



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
DOUTORADO EM ODONTOLOGIA**

TÂNIA CHRISTINA SIMÕES

**USO DE TECNOLOGIA RADIOLÓGICA PARA AVALIAR O
DESEMPENHO DO MÉTODO DE INSPEÇÃO VISUAL ICDAS**

Londrina
2016

TÂNIA CHRISTINA SIMÕES

**USO DE TECNOLOGIA RADIOLÓGICA PARA AVALIAR O
DESEMPENHO DO MÉTODO DE INSPEÇÃO VISUAL ICDAS**

Tese apresentada à UNOPAR, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Odontologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Sandra Kiss Moura.

Londrina

2016

**AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU
ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA,
DESDE QUE CITADA A FONTE.**

**Dados Internacionais de catalogação-na-publicação
Universidade Norte do Paraná
Biblioteca Central
Setor de Tratamento da Informação**

S617u

Simões, Tânia Christina

Uso de tecnologia radiológica para avaliar o desempenho
do método de inspeção visual ICDAS. / Tânia Christina
Simões. Londrina: [s.n], 2016
45f.

Tese (Doutorado em Odontologia). Universidade Norte do
Paraná.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sandra Kiss Moura

1 - Odontologia – tese de doutorado- UNOPAR 2- Cárie
dentária 3- Eficiência 4- Raios X 5- Técnicas e procedimen-
mentos diagnósticos I- Moura, Sandra Kiss; orient. II-
Universidade Norte do Paraná.

CDU 616.314

TÂNIA CHRISTINA SIMÕES

USO DE TECNOLOGIA RADIOLÓGICA PARA AVALIAR O DESEMPENHO DO
MÉTODO DE INSPEÇÃO VISUAL ICDAS

Tese apresentada à UNOPAR, no curso de Doutorado em Odontologia, área de concentração Dentística, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor, com nota final igual a _____, conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

Dr^a Sandra Kiss Moura
UNOPAR

Dr^a Sandra Mara Maciel
UNOPAR

Dr^a Sandrine Bittencourt Berger
UNOPAR

Dr^a Raquel Sano Suga Terada
UEM

Dr César Antunes de Freitas
FOB / USP

Londrina, 26 de fevereiro de 2016.

Dedico este trabalho à minha filha Beatriz,
ao meu marido André e aos novos amigos
adquiridos durante esta jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus, pelas nossas vidas e especialmente por esta conquista.

Aos meus pais, Eurípedes Simões (in memorian) e Olinda Maciel Simões, por me ensinarem a lutar pelos meus objetivos, com dignidade e honestidade.

À minha família, pela confiança e motivação, assim como pelo apoio recebido em todas as fases deste trabalho.

À Professora Dr^a Sandra Kiss Moura, Orientadora e braço amigo de todas as etapas deste trabalho.

À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, da Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), representada pelo Prof. Dr. Hélio Hiroshi Suguimoto.

Ao Coordenador do programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Odontologia, da UNOPAR, Prof. Dr. Alcides Gonini Júnior, Amigo de longa data e Colega de profissão.

Aos componentes da Banca Examinadora, pela valiosa contribuição em minha vida profissional, como docentes, pela avaliação deste trabalho e pelas considerações feitas para complementá-lo.

Aos Professores e Colegas do curso, pois juntos trilhamos uma etapa importante de nossas vidas.

À minha nova amiga e parceira de pesquisa, Maynara Gongora Rubim, pelo apoio e carinho recebido em todas as etapas do meu projeto.

Aos amigos e colegas de profissão, Dr. Leonardo Carmezin Marques e Dr. Marcelo Estevam, pela valiosa contribuição na fase experimental deste estudo, com a realização dos testes de Microtomografia Computadorizada de Raios X (Universidade Estadual de Londrina – UEL) e de Fluorescência de raios X por dispersão de energia (Instituto Federal do Paraná – IFPR).

Às bibliotecárias Justymara Fernanda Serrano (UNOPAR), Dina Yassue Kagueiyra Lermen e Mônica Monde de Souza (IFPR) que, com muita boa vontade, me ajudaram na busca por material didático e na formatação do presente documento.

Aos que não impediram a finalização deste estudo.

Muito obrigada a todos!

“Bom mesmo é ir a luta com **Determinação**,
Abraçar a vida com **Paixão**,
Perder com **Classe** e
Vencer com **Ousadia**,
pois o triunfo pertence a quem se **Atreve...**
A vida é muito curta para ser **Insignificante.**”

Charles Chaplin

SIMÕES, Tânia Christina. **Uso de tecnologia radiológica para avaliar o desempenho do método de inspeção visual ICDAS**. 2016. 45 fls. [Tese de Doutorado]. Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Universidade Norte do Paraná, Londrina.

RESUMO

O desempenho do Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Lesões de Cárie (ICDAS) foi testada por tecnologia radiológica. Terceiros molares humanos (n=14), afetados pela cárie em diferentes estágios, foram incluídos em base de resina acrílica e mantidos úmidos durante o estudo. As suas superfícies oclusais foram inspecionadas visualmente por três investigadores usando o método ICDAS, após serem treinados no programa E-Learning. A condição de cada dente avaliado foi registrada pela Fotografia, Radiografia Digital (RD) e Microtomografia Computadorizada de Raios X (μ -CT). Posteriormente, as coroas dentais foram seccionadas no sentido méso distal, onde as fatias obtidas foram analisadas em microscópio estereoscópio com aumento de 40 X do original. As imagens dos dentes obtidas pelos referidos métodos foram selecionadas pelos investigadores, baseadas na maior extensão da lesão de cárie. Os dados foram testados pelo Kappa, Qui-quadrado, Exato de Fisher e o Coeficiente de Correlação de Spearman, em nível de significância de 5%. Houve concordância interobservador considerável para ICDAS, razoável para RD e quase perfeita para μ -CT e histológico. Houve associação entre histológico e os métodos ICDAS ($p = 0,023$), RD ($p = 0,001$) e μ -CT ($p = 0,000$). Houve correlação moderada entre histológico e ICDAS; alta entre histológico e RD e perfeita entre histológico e μ -CT. Concluiu-se que: 1) O método de inspeção visual ICDAS é reprodutível e confiável para detectar cárie na superfície oclusal dos terceiros molares; 2) O ICDAS foi mais preciso que o método RD e menos preciso que μ -CT e Histológico para detectar cárie oclusal.

Palavras-chave: Cárie dentária. Eficiência. Raios X. Técnicas e Procedimentos Diagnósticos.

SIMÕES, Tania Christina. **Use of radiological technology to assess the efficacy of the visual inspection method ICDAS**. 2016. 45 fls. [Tese de Doutorado]. Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Universidade Norte do Paraná, Londrina.

