

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

**AVALIAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE TREINAMENTO PARA UTILIZAÇÃO
DO ICDAS E DE TÉCNICAS DE PADRÃO-OURO PARA VALIDAÇÃO DOS
MÉTODOS DE DETECÇÃO DE LESÕES DE CÁRIE EM SUPERFÍCIES
OCLUSAIS**

Linha de Pesquisa: Diagnóstico de Afecções Buco-Faciais

RENATA SCHLESNER DE OLIVEIRA

Autora

Prof. Dr. Jonas de Almeida Rodrigues

Orientador

Porto Alegre, 2016

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

Linha de Pesquisa

Diagnóstico de Afecções Buco-Faciais

TESE

**AVALIAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE TREINAMENTO PARA UTILIZAÇÃO
DO ICDAS E DE TÉCNICAS DE PADRÃO-OURO PARA VALIDAÇÃO DOS
MÉTODOS DE DETECÇÃO DE LESÕES DE CÁRIE EM SUPERFÍCIES
OCLUSAIS**

RENATA SCHLESNER DE OLIVEIRA

Orientação:

Prof. Dr. Jonas de Almeida Rodrigues

**Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Odontologia, Nível Doutorado, Universidade
Federal do Rio Grande do Sul, como pré-requisito
parcial para obtenção do título de Doutora em
Clínica Odontológica – Odontopediatria.**

Porto Alegre, 2016

CIP - Catalogação na Publicação

de Oliveira, Renata Schlesner
AVALIAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE TREINAMENTO PARA
UTILIZAÇÃO DO ICDAS E DE TÉCNICAS DE PADRÃO-OURO PARA
VALIDAÇÃO DOS MÉTODOS DE DETECÇÃO DE LESÕES DE CÁRIE
EM SUPERFÍCIES OCLUSAIS / Renata Schlesner de
Oliveira. -- 2016.
72 f.

Orientador: Jonas de Almeida Rodrigues.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Programa de
Pós-Graduação em Odontologia, Porto Alegre, BR-RS,
2016.

1. Cárie dentária. 2. Diagnóstico. 3. Educação em
odontologia. 4. Reprodutibilidade de testes. I.
Rodrigues, Jonas de Almeida, orient. II. Título.

DEDICATÓRIA

À minha filha Marina que
enche minha vida de alegria.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Joni e Neila

Muito obrigada por todo amor, dedicação e investimento na minha formação.

Aos meus avós, Ney e Conceição

Obrigada pelo amor e disponibilidade que sempre tiveram em contribuir com a minha formação.

Ao meu esposo Luiz Fernando

Obrigada pelo companheirismo e por compartilhar comigo a felicidade que nossa filha Marina nos proporciona.

Ao meu querido orientador Prof. Dr. Jonas de Almeida Rodrigues

Muito obrigada pela confiança, por todo o tempo dedicado a minha orientação e por sempre estar disponível para contribuir na minha formação.

Ao Prof. Dr. Júlio Eduardo do Amaral Zenkner

Obrigada pela amizade, dedicação, disponibilidade, por toda contribuição no desenvolvimento desta tese e por aceitar o convite para compor a banca examinadora.

À Prof^ª. Dr^ª. Camila Scatena

Obrigada pelo carinho, por toda a disponibilidade em contribuir com este trabalho e por aceitar compor a banca examinadora.

À Prof^a. Dr^a. Fabiane Piva

Muito obrigada por compartilhar de momentos alegres durante o período do doutorado e por prontamente aceitar colaborar com esta tese fazendo parte da banca examinadora.

À Prof^a. Dr^a. Adriela Azevedo Souza Mariath

Obrigada pela disponibilidade em contribuir com minha formação, tendo participado da minha banca de qualificação e compondo a banca examinadora deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Fernando Borba de Araujo

Muito obrigada pela confiança, carinho e por contribuir na minha formação em Odontopediatria.

Ao Prof. Dr. Luciano Casagrande

Obrigada pela confiança no meu trabalho e contribuição na minha formação durante a pós-graduação.

Às amigas e colegas de trabalho, Aline Bertelli, Camila Scatena, Joanna Pereira e Stefanie Werle

Muito obrigada por todo companheirismo, amizade e por fazerem do nosso trabalho um ambiente alegre e descontraído.

Às amigas, Aura Mânfió, Patrícia Henke, Raquel Bica, Sara Fraga, e Kelen Haygert

Obrigada pelo carinho, amizade e companheirismo.

Ao grupo de Odontopediatria da UNESP/Araçatuba

Muito obrigada pelo acolhimento e pelos ótimos momentos que me proporcionaram durante o período que estive com vocês.

A todos os colegas da Odontopediatria/UFRGS

Obrigada por fazerem da nossa Odontopediatria um ambiente agradável e tranquilo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia/UFRGS

Muito obrigada por todo o conhecimento disponibilizado e pelo acolhimento.

A todos os participantes voluntários desta tese

Obrigada pela confiança e disponibilidade em contribuir.

"Somos todos anjos com uma asa só; e só podemos voar quando abraçados uns aos outros".

(Luciano de Crescenzo)

RESUMO

O objetivo geral desta pesquisa foi avaliar estratégias de treinamento para a utilização do ICDAS, bem como, as técnicas de padrão-ouro utilizadas para validação dos métodos de detecção de lesões de cárie em superfícies oclusais. Para isso, dois estudos foram conduzidos. O primeiro estudo teve como objetivos: (1) avaliar o desempenho de estudantes de odontologia na detecção *in vitro* de lesões de cárie em superfícies oclusais utilizando o ICDAS após diferentes estratégias de treinamento e (2) avaliar a influência do treinamento de estudantes de odontologia através de um objeto digital de aprendizagem no desempenho em detectar *in vitro* lesões de cárie em superfícies oclusais utilizando o ICDAS. Já o segundo estudo teve como objetivo avaliar a influência do treinamento do examinador na reprodutibilidade de duas técnicas de padrão-ouro utilizadas para validação de cárie oclusal de acordo com três critérios de classificação histológica. Para o primeiro estudo, sessenta e quatro estudantes de odontologia que não tinham experiência em detecção de cárie através do ICDAS foram selecionados. Inicialmente, estes estudantes realizaram exames *in vitro* de 80 dentes permanentes para detecção de lesões de cárie em superfícies oclusais de acordo com o ICDAS utilizando apenas uma tabela com a descrição dos sete escores deste sistema. Todos os participantes foram aleatoriamente alocados em três grupos de acordo com a estratégia de treinamento para detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS: G1 (n= 21): *e-learning* do ICDAS; G2 (n= 22): *e-learning* do ICDAS + objeto digital de aprendizagem (ODA) sobre o ICDAS; G3 (n=21): nenhuma estratégia de treinamento (controle). Duas semanas depois, os alunos pertencentes ao G1 e G2 foram treinados de acordo com o grupo alocado. Transcorridas duas semanas deste treinamento, todos os participantes reavaliaram os dentes de acordo com o ICDAS. Os dentes foram preparados para validação histológica, na qual foi realizada a avaliação da extensão das lesões de cárie. Os resultados mostraram que na comparação nos grupos entre antes e depois da estratégia de treinamento foram encontrados valores significativamente maiores de sensibilidade e especificidade para G1 e G2, de sensibilidade para o G3 (no ponto de corte D2) e na área abaixo da curva ROC para G2. Na comparação entre os grupos em cada ponto de corte, o G1 apresentou especificidade maior no ponto de corte D3 que os outros dois grupos. Já a sensibilidade do G1 no ponto de corte D2 foi inferior ao G2 e G3. No segundo estudo foi selecionada uma amostra de 210 imagens digitais

(105 de hemisseções dentárias sem corante e 105 com corante) de 105 dentes permanentes, além de uma amostra de seis cirurgiões-dentistas (três examinadores treinados para avaliação histológica de hemisseções dentárias e três examinadores da área odontológica, porém sem treinamento para avaliação histológica). Cada uma das 105 imagens digitais com corante e 105 sem corante foi avaliada em um monitor de computador pelos seis examinadores e classificadas de acordo com três critérios de classificação histológica. Cada uma das avaliações foi repetida pelos participantes para que a reprodutibilidade pudesse ser calculada. Assim, 12 exames independentes foram realizados, com um intervalo de 24 horas entre cada um. Para a análise dos dados, os seis participantes foram divididos em dois grupos: G1: examinadores treinados para avaliação histológica e G2: examinadores sem treinamento para avaliação histológica. Nos resultados, a média dos valores de reprodutibilidade intraexaminador no G1 foram superiores ao G2 em todas as variáveis. A reprodutibilidade intraexaminador foi menor para a técnica sem corante em ambos os grupos. Os valores médios de reprodutibilidade interexaminador no G1 variaram de 0,60 a 0,68 e no G2, os valores variaram de 0,34 a 0,69. Os resultados mostraram diferença estatisticamente significativa entre as avaliações dos examinadores treinados e sem treinamento em 29,6% dos casos. Com base nos resultados obtidos no primeiro estudo, pode-se concluir que houve uma melhora no desempenho dos estudantes em detectar *in vitro* lesões de cárie em superfícies oclusais após ambas as estratégias de treinamento, em especial, quando o *e-learning* foi associado ao ODA, visto que melhorou a relação entre sensibilidade e especificidade, além de contribuir no desempenho dos estudantes na detecção de lesões de cárie em todos os pontos de corte avaliados. A partir dos resultados do segundo estudo, concluiu-se que: (1) o treinamento do examinador parece influenciar na reprodutibilidade das duas técnicas de padrão-ouro estudadas; (2) a reprodutibilidade tende a ser menor quando se faz uso da técnica de padrão-ouro sem corante, independentemente do treinamento do examinador e (3) o critério de classificação histológica não parece ter influência na reprodutibilidade.

Palavras-chave: Cárie dentária; diagnóstico; educação em odontologia; reprodutibilidade de testes.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate learning strategies for the use of ICDAS, as well as gold standard techniques used to validate occlusal caries detection methods. Therefore, two studies were carried out. The aims of the first study were: (1) to evaluate the performance of undergraduate dental students on ICDAS *in vitro* occlusal caries detection after different learning strategies; and (2) to evaluate the influence of undergraduate dental students training through a digital learning tool on the performance in detecting *in vitro* occlusal caries lesions using ICDAS. The second study aimed to evaluate the influence of the examiner's training on the reproducibility of two gold standard techniques used for validation of occlusal caries detection methods according to three histological classification criteria. For the first study, sixty-four undergraduate dental students who had no experience in caries detection using ICDAS were selected. Initially, the students performed *in vitro* examinations of 80 permanent teeth for the occlusal caries detection according to ICDAS using as guide a table describing all the seven scores of this system. All participants were randomly allocated into three groups according to the learning strategy for caries detection using ICDAS: G1 (n = 21): ICDAS e-learning program; G2 (n = 22): ICDAS e-learning program + digital learning tool (DLT); G3 (n = 21): no learning strategy (control). Two weeks later, students from G1 and G2 were trained according their group. After two weeks, all participants reassessed the teeth according to ICDAS. The teeth were prepared for histological validation, in which the evaluation of caries lesions depth was carried out. The results showed that, in the comparison in the groups between before and after the learning strategy, significant higher values of sensitivity and specificity for G1 and G2, of sensitivity for G3 (at D2 thresholds) and in the area under the ROC curve to G2 were observed. The comparison among the groups at each threshold showed that G1 presented higher specificity at the D3 threshold than the other two groups. The sensitivity of G1 at the D2 threshold was lower than G2 and G3. In the second study, a sample of 210 digital images (105 without coloring and 105 with dye enhancing) were selected from 105 permanent teeth, as well as a sample of six dentists (three trained examiners for the histological evaluation of teeth sections and three examiners of the dental area, but without training for histological evaluation). Each of the 105 digital images with dye enhancing e 105 without coloring was evaluated on a computer screen

by the six examiners and classified according to three histological classification criteria. Each evaluation was repeated by the participants so that reproducibility could be calculated. Thus, 12 independent exams were performed, with a 24-hour interval. For data analysis, the six examiners were divided into two groups: G1: examiners trained for histological evaluation and G2: examiners without training for histological evaluation. In the results, mean values of intra-examiner reproducibility in G1 were higher than G2 in all variables. Intra-examiner reproducibility was lower for the dye-free technique in both groups. Mean values of inter-examiner reproducibility in G1 ranged from 0.60 to 0.68 and in G2, values ranged from 0.34 to 0.69. The results showed a statistically significant difference between the evaluations of the trained and untrained examiners in 29,6% of the cases. Based on the results obtained in the first study, it can be concluded that there was an improvement in the students' performance in detecting *in vitro* occlusal caries lesions after both learning strategies, especially when e-learning was associated with a DLT, since it improves the relation between sensitivity and specificity, besides contributing to the students' performance in the caries detection in all the thresholds studied. From the results of the second study, it was concluded that: (1) the training of the examiner seems to influence the reproducibility of both gold standard techniques studied; (2) reproducibility tends to be lower when using the gold standard technique without coloring, regardless of examiner training, and (3) the histological classification criterion does not seem to influence reproducibility.

Key words: Dental caries; diagnosis; education dental; reproducibility of results.

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|-------|--|
| ICDAS | International Caries Detection and Assessment System (Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Cárie) |
| ODA | Objeto Digital de Aprendizagem |
| ROC | Receiver Operating Characteristic (Característica de Operação do Receptor) |
| SPSS | Statistical Package for the Social Sciences (Pacote Estatístico para Ciências Sociais) |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| Antecedentes e Justificativa..... | 13 |
| Considerações éticas..... | 20 |
| Objetivos..... | 21 |
| Artigo I..... | 22 |
| Artigo II..... | 36 |
| Considerações Finais..... | 51 |
| Referências..... | 52 |
| Anexos..... | 59 |
| Apêndices..... | 67 |

ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVA

A cárie dentária é uma doença resultante de um processo dinâmico de des/remineralização decorrente do metabolismo bacteriano e que, havendo uma predominância da desmineralização (perda mineral de esmalte e dentina), manifesta-se, clinicamente, através da lesão de cárie (FEATHERSTONE, 2004; PITTS, 2004).

Visto a diminuição da velocidade de progressão das lesões cariosas do estágio inicial até a cavitação, situação atribuída basicamente ao uso de fluoretos (KRASSE, 1996; BAELUM; HEIDMANN; NYVAD, 2006), as lesões não cavitadas têm apresentado maior prevalência quando comparadas às lesões cavitadas em dentina (MACHALE *et al.*, 2014; BAGINSKA *et al.*, 2014; ARANGANNAL; MAHADEV; JAYAPRAKASH, 2016). Já, em termos de distribuição das lesões de cárie no que se refere às superfícies dentárias acometidas, sabe-se que as superfícies oclusais de primeiros e segundos molares permanentes são as mais afetadas pela doença (HANNIGAN *et al.*, 2000). Além disso, estudos evidenciam que essas superfícies oclusais podem apresentar os sinais clínicos da doença pouco tempo após sua erupção na cavidade bucal (CARVALHO *et al.*, 1989; CARVALHO; EKSTRAND; THYLSTRUP, 1991; CARVALHO; THYLSTRUP; EKSTRAND, 1992; MALTZ *et al.*, 2003; EKSTRAND; CHRISTIANSEN, 2005; ZENKNER *et al.*, 2013; ALVES *et al.*, 2014; OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Esse panorama da cárie dentária ratifica a importância do diagnóstico precoce do processo carioso para que tratamentos não invasivos sejam instituídos, permitindo, assim, uma paralisação da doença antes que as lesões possam evoluir para o estágio de cavitação (CARVALHO; EKSTRAND; THYLSTRUP, 1991; CARVALHO; THYLSTRUP; EKSTRAND, 1992; MALTZ *et al.*, 2003; EKSTRAND; CHRISTIANSEN, 2005). Sabe-se que dentro do processo de diagnóstico, inclui-se a detecção da lesão. Assim, alguns métodos de detecção já foram propostos, como, por exemplo, o exame visual-tátil, métodos baseados em raios X (radiografia convencional, radiografia digital, radiografia de subtração digital) e métodos baseados em luz (fluorescência a laser, fluorescência induzida por luz de xenônio, diodo emissor de luz, transiluminação por fibra óptica) (NYVAD; MACHIULSKIENE; BAELUM, 1999;

ISMAIL *et al.*, 2007; RODRIGUES *et al.*, 2008; RODRIGUES *et al.*, 2009; RODRIGUES *et al.*, 2011; DINIZ *et al.*, 2012; SOUZA *et al.*, 2012; DUQUE, 2013).

Uma vez que um método para detecção de lesões de cárie é proposto, este é avaliado quanto a sua validade e reprodutibilidade. Entende-se que um método é reprodutível quando suas medidas repetidas apresentam resultados semelhantes, isto é, demonstra concordância entre dois exames realizados em períodos diferentes (reprodutibilidade intraexaminador) ou por avaliadores diferentes (reprodutibilidade interexaminador). A avaliação da reprodutibilidade pode ser realizada de forma simples, através do teste *Kappa* ou pelo cálculo do coeficiente de correlação intraclassa (DUQUE, 2013).

