudesse estar aqui. À minha irmãzinha Maria Clara, por ser luz e amor.

Aos meus amigos e demais familiares, por apoiarem meus projetos, aguentarem meus momentos difíceis, entenderem as restrições que a pós-graduação me impôs, pois muitas vezes não pude estar presente, responderem meus questionamentos bobos referentes a este projeto e sempre tentarem me ajudar nele, cada um com suas habilidades específicas.

Ao professor Jonas, por mais uma vez me acolher em seu grupo de pesquisas, pela orientação sempre calma e tranquila, com muito diálogo, fruto de sua capacidade de ensinar com empatia e amor pelo que faz.

Aos meus colegas de pós-graduação, por tornarem possível o compartilhamento e acolhimento das questões psicológicas que só nós sabemos que passamos; por tornarem todos os dias mais leves e fáceis com sua presença e amizade, por compartilharem comigo seu conhecimento. À Bethânia, Caroline, Daiana, Nicole, Natália e Sabrina, minhas colegas de orientação, pela parceria forte nos projetos e por todo conhecimento que possuem a generosidade de compartilhar comigo. Às alunas de iniciação científica Marjana e Maria Luiza, pela oportunidade de poder orientá-las da mesma forma que outros alunos de pós-graduação fizeram comigo um dia e por toda ajuda e dedicação nos projetos em que trabalham.

Ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UFRGS; à SEAD (Secretaria de Educação à Distância) por minha bolsa de estudos e ao NAPEAD (Núcleo de Apoio Pedagógico ao Ensino à Distância) por trabalhar incessantemente junto comigo para que este projeto saísse do papel.

RESUMO

Este estudo experimental teve como objetivo avaliar a usabilidade de um objeto digital de aprendizagem (ODA; www.ufrgs.br/icdas; Luz et al., 2015 e Alves et al., 2018) divulgado pelas mídias sociais e associações profissionais relacionadas, disponível online para o ensino, treinamento e calibração de examinadores para o método visual de detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS (International Caries Detection and Assessment System). O ODA é uma ferramenta interativa na forma de website com 60 questões contendo fotos de dentes hígidos e cariados, decíduos e permanentes. O ODA foi divulgado online via mídias sociais, para que fosse utilizado tanto por dentistas quanto por estudantes de odontologia. Em um ambiente não-controlado, os usuários foram instruídos a preencher um questionário sobre seu perfil profissional e um questionário de satisfação online após completar o ODA. Dados sobre o número de sessões usadas para completar o ODA e seu tempo médio foram coletados pelo Google analytics. O questionário de satisfação abordou informações a respeito das seguintes características: conteúdo, interface, personalização e aprendizado do usuário. Um total de 343 usuários iniciou o ODA, e 175 completaram as 60 questões e responderam ambos os questionários. O ODA foi mais usado por estudantes (79,6% dos usuários). Os usuários utilizaram 1,7 sessões para responder o ODA em um tempo médio de 16 minutos e 30 segundos cada sessão. O questionário de satisfação mostrou que mais de 81,1% dos usuários achou que o ODA era exatamente o que esperavam e 89,7% achou o ODA útil. 87,4% dos usuários achou que o ODA ajuda a discutir o ICDAS com os colegas e 86,9% achou que o ODA ajuda a discutir o ICDAS com superiores, 84,0% relatou que o ODA oferece resultados imediatos. O ODA foi mais usado para estudantes de odontologia e a satisfação geral com o ODA foi de 84,6%. O estudo mostrou que o ODA desenvolvido possui alta usabilidade para o ensino, treinamento e calibração de examinadores para a detecção visual de lesões de cárie utilizando o ICDAS.

Palavras-chave: Cárie Dentária. Educação à Distância.

ABSTRACT

This exploratory research aimed to evaluate the usability and of a digital learning tool (DLT; www.ufrgs.br/icdas; Luz et al., 2015 and Alves et al., 2018) marketed through social media and professional associations related, available online for teaching, training and calibration of examiners for the visual detection of caries lesions using ICDAS. The DLT is an interactive website tool with 60 questions based on pictures of both sound and carious deciduous and permanent teeth. The DLT was online spread through social media in order to achieve dental students and dentists. In a non-controlled environment, users were instructed to fill out a profile questionnaire and an online satisfaction questionnaire after completing the DLT. Data on number of sessions used to complete the DLT and its average time were collected through Google analytics. The satisfaction questionnaire reported the following characteristics: content, interface, personalization and user learning. A total of 343 users started the DLT, however 175 completed it and filled out both questionnaires. The DLT was most popular among dental students (79.6% of users). Users spent 1.7 sessions to respond the DLT in an average time of 16 minutes and 30 seconds each. Satisfaction questionnaire showed that over 81.1% of users found in the DLT exactly what they expected and 89.7% found the DLT useful. Around 87% found that the DLT helps discussing ICDAS with colleagues (87.4%) and superiors (86.9%), 84% found that the DLT. The DLT was most useful to dental students and overall satisfaction with the DLT was 84.6%. This study showed that the developed DLT has high usability for teaching, training and calibration of examiners for the visual detection of caries lesions using ICDAS.

Keywords: Dental Caries. Education, Distance.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	12
3 ARTIGO CIENTÍFICO	13
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	27
APÊNDICES	29
APÊNDICE A – Questionário Modificado de Wang	29
ANEXOS	30
ANEXO 1 – Termo de Aprovação no Comitê de Ética e Pesquisa	30

1 INTRODUÇÃO

A detecção de lesões de cárie é um elemento chave na prevenção e no tratamento da doença, e um desafio na odontologia (BADER E SHUGARS, 2004; DINIZ et al., 2009). A lenta progressão da doença permite que as lesões de cárie sejam detectadas precocemente e controladas, possibilitando o correto manejo do paciente por meio de medidas preventivas, evitando muitas vezes a intervenção restauradora (PRETTY, MAUPOMÉ, 2004; BADER, SHUGARS, 2006). Entretanto, o diagnóstico e o estabelecimento do plano de tratamento é um grande desafio para os cirurgiões-dentistas (ZANDONÁ, ZERO, 2006; RODRIGUES ET AL., 2008a). Assim, métodos mais precisos e que apresentem bom desempenho diante de mínimas alterações minerais têm sido desenvolvidos para detecção e quantificação da lesão de cárie.