ABSTRACT

The performance of the International System of Detection and Caries Injury Assessment (ICDAS) was tested by radiologic technology. Human third molars ($n = 14$), affected by caries in different stages were included in acrylic resin base and kept moist during the study. Their occlusal surfaces were visually inspected by three researchers using ICDAS method, after being trained in E-Learning program. The condition of each evaluated tooth was recorded by Photography, Digital Radiography (DR) and Computed X-ray microtomography (μ -CT). Later, dental crowns were sectioned in mesio distal where the slices obtained were analyzed under a microscope stereoscope with an increase of 40 X the original. The images of the teeth obtained by these methods have been selected for researchers, based on the greater extent of carious lesions. Data were tested by Kappa, Chi-square, Fisher's exact, and the Spearman correlation coefficient, 5% significance level. There was considerable interobserver agreement for ICDAS, reasonable for RD and almost perfect for μ -CT and histological. There was an association between histological and ICDAS methods ($p = 0.023$), RD ($p = 0.001$) and μ -CT ($p = 0.000$). There was a moderate correlation between histological and ICDAS; high between histological and RD and perfect between histological and μ -CT. It was concluded that: 1) ICDAS visual inspection method is reproducible and reliable to detect decay on the occlusal surface of the third molars; 2) ICDAS was more accurate than the RD and less precise method than μ -CT and Histologic in detecting occlusal caries.

Keywords: Dental Caries. Efficiency. X-Rays. Diagnostic Techniques and Procedures.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3	ARTIGO.....	16
3.1	ARTIGO 1 – “DESEMPENHO DE MÉTODOS PARA DETECTAR LESÕES DE CÁRIE OCLUSAL: ICDAS X TECNOLOGIA RADIOLÓGICA”	16
4	CONCLUSÃO.....	31
	REFERÊNCIAS.....	32
	ANEXOS	36
	Anexo 1 – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP	37
	Anexo 2 – Artigo 1: Normas do periódico Caries Research.....	39

1 INTRODUÇÃO

O diagnóstico da lesão cariosa na face oclusal dos dentes humanos é comumente realizado pelo método convencional de inspeção visual e tátil, onde o Cirurgião–Dentista detecta a presença da doença a olho nu, ou associado a um explorador dental de ponta romba¹⁴. Quando associado a outros métodos de diagnóstico, a sensibilidade e a especificidade do método de inspeção visual podem ser melhoradas^{3,18,19,32,38}. A não detecção da cárie em estágio inicial na superfície de esmalte dentário inviabiliza o diagnóstico precoce da doença e a adoção de métodos terapêuticos não invasivos¹².

A eficácia de métodos de inspeção visual como o Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Lesões de Cárie (ICDAS) no diagnóstico precoce de lesões cariosas pode ser observada na literatura^{10,30}. Desenvolvido em 2002, o ICDAS é o mais recente esforço de pesquisadores para criar uma ferramenta para diagnóstico da cárie, embasada cientificamente em evidências sobre sistemas de detecção clínica da cárie⁴. Trata-se de um método clínico para inspeção visual modificado que descreve um padrão de medição para a lesão de cárie, a detecta em diferentes graus de severidade e avalia a sua extensão de forma sistematizada; tanto em nível individual quanto coletivo; pois a classifica^{5,43} em: **0)** Superfície dentária íntegra; **1)** Superfície com alteração inicial visível em esmalte restrita à base de fóssulas e fissuras; **2)** Superfície com alteração evidente visível em esmalte com lesão de mancha branca ou marron; **3)** Superfície com descontinuidade da superfície de esmalte sem dentina visível (microcavitação); **4)** Superfície com sombreamento nítido da dentina subjacente ao esmalte cavitado ou não, sem dentina visível; **5)** Superfície com cavidade em esmalte, envolvendo menos de 50% da superfície avaliada, com dentina visível; **6)** Superfície com cavidade em esmalte, envolvendo mais de 50% da superfície avaliada, com dentina visível. Além disso, viabiliza o diagnóstico, o tratamento e o prognóstico da cárie, pois contribui para que o Cirurgião-Dentista possa acompanhar a evolução do estado de saúde bucal do paciente assim como a sua educação^{7,26}.

É crucial fortalecer a saúde bucal com pesquisa embasada em evidência científica atual. O avanço na tecnologia odontológica é inversamente proporcional ao acesso pelos profissionais da saúde, que é restrito, devido a sua elevada relação custo / benefício. O domínio técnico pelos Cirurgiões-Dentistas, por um método

como o ICDAS, proporcionará no futuro uma terapêutica que preencha os requisitos sociais, que contribua com a vigilância epidemiológica mundial e que apresente evidência como método de controle para a doença cárie, visto a sua relevância crônica³⁰.

As tecnologias radiológicas como a Radiografia Digital (RD) e a Microtomografia Computadorizada de Raios X (μ -CT) podem auxiliar o Cirurgião-Dentista na detecção de lesões de cárie, visto que essas tecnologias são capazes de estimar a perda mineral que ocorre durante o desenvolvimento da lesão cariosa^{11,42}. Mensurar a perda mineral das estruturas dentárias pode auxiliar o clínico na detecção precoce de lesões de cárie. A menos que o processo carioso seja controlado, a perda mineral não será contida, pois continuará a se desenvolver ao longo do tempo, vindo a se exteriorizar futuramente na forma de cavidades¹².

Com o intuito de contribuir com o conhecimento sobre os principais aspectos envolvidos na detecção da Cárie nos seus diversos estágios, propõe-se uma investigação “in vitro” sobre a eficiência do método ICDAS, testando as seguintes hipóteses: 1) Não há diferença na análise de confiabilidade dos métodos ICDAS, RD, μ -CT e Histológico; 2) Não há diferença no desempenho dos métodos ICDAS, RD, μ -CT e Histológico para detectar cárie oclusal em molares permanentes.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A implementação de uma terapêutica adequada a uma determinada necessidade de saúde, está relacionada à capacidade do clínico em identificar a doença por meio dos seus sinais e sintomas¹². O dentista deve ter acesso a uma variedade de critérios e de ferramentas a ser empregada no planejamento de um cuidado integral; além do conhecimento prévio sobre as etapas de um determinado método de diagnóstico ou sobre experiências anteriores com manifestações clínicas semelhantes²⁵. O foco no paciente, com plano de tratamento personalizado fortalece as estratégias direcionadas à promoção da saúde^{16,34,42}.

Estudos epidemiológicos recentes recomendam a inclusão da cárie como uma das doenças prioritárias a serem avaliadas a nível nacional, tendo em vista a sua relevância crônica³⁰ mesmo com a rápida mudança tecnológica do momento^{23,36}. Novas análises mostram que o ônus da cárie aumenta ao longo da vida, ao ponto da Organização Mundial de Saúde⁴¹ (OMS) em 2015, estimar que as doenças bucais sejam a quarta doença mais cara para se tratar nos países mais industrializados e se apresentam com uma prevalência global de 35% para todas as idades combinadas^{23,35,36}. Além disso, as condições bucais afetam 3,9 bilhões de pessoas, sendo a cárie não tratada na dentição permanente a condição mais prevalente avaliada^{35,40}. Programas nacionais de saúde pública deveriam incorporar a promoção da saúde bucal e a prevenção de doenças com base na abordagem comum de fatores de risco²⁷, pois a abordagem terapêutica preventiva poderia diminuir a incidência da cárie dentária, principalmente nos países de baixa renda e industrial³⁵. O seu controle preventivo é um procedimento complexo devido às suas características intrínsecas como a diversidade de fatores condicionantes²⁹.

As diferentes condutas terapêuticas adotadas pelo dentista priorizam os procedimentos invasivos em detrimento aos não invasivos^{20,39}. A decisão pelo tratamento e pela gestão da cárie dentária está relacionada ao diagnóstico¹⁰; que por sua vez, depende da detecção da presença da lesão cariosa, da avaliação sobre a sua atividade e da sua gravidade^{39,42}. A variabilidade no diagnóstico dessa doença levanta a questão da sub e da super utilização de procedimentos e serviços odontológicos, pois reforça a variabilidade no tratamento das lesões cariosas^{15,31}. É importante abordar a origem dessa variação, a fim de favorecer o tratamento mais adequado aos dentes afetados pela doença cárie¹.