A validade de um método é a capacidade em avaliar o que ele se propõe. Desta forma, um método de detecção de lesões de cárie é considerado válido quando consegue detectar lesões desde seus estágios iniciais. Para que a validade seja determinada, é considerada a proporção de resultados corretos levando em consideração o padrão-ouro, (diagnóstico de referência). Assim, a validade de um método pode ser calculada em termos de sensibilidade (proporção de casos classificados como doentes dentre os que desenvolveram doença), especificidade (proporção de casos classificados como sadios dentre os que não desenvolveram a doença) e acurácia (porcentagem total de acertos considerando tanto a ausência quanto a presença da doença) (DUQUE, 2013).

Desta forma, existem estudos que avaliaram a validade e reprodutibilidade dos métodos de detecção de lesões de cárie. Uma revisão sistemática com meta-análise avaliou a acurácia do exame radiográfico em detectar lesões de cárie em diferentes superfícies. Foi possível concluir que a sensibilidade deste método em detectar lesões iniciais é baixa, não estando indicado para este propósito (SCHWENDICKE; TZSCHOPPE; PARIS, 2015).

Quanto aos métodos baseados em luz, as pesquisas apontam limitações, como a não diferenciação entre lesões de cárie e defeitos de desenvolvimento dos tecidos dentários que envolvam perda mineral (LUSSI *et al.*, 1999, LUSSI *et al.*, 2004, PRETTY; MAUPOME, 2004). Além disso, trabalhos demonstraram que estes métodos podem ser usados como adjuntos na detecção de cárie, porém o seu uso individual deve ser entendido com cautela (RODRIGUES *et al.*, 2009; HUTH *et al.*, 2010; NEUHAUS *et al.*, 2011; RODRIGUES *et al.*, 2011).

Já, os estudos sobre os métodos visuais apontam que o exame visual-tátil realizado através do *International Caries Detection and Assessment System* (ICDAS) (ISMAIL *et al.*, 2007) é um método indicado para detecção de lesões de cárie em superfícies oclusais desde seus estágios iniciais, pois apresenta bons resultados de sensibilidade, especificidade e reprodutibilidade (JABLONSKI-MOMENI *et al.*, 2008; DINIZ *et al.*, 2009; SHOAIIB *et al.*, 2009). Além disso, o ICDAS apresenta uma boa correlação entre a profundidade da lesão detectada e o padrão-ouro histológico (EKSTRAND *et al.*, 2007; JABLONSKI-MOMENI *et al.*, 2008; BRAGA *et al.*, 2009).

Este sistema de escores classifica as superfícies dentárias de acordo com a severidade da doença em sete escores (ANEXO A) e preconiza a realização do exame visual das superfícies dentárias livres de biofilme bacteriano (EKSTRAND *et al.*, 2007; ISMAIL *et al.*, 2007). Como o ICDAS apresenta uma metodologia definida e sua correta utilização é necessária para que possa otimizar seu desempenho, foi desenvolvido um *e-learning* para dar apoio no treinamento para o uso deste sistema (ICDAS FOUNDATION).

O *e-learning* é uma modalidade de ensino a distância que possibilita a autoaprendizagem, com a mediação de recursos didáticos organizados, apresentados em diferentes suportes tecnológicos de informação e veiculados através da internet (ROMISZOWSKI, 2003). O *e-learning* permite autonomia ao aluno sobre como, onde e quando ele irá se dedicar ao processo educacional, apresentando alta aceitabilidade entre estudantes (CAMARGO *et al.*, 2011).

O *e-learning* do ICDAS tem duração aproximada de 90 minutos e está disponível online em quatro línguas (Inglês, Alemão, Português e Espanhol). Ele é dividido em sete partes: introdução (cinco minutos), protocolo de exame (cinco minutos), código de lesões de cárie (50 minutos), fluxograma de decisão (dez minutos), considerações especiais (cinco minutos), registro (cinco minutos) e questionário (cinco minutos).

Diniz *et al.* (2010) avaliaram o desempenho de estudantes de odontologia que utilizaram o ICDAS para detectar lesões de cárie em superfícies oclusais em dentes permanentes, antes e depois do treinamento com o *e-learning* do ICDAS. Os resultados deste estudo *in vitro* mostraram que o treinamento contribuiu para a melhora do desempenho das habilidades de detecção dos participantes do estudo. Similarmente, no estudo de El-Damanhoury *et al.* (2016), o qual avaliou a viabilidade do ensino do

ICDAS através do *e-learning* para detecção de lesões cariosas oclusais em um grupo de estudantes de graduação e em cirurgiões-dentistas com dois anos de experiência, os resultados mostraram uma melhora no processo de detecção após o uso da ferramenta de treinamento.

Por outro lado, no estudo *in vitro* de Rodrigues *et al.* (2013) conduzido em uma amostra de cirurgiões-dentistas, em que foi avaliado o efeito deste mesmo *e-learning* sobre a validade e a reprodutibilidade do ICDAS na detecção de lesões oclusais, o treinamento não teve efeito estatisticamente significativo sobre o desempenho dos participantes. No entendimento dos autores, este resultado pode estar relacionado ao tempo destinado ao treinamento com exercícios no *e-learning* do ICDAS ser de apenas cinco minutos.

Desta maneira, visando aprimorar o ensino e treinamento de examinadores para a detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS, um grupo de pesquisadores criou um objeto digital de aprendizagem (ODA) (LUZ *et al.*, 2015) para ser complementar ao *e-learning* do ICDAS. Segundo Audino e Nascimento (2010), os ODA são desenvolvidos com fins educacionais e abrangem diversas modalidades de ensino (presencial, híbrida ou à distância) e reúnem características como durabilidade, facilidade para atualização, flexibilidade e portabilidade.

No estudo de Luz *et al.* (2015), esse ODA foi apresentado e testado, juntamente com o *e-learning*, quanto ao desempenho de estudantes de odontologia em detectar lesões de cárie clinicamente após diferentes estratégias de aprendizagem (G1: *e-learning* do ICDAS; G2: *e-learning* do ICDAS + ODA e G3: nenhuma estratégia de aprendizagem - controle). O ODA proposto é composto por 60 questões advindas de 60 imagens digitais de dentes decíduos e permanentes, variando de hígidos a cariados com lesões em diversos estágios de severidade. Inicialmente, ele conta com uma breve explicação sobre os escores do ICDAS, além de dar instruções sobre o funcionamento da ferramenta. Em seguida, são disponibilizadas as questões dispostas aleatoriamente e divididas em:

- 25 questões de múltipla escolha (cinco opções de resposta, sendo que apenas uma é correta);
- 8 questões de múltipla escolha em que mais de uma resposta pode ser correta;

- 8 questões de “clique sobre a área” (o usuário deve interpretar a questão e selecionar a área da superfície dentária que se ajusta a solicitação);
- 4 questões de preencher o espaço em branco de uma sentença adequadamente e
- 15 questões de verdadeiro ou falso.

Os resultados do trabalho mostraram melhores valores de sensibilidade para G1 e G2 após a estratégia de aprendizagem. Na comparação entre grupos, o G2 apresentou os maiores valores de sensibilidade para os pontos de corte D₂ (considerando como doença os escores de 2 a 6 do ICDAS) e D₃ (considerando como doença os escores de 3 a 6 do ICDAS).

Como já esclarecido, os métodos de detecção de cárie disponíveis foram estudados para se estabelecer a validade e reprodutibilidade dos mesmos e, assim, o profissional poder utilizar na prática clínica o mais adequado. Porém, é importante entender como ocorre o processo de avaliação da validade de um método através de um adequado exame de padrão-ouro. Tendo em vista que a validação verdadeira em uma situação clínica só seria conseguida caso existisse um método não destrutivo para avaliar de forma confiável a extensão da perda mineral *in vivo*, algumas técnicas de padrão-ouro foram propostas: microrradiografias, microscopia de luz polarizada, mensuração da microdureza da superfície (TEN BOSCH; ANGMAR-MANSSON, 2000) e inspeção através de microscópio de uma secção dentária como uso de corante (tipo rodamina B ou fucsina) (LUSSI, 1993; LUSSI *et al.*, 1999; LUSSI; HELLWIG, 2006; LUSSI *et al.*, 2006) ou sem procedimento prévio (DOWNER, 1975; HUYSMANS; LONGBOTTOM, 2004; RODRIGUES *et al.*, 2008 a e b; RODRIGUES *et al.*, 2009).

Assim, para a determinação da validade dos métodos, estudos *in vitro* são conduzidos. Entretanto, como pode ser observado, existem metodologias distintas de padrão-ouro. Além disso, ainda há alguns tipos de classificação histológica propostos para serem utilizados como sistema de codificação da ausência/existência de desmineralização, assim como, para definir a extensão da perda mineral (DOWNER, 1975; EKSTRAND *et al.*, 1997; LUSSI *et al.*, 1999).

Tal situação leva ao entendimento de que pode haver uma variação nos resultados dependendo dos parâmetros utilizados pelo estudo, sendo necessário que os

métodos de validação de cárie também sejam estudados quanto a validade e reprodutibilidade. Contudo, não é possível avaliar qual método apresenta resultados mais precisos, uma vez que não há validação para métodos de validação.

Desta maneira, o conhecimento disponível sobre as técnicas de padrão-ouro usadas para validação de métodos de detecção de lesões de cárie é escasso. Rodrigues *et al.* (2012), com o objetivo de elucidar a relação entre estas técnicas de padrão-ouro, compararam entre si 4 técnicas: (1) corante tipo rodamina B; (2) corante do tipo fucsina; (3) microrradiografia e (4) análise do corte da superfície dentária no microscópio sem procedimento prévio. Na metodologia, preconizaram a utilização do critério de classificação histológica proposto por Lussi *et al.* (1999). Os resultados mostraram uma boa concordância entre as técnicas que utilizaram corantes e lesões cariosas classificadas como mais profundas quando do uso do microscópio sem procedimento prévio. Porém, é válido lembrar que esta metodologia não permite a definição de qual método apresentou resultados mais corretos. Quanto a reprodutibilidade, os autores apresentaram os resultados de reprodutibilidade interexaminador para cada um dos 4 métodos, com valores variando de 0,59 a 0,93. A maioria dos estudos que utilizam técnicas de padrão-ouro para avaliar os métodos de detecção de cárie faz uso da técnica com corante tipo rodamina B e da inspeção através de microscópio da secção dentária sem uso do corante (HUYSMANS; LONGBOTTON, 2004; DINIZ *et al.*, 2009; GOEL *et al.*, 2009; RODRIGUES *et al.*, 2011; DINIZ *et al.*, 2012; SOUZA *et al.*, 2012).

Um estudo *in vitro*, o qual avaliou a acurácia do ICDAS em detectar lesões de cárie em superfícies oclusais, realizou validação histológica com uso de corante e utilizou dois critérios de avaliação (EKSTRAND *et al.*, 1997 e LUSSI *et al.*, 1999). Os resultados apresentados mostraram uma variação em termos de sensibilidade e especificidade quando comparados os resultados de acordo com o critério de classificação histológica. A especificidade quando utilizado o critério de Ekstrand *et al.* (1997) variou de 0,69 a 1,0, enquanto com o critério de Lussi *et al.* (1999) os valores variaram de 0,47 a 0,62 (DINIZ *et al.*, 2009).

Um ponto que chama atenção nos artigos científicos que estudaram a validade de métodos de detecção de lesões de cárie através da validação histológica é que os mesmos esclarecem em suas metodologias os cuidados com treinamento e reprodutibilidade dos examinadores para utilização de tais métodos, entretanto, na maioria deles, estes cuidados não são tomados quanto à metodologia de validação

histológica (treinamento e reprodutibilidade para a aplicação do sistema de classificação histológica de acordo com a técnica de padrão-ouro preconizada no estudo). De um total de 27 artigos encontrados no PubMed com a busca “*validity and reproducibility of caries detection methods*” que utilizaram a validação histológica para avaliar o desempenho de métodos de detecção de lesões cárie (EKSTRAND *et al.*, 1998; LUSSI *et al.*, 1999; MATALON *et al.*, 2003; VIRAJSLIP *et al.*, 2005; ABDULAZIZ, 2007; EKSTRAND, 2007; RODRIGUES *et al.*, 2008b; APOSTOLOPOULOU *et al.*, 2009; DINIZ *et al.*, 2009; GOEL *et al.*, 2009; KUHNISH *et al.*, 2009; PEREIRA *et al.*, 2009; RODRIGUES *et al.*, 2009; MITROPOULES *et al.*, 2010; EKSTRAND *et al.*, 2011; RODRIGUES *et al.*, 2011; DINIZ *et al.*, 2012; JABLONSKI-MOMENI *et al.*, 2012; KAVVADIA *et al.*, 2012; RODRIGUES *et al.*, 2012; SEREMIDI; LAGOUVARDOS; KAVVADIA, 2012; SOUZA *et al.*, 2012; SOVIERO *et al.*, 2012; TEO; ASHLEY; LOUCA, 2014; OZTURK; SINANOGLU, 2015; CASTILHOS *et al.*, 2016; SINGH *et al.*, 2016;), apenas nove (APOSTOLOPOULOU *et al.*, 2009; KUHNISH *et al.*, 2009; EKSTRAND *et al.*, 2011; KAVVADIA *et al.*, 2012; SEREMIDI; LAGOUVARDOS; KAVVADIA, 2012; SOVIERO *et al.*, 2012; TEO; ASHLEY; LOUCA, 2014; CASTILHOS *et al.*, 2016; SINGH *et al.*, 2016) relataram os cuidados com treinamento e calibração, apresentando valores de *Kappa* (inter/intraexaminador). Isso se torna inquietante, visto que o treinamento e a calibração são importantes para diminuir a variabilidade dos procedimentos, aumentar a comparabilidade dos exames, além de aumentar a confiabilidade das informações obtidas (SUSIN; ROSING, 2000).

Diante do exposto, o presente estudo objetivou avaliar estratégias de treinamento para a utilização do ICDAS na detecção de lesões de cárie, bem como, as técnicas de padrão-ouro utilizadas para validação dos métodos de detecção de lesões de cárie.

CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Cenecista de Osório (ANEXOS B e C). Todos os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICES A e B).

OBJETIVOS

Objetivo geral

Este estudo teve como objetivo avaliar estratégias de treinamento para a utilização do ICDAS, bem como, as técnicas de padrão-ouro utilizadas para validação dos métodos de detecção de lesões de cárie em superfícies oclusais.

Objetivos específicos

Artigo I:

- Avaliar o desempenho de estudantes de odontologia na detecção *in vitro* de lesões de cárie em superfícies oclusais utilizando o ICDAS após diferentes estratégias de treinamento.
- Avaliar a influência do treinamento de estudantes de odontologia através de um objeto digital de aprendizagem no desempenho em detectar *in vitro* lesões de cárie em superfícies oclusais utilizando o ICDAS.

Artigo II:

- Avaliar a influência do treinamento do examinador na reprodutibilidade de duas técnicas de padrão-ouro utilizadas para validação de cárie oclusal de acordo com três critérios de classificação histológica.

ARTIGO I

Desempenho de estudantes de odontologia em detectar *in vitro* lesões de cárie em superfícies oclusais utilizando o ICDAS após diferentes estratégias de treinamento.

Renata Schlesner de Oliveira^{1,3}

Ângela Dalla Nora²

Júlio Eduardo do Amaral Zenkner²

Jonas de Almeida Rodrigues¹

¹Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

²Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Santa Maria

³Centro Universitário da Serra Gaúcha

Resumo

Objetivo: O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho de estudantes de odontologia em detectar *in vitro* lesões de cárie em superfícies oclusais utilizando o ICDAS após diferentes estratégias de treinamento. **Metodologia:** Sessenta e quatro estudantes de odontologia que não tinham experiência em detecção de cárie através do ICDAS participaram do estudo. Inicialmente, estes estudantes realizaram exames *in vitro* de 80 dentes permanentes para detecção de lesões de cárie em superfícies oclusais de acordo com o ICDAS utilizando apenas uma tabela com a descrição dos sete escores que compõem este sistema. Todos os participantes foram aleatoriamente alocados em três grupos de acordo com a estratégia de treinamento para detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS: G1 (n=21): *e-learning* do ICDAS; G2 (n=22): *e-learning* do ICDAS + objeto digital de aprendizagem (ODA) sobre o ICDAS; G3 (n=21): nenhuma estratégia de treinamento (controle). Duas semanas depois, os alunos pertencentes ao G1 e G2 foram treinados de acordo com o grupo alocado. Transcorridas duas semanas deste treinamento, todos os participantes reavaliaram os dentes de acordo com o ICDAS. Os dentes foram preparados para validação histológica, na qual foi realizada a avaliação da extensão das lesões de cárie. O nível de significância adotado para a análise estatística foi de 0,05. **Resultados:** A comparação nos grupos entre antes e depois da estratégia de treinamento mostrou valores significativamente maiores de sensibilidade e especificidade para G1 e G2, de sensibilidade para o G3 (no ponto de corte D2) e na área abaixo da curva ROC para G2. Na comparação entre os grupos em cada ponto de corte, o G1 apresentou especificidade maior no ponto de corte D3 que os outros dois grupos. Já a sensibilidade do G1 no ponto de corte D2 foi inferior ao G2 e G3. **Conclusão:** Conclui-se que houve uma melhora no desempenho dos estudantes em detectar *in vitro* lesões de cárie em superfícies oclusais após ambas as estratégias de treinamento, em especial, quando o *e-learning* foi associado ao ODA, visto que melhorou a relação entre sensibilidade e especificidade, além de contribuir no desempenho dos estudantes na detecção de lesões de cárie em todos os pontos de corte avaliados.