Diversos métodos diagnósticos para lesões de cárie tem sido desenvolvidos ao longo dos anos. Mesmo com novas tecnologias que agem como “*scanners* dentais” como o *DIAGNOdent* pen, o método visual ainda é o mais universal para detecção de lesões de cárie e é frequentemente usado na prática clínica (RICKETTS et al., 2002). Estudos comparando estas novas tecnologias e o consagrado método visual demonstraram que usando um sistema como o ICDAS (International Caries Detection and Assessment System (<https://iccms-web.com>)) mesmo lesões incipientes podem ser detectadas com sucesso (ÜNAL et al., 2019). Dentre muitos sistemas propostos (EKSTRAND et al., 1997; ISMAIL et al., 2007; NYVAD et al., 1999), o ICDAS foi desenvolvido por um grupo internacional de pesquisadores (ISMAIL et al., 2007) com o objetivo de padronizar o sistema de detecção visual e aumentar sensibilidade e diminuir subjetividade, melhorando a reprodutibilidade do método (BRAGA et al., 2009). Um trabalho de Ünal e colaboradores (2019) avaliou que, embora alguns estudos mostrem um kappa baixo para examinadores utilizando ICDAS, isso pode ser explicado pelas diferentes experiências clínicas dos observadores e métodos inadequados de calibração, o que enfatiza a importância de desenvolver um treinamento mais rigoroso para o ICDAS.

O ICDAS foi elaborado baseando-se no princípio de que o exame visual deve ser realizado em superfícies limpas, livres de placa e com atenção a secagem das lesões e superfícies para identificar lesões iniciais (ISMAIL et al., 2007; EKSTRAND

et al., 2007). O sistema consiste em 7 escores que permitem que a classificação da condição de saúde de um dente seja numericamente classificada e reflita a severidade da doença.

O e-learning é uma modalidade de ensino a distância que possibilita a autoaprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes tecnológicos de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculado através da internet (ROMISZOWSKI, 2003). Plataformas de e-learning podem funcionar de forma síncrona ou assíncrona. A entrega de conteúdo de forma síncrona se refere ao e-learning em que instrutores conduzem o aprendizado em tempo real e estudantes recebem a informação de forma simultânea e se comunicam diretamente com outros estudantes. No método assíncrono, a entrega de conteúdo e seu recebimento não ocorre ao mesmo tempo. Os estudantes são responsáveis pelo seu ritmo de autoinstrução e aprendizado (RUIZ, 2006). O e-learning tem alta aceitabilidade entre estudantes, pois promove ampla autonomia sobre como, onde e quando o aluno irá se dedicar ao processo educacional (CAMARGO et al., 2011).

Estudantes de graduação e pós-graduação possuem como prática corriqueira a busca de informações na internet para suplementar sua educação, utilizando-se de recursos de tecnologia como modo de se preparar para testes, apresentações e, especificamente na área médica, conhecer mais a respeito dos problemas relacionados aos seus pacientes (FREHYWOT et al., 2013). O *Blended Learning* é uma abordagem que combina a tecnologia e-learning com o tradicional treinamento conduzido por instrutores, onde, por exemplo, uma aula ou demonstração é suplementada por um tutorial online (ROSSETT, 2002). Assim, combinando-se os métodos tradicionais de ensino com as novas tecnologias podemos obter resultados mais eficientes de ensino.

Em termos de educação, a área da saúde hoje enfrenta alguns desafios, como o pouco tempo disponível para agregar aos currículos todos os avanços deste campo e, principalmente em países subdesenvolvidos, a escassez de profissionais e cursos da área que possam suprir as necessidades dessas populações; assim o e-learning funciona como uma ferramenta importantíssima para melhorar a eficiência, a eficácia e o acesso à informação médica diante dessas dificuldades pedagógicas (FREHYWOT et al, 2013; RUIZ 2006). A integração do e-learning à educação médica pode catalisar uma mudança no sentido de se aplicar teorias de

ensino para adultos, em que os educadores não mais servirão como distribuidores de conteúdo, mas sim como facilitadores do aprendizado e avaliadores de competência (RUIZ, 2006).

Um e-learning foi desenvolvido pela equipe ICDAS (TOPPING et al., 2008); este dura 90 minutos e está disponível online em quatro línguas diferentes (Inglês, Alemão, Português e Espanhol). No entanto, este e-learning não aborda o treinamento dos examinadores para a utilização desse score, tendo em vista que ele tem duração de 90 minutos, porém o tempo reservado para exercício, onde é possível classificar lesões usando os diferentes códigos do ICDAS, é de apenas 5 minutos. Até o momento, o efeito do e-learning do ICDAS sobre a reprodutibilidade e acurácia deste sistema foi pouco estudado. Estudo de Diniz et al. (2010) avaliou o desempenho de estudantes de odontologia que utilizaram o sistema ICDAS para detectar lesões de cárie oclusal em dentes permanentes, antes e depois do treinamento com o e-learning. Os resultados mostraram que o e-learning contribuiu para a melhora do desempenho das habilidades de diagnóstico dos participantes do estudo para a detecção de lesões de cárie oclusal. Estudo de Rodrigues et al., (2013) avaliou o efeito do e-learning sobre a validade e a reprodutibilidade do ICDAS na detecção de lesões oclusais, realizado com dentistas, observou que, apesar do ICDAS apresentar um bom desempenho na detecção de cárie oclusal, o e-learning não teve efeito estatisticamente significativo sobre o seu desempenho. Os autores também concluíram que isto pode ter ocorrido devido ao pouco tempo reservado para o exercício do sistema de scores (apenas 5 minutos de exercício). No contexto do *blended learning*, este grupo de pesquisa criou, então, um ODA (Objeto Digital de Aprendizagem), com 60 questões para o treinamento da detecção de lesões de cárie pelo ICDAS; a ferramenta conta com 60 questões, todas contendo fotos de superfícies de dentes decíduos e permanentes, sejam elas fotos intra-buciais ou de dentes extraídos. Sobre cada fotografia indicando uma lesão de cárie foi elaborada uma questão. Diversos tipos de questões foram elaboradas: questões em que o usuário precisa responder o score a qual uma lesão indicada por flecha pertence, questões em que o usuário deve descrever a lesão apresentada, questões de simples e múltipla escolha e de verdadeiro ou falso. Durante a realização, ao responder cada questão o usuário terá duas tentativas para acertar a pergunta. Se errar duas vezes, o usuário passará para a próxima questão; ao final das duas tentativas o usuário receberá um *feedback* da questão. A

qualquer momento é possível acessar o resumo dos escores ICDAS e acompanhar seu progresso. O ODA criado foi avaliado por um estudo laboratorial de Alves et al. (2018) que concluiu que o uso de recursos digitais podem acelerar o treinamento pré-clínico de estudantes de graduação, os preparando melhor para as atividades práticas clínicas e um estudo clínico de Luz et al. (2015) que mostrou que o uso de um recurso digital de treinamento aumenta a sensibilidade de estudantes de graduação em odontologia em detectar lesões de cárie em uma população de crianças com baixa prevalência da doença e pode ajudar os estudantes no processo de aprendizagem dos scores do ICDAS.