O futuro da pesquisa, da prática clínica e da educação na área de Cariologia, depende da abordagem integral da doença e da adoção de um sistema universal para mensurar o seu processo de desenvolvimento^{16,37,39}. Uma reorientação nas políticas de promoção de saúde e de prevenção se faz necessária para corrigir a disparidade entre o que é ensinado na área de Cariologia clínica e o que é realizado nos estabelecimentos de saúde bucal privados e públicos²⁸. Este conflito é decorrente da falta de consenso no uso de termos aparentemente semelhantes – Prevenção, Diagnóstico Precoce e Intervenção Preventiva³⁰. A sua correção poderia melhorar o impacto dos cursos de formação na resolução dos problemas bucais decorrentes da doença cárie^{1,30}.

É primordial a associação entre os métodos – inspeção visual e tátil – na detecção da doença cárie pelo cirurgião–dentista. Porém o controle da lesão de cárie em estágio inicial e a adoção de método terapêutico não invasivo exigem um método com evidência científica na sua detecção^{2,6}. O ICDAS é o mais recente esforço de pesquisadores para criar uma ferramenta para diagnóstico da cárie embasada cientificamente em evidências atuais sobre métodos de detecção de lesões de cárie^{4,9,30}. É uma metodologia aplicável em prática clínica, educação, epidemiologia e pesquisa odontológica^{9,30,33,37}, que além de detectar lesões em diferentes graus de severidade e avaliar a sua extensão, sistematiza a observação das superfícies dentais afetadas pela cárie⁴.

A tecnologia radiológica tem contribuído com as investigações para avaliar a eficiência do método ICDAS, onde as técnicas se baseiam em mensurar a alteração física ocorrida nas estruturas mineralizadas do dente decorrente do processo cariioso⁴⁴. Como exemplo, podemos citar as seguintes técnicas – Radiologia Digital (RD) e Microtomografia Computadorizada de Raios X (μ -CT).

A radiografia digital interproximal é a técnica complementar adotada pela maioria dos dentistas no auxílio aos métodos de inspeção visual e tátil para detectar lesão de cárie³². Apresenta boa sensibilidade e alta especificidade em lesões cavitadas²⁴. Assim como os demais métodos, possui suas limitações. A radiografia é eficaz em cárie interproximal, porém ineficaz na detecção de lesão de cárie oclusal localizadas em esmalte. Isso ocorre devido à quantidade de tecido sadio que inibem os feixes de raios X³². A medida radiográfica é apenas uma estimativa sobre a contínua perda mineral e nem sempre detecta determinados estágios da lesão e a

sua atividade, exceto em situações em que seja possível comparar imagens radiográficas sequenciais da mesma lesão de cárie por um período de tempo adequado⁴².

A μ -CT de raios X tem sido utilizada para investigar *in vitro* alterações em amostra mineralizada de pequena dimensão. Análises de processos dinâmicos – lesões de cárie – são viáveis porque a técnica permite análise tridimensional não destrutiva, com alta qualidade de resolução espacial das imagens podendo atingir até 1 micrometro (μm)^{8,21}. Permite ainda detectar com precisão diferenças sutis na concentração de minerais da mostra. Por isso detecta lesão cariosa em estágio inicial impercetível a olho nu¹¹. É um método de inspeção que provê imagens transversais detalhadas da região interna dos materiais analisados³⁸. Tais imagens provêm da reconstrução de uma sucessão de raios X, também chamados projeções, de um dado volume da amostra. Cada projeção efetuada é um mapeamento do coeficiente de atenuação linear através da região por onde o feixe de raios X é transmitido²¹.

Qualquer método voltado para detectar a doença cárie deve ser validado por testes cientificamente comprovados¹³. O método histológico é usado frequentemente como padrão ouro para esse fim, em estudos *in vitro*^{10,13,17,18,22,43}, porém inviabiliza estudos de longevidade por destruir a amostra. Uma desvantagem do método é que requer consideráveis recursos econômicos e de mão de obra e pode ser realizado apenas em dentes extraídos¹³; ou seja, seu uso é inviável em estudos clínicos.

Diante do exposto, é válido avaliar a eficiência do método ICDAS testando tecnologias baseadas em raios X.

3 ARTIGO

3.1 ARTIGO 1 – “DESEMPENHO DE MÉTODOS PARA DETECTAR LESÕES DE CÁRIE OCLUSAL: ICDAS X TECNOLOGIA RADIOLÓGICA”

Resumo

Objetivo: Investigou-se o desempenho para detectar cárie oclusal in vitro, do método de inspeção visual ICDAS e de tecnologia radiológica. Métodos: Terceiros molares humanos (n=14) afetados pela cárie em diferentes estágios foram incluídos em base de resina acrílica e mantidos imersos em água ultrapura até o final do estudo. Após inspeção visual por 3 investigadores usando ICDAS, os dentes foram fotografados, radiografados digitalmente e escaneados por microtomógrafo computadorizado de raios X (μ -CT). Na sequência foram seccionados no sentido mesio distal, com o corte passando pelo sulco principal da face oclusal obtendo quatro fatias de 1 mm de espessura. As fatias foram avaliadas em estereoscópio com aumento de 40 X do original para identificar a lesão de maior profundidade. Os dados foram tratados pelos testes Kappa, Qui-Quadrado e Correlação de Spearman. O nível de significância foi de 5%. Resultados: Houve concordância interobservador considerável para ICDAS, razoável para radiográfico e quase perfeita para μ -CT e histológico. Houve associação significativa entre histológico e ICDAS ($p = 0,023$), radiográfico ($p = 0,001$) e μ -CT ($p = 0,000$). Houve correlação moderada entre histológico com os métodos ICDAS ($r = 0,59$); correlação alta com o radiográfico ($r = 0,76$) e correlação perfeita com o μ -CT ($r = 1,00$). Conclusão: O método de inspeção visual ICDAS é reprodutível e confiável para detecção de cárie na superfície oclusal dos terceiros molares; O ICDAS foi mais preciso que o método RD e menos preciso que μ -CT na detecção de cárie oclusal.

Introdução

O diagnóstico da lesão cariosa na face oclusal dos dentes humanos é comumente realizado pelos métodos convencionais – inspeção visual e exame tátil – onde o cirurgião-dentista detecta a presença da doença a olho nu ou associado a um explorador dental de ponta romba [Ismail, 2004]. Quando associado a outras tecnologias, a precisão desses métodos pode ser melhorada [Rechmann et al., 2012; Ko et al., 2015]. Métodos complementares para detectar as lesões de cárie estão disponíveis atualmente, como o ICDAS e as tecnologias radiológicas.