Palavras-chave: Cárie dentária; diagnóstico; educação em odontologia.

Introdução

O diagnóstico precoce da cárie dentária é importante para possibilitar o tratamento da doença com terapias não invasivas e permitir, assim, a paralisação da mesma (CARVALHO; EKSTRAND; THYLSTRUP, 1991; CARVALHO; THYLSTRUP; EKSTRAND, 1992; MALTZ *et al.*, 2003; EKSTRAND; CHRISTIANSEN, 2005). Para isto, a utilização de um método que permita a detecção das lesões de cárie desde seus estágios iniciais se torna fundamental. Estudos evidenciam que o exame visual-tátil através do *International Caries Detection and Assessment System* (ICDAS) (ISMAIL *et al.*, 2007) é indicado para esta finalidade, uma vez que apresenta bons valores de sensibilidade, especificidade e reprodutibilidade em detectar tanto lesões de cárie iniciais como avançadas (JABLONSKI-MOMENI *et al.*, 2008; DINIZ *et al.*, 2009; SHOAIB *et al.*, 2009).

Visto que a correta utilização do ICDAS é necessária para o bom desempenho do método, o grupo de pesquisadores do ICDAS desenvolveu um *e-learning* para dar apoio no treinamento para o uso do ICDAS. A influência deste *e-learning* no desempenho para detecção de lesões de cárie já foi testada em estudantes de odontologia (DINIZ *et al.*, 2010; EL-DAMANHOURY *et al.*, 2016) e demonstrou proporcionar uma melhora no processo de detecção. Por outro lado, quando testado com cirurgiões-dentistas, essa ferramenta de treinamento não teve efeito estatisticamente significativo sobre o desempenho (RODRIGUES *et al.*, 2013).

Assim, com o objetivo de aprimorar o ensino e treinamento de examinadores para a detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS, um grupo de pesquisadores criou um objeto digital de aprendizagem (ODA), composto por 60 questões com fotografias de dentes hígidos e com lesões de cárie, para ser utilizado em conjunto com o *e-learning* do ICDAS e avaliou o desempenho clínico de estudantes de odontologia após estratégias de treinamento: G1: *e-learning*; G2: *e-learning* + ODA e G3: nenhum treinamento. (LUZ *et al.*, 2015). Foram observados melhores resultados de sensibilidade para G1 e G2 após a estratégia de aprendizagem. Na comparação entre grupos, o G2 apresentou os maiores valores de sensibilidade para os pontos de corte D₂ (considerando como doença os escores de 2 a 6 do ICDAS) e D₃ (considerando como doença os escores de 3 a 6 do ICDAS).

Tendo em vista que exames *in vitro* para detecção de lesões cárie podem ser

utilizados para ensino e treinamento de estudantes e profissionais, além de serem empregados em pesquisas, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho de estudantes de odontologia em detectar *in vitro* lesões de cárie em superfícies oclusais usando o ICDAS após diferentes estratégias de treinamento.

Metodologia

Considerações éticas

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (protocolo nº 1.665.943). Todos os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Amostra e critérios de elegibilidade

Uma amostra de conveniência de 64 estudantes de odontologia matriculados no sétimo semestre de uma universidade pública do sul do Brasil foi selecionada para participar do estudo. Para serem incluídos, os estudantes deveriam aceitar a participação, ler e assinar o TCLE. Além disso, apesar de terem conhecimento a respeito de diagnóstico de cárie desde o segundo semestre, não deveriam ter tido experiência em detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS. O Curso de Odontologia da universidade participante do estudo é composto por 10 semestres e o diagnóstico de cárie é realizado desde o primeiro ano do curso. O diagnóstico realizado pelos alunos inclui lesões de cárie em todos os níveis de severidade.

O cálculo amostral referente à quantidade de dentes humanos extraídos necessários para se observar uma diferença estatisticamente significativa entre as estratégias de treinamento foi baseado nos resultados do estudo *in vitro* de Rodrigues *et al.* (2013) que testou o efeito do *e-learning* utilizado isoladamente no desempenho de estudantes na detecção visual com o ICDAS. O tamanho amostral calculado considerou um poder de 80%, intervalo de confiança de 95% com uma possível perda de 20%.

Oitenta dentes humanos permanentes extraídos foram doados pelo Banco de Dentes Permanentes Humanos da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Santa Maria – RS (BDPH – UFSM) para esta pesquisa. Para a inclusão neste estudo,

os dentes deveriam apresentar superfícies oclusais híginas ou cariadas (lesões de cárie em todos os estágios de severidade), sem restaurações, selantes de fósulas e fissuras ou defeitos de esmalte. A seleção dos dentes foi realizada por um pesquisador experiente (JEZ) em detecção de cárie de acordo com o critério ICDAS.

Exames

Inicialmente, todos os estudantes realizaram os exames *in vitro* classificando as superfícies oclusais dos 80 dentes da amostra de acordo com os sete escores do ICDAS. Para que todas as avaliações fossem realizadas para o mesmo sítio da superfície oclusal, um formulário foi disponibilizado de forma individual para os participantes para a anotação dos exames, o qual apresentava a indicação de qual sítio deveria ser avaliado para cada dente. Para este primeiro exame, todos receberam apenas uma tabela com descrição de todos dos códigos do ICDAS.

Duas semanas depois, todos os participantes foram aleatoriamente alocados em três grupos e receberam o treinamento para detecção de lesões de cárie utilizando o ICDAS de acordo com as estratégias de treinamento abaixo:

G1 (n= 21): *e-learning* do ICDAS (<https://www.icdas.org>);

G2 (n= 22): *e-learning* do ICDAS + ODA (proposto por LUZ *et al.*, 2015)

G3 (n=21): nenhuma estratégia de treinamento (controle)

Transcorridas duas semanas deste treinamento, os participantes (G1, G2 e G3) reavaliaram todos os dentes de acordo com o ICDAS (Figura 1).

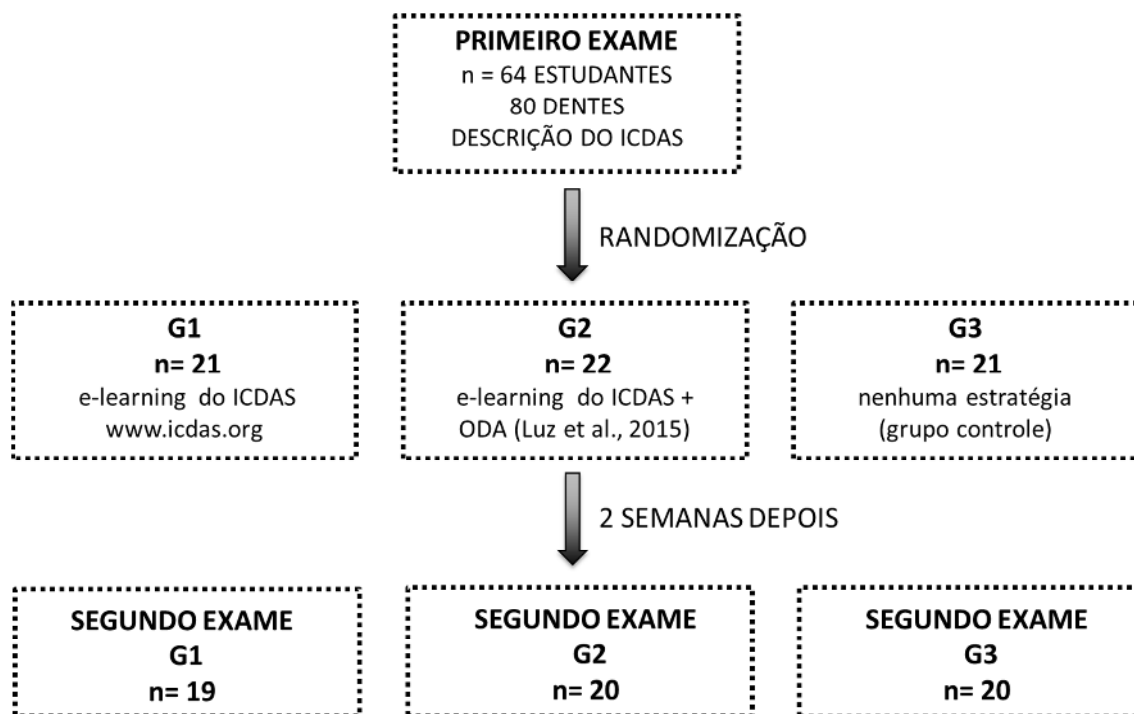


Figura 1. Fluxograma do desenho do estudo.

Validação

Os dentes foram hemisseccionados perpendicularmente à superfície oclusal no sentido vestibulo-lingual no centro do sítio previamente selecionado em uma cortadeira de precisão (IsoMet® Low Speed Saw, Buehler, 11-1280-160) com disco de diamante sob refrigeração. A hemisseccção com a lesão de cárie mais profunda foi selecionada para avaliação. Esta hemisseccção foi corada com solução de rodamina B saturada com auxílio de um pincel e, imediatamente, lavada com água corrente para remover os excessos de corante (DINIZ *et al.*, 2012).

Um examinador experiente (JAR), treinado e calibrado (Cohen's *kappa* não ponderado = 0,81) avaliou as hemisseccções em um microscópio (magnificação de 10 vezes) para determinar o quanto o corante penetrou em esmalte e dentina e as classificou de acordo com o critério proposto por Ekstrand *et al.* (1997): (0) Sem desmineralização em esmalte ou uma pequena área da superfície com opacidade; (1) Desmineralização limitada à metade externa de esmalte; (2) Desmineralização envolvendo entre 50% de esmalte e terço externo de dentina; (3) Desmineralização

envolvendo terço médio de dentina e (4) Desmineralização envolvendo terço interno de dentina.

Análise estatística

Os dados foram analisados utilizando o programa *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)* versão 22.0 e o nível de significância adotado foi 0,05. Sensibilidade, especificidade e a área abaixo da curva *ROC (Receiver Operating Characteristic)* foram calculadas em três pontos de corte: D1: (considerando doença os escores de 1 a 6 do ICDAS e histológico de 1 a 4); D2: (considerando doença os escores de 2 a 6 do ICDAS e histológico de 2 a 4) e D3: (considerando doença os escores de 3 a 6 do ICDAS e histológico 3 e 4). Para comparar os valores de sensibilidade, especificidade e a área abaixo da curva *ROC* antes e depois do treinamento dentro de cada grupo, foi utilizado o teste de McNemar. A comparação entre os grupos para cada ponto de corte foi realizada pelo teste ANOVA unidirecional com *post hoc* de Dunnett. Tabulação cruzada foi realizada entre o exame histológico e os exames *in vitro* de cada grupo antes e depois da estratégia de treinamento (escores do ICDAS 3 e 4, 5 e 6 foram agrupados pois correspondem, respectivamente, ao histológico 3 e 4 (EKSTRAND *et al.*, 2007)).

Resultados

Dos 64 estudantes incluídos inicialmente no estudo, 59 (92,19%) concluíram todas as fases. Os 5 estudantes foram excluídos da amostra por terem se ausentado do segundo exame.

A comparação nos grupos entre antes e depois das estratégias de treinamento mostrou valores significativamente maiores de sensibilidade e especificidade para G1 e G2, de sensibilidade para o G3 (no ponto de corte D2) e na área abaixo da curva *ROC* para G2. Na comparação entre os grupos em cada ponto de corte, o G1 apresentou especificidade maior no ponto de corte D3 que os outros dois grupos. Já a sensibilidade do G1 no ponto de corte D2 foi inferior ao G2 e G3 (Tabela 1).

Tabela 1. Especificidade, sensibilidade e área abaixo da curva *ROC* (AUC) nos pontos de corte D1, D2 e D3 para cada grupo antes e depois da estratégia de treinamento.

| | PONTOS DE CORTE | ESPECIFICIDADE | | SENSIBILIDADE | | AUC | |
|---------|-----------------|----------------|---------------------|---------------|---------------------|-------|-------------------|
| | | ANTES | DEPOIS | ANTES | DEPOIS | ANTES | DEPOIS |
| GRUPO 1 | D1 | 0,22 | 0,26 | 0,97 | 0,97 | 0,60 | 0,61 |
| | D2 | 0,47 | 0,49 ^a | 0,87 | 0,91 ^{abc} | 0,67 | 0,70 |
| | D3 | 0,75 | 0,78 ^{abc} | 0,86 | 0,91 ^a | 0,81 | 0,84 |
| GRUPO 2 | D1 | 0,22 | 0,33 ^a | 0,97 | 0,99 ^a | 0,59 | 0,62 |
| | D2 | 0,46 | 0,47 ^a | 0,87 | 0,94 ^{ab} | 0,68 | 0,71 ^a |
| | D3 | 0,74 | 0,72 ^b | 0,86 | 0,91 ^a | 0,80 | 0,82 ^a |
| GRUPO 3 | D1 | 0,23 | 0,26 | 0,98 | 0,98 | 0,61 | 0,62 |
| | D2 | 0,46 | 0,46 | 0,91 | 0,94 ^{ac} | 0,69 | 0,70 |
| | D3 | 0,72 | 0,73 ^c | 0,87 | 0,89 | 0,80 | 0,81 |

^a Indica diferença estatisticamente significativa na comparação entre antes e depois da estratégia de treinamento dentro de cada grupo (Teste de McNemar; $P < 0,05$); ^{bc} mesmas letras indicam diferença estatisticamente significativa na comparação entre grupos para o mesmo ponto de corte (ANOVA unidirecional / *post hoc* de Dunnett; $P < 0,05$).

Nas tabelas 2, 3 e 4 podem ser observadas as concordâncias entre o ICDAS e o histológico para cada um dos grupos antes e depois da estratégia de treinamento. Nelas, é possível observar o alto número dentes hígidos classificados como cariados, em especial, como ICDAS 1 e 2, independentemente do grupo.

Tabela 2. Tabulação cruzada mostrando as concordâncias entre o ICDAS e o histológico antes e depois da estratégia de treinamento para G1.

| | ICDAS | HISTOLÓGICO | | | | | Total |
|-----------|-------|-------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| G1 antes | 0 | 169 | 3 | 8 | 6 | 4 | 190 |
| | 1 | 206 | 13 | 50 | 14 | 4 | 287 |
| | 2 | 266 | 27 | 72 | 21 | 10 | 396 |
| | 3 - 4 | 106 | 31 | 112 | 33 | 50 | 332 |
| | 5 - 6 | 13 | 2 | 5 | 2 | 293 | 315 |
| G1 depois | 0 | 195 | 6 | 10 | 5 | 2 | 218 |
| | 1 | 196 | 11 | 37 | 7 | 3 | 254 |
| | 2 | 278 | 26 | 81 | 20 | 2 | 407 |
| | 3 - 4 | 82 | 31 | 116 | 43 | 53 | 325 |
| | 5 - 6 | 9 | 2 | 3 | 1 | 301 | 316 |
| Total | 760 | 76 | 247 | 76 | 361 | 1520 | |

Números em negrito apresentam a concordância entre o exame do ICDAS e o histológico.

Tabela 3. Tabulação cruzada mostrando as concordâncias entre o ICDAS e o histológico antes e depois da estratégia de treinamento para G2.

| | ICDAS | HISTOLÓGICO | | | | | Total |
|--------------|-------|-------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| G2 antes | 0 | 176 | 2 | 12 | 7 | 4 | 201 |
| | 1 | 217 | 12 | 53 | 14 | 3 | 299 |
| | 2 | 264 | 32 | 70 | 24 | 12 | 402 |
| | 3 - 4 | 136 | 34 | 113 | 34 | 55 | 372 |
| | 5 - 6 | 7 | 0 | 12 | 1 | 306 | 326 |
| G2 depois | 0 | 197 | 2 | 7 | 2 | 0 | 208 |
| | 1 | 206 | 8 | 24 | 8 | 2 | 248 |
| | 2 | 269 | 28 | 78 | 21 | 7 | 403 |
| | 3 - 4 | 120 | 42 | 148 | 48 | 61 | 419 |
| | 5 - 6 | 8 | 0 | 3 | 1 | 310 | 322 |
| Total | 800 | 80 | 260 | 80 | 380 | 1600 | |

Números em negrito apresentam a concordância entre o exame do ICDAS e o histológico.