Dessa forma, torna-se necessária a disponibilização de um objeto digital de aprendizagem (ODA) voltado ao ensino, treinamento e calibração de examinadores que seja passível de ser modernizado, intuitivo e de fácil acesso, para complementar o e-learning do ICDAS já existente.

2 OBJETIVOS

Disponibilizar e avaliar a usabilidade, de um objeto digital de aprendizagem (ODA) para exame visual de detecção de cárie utilizando o ICDAS.

3 ARTIGO CIENTÍFICO

Development and usability of a digital learning tool for ICDAS

J. Toniolo¹, J.A. Rodrigues²

¹Master Program in Dentistry, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil; ²Associate Professor of Pediatric Dentistry, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil.

Abstract: This exploratory research aimed to evaluate the usability of a digital learning tool (DLT; www.ufrgs.br/icdas; Luz et al., 2015 and Alves et al., 2018) for learning, training and calibration of examiners for the visual detection of caries lesions using ICDAS. The DLT is an interactive website tool with 60 questions based on pictures of both sound and carious deciduous and permanent teeth. The DLT was online spread through social media in order to achieve dental students and dentists. In a non-controlled environment, users were instructed to fill out a profile questionnaire and an online satisfaction questionnaire after completing the DLT. Data on number of sessions used to complete the DLT and its average time were collected through Google analytics. The satisfaction questionnaire reported the following characteristics: content, interface, personalization and user learning. A total of 343 users started the DLT, however 175 completed it and filled out both questionnaires. The DLT was most popular among dental students (79.6% of users). Users spent 1.7 sessions to respond the DLT in an average time of 16 minutes and 30 seconds each. Satisfaction questionnaire showed that over 81.1% of users found in the DLT exactly what they expected and 89.7% found the DLT useful. Around 87% found that the DLT helps discussing ICDAS with colleagues (87.4%) and superiors (86.9%), 84% found that the DLT provides immediate results and 84.6% reported the higher level of satisfaction with the DLT. The DLT was most useful to dental students and overall satisfaction with the DLT was 84.6%. This study showed that the developed DLT has high usability for teaching, training and calibration of examiners for the visual detection of caries lesions using ICDAS.

Keywords: Dental Caries. Distance, Education.

Introduction

Caries lesions detection is a key element in preventing and treating the disease and a challenge in dentistry.^{1,2} The disease's slow progression allows lesions to be early detected and controlled, allowing patient management through preventive measures, avoiding restorative intervention.^{3,4}

The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) was developed by an international research group⁵ aiming to standardize the detection system of caries lesions and increase its sensibility and lower its subjectivity, improving the methods reproducibility.⁶ Its principle is that visual examination should be conducted in clean, free of plaque surfaces and with drying of lesions and surfaces to identify initial lesions.^{5,7} The system consists in 7 scores, that allow the health condition of a tooth to be numerically classified and reflects the severity of the disease. Although some studies show a low kappa value for examination using ICDAS, it may be explained by different clinical experiences of the observers and inadequate calibration methods⁸ which highlights the importance of developing better ICDAS training.

The distance teaching modality (E-learning) allows self-learning, with mediation through systematized and organized didactical resources, available in different forms of technological support.⁹ E-learning platforms may be synchronous or asynchronous. Synchronous content delivery happens through real-time simultaneous communication. In asynchronous content delivery, the transmission and receipt of information do not occur simultaneously, the learners are responsible for pacing their own self-instruction and learning.¹⁰ Blended learning combines the e-learning technology with traditional instructor led training.¹¹

An e-learning was developed by the ICDAS team¹²; it lasts 90 minutes and it is available online in four different languages. However, this e-learning does not include an extensive training session. In the context of blended learning, a Digital Learning Tool (DLT) with 60 photo-based questions was created and further evaluated through an *in vitro*¹³ and a clinical study¹⁴. The authors concluded that the use of this digital resource can speed pre-clinical training and increases sensibility of dental students in detecting caries lesions even in a low prevalence child population, helping in learning ICDAS scores. According to ISO (International Organization for Standardization) usability is the extent to which a product can be used by specified

users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use.¹⁵ However, it is necessary that this DLT, created for learning, training and calibration of examiners, be intuitive, of easy access and easily modernized to complement the ICDAS e-learning. Therefore, this practice-based research aimed to evaluate the usability of a DLT (www.ufrgs.br/icdas) for learning, training and calibration of examiners for the visual detection of caries lesions using ICDAS in a non-controlled environment.

Methods

Development of the Experimental Digital Learning Tool¹⁴

Pictures, both clinical and from extracted teeth, were taken, showing caries lesions in different severity stages. After photo cropping, a researcher with ICDAS experience classified the selected lesions.

Initial slides had a brief ICDAS presentation and included the technical instructions to execute the DLT, as well as a video tutorial. During the 60 questions resolution, elaborated in several formats, the user could amplify the image, improving detail visualization. Users have two chances to correctly respond a question and had access to its previous answers during all tool duration. In the end, users had access to a feedback with all answers commented and its final score.

The DLT was created using the software Wondershare Quizcreator version 4.2.0. (trial), in digital format that could be converted into a HTML (HyperText Markup Language) page to be visualized in any browser. The DLT in this format have been tested in two previous studies, in an *in vitro*¹³ and in a clinical design¹⁴.

The tool has 60 questions based on pictures of both permanent and primary teeth. To each picture a question was elaborated, being them: questions in which the user has to answer the score of a lesion indicated by an arrow, questions to describe the presented lesion, simple or multiple choice questions and true or false ones. During testing, users have two shots to correctly answer a question, when shots run off, the user gets the question's feedback. At any given moment it is possible to access the ICDAS summary and the progress report.