A eficácia de métodos de inspeção visual como o Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Lesões de Cárie (ICDAS) no diagnóstico precoce de lesões cariosas pode ser observada na literatura [Ekstrand et al., 2007; Pitts et al., 2013]. Desenvolvido em 2002, o ICDAS é o mais recente esforço de pesquisadores para criar uma ferramenta para diagnóstico da cárie embasada cientificamente em evidências sobre sistemas de detecção clínica da cárie [Banting et al., 2005]. Trata-

se de um método clínico para inspeção visual que descreve um padrão de medição para a lesão de cárie, a detecta em diferentes graus de severidade e avalia a sua extensão de forma sistematizada – tanto em nível individual quanto coletivo – pois a classifica [Zandoná et al., 2006; Braga et al., 2009]. Além disso viabiliza seu diagnóstico, tratamento e prognóstico, pois contribui para que os dentistas possam acompanhar a evolução do estado de saúde bucal do paciente assim como a sua educação [Brocklehurst et al., 2012].

O teste histológico é usado frequentemente como padrão ouro para validar a detecção de cárie *in vitro* [Hintze and Wenzel, 2003; Park et al., 2011; Mitropoulos et al., 2012], porém inviabiliza a longevidade do estudo por destruir a amostra. A tecnologia radiológica tem contribuído com as investigações para avaliar o método ICDAS, por mensurar a alteração física ocorrida na porção mineralizada do dente decorrente da cárie [Zou et al., 2011]. A radiografia digital interproximal é o método complementar adotado pelos dentistas no auxílio aos métodos convencionais para detectar a lesão de cárie. Apresenta boa sensibilidade e alta especificidade em lesões cavitadas [Neuhaus et al., 2011]; é eficaz em cárie interproximal, mas ineficaz na detecção de lesão de cárie oclusal localizadas em esmalte devido à quantidade de tecido sadio que inibem os feixes de raios X [Rechmann et al., 2012]. A medida radiográfica é uma estimativa sobre a contínua perda mineral e não detecta determinados estágios da lesão, nem a sua atividade. Exceto em situações em que seja possível comparar imagens radiográficas sequenciais da mesma lesão de cárie por um período de tempo [Young et al., 2015].

A μ -CT de raios X tem sido sugerida para investigar *in vitro* alterações em amostra mineralizada de pequena dimensão. Análises de processos dinâmicos – lesões de cárie – são viáveis porque a técnica permite análise tridimensional não destrutiva, com alta qualidade de resolução espacial das imagens podendo atingir até 1 micrometro (μm) [Davis et al., 2013; Marques e Appoloni, 2015]. Permite ainda detectar lesão cariiosa em estágio inicial imperceptível a olho nu porque é preciso na concentração de minerais da mostra [Elfrink et al., 2013]. É um método de inspeção que provê imagens transversais detalhadas da região interna dos materiais analisados [Soviero et al., 2012; Özkan et al., 2015]. Tais imagens provêm da reconstrução de uma sucessão de raios X, também chamados – projeções – de um dado volume da amostra. Cada projeção efetuada é um mapeamento do coeficiente

de atenuação linear da região por onde o feixe de raios X é transmitido [Marques e Appoloni, 2015].

A detecção de lesões de cárie na superfície oclusal dos dentes é um desafio devido a limitação da acuidade visual e a sobreposição de imagens na radiografia convencional. No entanto existem tecnologias alternativas para complementar o exame clínico e tornar o diagnóstico de lesões de cárie mais preciso. Diante do exposto, realizou-se uma investigação “in vitro” sobre a eficiência do método ICDAS para testar as hipóteses de que: 1) Não há diferença na análise de confiabilidade dos métodos ICDAS, radiografia digital, μ -CT e histológico; 2) Não há diferença no desempenho dos métodos ICDAS, radiografia digital, μ -CT e histológico para detectar cárie oclusal em molares permanentes.

Materiais e Métodos

Após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa (parecer nº 811.736); 14 terceiros molares humanos – extraídos por motivo terapêutico; acometidos pela doença cárie em diferentes níveis; sem selante e tratamento restaurador – foram incluídos na amostra.

Os dentes foram desinfetados por 7 dias em solução de Cloramina-T (Vetec Química Fina Ltda.; Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil) a 0,5% em água a 4°C; limpos por meio de raspagem radicular utilizando curetas periodontais (Mcall; Hu-Friedy Mfg. Co., LLC; Chicago, USA) e polidos com pasta de pedra pomes, associada à escova de Robson acoplada em turbina de baixa rotação Konzept (Fábrica KaVo do Brasil Ind. Com. Ltda, Joinville, Santa Catarina, Brasil), para remover detritos e tecido mole. Os dentes limpos foram armazenados em pote de vidro contendo água ultrapura (Elga; PurelabOption-Q DV25; São Paulo; Brasil) e posteriormente incluídos numa base de resina acrílica e codificados de forma aleatória de **I** a **XIV**. O conjunto foi mantido úmido, em água ultrapura, ao longo do estudo para não desidratar.

ANÁLISE DE REPRODUTIBILIDADE

ICDAS

Três investigadores foram calibrados quanto aos critérios do método de inspeção visual ICDAS (Quadro 1). O treinamento ocorreu em uma única etapa, por meio eletrônico (www.icdas.org), onde o próprio método disponibiliza um pacote de software educacional – programa E-Learning [Topping et al., 2008]. Imediatamente

Quadro 1 – Descrição visual atribuída aos escores dos métodos utilizados no estudo.

ESCORES	ICDAS / FOTOGRAFIA	RADIOGRAFIA DIGITAL / μ-CT	CORTES HISTOLÓGICO
0	Superfície dentária íntegra.	Nenhuma radioluscência visível.	Nenhuma desmineralização.
1	Alteração inicial visível em esmalte restrita à base de fóssulas e fissuras.	Radioluscência visível em esmalte.	Desmineralização envolvendo 50 % da superfície externa do esmalte.
2	Alteração evidente visível em esmalte como lesão de mancha branca ou marron.	Radioluscência visível em dentina, restrita ao terço externo.	Desmineralização envolvendo entre 50 % da superfície interna do esmalte e 1/3 externo da dentina.
3	Descontinuidade da superfície de esmalte (microcavitação), sem dentina visível.	Radioluscência estendendo-se ao terço médio da dentina.	Desmineralização envolvendo o terço médio da dentina.
4	Sombreamento da dentina subjacente ao esmalte cavitado ou não, sem dentina visível.	Radioluscência atingindo o terço interno da dentina.	Desmineralização envolvendo o terço interno da dentina.
5	Cavidade envolvendo menos de 50% da superfície em esmalte, com dentina visível.		
6	Cavidade envolvendo mais de 50% da superfície em esmalte, com dentina visível.		

após o treinamento, os dentes foram limpos por profilaxia com pedra pomes e água durante 60 segundos(s), enxaguados e secos por 5s com seringa tríplice e dispostos em bancadas individuais para que as suas superfícies oclusais fossem inspecionadas visualmente pelos investigadores de forma independente. Em caso de discordância na pontuação do escore, foi adotado o critério do consenso. Assim se constituiu o grupo controle para o método ICDAS.

Fotografia

A face oclusal de cada dente foi fotografada pela proporção de 1:1, com o intuito de registrar a condição dental acometida pela cárie nos 14 dentes avaliados pelo ICDAS. Utilizou-se máquina digital (EOS Rebel T1i; Canon inc.; Tokyo; Japão) equipada com lente EF100mm f/2.8 Macro USM e com flash circular MR-14EX, todos da marca Canon. A distância focal, a abertura e a sensibilidade foram, respectivamente, de: 100mm; f16; ISO 100. As imagens foram ajustadas – em relação a tamanho e exposição – e processadas em lote com o software de processamento, visualização e edição de imagem Digital Photo Professional (Canon; Canon Inc., Tokyo; Japão) da máquina digital.