Tabela 4. Tabulação cruzada mostrando as concordâncias entre o ICDAS e o histológico antes e depois da estratégia de treinamento para G3.

| | ICDAS | HISTOLÓGICO | | | | | Total |
|--------------|-------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| G3 antes | 0 | 184 | 4 | 2 | 4 | 6 | 200 |
| | 1 | 205 | 13 | 39 | 8 | 7 | 272 |
| | 2 | 254 | 31 | 90 | 28 | 6 | 409 |
| | 3 - 4 | 140 | 30 | 122 | 38 | 46 | 376 |
| | 5 - 6 | 17 | 2 | 7 | 2 | 315 | 343 |
| G3 depois | 0 | 211 | 5 | 6 | 5 | 0 | 227 |
| | 1 | 176 | 10 | 22 | 6 | 3 | 217 |
| | 2 | 275 | 28 | 101 | 25 | 10 | 439 |
| | 3 - 4 | 128 | 31 | 119 | 41 | 47 | 366 |
| | 5 - 6 | 10 | 6 | 12 | 3 | 320 | 351 |
| Total | 800 | 80 | 260 | 80 | 380 | 1600 | |

Números em negrito apresentam a concordância entre o exame do ICDAS e o histológico.

Discussão

Uma revisão sistemática mostrou que o exame visual apresenta baixa sensibilidade em detectar lesões de cárie (BADER; SHUGARS; BONITO, 2001). Porém, o exame visual-tátil de uma superfície limpa com a utilização do ICDAS permite a detecção de lesões não cavitadas e cavitadas, proporcionando uma melhora da sensibilidade na detecção de lesões de cárie em superfícies oclusais, em especial, em exames *in vitro* (RODRIGUES *et al.*, 2008; BRAGA *et al.*, 2009; DINIZ *et al.*, 2009; DINIZ *et al.*, 2010). Os resultados do presente estudo apontam para esta mesma evidência, visto que, a sensibilidade apresentada foi alta para todos os grupos.

Entretanto, os resultados de estudos clínicos que avaliaram a sensibilidade e especificidade do ICDAS em detectar lesões de cárie em superfícies oclusais, mostraram valores mais baixos de sensibilidade e mais altos de especificidade (BRAGA *et al.*, 2010 e LUZ *et al.*, 2015). Esta diferença de resultados entre situações clínicas e laboratoriais pode estar relacionada à maior facilidade em se detectar lesões iniciais em exames *in vitro*, uma vez que não há dificuldade de secagem e visualização da superfície dentária avaliada. Por outro lado, esta avaliação mais direta das superfícies dentárias em exames *in vitro* também pode ter relação com os resultados da tabulação cruzada deste estudo, os quais mostram uma grande quantidade de resultados falso-positivos, visto que superfícies oclusais hígidas foram classificadas como ICDAS 1 e 2, evidenciando os baixos valores de especificidades encontrados nos pontos de corte D1 e D2.

A utilização do *e-learning* como uma estratégia de treinamento para utilização do ICDAS foi testada em estudos *in vitro* e demonstrou não influenciar no desempenho de cirurgiões-dentistas na detecção de lesões de cárie em superfícies oclusais (RODRIGUES *et al.*, 2013). Já, quando o efeito do *e-learning* foi avaliado em estudantes de odontologia, os resultados mostraram uma melhora na especificidade (de 0,36 para 0,77) e uma ligeira diminuição da sensibilidade (de 0,92 para 0,87) (DINIZ *et al.*, 2010).

Os resultados do estudo clínico de Luz *et al.* (2015), em que um objeto digital de aprendizagem foi proposto para ser utilizado juntamente com o *e-learning* como uma estratégia de treinamento para o uso do ICDAS, evidenciaram uma melhora em termos de sensibilidade para o uso isolado do *e-learning*, assim como, em conjunto com o

ODA, com valores superiores para o uso em conjunto das estratégias de aprendizagem nos pontos de corte D2 e D3. Quando estas duas estratégias de treinamento foram testadas no presente trabalho, em uma amostra de estudantes na situação *in vitro*, houve melhora tanto na sensibilidade quanto na especificidade em ambas as estratégias de treinamento (G1 e G2). Entretanto, somente o G2 apresentou melhora na sensibilidade e especificidade para o ponto de corte D1 e melhores resultados quando analisada a área abaixo da curva *ROC* em D2 e D3. Estes resultados eram esperados, pois como visto o *e-learning* associado ao ODA já havia demonstrado melhorar o desempenho de estudantes.

Tais resultados podem ser atribuídos ao maior tempo de estudo quando as duas estratégias são associadas, permitindo um maior contato dos estudantes com a metodologia de exame através do ICDAS e treinamento através da realização das 60 questões disponibilizadas no ODA. Além disso, como discutido no estudo de Luz *et al.* (2015), os estudantes relatam um maior interesse neste tipo de estratégia de ensino, visto que são mais atrativas que modalidades convencionais. Soma-se a isso, a flexibilidade permitida por estratégias interativas para que a aprendizagem ocorra de acordo com as características individuais dos alunos (AUDINO; NASCIMENTO, 2010).

A melhora apresentada pelo G2 na sensibilidade e especificidade no ponto de corte D1 evidencia a importância de um tempo maior de treinamento, como o disponibilizado pela associação do *e-learning* ao ODA para este grupo. Com isso pode ser observada melhora no processo de detecção da lesão no que se refere à diferenciação de um dente hígido daquele que apresenta a primeira manifestação de cárie perceptível ao exame visual, ou seja, a lesão de cárie mais inicial, visível apenas após secagem da superfície dentária. Da mesma forma, após o treinamento com as 60 questões sobre a detecção de lesões de cárie usando o ICDAS, houve melhora nos valores da área abaixo da curva *ROC*. Estes valores são essenciais no processo de análise de um método de detecção de lesões de cárie, pois esta avaliação mostra a importante relação entre sensibilidade e especificidade, além de não ser afetada pela prevalência da doença na amostra (OBUCHOWSKI, 2003).

Na comparação entre os grupos, o G1 se mostrou superior aos outros dois grupos em especificidade no ponto de corte D3. Ao contrário, na sensibilidade no ponto de corte D2, o G1 mostrou um valor inferior aos apresentados por G2 e G3, embora tenha obtido um valor alto (0,91). A melhora na especificidade após o *e-learning* já havia sido

relatada em outro estudo *in vitro* (DINIZ *et al.*, 2010). O fato do grupo controle (G3) ter apresentado uma melhora na sensibilidade no ponto de corte D2 pode estar relacionado à experiência dos estudantes, pois, apesar de nunca terem tido contato com o ICDAS, os estudantes tinham experiência de 2 anos em diagnóstico de cárie, já que o curso de graduação do qual fazem parte realiza atividades teóricas e clínicas em diagnóstico de cárie desde o segundo semestre.

O presente estudo realizou a validação histológica utilizando a técnica de padrão-ouro que preconiza o uso de corante do tipo rodamina B, pois esta técnica demonstrou apresentar uma melhor reprodutibilidade intraexaminador que a técnica sem o uso de corante (resultados ainda não publicados). Além disso, optou-se por usar o critério de classificação histológica proposto por Ekstrand *et al.* (1997) já que permite uma correlação mais direta com o ICDAS (EKSTRAND *et al.*, 1997; DINIZ *et al.*, 2009).

Com base nos resultados apresentados neste trabalho, pode-se concluir que houve uma melhora no desempenho dos estudantes em detectar *in vitro* lesões de cárie em superfícies oclusais após ambas as estratégias de treinamento estudadas, em especial, quando o *e-learning* foi associado ao ODA, visto que melhorou a relação entre sensibilidade e especificidade, além de contribuir no desempenho dos estudantes na detecção de lesões de cárie em todos os pontos de corte avaliados.

Referências

- 1- AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. S. Objetos de aprendizagem: diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. **Rev. Cont. Educ**, v. 5, n. 10, p. 128–148. 2010.
- 2- BADER, J.D.; SHUGARS, D.A.; BONITO, A.J. Systematic reviews of selected dental caries diagnostic and management methods. **J Dent Educ**, v. 65, n. 10, p. 960-8. 2001.
- 3- BRAGA, M. M.; MENDES, F.M.; MARTIGNON, S.; RICKETTS, D.N.J.; EKSTRAND, K.R. *In vitro* comparison of Nyvad's system and ICDAS-II with Lesion Activity Assessment for evaluation of severity and activity of occlusal caries lesions in primary teeth. **Caries Res**, v. 43, n. 5, p. 405-12. 2009.
- 4- BRAGA, M. M.; EKSTRAND, K. R.; MARTIGNON, S.; IMPARATO, J.C.P.; RICKETTS, D.N.J.; MENDES, F.M. Clinical Performance of Two Visual Scoring

Systems in Detecting and Assessing Activity Status of Occlusal Caries in Primary Teeth. **Caries Res**, v.44, n. 3, p.300-8. 2010.

5- CARVALHO, J. C.; EKSTRAND, K. R.; THYLSTRUP, A. Results after 1 year of non-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. **Community Dent Oral Epidemiol**, v. 19, n. 1, p. 23-8 Feb. 1991.

6- CARVALHO, J. C.; THYLSTRUP, A.; EKSTRAND, K. R. Results after 3 years of non-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. **Community Dent Oral Epidemiol**, v. 20, n. 4, p. 187-92. 1992.

7- DINIZ, M. B.; RODRIGUES, J. A.; HUG, I.; CORDEIRO, R. C. L.; LUSSI, A. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for occlusal caries detection. **Community Dent Oral Epidemiol**, v. 37, n. 5, p. 399-404. 2009.

8- DINIZ, M.B. et al. Influence of the ICDAS e-learning program for occlusal caries detection on dental students. **J. Dent. Educ.**, v. 74, n. 8, p. 862-868, Aug. 2010.

9- DINIZ, M. B.; BOLDIERI, T.; RODRIGUES, J. A. SANTOS-PINTO, L.; LUSSI, A.; CORDEIRO, R. C. L. The performance of conventional and fluorescence-based methods for occlusal caries detection: an *in vivo* study with histologic validation. **J Am Dent Assoc**, v. 143, n. 4, p. 339-50. 2012.

10- EKSTRAND, K. R.; RICKETTS, D. N. J.; KIDD, E. A. M. Reproducibility and accuracy of three methods of assessment of demineralization depth on the occlusal surface: An *in vitro* examination. **Caries Res**, n. 31, p. 224–231. 1997.

11- EKSTRAND, K. R.; Christiansen, M. E. Outcomes of a non-operative caries treatment programme for children and adolescents. **Caries Res**, v. 39, n. 6, p. 455-67, Nov-Dec. 2005.

12- EKSTRAND, K. R.; MARTIGNON, S.; RICKETTS, D.N.J.; QVIST, V. Detection and activity assessment of primary coronal caries lesions: a methodologic study. **Oper Dent**, v. 32, n. 3, p. 225-35. 2007.

13- EL-DAMANHOURY, H. M.; FAKHRUDDIN, K. S.; AWAD, M. A. Effectiveness of teaching International Caries Detection and Assessment System II and its e-learningprogram to freshman dental students on occlusal caries detection. **Eur J Dent**, v. 8, n. 4, p. 493-7. 2016.

14- ISMAIL, A. I. et al. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. **Community Dent Oral Epidemiol**, v. 35, n. 3, p. 170-8. 2007.

15- JABLONSKI-MOMENI, A.; STACHNISS, V.; RICKETTS, D.N.; HEINZEL-GUTENBRUNNER, M.; PIEPER, K. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for detection of occlusal caries *in vitro*. **Caries Res**, v. 42, n. 2, p. 79-87. 2008.

16- LUZ, P. B.; STRINGHINI, C. H.; OTTO, B. R.; PORT, A. L.; ZALESKI, V.; OLIVEIRA, R. S. de.; PEREIRA, J. T.; LUSSI, A.; RODRIGUES, J. A. Performance

of undergraduate dental students on ICDAS clinical caries detection after different learning strategies. **Eur J Dent Educ**, v. 19, n. 4, p. 235-41. 2015.

17- MALTZ, M. ; BARBACHAN e SILVA, B.; de CARVALHO , D. Q. de.; VOLKWEIS, A. Results after two years of non-operative treatment of occlusal surface in children with high caries prevalence. **Braz Dent J**, v. 14, n. 1, p. 48-54. 2003.

18- OBUCHOWSKI, N. A. Receiver operating characteristic curves and their use in radiology. **Radiology**, n. 229, p. 3–8. 2003.

19- RODRIGUES, J. A.; HUG, I.; DINIZ, M. B.; LUSSI, A. Performance of fluorescence methods, radiographic examination and ICDAS II on occlusal surfaces *in vitro*. **Caries Res**, n. 42, p.297–304. 2008.

20- RODRIGUES, J. A.; OLIVEIRA, R. S. de.; HUG, I.; NEUHAUS, K.; LUSSI, A. Performance of experienced dentists in Switzerland after an elearning program on ICDAS occlusal caries detection. **J Dent Educ**, n.77, p. 1086–1091. 2013.

21- SHOAI, L.; DEERY, C.; RICKETTS, D.N.J.; NUGENT, Z.J. Validity and reproducibility of ICDAS II in primary teeth. **Caries Res**, v. 43, n. 6, p. 442-8. 2009.

ARTIGO II

Influência do treinamento do examinador na reprodutibilidade de duas técnicas de padrão-ouro utilizadas para validação de métodos para detecção de lesões de cárie em superfícies oclusais

Renata Schlesner de Oliveira^{1,2}

Priscila Hernández de Campos³

Tatiane Fernandes de Novaes³

Michele Baffi Diniz³

Jonas de Almeida Rodrigues¹

¹Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

²Centro Universitário da Serra Gaúcha

³Universidade Cruzeiro do Sul

Resumo

Objetivo: O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do treinamento do examinador na reprodutibilidade de duas técnicas de padrão-ouro utilizadas para validação de métodos para detecção de lesões de cárie em superfícies oclusais de acordo com três critérios de classificação histológica. *Metodologia:* Este estudo contou com uma amostra de 210 imagens digitais (105 de hemisseções dentárias sem corante e 105 com corante) de 105 dentes permanentes, além de uma amostra de seis cirurgiões-dentistas (três examinadores treinados para avaliação histológica de hemisseções dentárias e três examinadores da área odontológica, porém sem treinamento para avaliação histológica). Cada uma das 105 imagens digitais com corante e 105 sem corante foi avaliada em um monitor de computador pelos seis examinadores e classificadas de acordo com três critérios de classificação histológica. Cada uma das avaliações foi repetida pelos participantes para que a reprodutibilidade pudesse ser calculada. Assim, 12 exames independentes foram realizados, com um intervalo de 24 horas entre cada um. Para a análise dos dados, os seis participantes foram divididos em dois grupos: G1: examinadores treinados para avaliação histológica e G2: examinadores sem treinamento para avaliação histológica. O nível de significância adotado para a análise estatística foi de 0,05. *Resultados:* A média dos valores de reprodutibilidade intraexaminador no G1 foram superiores ao G2 em todas as variáveis. A reprodutibilidade intraexaminador foi menor para a técnica sem corante em ambos os grupos. Os valores médios de reprodutibilidade interexaminador no G1 variaram de 0,60 a 0,68 e no G2, os valores variaram de 0,34 a 0,69. Os resultados mostraram diferença estatisticamente significativa entre as avaliações dos examinadores treinados e sem treinamento em 31% dos casos. *Conclusão:* Conclui-se que: (1) o treinamento do examinador parece influenciar na reprodutibilidade das duas técnicas de padrão - ouro estudadas; (2) a reprodutibilidade tende a ser menor quando se faz uso da técnica de padrão-ouro sem corante, independentemente do treinamento do examinador e (3) o critério de classificação histológica não parece ter influência na reprodutibilidade.

Palavras-chave: Cárie dentária; diagnóstico; reprodutibilidade de testes.

Introdução

Os métodos de detecção de lesões de cárie devem ser avaliados quanto a sua validade e reprodutibilidade. Para que a validade seja determinada, é considerada a proporção de resultados corretos levando em consideração o padrão-ouro (diagnóstico de referência) (DUQUE, 2013).

Como a validação verdadeira em uma situação clínica só seria conseguida caso existisse um método não destrutivo para avaliar de forma confiável a extensão da perda mineral *in vivo*, estudos *in vitro* são conduzidos e utilizam as técnicas de padrão-ouro disponíveis: microrradiografias, microscopia de luz polarizada, mensuração da microdureza da superfície (TEN BOSCH; ANGMAR-MÅNSSON, 2000) e inspeção através de microscópio de uma secção dentária como uso de corante (tipo rodamina B ou fucsina) (LUSSI, 1993; LUSSE *et al.*, 1999; LUSSE; HELLWIG, 2006; LUSSE *et al.*, 2006) ou sem procedimento prévio (DOWNER, 1975; HUYSMANS; LONGBOTTOM, 2004; RODRIGUES *et al.*, 2008 a e b; RODRIGUES *et al.*, 2009).

Contudo, como pode ser observado, existem metodologias distintas de padrão-ouro. Além disso, existem ainda diferentes tipos de classificação histológica propostos para serem utilizados como sistema de codificação da ausência/existência de desmineralização, assim como, para definir a extensão da perda mineral (DOWNER, 1975; EKSTRAND *et al.*, 1997; LUSSE *et al.*, 1999). Assim, pode haver uma variação nos resultados dependendo dos parâmetros utilizados pelo estudo, sendo necessário que os métodos de validação de cárie também sejam estudados quanto a validade e reprodutibilidade.