The development of the experimental digital learning tool was approved by the ethics committee of Federal University of Rio Grande do Sul number 09661012.0.00005327.

Modernizing the Digital Learning Tool

The experimental DLT quickly became obsolete, not being possible to be accessed from many computers and internet browsers. The new DLT was created in a partnership with NAPEAD (Pedagogical Support to the Distance Education Nucleus) programmed with Yii2 framework, converted to a HTML site and hosted at the following address: www.ufrgs.br/icdas. The DLT was marketed through social media and related professional associations.

Changes in format were made. Initial pages of the DLT describe the technical instructions and its resources followed by the ICDAS scores table. While accessing the DLT, the user can return to the ICDAS scores table at any moment, by clicking in a button. Users have two chances to correctly respond each question, and after that, they are obligated to move on to the next; a feedback with the answers explanation becomes available after the user responds correctly or wrongly twice a question. Users can at any moment visualize a list with their progress, where the questions that were answered right are highlighted in green and the wrong answers in red. Users can also leave the DLT at any moment by clicking “*logout*” so they can return later to the same question where they stopped.

After the 60 questions are completed, the users were invited to respond a questionnaire (Wang, 2003) about their satisfaction with the DLT. Only after the user responds to it, a certificate with its final percentage of correct answers becomes available. (Figure 1)

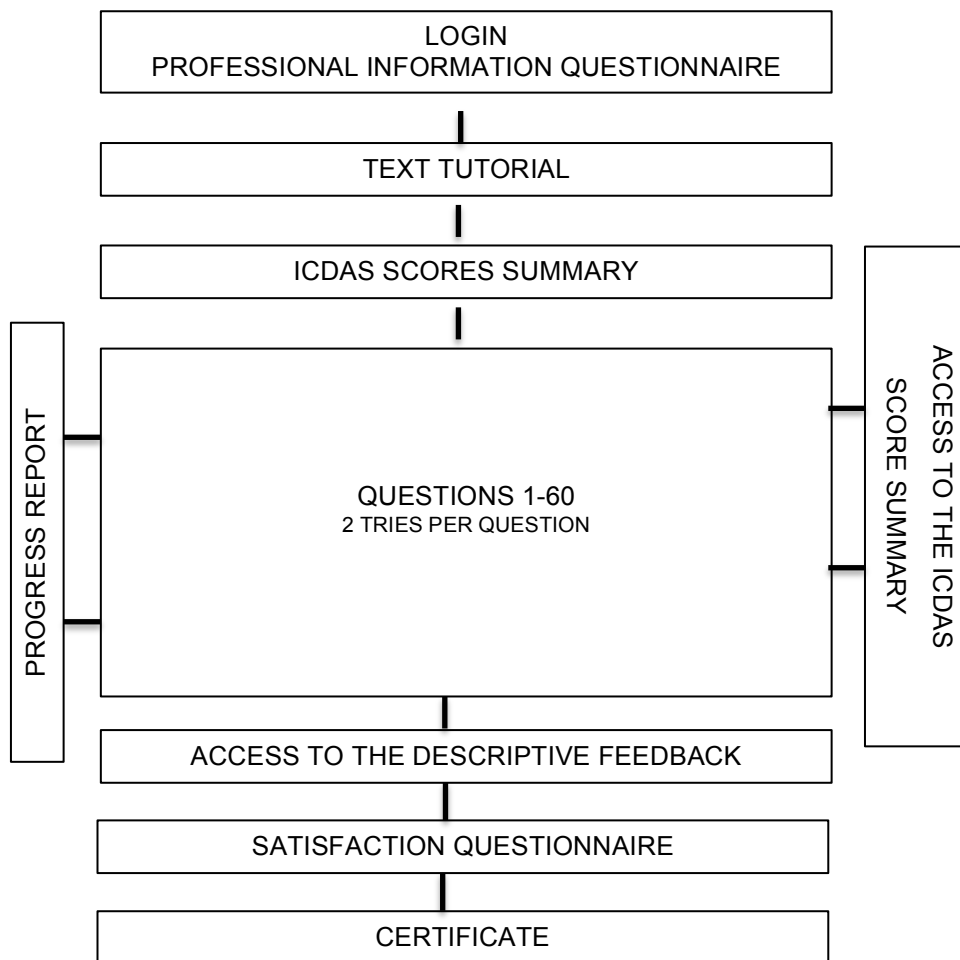


Figure 1. Digital learning tool for ICDAS diagram.

Evaluation of the Digital Learning Tool

A wide number of data was collected, which was available in the website administrative page. After logged in, users filled a form with personal and professional questions to characterize our sample as follows: Google analytics data about number users, number of session and its average time were also used.

Users were invited to fill a questionnaire after they completed the DLT, which unlocked their certificate. A modified Wang (2003)¹⁶ (APÊNDICE 1) questionnaire relating the following characteristics was chosen: content, learner interface, personalization and learner community. The original Wang questionnaire was composed of 26 questions and its final version had 17. It was used as a base and we used the questions that were most relevant to our study. Users rated the questions

from 1-5, being 1 the lowest level of satisfaction with the item described and 5 the highest.

Results

Sample Description

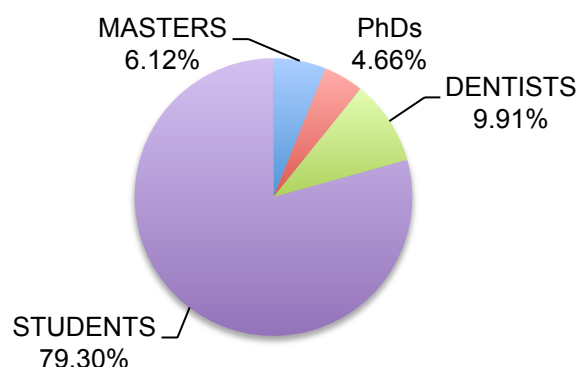


Figure 2. Percentage of users categorized by level of instruction.

Most users identified themselves with the female gender (245) and the rest identified themselves with the male gender (98). Out of 343 users that began the tool, 79.9% were undergraduate students and 20.1% dentists (9.91% were clinicians and specialists, 6.12% hold masters and 4,66% PhDs degrees). In the Figure 2, specialists were included in the “dentists” group. Students were also our highest number of finishing learners (130) and our highest number of responders to the satisfaction questionnaire. It has been noticed that sometimes, in a specific period of time, a high number of students from the same level in dentistry school responded to the DLT in a row. When that happened, it can be hypothesized that a teacher was using the DLT as an extra-class activity.