Radiografia digital (RD)

A imagem radiográfica da porção coronária de cada dente foi obtida por meio de digitalizador de placa de fósforo tamanho 2 – 3X4 centímetros (cm), do sistema de radiografia digital dental VistaScam Plus (Dürr Dental do Brasil; Porto Alegre; Rio Grande do Sul; Brasil), com tempo de exposição aos raios X de 0,2s. O sistema foi acoplado ao aparelho de raios X analógico Heliodente^{Plus} (Sirona Brasil; São Paulo; São Paulo) com voltagem de 70 kV e corrente de 7 miliampére (mA), onde foi executada a técnica similar à radiográfica intra oral – Interproximal. As imagens foram processadas com resolução real de 22 pares de linha por milímetro (Pl/mm) pelo software DBSWIN (Dürr Dental do Brasil; Porto Alegre; Rio Grande do Sul; Brasil), do sistema radiográfico digital.

Micro tomografia computadorizada de raios X (μ -CT)

Os espécimes foram escaneados pelo microtomógrafo (Skyscan 1172; Kontich; Bruker; Bélgica) utilizando tensão de 100 quilovolts (kV), corrente elétrica de 100 microampères (μ A) aplicados ao tubo de raios X, o qual possui abertura de 5 μ m. O tamanho de pixel de 8,99 μ m foi utilizado para uma câmera CCD de 11 megapixel (Mpixel). A espessura do filtro de alumínio de 0,5 mm. Todas as amostras foram

escaneadas em passos de rotação de 0,3° totalizando 360°. Cada projeção obtida foi resultado de uma média de 4 projeções em uma mesma posição angular da amostra. O tempo médio de escaneamento de cada dente foi de 172 minutos (min). A reconstrução angular das imagens foi realizada pelo programa de reconstrução (NRecon versão 1.6.4.7; Kontich; Bruker; Bélgica). A reconstrução resultou em imagens transversais ao volume de escaneamento. O software de visualização e análises (CTAn Kontich; Bruker; Bélgica) foi utilizado para obtenção de cortes verticais com base nas imagens transversais.

Secção dos dentes

Cada dente foi seccionado longitudinalmente no sentido mesio-distal em 5 secções equidistantes de 1mm de espessura, passando pelo sulco principal da face oclusal; com o auxílio de um disco de corte por diamante Extec 12205 (Erios, São Paulo, São Paulo, Brasil) acoplado a uma máquina de corte modelo ISOMET 1000 (Buhler Ltd., Lake Bluff, IL, USA), a uma velocidade de 200 rotações por minuto (rpm) sob refrigeração constante com água destilada. Por conseguinte, as coras foram separadas das raízes por meio de outro corte, perpendicular ao longo eixo do dente, na altura da junção cimento – esmalte (JCE). As 4 fatias obtidas de cada amostra foram acondicionadas individualmente em recipiente com tampa contendo 2 mililitro (ml) de solução de água ultrapura.

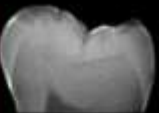

























Cortes Histológicos

As fatias dentais foram analisadas em microscópio estereoscópio óptico Bel Photonics (Bel Microimager Analyser, Monza, Itália), com ampliação do original em 40 X e por meio de Microscope Eyepiece Camera 3.1 MPixel (ToupTek Photonics Co.,Ltd; Hangzhou; Zhejiang, China), acoplada ao estereoscópio, cada fatia foi fotografada e avaliada pelas imagens digitais ampliadas em um monitor de computador, obtidas pelo software (ToupView Photonics Co.,Ltd; Hangzhou; Zhejiang, China).

Processamento das imagens

Para cada dente avaliado, independente do método utilizado, foram obtidas imagens que foram ajustadas em relação ao tamanho e à exposição e processadas em lote com o software de processamento, visualização e edição de imagens Digital Photo Professional (Canon; Canon Inc., Tokyo; Japão) da máquina digital. Na figura 1 estão representadas as imagens de cada dente, selecionadas pelo maior grau de

Figura 1 – Imagens representativas de cada método utilizado no estudo (n = 14).

DENTES	FOTOGRAFIA	RADIOGRAFIA DIGITAL	MICRO - CT	CORTES HISTOLÓGICOS
I				
II				
III				
IV				
V				
VI				
VII				
VIII				
IX				
X				
XI				
XII				
XIII				
XIV				

comprometimento pela cárie, determinado pela extensão mais profunda da alteração de cor e da desmineralização da amostra, em comparação com o tecido sadio.

Pontuação dos escores

As imagens obtidas de cada método para cada dente avaliado foram analisadas de forma independente, pelos três investigadores do método ICDAS, por meio de computador HP Pavilion Ultrabook (Hewlett-Packard Brasil Ltda.; São Paulo; São Paulo; Brasil), com tela de 14 polegadas. Para cada imagem avaliada, foi atribuído um escore conforme descrição no quadro 1. Em caso de discordância na pontuação do escore entre os investigadores, foi adotado o critério do consenso. Assim se constituiu o grupo controle para cada um dos métodos. O método histológico foi adotado como padrão-ouro.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados categóricos ordinais foram compilados no programa Microsoft Office Excel 2010 e transportados para o programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 20.0. Para expressar a confiabilidade dos métodos testados neste estudo foi utilizado o Índice Kappa (k). Para testar possíveis associações e correlações entre os métodos foram utilizados os Testes Qui-quadrado, Exato de Fisher e o Coeficiente de Correlação de Spearman (ρ) (Quadro 2). O nível de significância foi fixado em 5%.

Quadro 2 – Escala de concordância de Kappa e de Correlação de Spearman.

ÍNDICE KAPPA		COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN	
k	CONCORDÂNCIA	ρ	CORRELAÇÃO
< 0,00	Sem concordância	0,00	Correlação nula
0,00 – 0,19	Concordância pobre	0,00 – 0,19	Correlação muito baixa
0,20 – 0,39	Concordância razoável	0,20 – 0,39	Correlação baixa
0,40 – 0,59	Concordância moderada	0,40 – 0,69	Correlação moderada
0,60 – 0,79	Concordância considerável	0,70 – 0,89	Correlação alta
0,80 – 0,99	Concordância quase perfeita	0,90 – 0,99	Correlação muito alta
1,00	Concordância perfeita	1,00	Correlação perfeita
<i>Fonte: Adaptado de [Landis e Koch, 1977].</i>		<i>Fonte: Adaptado de Godeardo Baquero.</i>	

Antes de executar os testes, os escores apresentados no quadro 1 foram recodificados nos seguintes pontos de corte:

1. Conforme presença de cárie:

- Para o método ICDAS: escore 0 em **0** – sem cárie; escores de 1 a 6 em **1** – com cárie;
- Para os métodos RD, μ -CT e Histológico: escore 0 em **0** – sem cárie; escores de 1 a 4 em **1** – com cárie.

2. Conforme localização da cárie:

- Para o método ICDAS: escore 0 em **0** – sem cárie; escores de 1 a 3 em **1** – cárie em esmalte; escores de 4 a 6 em **2** – cárie em dentina;
- Para os métodos RD, μ -CT e Histológico: escore 0 em **0** – sem cárie; escore 1 em **1** – cárie em esmalte; escores de 2 a 4 em **2** – cárie em dentina.