Visto que não é possível avaliar qual método apresenta resultados mais precisos, uma vez que não há validação para métodos de validação, o conhecimento disponível sobre as técnicas de padrão-ouro usadas para validação de métodos de detecção de cárie é escasso. Rodrigues *et al.* (2012), com o objetivo de elucidar a relação entre estas técnicas de padrão-ouro, comparam entre si 4 técnicas: (1) corante tipo rodamina B; (2) corante do tipo fucsina; (3) microrradiografia e (4) análise do corte da superfície dentária no microscópio sem procedimento prévio. Na metodologia, preconizaram a utilização do critério de classificação histológica proposto por Lussi *et al.* (1999). Os resultados mostraram uma boa concordância entre as técnicas que utilizaram corantes, enquanto o uso do microscópio sem procedimento prévio classificou as lesões como

mais profundas. Quanto a reprodutibilidade, foram apresentados os resultados de reprodutibilidade interexaminador para cada um dos 4 métodos, com valores variando de 0,59 a 0,93.

Em geral, os trabalhos que estudaram a validade de métodos de detecção de cárie através da validação histológica esclarecem em suas metodologias os cuidados com treinamento e calibração dos examinadores para utilização dos métodos de detecção de cárie, entretanto, na minoria deles, estes cuidados são tomados quanto à metodologia de validação histológica (treinamento e calibração para a aplicação do sistema de classificação histológica de acordo com a técnica de padrão-ouro preconizada no estudo) (APOSTOLOPOULOU *et al.*, 2009; KUHNISH *et al.*, 2009; EKSTRAND *et al.*, 2011; KAVVADIA *et al.*, 2012; SEREMIDI; LAGOUVARDOS; KAVVADIA, 2012; SOVIERO *et al.*, 2012; TEO; ASHLEY; LOUCA, 2014; CASTILHOS *et al.*, 2016; SINGH *et al.*, 2016) e isto pode levar a diferentes resultados.

Assim, com o entendimento de que o treinamento e a calibração são importantes para otimização da aplicação de métodos de avaliação de uma condição, este trabalho objetivou avaliar a influência do treinamento do examinador na reprodutibilidade de duas técnicas de padrão-ouro utilizadas para validação de métodos para detecção de lesões de cárie em superfícies oclusais de acordo com três critérios de classificação histológica.

Metodologia

Considerações éticas

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Cenecista de Osório (protocolo nº 1.791.611). Todos os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Amostra e critérios de elegibilidade

Uma amostra de conveniência de 210 imagens digitais de 105 dentes permanentes (45 pré-molares e 60 molares) provenientes do estudo de Diniz *et al.*

(2012) foi selecionada. Neste estudo, foram realizados exames clínicos para detecção de cárie oclusal em 88 pacientes que apresentavam pelo menos um dente posterior permanente (sem lesão de cárie proximal, vestibular ou lingual; restaurações; selantes de fósulas e fissuras; hipoplasia e banda ortodôntica) com indicação de extração por razões ortodônticas ou devido a doenças periodontais, totalizando 105 dentes. Estes, após a extração, foram seccionados perpendicularmente à superfície oclusal próximo ao sítio previamente selecionado para ser realizada a avaliação histológica prevista no estudo. Uma hemissecação de cada dente foi fotografada com uma câmera digital (EOS Rebel XSi, Canon, Tóquio) com uma lente de 100 milímetros e , após, esta hemissecação foi corada com solução de rodamina B saturada e fotografada novamente. Desta forma, foram obtidas as 210 imagens digitais (105 de hemissecações dentárias sem corante e 105 com corante) utilizadas neste estudo.

Além disso, uma amostra de conveniência de seis cirurgiões-dentistas foi selecionada. Três deles eram examinadores treinados (através de revisão de conhecimentos pertinentes ao assunto e avaliações práticas) para avaliação histológica de hemissecações dentárias de acordo com as técnicas de padrão-ouro avaliadas neste estudo. Os outros três eram pesquisadores da área odontológica, porém sem treinamento para avaliação histológica.

Avaliação das imagens digitais

Cada uma das 210 imagens digitais foi avaliada em um monitor de computador (tipo *notebook*, com tamanho padronizado e sem utilização de recurso de *zoom*) pelos seis examinadores do estudo e classificadas de acordo com três critérios de classificação histológica:

Downer (1975):

(0) Sem desmineralização em esmalte ou uma opacidade em pequena área da superfície

(1) Desmineralização limitada à metade externa da camada de esmalte

(2) Desmineralização envolvendo metade interna de esmalte até a junção amelo-dentinária.

(3) Desmineralização envolvendo metade externa de dentina

(4) Desmineralização envolvendo metade interna de dentina

- Ekstrand *et al.* (1997):

(0) Sem desmineralização em esmalte ou uma pequena área da superfície com opacidade

(1) Desmineralização limitada à metade externa de esmalte

(2) Desmineralização envolvendo entre 50% de esmalte e terço externo de dentina

(3) Desmineralização envolvendo terço médio de dentina

(4) Desmineralização envolvendo terço interno de dentina

- Lussi *et al.* (1999):

(0) Livre de cárie

(1) Cárie estendendo-se até metade externa de esmalte

(2) Cárie estendendo-se até metade interna de esmalte

(3) Cárie na metade externa de dentina

(4) Cárie em dentina profunda, envolvendo metade interna de dentina

A metodologia das avaliações foi dividida em 6 tipos:

- Avaliação das 105 imagens digitais sem corante de acordo com o critério proposto por Downer (1975)
- Avaliação das 105 imagens digitais sem corante de acordo com o critério proposto por Ekstrand *et al.* (1997)
- Avaliação das 105 imagens digitais sem corante de acordo com o critério proposto por Lussi *et al.* (1999)
- Avaliação das 105 imagens digitais com corante de acordo com o critério proposto por Downer (1975)
- Avaliação das 105 imagens digitais com corante de acordo com o critério proposto por Ekstrand *et al.* (1997)
- Avaliação das 105 imagens digitais com corante de acordo com o critério proposto por Lussi *et al.* (1999)

Cada uma das avaliações foi repetida pelos examinadores para que a reprodutibilidade pudesse ser calculada. Assim, 12 exames independentes foram realizados. Para evitar possíveis vieses, cada examinador teve a ordem de avaliação definida por sorteio e o intervalo entre cada exame foi de 24 horas (JABLONSKI-MOMENI *et al.*, 2010) totalizando 12 dias de avaliações.

A determinação da profundidade da perda mineral de acordo com os critérios de classificação histológica em hemissecções dentárias através da visualização de imagens digitais em um monitor de computador, como preconizada no presente estudo, se compara a avaliação direta das hemissecções em microscópio (JABLONSKI-MOMENI *et al.*, 2009).

Análise estatística

Para a análise dos dados, os seis examinadores foram divididos em dois grupos: G1: examinadores com treinamento para avaliação histológica e G2: examinadores sem treinamento para avaliação histológica. A reprodutibilidade intraexaminador de cada grupo, para cada uma das variáveis (critérios de classificação histológica e presença ou não de corante) foi expressa pela média dos valores Cohen's *kappa* não ponderado apresentadas por cada avaliador independentemente. Da mesma forma, para expressar a

concordância interexaminadores foi utilizado o teste Cohen's *kappa* não ponderado. Os valores de reprodutibilidade inter/intraexaminador foram classificados de acordo com Landis e Koch (1977) em: (1) inexistente: <0; (2) concordância pobre: 0 – 0,19; (3) ligeira concordância: 0,20 – 0,39; (4) concordância moderada: 0,40 -0,59; (5) concordância substancial: 0,60 – 0,79 e (6) concordância quase perfeita: 0,80 – 1. Para verificação de possíveis diferenças em função da experiência para cada uma das variáveis foi utilizado teste U de Mann-Whitney. Os dados foram analisados no programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 22.0 e o nível de significância adotado foi de 0,05.

Resultados

A média dos valores de reprodutibilidade intraexaminador no G1 foram superiores ao G2 em todas as variáveis, com classificação substancial e quase perfeita para G1 e classificação moderada e substancial para G2 (Tabela 1). A reprodutibilidade intraexaminador foi menor para a técnica sem corante em ambos os grupos.

Tabela 1. Média dos valores de reprodutibilidade intraexaminador de cada grupo para cada uma das variáveis (*Kappa* não ponderado - *K*) e classificação dos valores de reprodutibilidade (CVR).

| | CLASSIFICAÇÃO HISTOLÓGICA | G1 (COM TREINAMENTO) | | G2 (SEM TREINAMENTO) | |
|-------------|-------------------------------|----------------------|----------------|----------------------|-------------|
| | | <i>K</i> | CVR | <i>K</i> | CVR |
| SEM CORANTE | Lussi <i>et al.</i> , 1999 | 0,81 | Quase perfeita | 0,56 | Moderada |
| | Ekstrand <i>et al.</i> , 1997 | 0,78 | Substancial | 0,56 | Moderada |
| | Downer 1975 | 0,79 | Substancial | 0,72 | Substancial |
| COM CORANTE | Lussi <i>et al.</i> , 1999 | 0,83 | Quase perfeita | 0,75 | Substancial |
| | Ekstrand <i>et al.</i> , 1997 | 0,84 | Quase perfeita | 0,79 | Substancial |
| | Downer 1975 | 0,87 | Quase perfeita | 0,79 | Substancial |

Os valores médios de *kappa* para a reprodutibilidade interexaminador no G1 variaram de 0,60 a 0,68 (concordância substancial). Já no G2, os valores variaram de 0,34 (ligeira concordância) a 0,69 (concordância substancial) (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2. Valores de reprodutibilidade interexaminador dos examinadores com treinamento – G1 para cada uma das variáveis (*Kappa* não ponderado) e classificação dos valores de reprodutibilidade (CVR) dos valores médios da reprodutibilidade interexaminador.

| | CLASSIFICAÇÃO HISTOLÓGICA | AXB | AXC | BXC | Média | CVR |
|----------------|-------------------------------|------|------|------|-------|-------------|
| SEM CORANTE | Lussi <i>et al.</i> , 1999 | 0,56 | 0,68 | 0,64 | 0,63 | Substancial |
| | Ekstrand <i>et al.</i> , 1997 | 0,51 | 0,70 | 0,83 | 0,68 | Substancial |
| | Downer 1975 | 0,51 | 0,72 | 0,56 | 0,60 | Substancial |
| COM CORANTE | Lussi <i>et al.</i> , 1999 | 0,59 | 0,81 | 0,49 | 0,63 | Substancial |
| | Ekstrand <i>et al.</i> , 1997 | 0,66 | 0,79 | 0,54 | 0,66 | Substancial |
| | Downer 1975 | 0,75 | 0,73 | 0,50 | 0,66 | Substancial |

Tabela 3. Valores de reprodutibilidade interexaminador dos examinadores sem treinamento – G2 para cada uma das variáveis (*Kappa* não ponderado) e classificação dos valores de reprodutibilidade (CVR) dos valores médios da reprodutibilidade interexaminador.

| | CLASSIFICAÇÃO HISTOLÓGICA | AXB | AXC | BXC | Média | CVR |
|----------------|-------------------------------|------|------|------|-------|-------------|
| SEM CORANTE | Lussi <i>et al.</i> , 1999 | 0,44 | 0,50 | 0,44 | 0,46 | Moderada |
| | Ekstrand <i>et al.</i> , 1997 | 0,28 | 0,59 | 0,15 | 0,34 | Ligeira |
| | Downer 1975 | 0,51 | 0,48 | 0,23 | 0,41 | Moderada |
| COM CORANTE | Lussi <i>et al.</i> , 1999 | 0,48 | 0,69 | 0,38 | 0,52 | Moderada |
| | Ekstrand <i>et al.</i> , 1997 | 0,67 | 0,68 | 0,72 | 0,69 | Substancial |
| | Downer 1975 | 0,54 | 0,62 | 0,60 | 0,59 | Moderada |

Quando avaliadas possíveis diferenças em função do treinamento para cada uma das variáveis, os resultados mostraram que houve diferença estatisticamente significativa entre as avaliações dos examinadores treinados e sem treinamento em 29,6% dos casos (Tabela 4).

Tabela 4. Comparação dos exames em função do treinamento para cada uma das variáveis.

| | CLASSIFICAÇÃO HISTOLÓGICA | PRESENÇA DE CORANTE | EXAMINADORES COM TREINAMENTO | | |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|------------------------------|--------|---------|
| | | | A | B | C |
| EXAMINADORES SEM TREINAMENTO | Lussi <i>et al.</i> , 1999 | Com corante | 0,810 | 0,381 | 0,792 |
| | | Sem corante | 0,471 | 0,003* | 0,320 |
| | D Ekstrand <i>et al.</i> , 1997 | Com corante | 0,245 | 0,038* | 0,640 |
| | | Sem corante | 0,258 | 0,067 | 0,062 |
| | Downer 1975 | Com corante | 0,063 | 0,835 | 0,033* |
| | | Sem corante | 0,054 | 0,522 | 0,072 |
| | Lussi <i>et al.</i> , 1999 | Com corante | 0,010* | 0,118 | 0,003* |
| | | Sem corante | 0,122 | 0,571 | 0,212 |
| | E Ekstrand <i>et al.</i> , 1997 | Com corante | 0,009* | 0,590 | 0,003* |
| | | Sem corante | 0,003* | 0,951 | <0,001* |
| | Downer 1975 | Com corante | 0,054 | 0,874 | 0,029* |
| | | Sem corante | 0,001* | 0,466 | 0,001* |
| | Lussi <i>et al.</i> , 1999 | Com corante | 0,842 | 0,142 | 0,497 |
| | | Sem corante | 0,471 | 0,003* | 0,320 |
| F Ekstrand <i>et al.</i> , 1997 | Com corante | 0,107 | 0,678 | 0,047* | |
| | Sem corante | 0,265 | <0,001* | 0,788 | |
| Downer 1975 | Com corante | 0,674 | 0,068 | 0,449 | |
| | Sem corante | 0,331 | <0,001* | 0,265 | |

*Indica diferença estatisticamente significativa (Teste U de Mann-Whitney, $P < 0,05$)

Discussão

Estudos *in vitro* que avaliam a validade de métodos de detecção de lesões de cárie são frequentes (RODRIGUES *et al.*, 2008; BRAGA *et al.*, 2009; DINIZ *et al.*, 2009; DINIZ *et al.*, 2010). Tais estudos utilizam técnicas de padrão-ouro (diagnóstico de referência) para calcularem os valores de sensibilidade, especificidade, acurácia e área abaixo da curva *ROC* para cada método proposto. Entretanto, uma pequena parcela dos estudos esclarece na metodologia os cuidados com treinamento e reprodutibilidade dos examinadores para realização da classificação histológica (APOSTOLOPOULOU *et al.*, 2009; KUHNISH *et al.*, 2009; EKSTRAND *et al.*, 2011; KAVVADIA *et al.*, 2012; SEREMIDI; LAGOUVARDOS; KAVVADIA, 2012; SOVIERO *et al.*, 2012;

TEO; ASHLEY; LOUCA, 2014; CASTILHOS *et al.*, 2016; SINGH *et al.*, 2016). Desta maneira, este estudo se propôs a avaliar a influência do treinamento na reprodutibilidade dos examinadores utilizando a técnica de padrão-ouro sem o uso de corante, assim como, na utilização da técnica que preconiza o corante, visto que são as técnicas mais utilizadas pelos estudos para validação histológica (HUYSMANS; LONGBOTTON, 2004; DINIZ *et al.*, 2009; GOEL *et al.*, 2009; RODRIGUES *et al.*, 2011; DINIZ *et al.*, 2012; SOUZA *et al.*, 2012).

Os resultados do presente trabalho evidenciam a importância da avaliação histológica ser realizada por um pesquisador treinado para tal avaliação, visto que a reprodutibilidade dos exames foi influenciada pela variável treinamento. Este resultado já era esperado, visto que o treinamento é importante para se produzir melhores resultados de reprodutibilidade, ou seja, para diminuir a variabilidade dos procedimentos, aumentar a comparabilidade dos exames, além de aumentar a confiabilidade das informações obtidas (SUSIN; ROSING, 2000). Além disso, a escolha da técnica de padrão-ouro também deve ser levada em consideração, pois a reprodutibilidade intraexaminador foi inferior quando a técnica sem corante foi utilizada, mesmo quando realizada por um pesquisador treinado. Isto pode estar relacionado com a maior dificuldade de se avaliar a profundidade das lesões quando se utiliza a técnica sem corante, visto que a alteração de cor proporcionada pela dentina reacional pode confundir os examinadores. Já na técnica com o uso de corante, a chance de dúvida é menor, pois a profundidade da lesão é dada pela presença ou não de corante, o qual penetra nos locais onde houve alteração do tecido dentário pelo processo carioso (RODRIGUES *et al.*, 2012)

Os valores de *kappa* para a reprodutibilidade intraexaminador encontrados neste estudo para o grupo de examinadores treinados (substanciais e quase perfeitos) estão de acordo com os relatados por nove estudos sobre validade de métodos de detecção de lesões de cárie que realizaram validação histológica e apresentaram os valores de reprodutibilidade, os quais variaram de 0,77 a 1,0 (APOSTOLOPOULOU *et al.*, 2009; KUHNISH *et al.*, 2009; EKSTRAND *et al.*, 2011; KAVVADIA *et al.*, 2012; SEREMIDI; LAGOUVARDOS; KAVVADIA, 2012; SOVIERO *et al.*, 2012; TEO; ASHLEY; LOUCA, 2014; CASTILHOS *et al.*, 2016; SINGH *et al.*, 2016). Contudo, é válido salientar que, como a maioria dos estudos não apresenta informações sobre treinamento e calibração dos examinadores que realizam a avaliação histológica, as

informações metodológicas sobre o processo de validação histológica empregado nos estudos é escasso.