Figure 3 shows the number of users who declared an area of expertise. Not all professionals declared an area. Pediatric Dentistry (73), Public Health (17), Cariology/Operative Dentistry (13), Orthodontics (11), Prothesis (6), Endodontics (5), Radiology (3), Education (2), Hospital Dentistry (1), Periodontics (1), Dental Materials (1), Estomatology (1) and Speech Therapy (1).

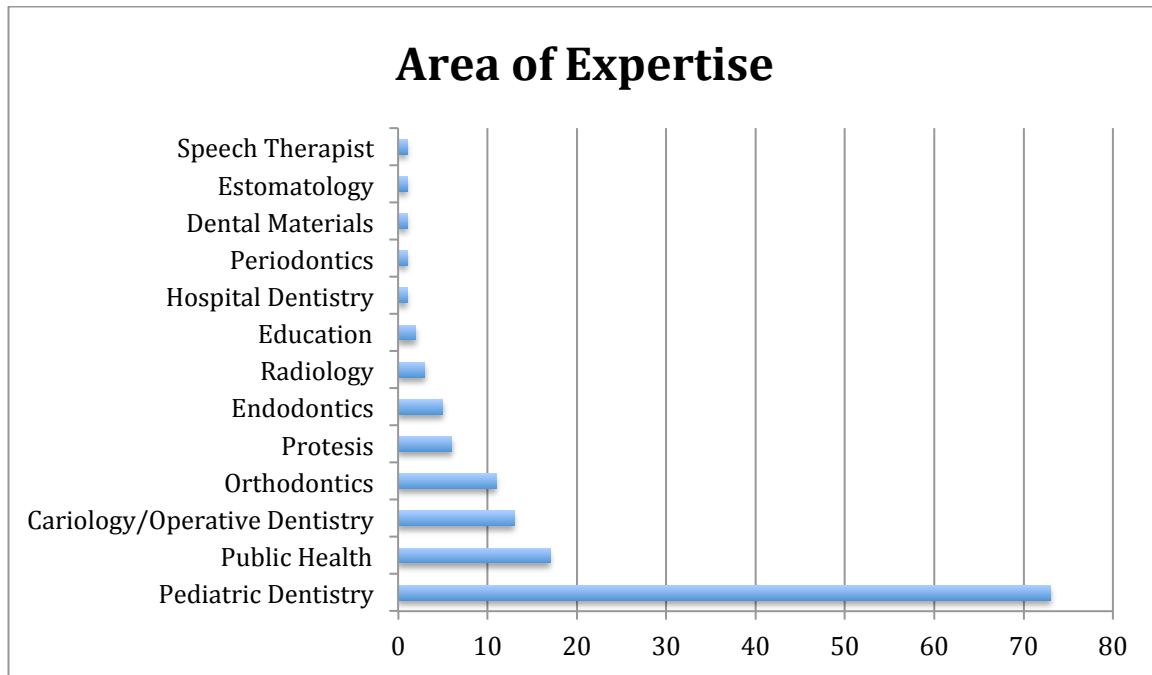


Figure 3. Number of users who declared a certain area of expertise

Total evasion rate was 50%, and we considered all users that did not finish all 60 questions. Evasion rate per group was 52.38% for students, of 37.5% for dentists who have a PhD, 47.79% for dentists with a master's degree; all dentists (including specialists) with no master's degree or PhD finished all 60 questions. Comparing data from Google analytics and that collected by our site, there were 209 users that visited the website but did not even go through the login page.

Average time of session per user was 16 minutes and 30 seconds each. This represents that, once a learner was in the site, he would stay active for this time and then proceed to do something else in his computer.

User's Satisfaction

Our satisfaction questionnaire asked users to rate questions from 1-5, 5 being the highest level of satisfaction regarding the matter asked about.

Table 2 shows each question of our questionnaire with the e-learning satisfaction factor it represents and the percentage of users who rated the factor with 5.

Question	Factor	% of users that rated the question with 5
Q1. The e-learning system is easy to use.	Learner interface	85.2%
Q2. The e-learning system is user-friendly.	Learner interface	68.8%
Q3. Content presented through the platform is easy to understand.	Learner interface	75.6%
Q4. Operational system is stable.	Learner interface	79%
Q5. The e-learning system makes it easy for you to find the content you need.	Learner interface	79%
Q6. The e-learning system makes it easy for you to discuss questions with other students.	Learner community	87.4%
Q7. The e-learning system makes it easy for you to discuss questions with your teachers.	Learner community	86.9%
Q8. The e-learning system makes it easy for you to share what you learn with other learners.	Learner community	80.7%
Q9. The e-learning system provides up-to-date content.	Content	85.8%
Q10. The e-learning system provides content that exactly fits your needs.	Content	81.1%
Q11. The e-learning system provides useful content.	Content	89.7%
Q12. Operational system offers learners a safe place to train.	Learner interface	85.8%
Q13. The e-learning offers immediate results.	Content	84%

Q14. The e-learning system enables you to learn the content you need.	Personalization	80.1%
Q15. The e-learning system enables you to control your learning progress.	Personalization	79%
Q16. The e-learning system usefully records your learning progress and performance.	Personalization	80.7%
Q17. Overall, what's your satisfaction rate with the e-learning?	-	84.6%

Table 1. Questions composed Wang's questionnaire. Each question in a Wang's questionnaire represents one of four factors that cause e-learner satisfaction.

Discussion

The greatest outcome of this study was developing a DLT to complement the ICDAS training. Given the number of people we reached with our DLT (552), we hope e-learning continues to have growing impact. This highlights the worldwide necessity for a device to complement the ICDAS training. Since we created an asynchronous platform, fit to be easily modernized, we will not have operational difficulty to translate and then validate it to other languages.