Resultados

O Índice k mostrou que a concordância interobservador no método ICDAS ($k = 0,70$) foi considerável. A radiografia ($k = 0,22$) teve concordância razoável nas avaliações. A concordância interobservador foi quase perfeita em relação aos métodos μ -CT ($k = 0,85$) e histológico ($k = 0,92$).

Ao comparar o método histológico com os demais métodos, nos pontos de corte esmalte e dentina, a análise de associação mostrou diferença significativa para o método ICDAS ($p = 0,023$), radiográfico ($p = 0,001$) e μ -CT ($p = 0,000$) (Tabela 1).

Tabela 1 – Comparação do método histológico com os utilizados no estudo ($n = 14$).

MÉTODOS	SEM CÁRIE	COM CÁRIE		p^{\ddagger}
	N (%)	Esmalte N (%)	Dentina N (%)	
ICDAS	3 (21,4)	6 (42,9)	5 (35,7)	0,023
RADIOGRAFIA	2 (14,3)	2 (14,3)	10 (71,4)	0,001
μ -CT	2 (14,3)	0 (0)	12 (85,7)	0,000

‡Teste Qui-quadrado $p < 0,05$

Ao avaliar a correlação entre os métodos (Tabela 2), o Coeficiente de Correlação de Spearman mostrou que o método Histológico teve correlação significativa moderada com o método ICDAS ($\rho = 0,60$); com o método radiográfico ($\rho = 0,76$) a correlação

foi significativa alta e com o método μ -CT ($\rho = 1,00$) a correlação foi significativa perfeita. O método da Radiografia digital teve correlação significativa moderada com o ICDAS ($\rho = 0,59$) e com o μ -CT ($\rho = 0,76$) a correlação significativa foi alta. O método μ -CT teve correlação significativa moderada com o ICDAS ($\rho = 0,60$), conforme descrição no quadro 3.

Tabela 2 – Coeficiente de Correlação de Spearman entre os métodos nos pontos de corte esmalte e dentina ($n = 14$).

MÉTODOS	ICDAS	RADIOGRAFIA DIGITAL	μ -CT	CORTE HISTOLÓGICO
ICDAS	1	0,59*	0,60*	0,60*
RD	0,59*	1	0,76**	0,76**
μ -CT	0,60*	0,76**	1	1,00**
HISTOLÓGICO	0,60*	0,76**	1,00**	1

**Correlação significante $p < 0,01$.

*Correlação significante $p < 0,05$.

Discussão

É importante ressaltar a dificuldade encontrada pelo clínico em detectar lesão de cárie em estágio inicial, ou seja, cárie localizada especialmente em esmalte dentário da superfície oclusal. Os métodos comumente adotados para esse fim dependem da acuidade visual e são limitados pela subjetividade. Por isso, associar esses métodos às tecnologias radiológicas pode melhorar a precisão em detectar esse tipo de lesão por meio da quantificação do grau de perda mineral na estrutura de esmalte, garantindo que o clínico adote a intervenção apropriada.

Dentre as alternativas aos métodos de inspeção visual e tátil recomendado pela OMS encontra-se o ICDAS. Este método foi estudado na presente pesquisa visando compará-lo aos métodos baseados em Raios X a fim de avaliar o seu desempenho em detectar lesões de cárie na superfície oclusal de terceiros molares.

Neste estudo a concordância interobservador no método ICDAS foi considerável. Isso pode ter ocorrido pela falta de familiaridade dos investigadores com o método, pois além de terem sido treinados uma única vez, realizaram a inspeção visual nos dentes imediatamente após o treinamento. Os resultados concordam com os

encontrados por Rodrigues et al., [2013], onde dezesseis estudantes de pós-graduação avaliaram as superfícies oclusais de 67 dentes decíduos esfoliados após um único treinamento, porém em manequim.

Quando correlacionado ao método histológico, o sistema de classificação visual ICDAS apresentou correlação moderada indicando que um grande número de dentes foi incorretamente classificado como cárie apenas em esmalte, sendo que o processo carioso já havia acometido dentina. Isso pode ter ocorrido pela limitação visual do método, principalmente no escore 3 onde o esmalte apresenta microcavitação, porém sem visualização da dentina. Assim fica difícil precisar o grau de comprometimento da lesão quando não ocorre manchamento da superfície avaliada. Na figura 1 é possível visualizar o grau de acometimento dos dentes pelas lesões de cárie em ambos os métodos, confirmando a dificuldade de identificar a real extensão da lesão sem um exame complementar. É importante questionar o impacto que isso teria clinicamente, visto que nessa situação os pacientes não seriam contemplados com a intervenção adequada [Jablonski-Momeni et al., 2008].

Os resultados mostraram que os métodos mais fáceis de serem interpretados apresentaram melhor desempenho. Foi o caso do método μ -CT, que após as análises estatísticas, teve uma precisão similar e correlação perfeita com o método histológico. No entanto, apresenta uso limitado na prática clínica porque implica em alta dose de radiação e exige muito tempo para digitalização, reconstrução e processamento das imagens obtidas, inviabilizando a relação custo benefício [Özkan et al., 2015]. Mas pode substituir o método histológico em estudos in vitro por apresentar como vantagens: fácil execução do teste e não destrói a amostra, o que permite avaliar várias vezes a mesma amostra [Elfrink et al., 2013].

Em nosso estudo os dados tridimensionais obtidos pelo método μ -CT mostram mais informações sobre a condição do tecido oclusal do que o método da radiografia digital que apresentou imagens com sobreposição de estruturas na superfície oclusal dificultando o diagnóstico da cárie em esmalte. A sobreposição das imagens na modalidade radiográfica se repetiu em estudo recente [Krzyżostaniak et al., 2014] onde foi notada uma pobre qualidade das imagens capturadas, provavelmente devido à resolução limitada dos dados exibidos na tela e pixelização. Além do investimento financeiro, a radiografia digital exige treinamento adicional do clínico

sobre conhecimentos de informática, pois o processo de aquisição de imagem ocorre em tempo real [van der Stelt, 2008].

O desempenho da radiografia digital foi inferior ao ICDAS, ao μ -CT e ao histológico. No entanto o seu desempenho para detectar cárie pode ser melhorado com a possibilidade de manipulação de imagem, o que não ocorreu neste estudo, pois as imagens foram realizadas numa clínica odontológica, referência na prestação desse serviço. O desenvolvimento de diferentes sensores e software poderá apoiar a confiabilidade e viabilidade da aplicação de radiografia digital na área odontológica, viabilizando seu uso na prática clínica [van der Stelt, 2008].