Quando comparada a reprodutibilidade dentro de cada grupo para cada um dos três critérios de classificação histológica estudados, os resultados não demonstraram haver diferenças. Porém, em um estudo *in vitro*, o qual avaliou a acurácia do ICDAS em detectar lesões de cárie em superfícies oclusais utilizando os critérios de classificação histológica propostos por Ekstrand *et al.* (1997) e Lussi *et al.* (1999), os resultados apresentados mostraram uma variação em termos de sensibilidade e especificidade quando comparados os resultados de acordo com o critério de classificação histológica. A especificidade quando utilizado o critério de Ekstrand *et al.* (1997) variou de 0,69 a 1,0, enquanto com o critério de Lussi *et al.* (1999) os valores variaram de 0,47 a 0,62 (DINIZ *et al.*, 2009). Isso demonstra que, apesar de terem apresentado resultados de reprodutibilidade semelhantes, pode haver variação nos resultados dos estudos de acordo com o critério de classificação escolhido.

Ainda, os resultados do presente trabalho mostraram que há diferença estatisticamente significativa entre os exames realizados pelos examinadores treinados e os sem treinamento. Isso é particularmente importante, pois demonstra que os resultados gerados em uma pesquisa que não preconiza que a avaliação histológica seja realizada por um examinador treinado e calibrado podem ser diferentes dos encontrados por um estudo com a metodologia de avaliação adequada, ou seja, em que as avaliações histológicas são feitas por um examinador treinado para esta finalidade.

Desta forma, levando em consideração que este estudo apresenta a limitação metodológica de ter utilizado uma amostra de conveniência, os resultados apresentados indicam que: (1) o treinamento do examinador parece influenciar na reprodutibilidade das duas técnicas de padrão-ouro estudadas; (2) a reprodutibilidade tende a ser menor quando se faz uso da técnica de padrão-ouro sem corante, independentemente do treinamento do examinador e (3) o critério de classificação histológica não parece ter influência na reprodutibilidade. Assim, visto que a reprodutibilidade é fundamental para aumentar a confiabilidade das informações obtidas, sugere-se que haja um controle metodológico nos estudos que venham a utilizar avaliações histológicas para validação dos métodos de detecção de lesões de cárie.

Referências

- 1- APOSTOLOPOULOU, D.; LAGOUVARDOS, P.; KAVVADIA, K.; PAPAGIANNOULIS, L. Histological validation of a laser fluorescence device for occlusal caries detection in primary molars. **Eur Arch Paediatr Dent**, n. 1, p.11-5. 2009.
- 2- BRAGA, M. M.; MENDES, F.M.; MARTIGNON, S.; RICKETTS, D.N.J.; EKSTRAND, K.R. *In vitro* comparison of Nyvad's system and ICDAS-II with Lesion Activity Assessment for evaluation of severity and activity of occlusal caries lesions in primary teeth. **Caries Res**, v. 43, n. 5, p. 405-12. 2009.
- 3- CASTILHO, L.S.; COTTA, F. V. M. D.; BUENO, A. C.; MOREIRA, A. N.; FERREIRA, E. F.; MAGALHÃES, C. S. Validation of DIAGNOdent laser fluorescence and the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) in diagnosis of occlusal caries in permanent teeth: an *in vivo* study. **Eur J Oral Sci**, n. 124, p. 188–194. 2016.
- 4- DINIZ, M. B.; RODRIGUES, J. A.; HUG, I.; CORDEIRO, R. C. L.; LUSSI, A. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for occlusal caries detection. **Community Dent Oral Epidemiol**, v. 37, n. 5, p. 399-404. 2009.
- 5- DINIZ, M.B. et al. Influence of the ICDAS e-learning program for occlusal caries detection on dental students. **J. Dent. Educ.**, v. 74, n. 8, p. 862-868, Aug. 2010.
- 6- DINIZ, M. B.; BOLDIERI, T.; RODRIGUES, J. A. SANTOS-PINTO, L.; LUSSI, A.; CORDEIRO, R. C. L. The performance of conventional and fluorescence-based methods for occlusal caries detection: an *in vivo* study with histologic validation. **J Am Dent Assoc**, v. 143, n. 4, p. 339-50. 2012.
- 7- DOWNER, M. C. Concurrent validity of an epidemiological diagnostic system for caries with the histological appearance of extracted teeth as validating criterion. **Caries Res**, v.9, n. 3, p.231-46. 1975.
- 8- DUQUE, CRISTIANE. Odontopediatria: uma visão contemporânea. São Paulo: Santos, 2013 698p. : il; 28 cm.
- 9- EKSTRAND, K. R.; RICKETTS, D. N. J.; KIDD, E. A. M. Reproducibility and accuracy of three methods of assessment of demineralization depth on the occlusal surface: An *in vitro* examination. **Caries Res**, n. 31, p. 224–231. 1997.
- 10- EKSTRAND et al. The Reliability and Accuracy of Two Methods for Proximal Caries Detection and Depth on Directly Visible Proximal Surfaces: An *in vitro* Study. **Caries Res**, n. 45, p. 93–99, 2011.
- 11- GOEL, A.; CHAWLA, H. S.; GAUBA, K.; GOYAL, A. Comparison of validity of DIAGNOdent with conventional methods for detection of occlusal caries in primary molars using the histological gold standard: An *in vivo* study. **J Indian Soc Pedod Prevent Dent**, v. 27, n. 4, p. 227-34. 2009.

- 12- HUYSMANS, M. C.; LONGBOTTOM, C.. The challenges of validating diagnostic methods and selecting appropriate gold standards. **J Dent Res**, n. 83, p.C48–C52. 2004.
- 13- JABLONSKI-MOMENI, A.; RICKETTS, D. N.; STACHNISS, V.; MASCHKA, R.; HEINZEL-GUTENBRUNNER, M.; PIEPER, K. Occlusal caries: Evaluation of direct microscopy versus digital imaging used for two histological classification systems. **J Dent**, v. 37, n. 3, p. 204-11. 2009.
- 14- JABLONSKI-MOMENI, A.; RICKETTS, D. N.; WEBER, K.; ZIOMEK, O.; HEINZEL-GUTENBRUNNER, M.; SCHIPPER, H. M.; STOLL, R.; PIEPER, K. Effect of different time intervals between examinations on the reproducibility of ICDAS-II for occlusal caries. **Caries Res**, v. 44, n. 3, p.267-71. 2010.
- 15- KAVVADIA, K.; LAGOUVARDOS, P.; APOSTOLOPOULOU, D. Combined validity of DIAGNOdent™ and visual examination for *in vitro* detection of occlusal caries in primary molars. **Lasers Med Sci**, n. 27, p. 313–319. 2012.
- 16- KUHNISCH, K.; IFLAND, S.; TRANÆUS, S.; HEINRICH-WELTZIEN, R. Comparison of visual inspection and different radiographic methods for dentin caries detection on occlusal surfaces. **Dent Radiol**, n. 38, p.452–457. 2009.
- 17- LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, n. 33, p. 159-174. 1977.
- 18- LUSSI, A. Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. **Caries Res**, n. 27, p.409–416. 1993.
- 19- LUSSI, A.; IMWINKELRIED, S.; PITTS, N.; LONGBOTTOM, C.; REICH, E. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries *in vitro*. **Caries Res**, n. 33, p. 261-6. 1999.
- 20- LUSSI, A.; ZIMMERLI, B.; HELLWIG, E.; JAEGGI, T. Influence of the condition of the adjacent tooth surface on fluorescence measurements for the detection of approximal caries. **Eur J Oral Sci**, n. 114, p. 478–482. 2006.
- 21- LUSSI, A.; HELLWIG, E. Performance of a new laser fluorescence device for the detection of occlusal caries *in vitro*. **J Dent**, n.34, p.467-71. 2006.
- 22- RODRIGUES, J. A.; HUG, I.; DINIZ, M. B.; LUSSI, A. Performance of fluorescence methods, radiographic examination and ICDAS II on occlusal surfaces *in vitro*. **Caries Res**, n. 42, p.297–304. 2008a.
- 23- RODRIGUES, J.; VITA, T.; CORDEIRO, R. *In vitro* evaluation of the influence of air abrasion on detection of occlusal caries lesions in primary teeth. **Pediatric Dent**, n. 30, p.15–18. 2008b.
- 24- RODRIGUES, J. A., DINIZ, M. B., JOSGRILBERG, E. B. & CORDEIRO, R. C. *In vitro* comparison of laser fluorescence performance with visual examination for detection of occlusal caries in permanent and primary molars. **Lasers Med Sci**, n. 24, p.

501-6. 2009.

- 25- RODRIGUES, J. A., HUG, I., NEUHAUS, K. W. & LUSSE, A. (2011) Light-emitting diode and laser fluorescence-based devices in detecting occlusal caries. **J Biomed Opt**, n. 16, p. 107. 2011.
- 26- RODRIGUES, J. A.; NEUHAUS, K. W.; DINIZ, M. B.; HUG, .; STICH, H.; KARLSSON, L.; LUSSE, A. Comparison among gold standard techniques used for the validation of methods for occlusal caries detection. **Microsc Res Tech**, v. 75, n. 5, p.605-8. 2012.
- 27- SEREMIDI, K.; LAGOUVARDOS, P.; KAVVADIA, K. Comparative *In vitro* Validation of VistaProof and DIAGNOdent Pen for Occlusal Caries Detection in Permanent Teeth. **Oper Dent**, v. 37, n.3, p. 234-245. 2012.
- 28- SINGH et al. Clinical performance of ICDAS II, radiovisiography, and alternating current impedance spectroscopy device for the detection and assessment of occlusal caries in primary molars. **J Indian Society of Pedodontics and Prev Dent**, n. 3, p. 152-58. 2016.
- 29- SOUZA, J. F.; BOLDIERI, T.; DINIZ, M. B.; RODRIGUES, J. A. ; LUSSE, A. CORDEIRO, R. C. L. Traditional and novel methods for occlusal caries detection: performance on primary teeth. **Lasers Med Sci**, 2012.
- 30- SOVIERO, V. M.; LEAL, S. C.; SILVA, R. C.; AZEVEDO, R. B. Validity of MicroCT for *in vitro* detection of proximal carious lesions in primary molars. **J Dent**, n. 40, p. 35-40. 2012.
- 31- SUSIN, C.; ROSING, C. K. A importância do treinamento, reprodutibilidade e calibragem para a qualidade dos estudos. **Rev da Facul de Odontol**, v. 41, n1 p 3-7, jul. 2000.
- 32- TEN BOSCH, J. J.; ANGMAR-MÅNSSON, B. Characterization and validation of diagnostic methods. **Monogr Oral Sci**, n. 17, p. 174-189. 2000.
- 33- TEO, T. K.; SHLEY, P. F.; LOUCA, C. An *in vivo* and *in vitro* investigation of the use of ICDAS, DIAGNOdent pen and CarieScan PRO for the detection and assessment of occlusal caries in primary molar teeth. **Clin Oral Invest**, n. 18, p. 737–744. 2014.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho, foi possível observar que as estratégias de treinamento baseadas no ensino a distância, possibilitando a autoaprendizagem, melhoram o desempenho de estudantes de odontologia na detecção *in vitro* de lesões de cárie em superfícies oclusais utilizando o ICDAS. Além disso, os resultados deste estudo levam ao entendimento de que quanto mais tempo de treinamento é disponibilizado ao estudante, como na estratégia de treinamento que associa o *e-learning* com o objeto digital de aprendizagem, melhores são os resultados apresentados, pois há uma contribuição no que diz respeito à relação entre sensibilidade e especificidade do método de detecção.

A influência do treinamento dos examinadores na reprodutibilidade das técnicas de padrão-ouro utilizadas para validação dos métodos de detecção de lesões de cárie de acordo com os critérios de classificação histológica propostos evidencia a necessidade de um maior rigor metodológico por parte dos pesquisadores ao utilizarem a avaliação histológica para avaliação dos métodos de detecção de lesões de cárie. Além disso, visto que as evidências mostram uma variabilidade nos resultados quando da utilização de diferentes técnicas de padrão-ouro no que se refere à reprodutibilidade e à estimação da profundidade das lesões de cárie, a definição de uma metodologia padronizada para os estudos que empregarem a avaliação histológica parece ser importante para que se tenha uma maior confiabilidade dos resultados.

REFERÊNCIAS

- 1- ABDULAZIZ, A.; LIFANG, YANG.; XIE-QI, S. *In vitro* quantification of smooth surface caries with DIAGNOdent and the DIAGNOdent pen. **Acta Odontologica Scandinavica**, n. 65, p. 60-63. 2007.
- 2- ALVES, L.S.; ZENKNER, J. E.; WAGNER, M. B.; DAMÉ-TEIXEIRA, N.; SUSIN, C.; MALTZ, M. Eruption stage of permanent molars and caries activity/arrest **J Dent Res**,. v. 93, n. 7 Suppl, p. :114S-119S. 2014.
- 3- APOSTOLOPOULOU, D.; LAGOUVARDOS, P.; KAVVADIA, K.; PAPAGIANNIOLIS, L. Histological validation of a laser fluorescence device for occlusal caries detection in primary molars. **Eur Arch Paediatr Dent**, n. 1, p.11-5. 2009.
- 4- ARANGANNAL, P.; MAHADEV, S. K.; JAYAPRAKASH, J. Prevalence of Dental Caries among School Children in Chennai, Based on ICDAS II. **J Clin Diagn Res**, v.10, n.4, p.09-12. 2016.
- 5- AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. S. Objetos de aprendizagem: diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. **Rev. Cont. Educ**, v. 5, n. 10, p. 128–148. 2010.
- 6- BADER,J.D.; SHUGARS,D.A.; BONITO,A.J.Systematic reviews of selected dental caries diagnostic and management methods. **J Dent Educ**, v. 65, n. 10,p.960-8. 2001.
- 7- BAELUM, V.; HEIDMANN, J., NYVAD, B. Dental caries paradigms in diagnosis and diagnostic research. **Eur J Oral Sci**, v. 114, n. 4, p. 263-77. 2006.
- 8- BAGINSKA, J.; RODAKOWSKA, E.; MILEWSKI, R.; KIERKLO A. Dental caries in primary and permanent molars in 7-8-year-old schoolchildren evaluated with CariesAssessment Spectrum and Treatment (CAST) index. **BMC Oral Health**, v. 21, n. 14, p. 74. 2014.
- 9- BRAGA, M. M.; MENDES, F.M.; MARTIGNON, S.; RICKETTS, D.N.J.; EKSTRAND, K.R. *In vitro* comparison of Nyvad's system and ICDAS-II with Lesion Activity Assessment for evaluation of severity and activity of occlusal caries lesions in primary teeth. **Caries Res**, v. 43, n. 5, p. 405-12. 2009.
- 10- BRAGA, M. M.; EKSTRAND, K. R.; MARTIGNON, S.; IMPARATO, J.C.P.; RICKETTS, D.N.J.; MENDES, F.M. Clinical Performance of Two Visual Scoring Systems in Detecting and Assessing Activity Status of Occlusal Caries in Primary Teeth. **Caries Res**, v.44, n. 3, p.300-8. 2010.
- 11- CAMARGO, L. B. et al. E-Learning Used in a Training Course on Atraumatic Restorative Treatment (ART) for Brazilian Dentists. **J. Dent. Educ.**, v. 75, n. 10, Oct. 2011.