Undergraduate students looked like the most interested group in the DLT. Other than that, we can see that the higher the professional level, the less interesting the DLT is, since doctors were our lowest audience. In the profile area, students may respond in which period of dentistry school they are; when a wide number of students in the same course period responded to the DLT in a row, it lead us to believe that a teacher was using the tool to apply blended learning, so the DLT functioned as an extra class activity for undergraduate students to train their diagnostic abilities. A study conducted by Frehywot and partners¹⁷ evaluated several studies comparing blended learning with traditional approaches and found that in all studies blended learning presented either promising results or no statistically significant difference in outcomes between the different modalities. This evaluation also indicated that blended learning is effective for conveying medical knowledge and develop practical competences, for example, detecting caries lesions and

classifying them. It was observed that not all users that completed the DLT (made through the 60 questions) responded to the satisfaction questionnaire (9 in total). As reported by other study¹⁸ it is easier to motivate learners to gain knowledge than to contribute to a research study. Our low, but still present, number could be explained by our hypothesis that many undergraduate students that used our DLT were encouraged by their professors to use it as an extra-class activity, and, therefore, professors may have asked them to send the final certificate as proof.

We considered the evasion rate of 50% high. This may be due to the length of the tool, which was composed by 60 questions. Also, the user interface factor had the lowest scores in our satisfaction questionnaire. The fact that 209 people who visited the site did not feel the will to start the DLT may represent that we need to invest our efforts in better design and a more appealing layout. The users of our DLT used sessions of average 16 minutes and 30 seconds each to complete the tool; this represents the average time a user was actively interacting with the site, responding the questions, reading feedback and visiting the ICDAS resume. This was expected since it is known that the average student has an attention span between 10 and 20 minutes¹⁹. Users that finished the tool had great interest in doing so, since they would go back even after taking a break. We can also input that maybe a shorter DLT would have a lower evasion rate. Lowering the number of questions should be considered, but it can be risky since this method, with this number of pictures and this exact number and format of questions already had its learning efficacy assessed by two studies (Alves et al., 2018, Luz et al., 2015).

The methodological challenges of developing the DLT were not few. As dentists, we don't have the technological knowledge to program the site or know what we could expect from the platform in terms of data gathering and processing. We had support from NAPEAD, which is a free tech advisory that Federal University of Rio Grande do Sul makes available for its students to create distance learning content.

As it is, all e-learning tools have its limitations. To assess the activity status of a caries lesion three factors should be considered: plaque accumulation, visual appearance (opacity) and tactile feeling (roughness) when the lesion is probed.⁷ In this context, activity assessments would not be possible using any DLT.

It was overdue that a DLT to complement the ICDAS training was developed and became available online; we had greater reception and a higher interest from

the public than expected. It's an obvious conclusion that our DLT, in the format it was made, was mostly important for teaching ICDAS in dentistry school, as a tool for blended learning. This type of exploratory research was really eye-opening to some usability issues we could not perceive in previous studies in controlled environments and this way we can continue to improve our DLT to better fit e-learners' needs and hopes.

Conclusion

It can be concluded that, usability goals of the DLT for the visual detection of carious lesions with ICDAS were met and global satisfaction reported was high, in a non-controlled environment.

References

1. Bader, JD, Shugars, DA. A systematic review of the performance of a laser fluorescence device for detecting caries. *Journal of the American Dental Association*, 2004, 135(10):1413-26.
2. Diniz, MB et al. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for occlusal caries detection. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 2009, 37(5): 399-404.
3. Pretty IA, MAUPOME, G. A closer look at diagnosis in clinical dental practice: part 5. Emerging technologies for caries detection and diagnosis. *Journal of the Canadian Dental Association*, 2004, 70(8):540-540.
4. Bader JD, Shugars DA. The evidence supporting alternative management strategies for early occlusal caries and suspected occlusal dentinal caries. *Journal Evidence Based Dental Practice*, 2006, 6(1):91-100.
5. Ismail AI. et al. The international caries detection and assessment system (icdas): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 2007, 35(3):170–78.
6. Braga M M et al. Feasibility of the international caries detection and assessment system (icdas-ii) in epidemiological surveys and comparability with standard world health organization criteria. *Caries Research*, 2009, 43(4): 245–49.
7. Ekstrand KR, Martignon S, Ricketts DJN, Qvist V. Detection and activity assessment of primary coronal caries lesions: a methodologic study. *Operative Dentistry*, 2007, 32:225-35.
8. Ünal, M, Koçkanat, A, Güler, S, Gültürk E. Diagnostic performance of different methods in detecting incipient non-cavitated occlusal caries lesions in permanent teeth. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 2019, 43(3):173–79.
9. Romiszowski, A. O futuro de e-learning como inovação educacional: fatores influenciando o sucesso ou fracasso de projetos. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*, 2003, 1-15.
10. Ruiz, JG, Mintzer, MJ, Leipzig, RM. The impact of e-learning in medical education. *IT in Medical Education*, 2006, 81:207-12.
11. Masie, E. Blended learning: the magic is in the mix. In: ROSSET, A. *The ASTD ELearning Handbook*. Nova Iorque: McGraw-Hill, 2002. p. 58-63 .
12. Topping GVA, Hally J, Bonner B, Pitts NB. International caries detection and assessment system (ICDAS) e-learning package. Interactive CD ROOM and web based software. Smile on 2008, London.

13. Alves et al. Dental students' performance in detecting in vitro occlusal carious lesions using ICDAS with e-learning and digital learning strategies. *Journal of Dental Education*, Oct 2018, 82(10):1077-83.
14. Luz et al. Performance of students dental students on ICDAS clinical caries detection after different learning strategies. *European Journal of Dentistry Education*, 2015, 19: 235-41.
15. International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission ISO/IEC 9241–14 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDT)s –Part 14 Menu dialogues: ISO/IEC 9241–14;1998
16. Wang, Y. Assessment of learner satisfaction with asynchronous electronic learning systems. *Information & Management*, 2003, 41(1):75-86
17. Frehywot et al. E-learning in medical education in resource constrained low- and middle income countries. *Human Resources for Health*, 2013, 11(4):1-15.
18. Oliveira et al. Development and assessment of and e-learning course on pediatric cardiology basics. *Journal of Medical Internet Research*, 2017, 3(1).
19. Tokuhama-Espinosa, TN. The scientifically substantiated art of teaching: a study in the development of standards in the new academic field of neuroeducation (mind, brain, and education science). Dissertation (Doctorate in Philosophy) – Capella University, 2008.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de um ODA para treinamento de detecção de lesões de cárie pelo ICDAS se fazia necessário para incrementar a capacidade de alunos de graduação e profissionais em termos diagnósticos. O ODA foi muito bem recebido pelos usuários no formato em que foi feito e deve seguir sendo atualizado conforme os resultados vistos neste trabalho. O ODA atingiu os objetivos em termos usabilidade e satisfação nesta análise em um ambiente não controlado.