A densidade mineral também tem sido considerada como um parâmetro padrão para a determinação de desmineralização e de remineralização em cárie dentária, pois fornece uma visão sobre as alterações dinâmicas associadas com o padrão de distribuição espacial tridimensional do mineral, em lesões de cárie [Zou et al., 2011]. Neste estudo, o μ -CT forneceu imagens não destrutivas e tridimensional dos dentes avaliados, o que tornou possível gerar imagens precisas do desenvolvimento da lesão de cárie dentro de um dente sem cortes. Além disso permite reavaliar a amostra quando necessário, para detectar episódios de desmineralização ou de remineralização em lesões de cárie naturais [Zou et al., 2011]. No entanto, os estudos longitudinais com medição repetida de amostras de mais de uma série de episódios de desmineralização ou remineralização não são práticos, devido à limitada disponibilidade do equipamento e o custo operacional. A variação e a incerteza na composição do esmalte dentário, sadio e cariado, limitam a precisão com a qual as concentrações de mineral do esmalte podem ser determinadas a partir de valores referência [Zou et al., 2011]. É difícil, contudo, simular um padrão de composição mineral das estruturas, esmalte e dentina, visto que há uma variação na quantificação de minerais entre os indivíduos [Soviero et al., 2012].

Neste estudo, a secção histológica dentária adotada como referência para avaliação foi a mais comprometida visualmente pela lesão de cárie. É difícil afirmar que a secção escolhida correspondia à mais cariada, porque os intervalos de corte foram de 1 mm. Este problema surge em função da natureza tridimensional da propagação da cárie determinada pela anatomia complexa de superfície oclusal. Uma lesão pode ter origem no mesmo local sobre a superfície do dente, mas espalhar obliquamente e não-simetricamente abaixo da superfície do esmalte do dente [Jablonski-Momeni

et al., 2008]. Outra limitação encontrada neste estudo foi a variação encontrada na posição do teto da câmara pulpar na secção histológica. A pontuação de alguns de seus escores dependiam da distância entre o término da lesão cariosa e o teto da câmara pulpar em relação à espessura da camada de dentina. Em alguns dentes essa relação não foi visualizada na imagem histológica (Figura 1) porque a câmara pulpar se localizava abaixo da junção cimento esmalte local onde foi realizada a segunda secção para constiur a fatia que seria avaliada.

Em suma, para a metodologia utilizada durante a execução dessa pesquisa podemos concluir que: 1) O método de inspeção visual ICDAS é confiável para detectar lesão de cárie na superfície oclusal, porém apresenta limitação visual nos escores 3 e 4. 2) O método ICDAS foi mais preciso que o método RD e menos preciso que μ -CT e Histológico na detecção de cárie oclusal.

Agradecimentos

À CAPES pela concessão de uma bolsa de estudos para *Pós-Graduação Stricto Sensu*; à Universidade Estadual de Londrina e à Universidade do Norte do Paraná, pelo apoio ao desenvolvimento desta pesquisa. Em especial, pela colaboração da estudante de graduação em Odontologia, Maynara Gongora Rubim, na fase de coleta e tabulação de dados deste estudo.

Referências

1. Banting D, et al: Rationale and evidence for the international caries detection and assessment system (ICDAS II). *Ann arbor* 2005;1001:48109-1078.
2. Braga MM, Oliceira LB, Bonini GAVC, Bönecker M, Mendes FM: Feasibility of the international caries detection and assessment system (ICDAS-II) in epidemiological surveys and comparability with standard world health organization criteria. *Caries Res* 2009;43:245-249.
3. Brocklehurst P, Ashley J, Walsh T, Tickle M: Relative performance of different dental professional groups in screening for occlusal caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2012;40:239-246.
4. Davis GR, Evershed ANZ; Mills D: Quantitative high contrast X-ray microtomography for dental research. *J Dent* 2013;41:475-482.
5. Elfrink MEC, ten Cate JM, van Ruijven LJ, Veerkamp JSJ: Mineral content in teeth with deciduous molar hypomineralisation (DMH). *J Dent* 2013;41:974-978.
6. Ekstrand KR: Detection and activity assessment of primary coronal caries lesions: a methodologic study. *Oper Dent* 2007;32:225-235.

7. Hintze H, Wenzel A: Diagnostic outcome of methods frequently used for caries validation: A comparison of clinical examination, radiography and histology following hemisectioning and serial tooth sectioning. *Caries Res* 2003;37:115-124.
8. Ismail AI: Visual and visuo-tactile detection of dental caries. *J Dent Res* 2004;83:C56-C66.
9. Jablonski-Momeni A, Stachniss V, Ricketts DN, Heinzl-Gutenbrunner M, Pieper K: Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res* 2008;42:79-87.
10. Ko HY, Kang SM, Kim HE, Kwon HK, Kim BI: Validation of quantitative light-induced fluorescence-digital (QLF-D) for the detection of approximal caries in vitro. *J Dent* 2015;43:568-575.
11. Krzyżostaniak J, Surdacka A, Kulczyk T, Dyszkiewicz-Konwinska M, Owecka M: Diagnostic Accuracy of Cone Beam Computed Tomography Compared with Intraoral Radiography for the Detection of Noncavitated Occlusal Carious Lesions. *Caries Res* 2014;48:461-466.
12. Landis JR, Koch GG: The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;159-174.
13. Marques LC, Appoloni CR: Quantification of fluids injection in a glass-bead matrix using X-ray microtomography. *Micron* 2015;74:35-43.
14. Mitropoulos P, Rahiotis C, Kakaboura A, Vougiouklakis G: The impact of magnification on occlusal caries diagnosis with implementation of the ICDAS II criteria. *Caries Res* 2012;46:82-86.
15. Neuhaus KW, Rodrigues JA, 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* 2011;15:635-641.
16. Özkan G, Kanli A, Başeren NM, Arslan U, Tatar İ: Validation of micro-computed tomography for occlusal caries detection: an in vitro study. *Braz Oral Res* 2015;29:1-7.
17. Park Y-S, Ahn J-S, Kwon H-B, Lee S-P: Current status of dental caries diagnosis using cone beam computed tomography. *Imaging Sci Dent* 2011;41:43-51.
18. Pitts NB and Ekstrand KR: International caries detection and assessment system (ICDAS) and its international caries classification and management system (ICCMS) – methods for staging of the caries process and enabling dentists to manage caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2013;41:e41–e52.

19. Rechmann P, Charland D, Rechmann BMT, Featherstone JDB: Performance of laser fluorescence devices and visual examination for the detection of occlusal caries in permanent molars. *J Biomed Opt* 2012; 17:0360061-03600615.
20. Rodrigues JA, Oliveira RS, Hug I, Neuhaus K & Lussi A: Performance of experienced dentists in Switzerland after an e-learning program on ICDAS occlusal caries detection. *J Dent Educ* 2013;77:1086-1091.
21. Soviero VM, Leal SC, Silva RC, Azevedo RB: Validity of MicroCT for in vitro detection of proximal carious lesions in primary molars. *J Dent* 2012;40:35-40.
22. Topping GVA, Hally J, Bonner B and Pitts NB: International caries detection and assessment system (ICDAS) e-learning Package. Interactive CD ROOM and web based software. Smile on 2008, London.
23. Van der Stelt PF. Better imaging: the advantages of digital radiography. *J Am Dent Assoc*, 2008;139:S7-S13.
24. Young DA, Nový BB, Zeller GG, Hale R: The American Dental Association Caries Classification System for Clinical Practice: A report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc* 2015;146:79-86.
25. Zandoná AF, Zero DT: Diagnostic tools for early caries detection. *J Am Dent Assoc* 2006;137:1675-1684.
26. Zou W, Hunter N, Swain MV: Application of polychromatic μ CT for mineral density determination. *J Dent Res* 2011;90:18-30.