- 12- CARVALHO, J. C.; EKSTRAND, K. R.; THYLSTRUP, A. Dental plaque and caries on occlusal surfaces of first permanent molars in relation to stage of eruption. **J Dent Res**, v. 68, n. 5, p.773-9, May. 1989.
- 13- CARVALHO, J. C.; EKSTRAND, K. R.; THYLSTRUP, A. Results after 1 year of non-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. **Community Dent Oral Epidemiol**, v. 19, n. 1, p. 23-8 Feb. 1991.
- 14- CARVALHO, J. C.; THYLSTRUP, A.; EKSTRAND, K. R. Results after 3 years of non-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. **Community Dent Oral Epidemiol**, v. 20, n. 4, p. 187-92. 1992.
- 15- CASTILHO, L.S.; COTTA, F. V. M. D.; BUENO, A. C.; MOREIRA, A. N.; FERREIRA, E. F.; MAGALHÃES, C. S. Validation of DIAGNOdent laser fluorescence and the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) in diagnosis of occlusal caries in permanent teeth: an *in vivo* study. **Eur J Oral Sci**, n. 124, p. 188–194. 2016.
- 16- DINIZ, M. B.; RODRIGUES, J. A.; HUG, I.; CORDEIRO, R. C. L.; LUSSI, A. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for occlusal caries detection. **Community Dent Oral Epidemiol**, v. 37, n. 5, p. 399-404. 2009.
- 17- DINIZ, M.B. et al. Influence of the ICDAS e-learning program for occlusal caries detection on dental students. **J. Dent. Educ.**, v. 74, n. 8, p. 862-868, Aug. 2010.
- 18- DINIZ, M. B.; BOLDIERI, T.; RODRIGUES, J. A. SANTOS-PINTO, L.; LUSSI, A.; CORDEIRO, R. C. L. The performance of conventional and fluorescence-based methods for occlusal caries detection: an *in vivo* study with histologic validation. **J Am Dent Assoc**, v. 143, n. 4, p. 339-50. 2012.
- 19- DOWNER, M. C. Concurrent validity of an epidemiological diagnostic system for caries with the histological appearance of extracted teeth as validating criterion. **Caries Res**, v.9, n. 3, p.231-46. 1975.
- 20- DUQUE, CRISTIANE. Odontopediatria: uma visão contemporânea. São Paulo: Santos, 2013 698p. : il; 28 cm.
- 21- EKSTRAND, K. R.; RICKETTS, D. N. J.; KIDD, E. A. M. Reproducibility and accuracy of three methods of assessment of demineralization depth on the occlusal surface: An *in vitro* examination. **Caries Res**, n. 31, p. 224–231. 1997.
- 22- EKSTRAND, K. N.; RICKETTS, D. N. J.; KIDD, E. A. M.; QVIST, V.; SCHOU, S. Detection, Diagnosing, Monitoring and Logical Treatment of Occlusal Caries in Relation to Lesion Activity and Severity: An *in vivo* Examination with Histological Validation. **Caries Res**, n. 32, p. 247–254, 1998.
- 23- EKSTRAND, K. R.; Christiansen, M. E. Outcomes of a non-operative caries treatment programme for children and adolescents. **Caries Res**, v. 39, n. 6, p. 455-67, Nov-Dec. 2005.

- 24- EKSTRAND, K. R.; MARTIGNON, S.; RICKETTS, D.N.J.; QVIST, V. Detection and activity assessment of primary coronal caries lesions: a methodologic study. **Oper Dent**, v. 32, n. 3, p. 225-35. 2007.
- 25- EKSTRAND et al. The Reliability and Accuracy of Two Methods for Proximal Caries Detection and Depth on Directly Visible Proximal Surfaces: An *in vitro* Study. **Caries Res**, n. 45, p. 93-99, 2011.
- 26- EL-DAMANHOURY, H. M.; FAKHRUDDIN, K. S.; AWAD, M. A. Effectiveness of teaching International Caries Detection and Assessment System II and its e-learning program to freshman dental students on occlusal caries detection. **Eur J Dent**, v. 8, n. 4, p. 493-7. 2016.
- 27- FEATHERSTONE, J. D. The continuum of dental caries--evidence for a dynamic disease process. **J Dent Res**, v.83, p. 39-42. 2004.
- 28- GOEL, A.; CHAWLA, H. S.; GAUBA, K.; GOYAL, A. Comparison of validity of DIAGNOdent with conventional methods for detection of occlusal caries in primary molars using the histological gold standard: An *in vivo* study. **J Indian Soc Pedod Prevent Dent**, v. 27, n. 4, p. 227-34. 2009.
- 29- HANNIGAN, A.; O'MULLANE D.M.; BARRY D.; SCHÄFER F.; ROBERTS A.J. A caries susceptibility classification of tooth surfaces by survival time. **Caries Res**, v. 34, n. 2, p. 103-8. 2000.
- 30- HUTH, K. C.; LUSSI, A.; GYGAX, M.; THUM, M.; CRISPIN, A.; PASCHOS, E.; HICKEL, R.; NEUHAUS, K. W. *In vivo* performance of a laser fluorescence device for the approximal detection of caries in permanent molars. **J Dent**, n. 38, p. 1019-26. 2010.
- 31- HUYSMANS, M. C.; LONGBOTTOM, C.. The challenges of validating diagnostic methods and selecting appropriate gold standards. **J Dent Res**, n. 83, p.C48-C52. 2004.
- 32- ICDAS FOUNDATION. International Caries Assessment and Detection System (ICDAS). Disponível em: < <http://icdas.smile-on.com/>>. Acesso em: 3 nov 2016.
- 33- ISMAIL, A. I. et al. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. **Community Dent Oral Epidemiol**, v. 35, n. 3, p. 170-8. 2007.
- 34- JABLONSKI-MOMENI, A.; STACHNISS, V.; RICKETTS, D.N.; HEINZEL-GUTENBRUNNER, M.; PIEPER, K. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for detection of occlusal caries *in vitro*. **Caries Res**, v. 42, n. 2, p. 79-87. 2008.
- 35- JABLONSKI-MOMENI, A.; RICKETTS, D. N.; STACHNISS, V.; MASCHKA, R.; HEINZEL-GUTENBRUNNER, M.; PIEPER, K. Occlusal caries: Evaluation of direct microscopy versus digital imaging used for two histological classification systems. **J Dent**, v. 37, n. 3, p. 204-11. 2009.

- 36- JABLONSKI-MOMENI, A.; RICKETTS, D. N.; WEBER, K.; ZIOMEK, O.; HEINZEL-GUTENBRUNNER, M.; SCHIPPER, H. M.; STOLL, R.; PIEPER, K. Effect of different time intervals between examinations on the reproducibility of ICDAS-II for occlusal caries. **Caries Res**, v. 44, n. 3, p.267-71. 2010.
- 37- JABLONSKI-MOMENI A.; STUCKE, J.; STEINBERG, T.; HEINZEL-GUTENBRUNNER, M. Use of ICDAS-II, Fluorescence-Based Methods, and Radiography in Detection and Treatment Decision of Occlusal Caries Lesions: An *In vitro* Study. **Inter J Dent**. 2012.
- 38- KAVVADIA, K.; LAGOUVARDOS, P.; APOSTOLOPOULOU, D. Combined validity of DIAGNOdent™ and visual examination for *in vitro* detection of occlusal caries in primary molars. **Lasers Med Sci**, n. 27, p. 313–319. 2012.
- 39- KRASSE, B. The caries decline: is the effect of fluoride toothpaste overrated? **Eur J Oral Sci**, v. 104, n. 4, p. 426-9. 1996.
- 40- KUHNISCH, K.; IFLAND, S.; TRANÆUS, S.; HEINRICH-WELTZIEN, R. Comparison of visual inspection and different radiographic methods for dentin caries detection on occlusal surfaces. **Dent Radiol**, n. 38, p.452–457. 2009.
- 41- LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, n. 33, p. 159-174. 1977.
- 42- LUSSI, A. Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. **Caries Res**, n. 27, p.409–416. 1993.
- 43- LUSSI, A.; IMWINKELRIED, S.; PITTS, N.; LONGBOTTOM, C.; REICH, E. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries *in vitro*. **Caries Res**, n. 33, p. 261-6. 1999.
- 44- LUSSI, A.; HIBST, R.; PAULUS, R. DIAGNOdent: an optical method for caries detection. **J Dent Res**, n. 83, p. 80-3. 2004.
- 45- LUSSI, A.; ZIMMERLI, B.; HELLWIG, E.; JAEGGI, T. Influence of the condition of the adjacent tooth surface on fluorescence measurements for the detection of approximal caries. **Eur J Oral Sci**, n. 114, p. 478–482. 2006.
- 46- LUSSI, A.; HELLWIG, E. Performance of a new laser fluorescence device for the detection of occlusal caries *in vitro*. **J Dent**, n.34, p.467-71. 2006.
- 47- LUZ, P. B.; STRINGHINI, C. H.; OTTO, B. R.; PORT, A. L.; ZALESKI, V.; OLIVEIRA, R. S. de.; PEREIRA, J. T.; LUSSI, A.; RODRIGUES, J. A. Performance of undergraduate dental students on ICDAS clinical caries detection after different learning strategies. **Eur J Dent Educ**, v. 19, n. 4, p. 235-41. 2015.
- 48- MACHALE P. S.; HEGDE-SHETIYA, S.; SHIRAHATTI, R.; AGARWAL, D. Assessment of non-cavitated and cavitated carious lesions among 12-to 15-year old government and private school children in Pune, Maharashtra, India. **Oral Health Prev Dent**, v. 12, n. 2, p. 117-24. 2014.

- 49- MALTZ, M. ; BARBACHAN e SILVA, B.; de CARVALHO , D. Q. de.; VOLKWEIS, A. Results after two years of non-operative treatment of occlusal surface in children with high caries prevalence. **Braz Dent J**, v. 14, n. 1, p. 48-54. 2003.
- 50- MATALON et al. Diagnosis of approximal caries: Bite-wing radiology versus the Ultrasound Caries Detector. An *in vitro* study. **Oral Maxil Radiol**, v. 95, n. 5, p. 626-30. 2003.
- 51- MITROPOULOS, P.; RAHIOTIS, C.; STAMATAKIS, H.; KAKABOURA, A. Diagnostic performance of the visual caries classification system ICDAS II versus radiography and micro-computed tomography for proximal caries detection: An *in vitro* study. **J Dent**, n. 38, p. 859-67. 2010.
- 52- NEUHAUS, K. W.; RODRIGUES, J. A.; HUG, I.; STICH, H.; LUSSI, A. Performance of laser fluorescence devices, visual and radiographic examination for the detection of occlusal caries in primary molars. **Clin Oral Investig**, n. 15, p. 635-41. 2011.
- 53- NYVAD, B.; MACHIULSKIENE, V.; BAEUM, V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. **Caries Res**, v. 33, n. 4, p. 252-60. 1999.
- 54- OBUCHOWSKI, N. A. Receiver operating characteristic curves and their use in radiology. **Radiology**, n. 229, p. 3–8. 2003.
- 55- OLIVEIRA, R. S.de; ZENKNER, J. E.; MALTZ, M.; RODRIGUES, J.A. Effectiveness of a standardized treatment protocol for children with active non-cavitated occlusal lesionson erupting permanent molars. **Int J Paediatr Dent**, v. 25, n. 6, p.393-8. 2015.
- 56- OZTURK, E.; SINANOGLU, A. Histological Validation of Cone-Beam Computed Tomography Versus Laser Fluorescence and Conventional Diagnostic Methods for Occlusal Caries Detection. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 33, n. 2, p. 61-68. 2015.
- 57- PEREIRA et al. Validity of caries detection on occlusal surfaces and treatment decisions based on results from multiple caries-detection methods. **Eur J Oral Sci**, n. 117, p. 51–57. 2009.
- 58- PITTS, N. B. Modern concepts of caries measurement. **J Dent Res**, v. 83, p. 43-7. 2004.
- 59- 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**, v. 70, n. 540, p. 540a-540i. 2004.
- 60- RODRIGUES, J. A.; HUG, I.; DINIZ, M. B.; LUSSI, A. Performance of fluorescence methods, radiographic examination and ICDAS II on occlusal surfaces *in vitro*. **Caries Res**, n. 42, p.297–304. 2008a.

- 61- RODRIGUES, J.; VITA, T.; CORDEIRO, R. *In vitro* evaluation of the influence of air abrasion on detection of occlusal caries lesions in primary teeth. **Pediatric Dent**, n. 30, p.15–18. 2008b.
- 62- RODRIGUES, J. A., DINIZ, M. B., JOSGRILBERG, E. B. & CORDEIRO, R. C. *In vitro* comparison of laser fluorescence performance with visual examination for detection of occlusal caries in permanent and primary molars. **Lasers Med Sci**, n. 24, p. 501-6. 2009.
- 63- RODRIGUES, J. A., HUG, I., NEUHAUS, K. W. & LUSSI, A. (2011) Light-emitting diode and laser fluorescence-based devices in detecting occlusal caries. **J Biomed Opt**, n. 16, p. 107. 2011.
- 64- RODRIGUES, J. A.; NEUHAUS, K. W.; DINIZ, M. B.; HUG, .; STICH, H.; KARLSSON, L.; LUSSI, A. Comparison among gold standard techniques used for the validation of methods for occlusal caries detection. **Microsc Res Tech**, v. 75, n. 5, p.605-8. 2012.
- 65- RODRIGUES, J. A.; OLIVEIRA, R. S. de.; HUG, I.; NEUHAUS, K.; LUSSI, A. Performance of experienced dentists in Switzerland after an elearning program on ICDAS occlusal caries detection. **J Dent Educ**, n.77, p. 1086–1091. 2013.
- 66- ROMISZOWSKI, A. O futuro de e-learning como inovação educacional: fatores influenciando o sucesso ou fracasso de projetos. **Rev. Bras. Aprend**, p. 1-15. 2003.
- 67- SCHWENDICKE, F.; TZSCHOPPE, M.; PARIS, S. Radiographic caries detection: A systematic review and meta-analysis. **J Dent**, v. 43, n. 8, p. 924-33. 2015.
- 68- SEREMIDI, K.; LAGOUVARDOS, P.; KAVVADIA, K. Comparative *In vitro* Validation of VistaProof and DIAGNOdent Pen for Occlusal Caries Detection in Permanent Teeth. **Oper Dent**, v. 37, n.3, p. 234-245. 2012.
- 69- SHOAIB, L.; DEERY, C.; RICKETTS, D.N.J.; NUGENT, Z.J. Validity and reproducibility of ICDAS II in primary teeth. **Caries Res**, v. 43, n. 6, p. 442-8. 2009.
- 70- SINGH et al. Clinical performance of ICDAS II, radiovisiography, and alternating current impedance spectroscopy device for the detection and assessment of occlusal caries in primary molars. **J Indian Society of Pedodontics and Prev Dent**, n. 3, p. 152-58. 2016.
- 71- SOUZA, J. F.; BOLDIERI, T.; DINIZ, M. B.; RODRIGUES, J. A. ; LUSSI, A. CORDEIRO, R. C. L. Traditional and novel methods for occlusal caries detection: performance on primary teeth. **Lasers Med Sci**, 2012.
- 72- SOVIERO, V. M.; LEAL, S. C.; SILVA, R. C.; AZEVEDO, R. B. Validity of MicroCT for *in vitro* detection of proximal carious lesions in primary molars. **J Dent**, n. 40, p. 35-40. 2012.

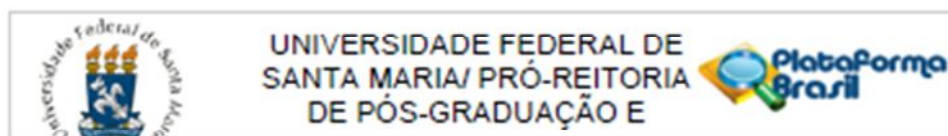
- 73- SUSIN, C.; ROSING, C. K. A importância do treinamento, reprodutibilidade e calibragem para a qualidade dos estudos. **Rev da Facul de Odontol**, v. 41, n1 p 3-7, jul. 2000.
- 74- TEN BOSCH, J. J.; ANGMAR-MÅNSSON, B. Characterization and validation of diagnostic methods. **Monogr Oral Sci**, n. 17, p. 174-189. 2000.
- 75- TEO, T. K.; SHLEY, P. F.; LOUCA, C. An *in vivo* and *in vitro* investigation of the use of ICDAS, DIAGNOdent pen and CarieScan PRO for the detection and assessment of occlusal caries in primary molar teeth. **Clin Oral Invest**, n. 18, p. 737–744. 2014.
- 76- VIRAJILP et al. Comparison of Proximal Caries Detection in Primary Teeth Between Laser Fluorescence and Bitewing Radiography. **Pediatr Dent**, v. 27, n. 6, p. 493-99. 2005.
- 77- ZENKNER, J. E. A.; ALVES, L.S. OLIVEIRA, R.S. DE.; BICA, R.H.; WAGNER, M.B.; Maltz, M. Influence of Eruption Stage and Biofilm Accumulation on Occlusal Caries in Permanent Molars: A Generalized Estimating Equations Logistic Approach. **Caries Res**, v. 47, n. 3, p. 177-182. 2013.