REFERÊNCIAS

- ALVES et al., Dental students' performance in detecting in vitro occlusal carious lesions using ICDAS with e-learning and digital learning strategies. **Jour. Dent. Ed.**, v. 82, no. 10, p. 1077-83, Oct. 2018.
- BADER, J.D.; SHUGARS, D.A. A systematic review of the performance of a laser fluorescence device for detecting caries. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 135, no.10, p. 1413-1426, Oct. 2004.
- BADER, J.D.; SHUGARS, D.A. The evidence supporting alternative management strategies for early occlusal caries and suspected occlusal dentinal caries. **J. Evid. Based. Dent. Pract.**, St. Louis, v. 6, no.1, p. 91-100, 2006.
- BRAGA, M.M. et al. Feasibility of the international caries detection and assessment system (icdas-ii) in epidemiological surveys and comparability with standard world health organization criteria. **Caries Res.**, Basel, v. 43, no. 4, p. 245-249, May 2009.
- CAMARGO, L.B. et al. E-Learning Used in a Training Course on Atraumatic Restorative Treatment (ART) for Brazilian Dentists. **J. Dent. Educ.**, Washington, v. 75, no. 10, Oct. 2011.
- EKSTRAND K.R., RICKETTS D.N., KIDD E.A, Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth of the occlusal surface: An in vitro examination. **Caries Res.**, v. 31, p 224-31, 1997.
- EKSTRAND K.R., MARTIGNON S., RICKETTS D.J.N., QVIST V. Detection and activity assessment of primary coronal caries lesions: a methodologic study. **Oper. Dent**, v. 32, p. 225-35, 2007.
- DINIZ, M.B. et al. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for occlusal caries detection. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Copenhagen, v. 37, no. 5, p. 399- 404, 2009.
- DINIZ, M.B. et al. Influence of the ICDAS e-learning program for occlusal caries detection on dental students. **J. Dent. Educ.**, Washington, v. 74, no. 8, p. 862-868, Aug. 2010.
- ISMAIL, A. I. et al. The international caries detection and assessment system (icdas): an integrated system for measuring dental caries. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Copenhagen, v. 35, no. 3, p. 170-178, June 2007.
- LUZ et al. Performance of students dental students on ICDAS clinical caries detection after different learning strategies. **Eur. Jour. of Dent. Ed.**, v. 19, p. 235-41, 2015.
- MASIE, E. Blended learning: the magic is in the mix. In: ROSSET, A. **The ASTD ELearning Handbook**. Nova Iorque: McGraw-Hill, 2002. p. 58-63 .

NYVAD B., MACHIULSKIENE V., BAELUM V: Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. **Caries Res.**, v. 33, p 252-60, 1999.

PRETTY, I.A.; MAUPOME, G.A closer look at diagnosis in clinical dental practice: part 5. Emerging technologies for caries detection and diagnosis. **J. Can. Dent. Assoc.**, Ottawa, v. 70, no.8, p. 540a-540i, 2004.

RICKETTS D, EKSTRAND K, KIDD E, LARSE T. Relating visual and radiographic ranked scoring system for occlusal caries detection to histological and microbiological evidence. **Oper. Dent.** v. 27, p. 231-237, 2002.

RODRIGUES, J.A. et al. Performance of fluorescence methods, radiographic examination and ICDAS II on occlusal surfaces in vitro. **Caries Res.**, Basel, v. 42, no. 4, p. 297-304, July 2008.

RODRIGUES, J. et al. Performance of experienced dentists after an e-learning program on ICDAS occlusal caries detection. **J. Dent. Educ.**, Washington, 2013.

ROMISZOWSKI, A. O futuro de e-learning como inovação educacional: fatores influenciando o sucesso ou fracasso de projetos. **Rev. Bras. Apend. Aberta Dist.**, São Paulo, p. 1-15, nov. 2003.

RUIZ, J.G., MINTZER, M.J., LEIPZIG, R.M. The impact of e-learning in medical education. **IT in Med. Ed.**, v. 81, p. 207-12, 2006.

TOPPING G.V.A., HALLY J., BONNER B., PITTS N.B. International caries detection and assessment system (ICDAS) e-learning package. Interactive CD ROOM and web based software. Smile on 2008, London.

ÜNAL, M.; KOÇKANAT, A.; GÜLER, S.; GÜLTÜRK E. Diagnostic performance of different methods in detecting incipient non-cavitated occlusal caries lesions in permanent teeth. **J. Clin. Ped. Dent.**, v. 43, no. 3, p. 173 – 79, 2019.

WANG, Y. Assessment of learner satisfaction with asynchronous electronic learning systems. **Inform & Manag.**, v. 41, no. 1, p. 75-86, Oct. 2003.

ZANDONA, A. F.; ZERO, D. T. Diagnostic tools for early caries detection. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 137, no.12, p. 1675-84, Dec. 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO MODIFICADO DE WANG

Q1: A ferramenta de educação a distância é fácil de usar.

Q2: A ferramenta é intuitiva.

Q3: O conteúdo apresentado pela ferramenta é fácil de entender.

Q4: O sistema operacional da ferramenta é estável.

Q5: É fácil encontrar o conteúdo que você busca na ferramenta.

Q6: A ferramenta auxilia na discussão do assunto com seus colegas.

Q7: A ferramenta auxilia na discussão do assunto com professores ou usuários mais experientes que você.

Q8: A ferramenta faz com que seja possível para você compartilhar o que você aprende com seus colegas.

Q9: A ferramenta possui conteúdo atualizado sobre detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS.

Q10: O conteúdo que a ferramenta apresenta é exatamente o que você procurava.

Q11: O conteúdo foi útil para você.

Q12: O sistema operacional da ferramenta oferece um ambiente seguro para fazer seu treinamento.

Q13: A ferramenta lhe oferece resultados imediatos.

Q14: A ferramenta permitiu que você aprendesse o que precisava aprender.

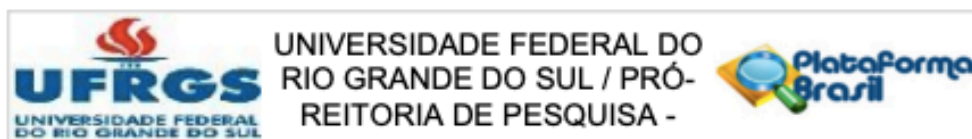
Q15: A ferramenta permite que você controle seu próprio aprendizado.

Q16: A ferramenta registra seu progresso e desempenho de forma útil para você.

Q 17: No geral, qual seu grau de satisfação com a ferramenta

ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA PARA TREINAMENTO NA DETECÇÃO VISUAL DE LESÕES DE CARIE UTILIZANDO O SISTEMA ICDAS

Pesquisador: Jonas de Almeida Rodrigues

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 09661012.0.0000.5347

Instituição Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 502.250

Data da Relatoria: 17/10/2013

Apresentação do Projeto:

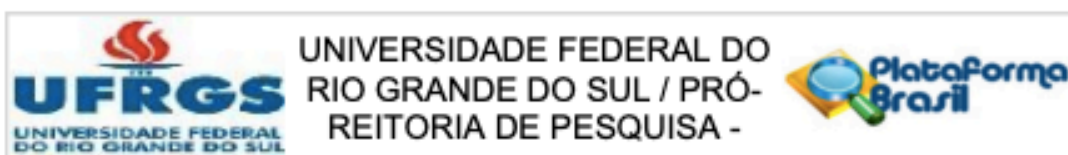
Retorno de diligência (3)

A cárie é uma doença de progressão lenta, cujo diagnóstico precoce é um desafio na Odontologia. O exame visual é o mais utilizado, mas apresenta limitações como a sensibilidade e a subjetividade do examinador, os quais podem levar à subestimação da incidência de cárie. Diversos sistemas têm sido sugerido para auxiliar na detecção, entre eles o sistema ICDAS (International Caries Detection and Assessments System (<http://www.icdas.org>) com o intuito de padronizar a detecção visual e aumentar a sensibilidade. Esse sistema consiste de 7 escores que permite que a condição de saúde de um dente e, recentemente, modelos de aprendizado a distância (e-learning) tem sido utilizados para o treinamento neste sistema. O e-learning disponível para o sistema ICDAS não aborda o treinamento dos examinadores para a utilização do escore. A utilização de um objeto digital de aprendizagem poderia ser utilizado para o preenchimento desta lacuna existente no método e-learning.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo deste projeto é desenvolver e avaliar um objeto digital de aprendizagem (ODA) para o treinamento e-learning no sistema ICDAS.

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro			
Bairro: Farroupilha		CEP: 90.040-060	
UF: RS	Município: PORTO ALEGRE		
Telefone: (51)3308-3738	Fax: (51)3308-4085	E-mail: etica@propeq.ufrgs.br	



Continuação do Parecer: 502.250

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Após as modificações para minimizar os riscos, a relação risco/benefício encontra-se adequada

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Após o desenvolvimento do ODA, o mesmo deverá ser avaliado com relação ao seu desempenho. O cálculo amostral foi baseado nos resultados obtidos no estudo in vitro de Rodrigues et al. (2013) realizado com cirurgiões dentistas fixando-se $\alpha=0,05$, $\beta=0,20$ e 20% de drop out.

Para isso, 30 alunos do 7º semestre do curso de graduação em Odontologia serão convidados a participar voluntariamente da pesquisa.

Quinze pacientes de 6 a 12 anos de idade que constam na lista de espera para atendimento na Clínica Infante-Juvenil da Faculdade de Odontologia da UFRGS serão examinados pelo número máximo de alunos voluntários por um período de aproximadamente 2 horas (período em que normalmente dura uma consulta de rotina na Clínica Infante-Juvenil). No entanto, o exame será interrompido mediante qualquer manifestação verbal ou física de desconforto

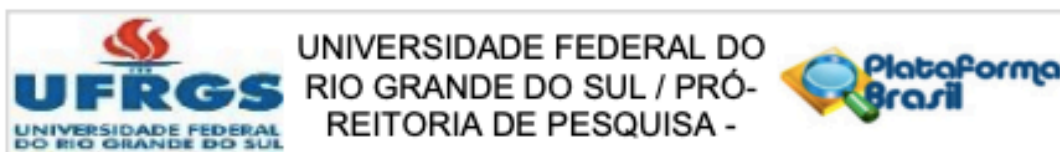
do paciente ou de seu acompanhante, os quais poderão a qualquer momento interromper o exame. Os alunos realizarão exames clínico-visuais destes pacientes, classificando todas superfícies dentárias dos dentes decíduos e permanentes de acordo com o ICDAS. Este exame servirá também como informação necessária para o correto encaminhamento do paciente de acordo com a severidade do seu caso (curso de graduação ou pós-graduação).

Serão excluídos os participantes que não concordarem em participar da pesquisa e aqueles que de alguma forma possam já ter tido contato com ICDAS anteriormente, além dos pacientes que demonstrarem o mínimo desconforto durante os exames. Será orientado aos pacientes e responsáveis que os mesmos, após os exames serão encaminhados para atendimento na Clínica mediante disponibilidade de vaga e de acordo com o andamento do semestre letivo.

Sete dias após o primeiro exame, todos os pacientes serão reexaminados da mesma maneira como foi realizado o primeiro exame. Novamente, mediante qualquer sinal de desconforto manifestado pelo paciente, o exame será interrompido. Espera-se, nesse momento, que os alunos já possam dar seguimento ao correto encaminhamento dos 15 pacientes examinados. No entanto, isso dependerá da logística a ser organizada após a aprovação do projeto e de acordo com o andamento do semestre letivo.

Dessa forma, poderá ser calculada a validade dos métodos de ensino (antes e depois do emprego das metodologias) e a reprodutibilidade dos examinadores dentro dos diferentes grupos. Por razões éticas, após o término dos exames dos pacientes, os examinadores pertencentes ao grupo III (controle) também realizarão o treinamento utilizando a associação das metodologias

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propeq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 502.250

empregadas (semelhante ao que foi realizado pelo grupo II).

Todos os pacientes serão encaminhados para atendimento na disciplina de Clínica Infanto-Juvenil, seja para consultas de manutenção no caso de pacientes sem necessidades de tratamento ou seja para realização de procedimentos, tanto não invasivos quanto invasivos, dependendo da sua necessidade individual verificada nos exames realizados.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

adequados

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após as modificações apresentadas, o projeto encontra-se adequado para aprovação

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Após as modificações apresentadas, o projeto encontra-se adequado para aprovação

PORTO ALEGRE, 19 de Dezembro de 2013

Assinador por:
José Artur Bogo Chies
(Coordenador)

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br