ANEXOS

ANEXO A - *International Caries Detection and Assessment System (ICDAS)*
(ISMAIL *et al.*, 2007)

| Escore | Descrição |
|---------------|---|
| 0 | Superfície hígida |
| 1 | Alteração visual inicial em esmalte visível após secagem por 5 segundos ou restrita ao sistema de fóssulas e fissuras: 1w (branca) ou 1b (marrom) |
| 2 | Alteração visual evidente em esmalte: 2w (branca) ou 2b (marrom) |
| 3 | Cavitação em esmalte sem dentina visível ou sombreamento aparente |
| 4 | Sombreamento visível em dentina, com ou sem cavitação em esmalte |
| 5 | Cavitação evidente com dentina visível |
| 6 | Cavitação extensa com dentina visível |

ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESEMPENHO DE ESTUDANTES E CIRURGIÕES-DENTISTAS NA DETECÇÃO VISUAL DE LESÕES DE CÁRIE UTILIZANDO ICDAS APÓS TREINAMENTO COM UM OBJETO DIGITAL DE APRENDIZAGEM

Pesquisador: Júlio Eduardo do Amaral Zenkner

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 44582715.2.0000.5345

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

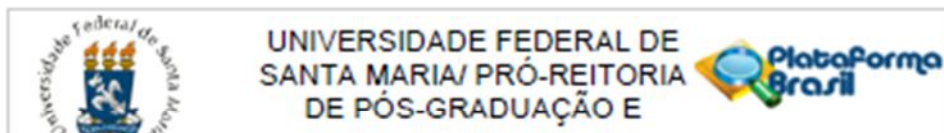
Número do Parecer: 1.665.943

Apresentação do Projeto:

O projeto está assim apresentado: "O objetivo desse estudo é avaliar o desempenho de estudantes e cirurgiões-dentistas na detecção visual de lesões de cárie após treinamento utilizando um objeto digital de aprendizagem (ODA) desenvolvido para complementar o e-learning do ICDAS disponível online. O ODA a ser utilizado é composto por 60 questões com imagens de superfícies híbridas e cartadas de dentes decíduos e permanentes. Assim, 30 estudantes de Odontologia e 30 cirurgiões-dentistas que nunca tenham realizado exames utilizando o ICDAS avaliarão 80 molares (decíduos e permanentes), classificando suas superfícies oclusais de acordo com os escores ICDAS. Em um primeiro momento, eles apenas receberão como informação uma tabela com os escores do ICDAS. A segunda etapa consistirá no ensino e treinamento dos examinadores com relação ao sistema. Estes participantes serão divididos em 3 grupos de acordo com a metodologia a ser empregada: Grupo I (n=20 examinadores): e-learning ICDAS; Grupo II (n=20 examinadores): e-learning + ODA; Grupo III (n=20 examinadores): controle (nenhuma metodologia de ensino). Sete dias após o primeiro exame, todos os molares serão reexaminados. Os dentes serão preparados histologicamente para avaliação da extensão das lesões de cárie. Para a avaliação da validade serão calculados os valores de sensibilidade, especificidade e área sob a curva ROC para os limites D1, D2 e D3,4 que serão comparados utilizando o teste de McNemar. Kappa ponderado será calculado

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970
 UF: RS Município: SANTA MARIA
 Telefone: (55)3220-9392 E-mail: cep.ufsm@gmail.com

ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria



Continuação do Parecer: 1.605.943

para avaliar a reprodutibilidade intra e interexaminadores assim como a correlação entre os escores com o padrão-ouro. O teste é realizado antes e depois das metodologias de ensino empregadas. O nível de significância adotado será de 0,05."

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar o desempenho de estudantes e cirurgiões-dentistas na detecção visual de lesões de cárie após treinamento utilizando um objeto digital de aprendizagem (ODA) desenvolvido para complementar o e-learning do ICDAS disponível online.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Sobre os riscos cita-se: "São aqueles inerentes ao exame *in vitro* de molares. Para minimizar os riscos, serão utilizadas todas as normas de biossegurança durante a realização dos exames (uso de EPI fornecidos pelos pesquisadores). Para diminuir um possível cansaço, está previsto um intervalo de 15 minutos durante os exames. Além disso, a qualquer momento você poderá desistir desta pesquisa caso haja alguma situação de desconforto."

Considera-se adequada a descrição dos riscos.

Sobre os benefícios cita-se: "Todos os participantes receberão orientações sobre o sistema ICDAS para exame visual de detecção de cárie. Os resultados desta pesquisa poderão beneficiar o processo de aprendizagem de diagnóstico de cárie de outras pessoas."

Considerando a metodologia proposta, os benefícios estão adequados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

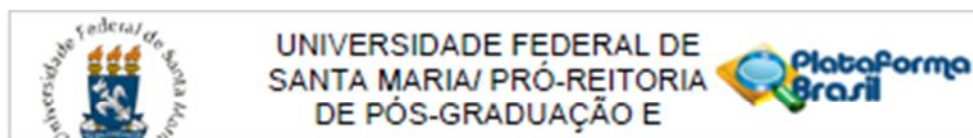
Todos os termos estão apresentados de maneira adequada.

Recomendações:

Veja no site do CEP - <http://coral.ufsm.br/cep> - na aba "orientações gerais", modelos e

Endereço: Av. Itália, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970
 UF: RS Município: SANTA MARIA
 Telefone: (55)3220-9382 E-mail: cep.ufsm@gmail.com

ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria



Continuação do Parecer: 1.005.943

orientações para apresentação dos documentos. Acompanhe as orientações disponíveis, evite pendências e agilize a tramitação do seu projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto não apresenta pendências e pode ser aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|--|------------------------|---------------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_445349.pdf | 03/08/2016 23:49:54 | | Aceito |
| Outros | CARTA_RESPOSTA.pdf | 03/08/2016 23:48:35 | Júlio Eduardo do Amaral Zenkner | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE.pdf | 03/08/2016 23:47:54 | Júlio Eduardo do Amaral Zenkner | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | PROJETO_DETALHADO.pdf | 03/08/2016 23:47:40 | Júlio Eduardo do Amaral Zenkner | Aceito |
| Outros | TERMO_DOACAO.pdf | 15/07/2016 18:42:59 | Júlio Eduardo do Amaral Zenkner | Aceito |
| Outros | Projeto ODA registro SIE.pdf | 03/05/2015 09:48:53 | | Aceito |
| Outros | Termo confidencialidade ODA.jpg | 03/05/2015 09:48:20 | | Aceito |
| Outros | Autorização Institucional ODA.jpg | 03/05/2015 09:47:58 | | Aceito |
| Folha de Rosto | projeto ODA plataforma Brasil.jpg | 13/04/2015 08:00:19 | | Aceito |

Situação do Parecer:

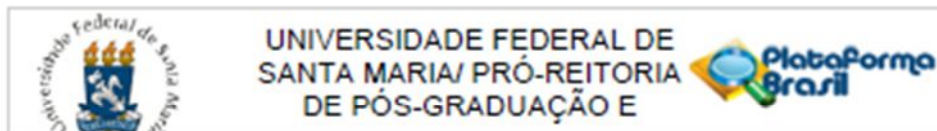
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970
 UF: RS Município: SANTA MARIA
 Telefone: (55)3220-9382 E-mail: cep.ufsm@gmail.com

ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria



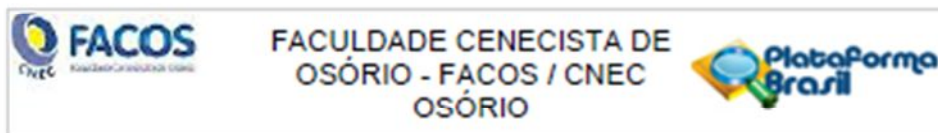
Continuação do Parecer: 1.005.943

SANTA MARIA, 07 de Agosto de 2016

Assinado por:
CLAUDEMIR DE QUADROS
(Coordenador)

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
Bairro: Camobi CEP: 97.105-970
UF: RS Município: SANTA MARIA
Telefone: (55)3220-9362 E-mail: cep.ufsm@gmail.com

ANEXO C – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Cenequista de Osório



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Influência da experiência do examinador na reprodutibilidade de duas técnicas de padrão ouro utilizadas para validação de cárie oclusal

Pesquisador: Luiz Fernando Cuozzo Lemos

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 59858116.5.0000.5591

Instituição Proponente: CAMPANHA NACIONAL DE ESCOLAS DA COMUNIDADE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.791.611

Apresentação do Projeto:

Adequada

Objetivo da Pesquisa:

Adequado

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Estão esclarecidos no projeto.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Relevante

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

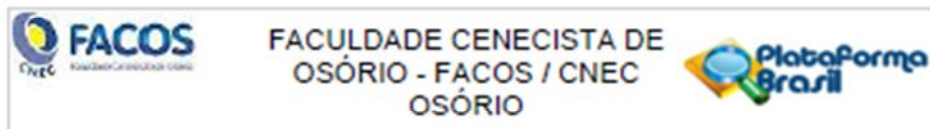
Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado.

Endereço: Rua 24 de Maio, 141, centro - Sala do CEP
 Bairro: Centro CEP: 95.520-000
 UF: RS Município: OSÓRIO
 Telefone: (51)2161-2000 Fax: (51)2161-0200 E-mail: cep@facos.edu.br

ANEXO C – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Cenequista de Osório



Continuação do Parecer: 1.791.611

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|--|------------------------|----------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_775529.pdf | 18/10/2016 23:22:39 | | Aceito |
| Outros | CARTA_RESPOSTA.pdf | 18/10/2016 23:21:19 | Luiz Fernando Cuozzo Lemos | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_FACOS.pdf | 18/10/2016 23:20:57 | Luiz Fernando Cuozzo Lemos | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | PROJETO_CEP.pdf | 18/10/2016 23:20:40 | Luiz Fernando Cuozzo Lemos | Aceito |
| Folha de Rosto | ROSTO.pdf | 28/08/2016 19:37:14 | Luiz Fernando Cuozzo Lemos | Aceito |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

OSÓRIO, 25 de Outubro de 2016

Assinado por:
Gabriel Cortez
(Coordenador)

Endereço: Rua 24 de Maio, 141, centro - Sala do CEP
 Bairro: Centro CEP: 95.520-000
 UF: RS Município: OSÓRIO
 Telefone: (51)2181-0200 Fax: (51)2181-0200 E-mail: cep@facos.edu.br

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

PROJETO DE PESQUISA:**DESEMPENHO DE ESTUDANTES E CIRURGIÕES-DENTISTAS NA
DETECÇÃO VISUAL DE LESÕES DE CÁRIE UTILIZANDO ICDAS APÓS
TREINAMENTO COM UM OBJETO DIGITAL DE APRENDIZAGEM****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Elaborado com base na Resolução 466 do Conselho Nacional de Saúde, publicada no
DOU Nº 112, 2012.

O presente termo, elaborado pelo dentista e pesquisador Júlio Eduardo do Amaral Zenkner, tem por objetivo convidar você a ser um examinador desse projeto. Os procedimentos serão realizados no ambiente da clínica extramuros do Curso de Odontologia da UFSM localizada na Escola Estadual Irmão José Otão e consistirão em exames *in vitro* de molares, preenchimento de fichas e treinamento para o sistema ICDAS (*International Caries Detection and Assessment System*). Este sistema é uma forma padronizada de detecção de cárie criada para uso clínico, pesquisas e ensino. Esta autorização deverá ser dada com o seu conhecimento sobre todos os procedimentos a serem executados e seus objetivos, no uso de sua liberdade e sem sofrer qualquer tipo de pressão. **Sua participação é voluntária.**

Depois que você decidir participar, será pedido que você assine duas vias deste termo de consentimento livre e esclarecido. Você receberá uma via assinada do termo de consentimento livre e esclarecido para manter em seus registros, e a outra via permanecerá com o pesquisador.

OBJETIVO: Avaliar o desempenho de estudantes e cirurgiões-dentistas na detecção visual de lesões de cárie após treinamento utilizando um objeto digital de aprendizagem (ODA) desenvolvido para complementar o e-learning do ICDAS disponível online.

BENEFÍCIOS PREVISTOS PARA VOCÊ: você receberá orientações sobre o sistema ICDAS para exame visual de detecção de cárie. Os resultados desta pesquisa também poderão beneficiar o processo de aprendizagem de diagnóstico de cárie de outras pessoas.

RISCOS PREVISTOS PARA VOCÊ: são aqueles inerentes ao exame *in vitro* de molares. Para minimizar os riscos, serão utilizadas todas as normas de biossegurança durante a realização dos exames (uso de EPI fornecidos pelos pesquisadores). Para diminuir um possível cansaço, está previsto um intervalo de 15 minutos durante os

exames. Além disso, a qualquer momento você poderá desistir desta pesquisa caso haja alguma situação de desconforto.

PROCEDIMENTOS A SEREM REALIZADOS POR VOCÊ: exames *in vitro* de molares (duração aproximada de 1 hora e 35 minutos, considerando um intervalo de 15 minutos), preenchimento de fichas e treinamento para o sistema ICDAS. Os exames serão realizados na clínica extramuros do Curso de Odontologia da UFSM e o treinamento, nos computadores da sala de pós-graduação em Odontologia da instituição.

Caso você necessite de transporte para o deslocamento até os locais onde a pesquisa será realizada, poderá haver ressarcimento desta despesa através de pagamento por parte dos pesquisadores de valor correspondente a tarifa do transporte público da cidade gasto para o deslocamento. Assim, sua participação na pesquisa será isenta de custos.

Os pesquisadores garantem a manutenção do sigilo e da privacidade de cada participante quando da divulgação dos resultados desta pesquisa.

Eu, _____, RG _____, tendo lido este termo e estando devidamente esclarecido aceito participar como voluntário da pesquisa acima descrita. **Estou ciente de que posso a qualquer momento retirar a presente autorização por minha livre vontade e sem qualquer prejuízo, bastando para isso comunicar por escrito o dentista acima citado.**

DATA: ____ / ____ / ____ ASSINATURA: _____

ENDEREÇO: _____ TELEFONE: _____

Este documento foi elaborado em **duas vias** e é assinado pelo participante e pelo pesquisador.

DATA: ____ / ____ / ____ _____

Júlio Eduardo do Amaral Zenkner

Pesquisador Responsável

Em caso de dúvida entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM pelo telefone (55) 3220.9362 ou no endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar Bairro: Camobi CEP: 97.105-970 Santa Maria /RS.

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Faculdade Cenecista de Osório

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada: Influência da experiência do examinador na reprodutibilidade de duas técnicas de padrão ouro utilizadas para validação de cárie oclusal. O trabalho será realizado pela cirurgiã dentista, mestre Renata Schlesner de Oliveira e pelo pesquisador responsável, professor Luiz Fernando Cuozzo Lemos. O objetivo deste estudo é avaliar se há influência da experiência do cirurgião dentista na reprodutibilidade de duas técnicas de padrão ouro utilizadas para validação de cárie oclusal.

Sua participação nesta pesquisa será voluntária e consistirá em avaliar 105 fotografias de dentes com corante (corante do tipo Rodamina) e 105 fotografias de dentes sem corante utilizando 3 critérios de classificação histológica diferentes (6 exames). Para que seja possível avaliar a reprodutibilidade do cirurgião dentista participante, estes 6 exames serão realizados em duplicata, totalizando 12 exames.

O risco/desconforto que pode advir da presente pesquisa é o de identificação dos participantes quanto aos resultados. Para que este risco seja minimizado, todos os dados serão avaliados de forma não identificada. Quanto aos benefícios que podem advir deste estudo, esta pesquisa contribuirá para estudos posteriores que realizem validação histológica para diagnóstico de cárie oclusal.

No caso de ocorrência de qualquer dos fatos acima descritos me comprometo a informar imediatamente as pessoas responsáveis pela presente pesquisa.

Estou ciente do cuidado que devo tomar após a submissão a essa pesquisa, o qual é: não deixar identificação pessoal na planilha de preenchimento das avaliações das fotografias para que os pesquisadores não identifiquem o participante quanto as suas respostas.

Caso ocorra algum desconforto acima descrito, para minimizá-lo tomaremos como providência: não identificaremos o participante quanto aos resultados em nenhuma análise que será realizada neste estudo. Os participantes serão identificados apenas por números.

Os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, decorrentes de dolo ou culpa dos pesquisadores envolvidos, previsto ou não neste documento, têm direito à indenização, na forma da lei.

A sua participação nesta pesquisa estará contribuindo para estudos posteriores que realizem validação histológica para diagnóstico de cárie oclusal, permitindo que o diagnóstico de cárie na população seja cada vez mais preciso e adequado.

Garantimos o sigilo de seus dados de identificação primando pela privacidade e por seu anonimato. Manteremos em arquivo, sob nossa guarda, por 5 anos, todos os dados e documentos da pesquisa. Após transcorrido esse período, os mesmos serão destruídos. Os dados obtidos a partir desta pesquisa não serão usados para outros fins além dos previstos neste documento e em projetos relacionados.

Autorizo a publicação dos dados obtidos na pesquisa, incluindo fotos.

Você tem a liberdade de optar pela participação na pesquisa e retirar o consentimento a qualquer momento, sem a necessidade de comunicar-se com o(s) pesquisador(es).

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será rubricado em todas as folhas e assinado em duas vias, permanecendo uma com você e a outra deverá retornar ao pesquisador. Abaixo, você tem acesso ao telefone e endereço eletrônico institucional do pesquisador responsável, podendo esclarecer suas dúvidas sobre o projeto a qualquer momento no decorrer da pesquisa.

Nome do pesquisador responsável: Luiz Fernando Cuozzo Lemos

Telefone institucional do pesquisador responsável: (51) 2161.0200

E-mail institucional do pesquisador responsável: 1905.luizcuozzo@cneec.br

Assinatura do pesquisador responsável

Local e data: _____, _____ de _____ 20____.

Declaro que li o TCLE: concordo com o que me foi exposto e aceito participar da pesquisa proposta.

Assinatura do participante da pesquisa

**APROVADO PELO CEP CNEC/OSÓRIO – TELEFONE: (51) 2161 -0200 Ramal
303**

E-mail: cep@facos.edu.br