4 CONCLUSÃO

Concluiu-se que a inspeção visual pelo Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Lesões de Cárie:

- 1) É reprodutível e confiável para detectar cárie na superfície oclusal dos terceiros molares
- 2) É mais preciso que a Radiografia Digital e menos preciso que a micro tomografia computadorizada de raios X e o corte Histológico;
- 3) É eficiente, pois implicou a relação favorável entre os resultados obtidos e custos dos recursos empregados em relação as técnicas radiológicas empregadas neste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Al-Khatrash AA, Badran YM, Alomari QD. Factors affecting the detection and treatment of occlusal caries using the International Caries Detection and Assessment System. *Oper Dent*. 2011 Nov-Dec;36(6):597-607.
2. Altarakemah Y, Al-Sane M, Lim S, Kingman A, Ismail AI. A new approach to reliability assessment of dental caries examinations. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2013 Aug 1;41(4):309-16.
3. Ari T, Kofman SH, Ari N. In vitro Evaluation of Magnification and LED Illumination for Detection of Occlusal Caries in Primary and Permanent Molars Using ICDAS Criteria. *J Dent*. 2013 Sep 25;1(3):19-30.
4. Banting D, Eggertsson H, Ekstrand KR, Zandoná AF, Ismail AI, Longbottom C, Pitts NB, Reich E, Ricketts D, Selwitz R, Sohn W. Rationale and evidence for the international caries detection and assessment system (ICDAS II). *Ann Arbor*. 2005;1001:48109-1078.
5. Braga MM, Oliveira LB, Bonini GA, Bönecker M, Mendes FM. Feasibility of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS-II) in epidemiological surveys and comparability with standard World Health Organization criteria. *Caries Res*. 2009;43(4):245-9.
6. Braga MM, Mendes FM, Ekstrand KR. Detection activity assessment and diagnosis of dental caries lesions. *Dent. Clin. North Am*. 2010 Jul 31;54(3):479-93.
7. Brocklehurst P, Ashley J, Walsh T, Tickle M. Relative performance of different dental professional groups in screening for occlusal caries. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2012 Jun 1;40(3):239-46.
8. Davis GR, Evershed AN, Mills D. Quantitative high contrast X-ray microtomography for dental research. *J Dent*. 2013 May 31;41(5):475-82.
9. Diniz MB, Lima LM, Santos-Pinto L, Eckert GJ, Zandoná AG, Cordeiro RD. Influence of the ICDAS e-learning program for occlusal caries detection on dental students. *J Dent Educ*. 2010 Aug 1;74(8):862-8.
10. Ekstrand KR, Martignon S, Ricketts DJ, Qvist V. Detection and activity assessment of primary coronal caries lesions: a methodologic study. *Oper Dent*. 2007 May;32(3):225-35.
11. Elfrink ME, Ten Cate JM, van Ruijven LJ, Veerkamp JS. Mineral content in teeth with Deciduous Molar Hypomineralisation (DMH). *J Dent*. 2013 Nov 30;41(11):974-8.

12. Fejerskov O. Changing paradigms in concepts on dental caries: consequences for oral health care. *Caries Res.* 2004 May 21;38(3):182-91.
13. Hintze H, Wenzel A. Diagnostic outcome of methods frequently used for caries validation. *Caries Res.* 2003 Mar 27;37(2):115-24.
14. Ismail AI. Visual and visuo-tactile detection of dental caries. *J. Dent. Res.* 2004 Jul 1;83(suppl 1):C56-66.
15. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, Pitts NB. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007 Jun 1;35(3):170-8.
16. Ismail AI, Tellez M, Pitts NB, Ekstrand KR, Ricketts D, Longbottom C, Eggertsson H, Deery C, Fisher J, Young DA, Featherstone JD. Caries management pathways preserve dental tissues and promote oral health. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013 Feb 1;41(1):e12-40.
17. Jablonski-Momeni A, Ricketts DN, Stachniss V, Maschka R, Heinzl-Gutenbrunner M, Pieper K. Occlusal caries: evaluation of direct microscopy versus digital imaging used for two histological classification systems. *J. Dent.* 2009 Mar 31;37(3):204-11.
18. Jablonski-Momeni A, Ricketts DN, Rolfsen S, Stoll R, Heinzl-Gutenbrunner M, Stachniss V, Pieper K. Performance of laser fluorescence at tooth surface and histological section. *Lasers Med Sci.* 2011 Mar 1;26(2):171-8.
19. Ko HY, Kang SM, Kim HE, Kwon HK, Kim BI. Validation of quantitative light-induced fluorescence-digital (QLF-D) for the detection of approximal caries in vitro. *J. Dent.* 2015 May 31;43(5):568-75.
20. Liu HY, Chen CC, Hu WC, Tang RC, Chen CC, Tsai CC, Huang ST. The impact of dietary and tooth-brushing habits to dental caries of special school children with disability. *Res Dev Disabil.* 2010 Dec 31;31(6):1160-9.
21. Marques LC, Appoloni CR. Quantification of fluids injection in a glass-bead matrix using X-ray microtomography. *Micron.* 2015 Jul ;74:35-43.
22. Mitropoulos P, Rahiotis C, Kakaboura A, Vougiouklakis G. The impact of magnification on occlusal caries diagnosis with implementation of the ICDAS II criteria. *Caries Res.* 2012 Feb 10;46(1):82-6.
23. Moynihan PJ, Kelly SA. Effect on caries of restricting sugars intake systematic review to inform WHO guidelines. *J Dent Res.* 2014 Jan;93(1):8-18

24. Neuhaus KW, Rodrigues JA, 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*. 2011 Oct 1;15(5):635-41.
25. Nyvad B. Diagnosis versus detection of caries. *Caries Res*. 2004 May 21;38(3):192-8.
26. Parviainen H, Vähänikkilä H, Laitala ML, Tjäderhane L, Anttonen V. Evaluating performance of dental caries detection methods among third-year dental students. *BMC Oral Health*. 2013 Dec 6;13(1):70.
27. Petersen PE, Yamamoto T. Improving the oral health of older people: the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2005 Apr 1;33(2):81-92.
28. Petersen PE. World Health Organization global policy for improvement of oral health-World Health Assembly 2007. *Int Dent J*. 2008 Jun 1;58(3):115-21.
29. Petersen PE, Kwan S. Equity, social determinants and public health programmes – the case of oral health. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2011 Dec 1;39(6):481-7.
30. Pitts NB, Ekstrand KR. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and its International Caries Classification and Management System (ICCMS) – methods for staging of the caries process and enabling dentists to manage caries. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2013 Feb 1;41(1):e41-52.
31. Qudeimat MA, Alomari QD, Altarakemah Y, Alshawaf N, Honkala EJ. Variables affecting the inter-and intra-examiner reliability of ICDAS for occlusal caries diagnosis in permanent molars. *J Public Health Dent*. 2015 Jul 1.
32. Rechmann P, Charland D, Rechmann BM, Featherstone JD. Performance of laser fluorescence devices and visual examination for the detection of occlusal caries in permanent molars. *J Biomed Opt*. 2012 Mar 1;17(3):0360061-5.
33. Rodrigues JA, de Oliveira RS, Hug I, Neuhaus K, Lussi A. Performance of experienced dentists in Switzerland after an e-learning program on ICDAS occlusal caries detection. *J Dent Educ*. 2013 Aug 1;77(8):1086-91.
34. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. *Lancet*. 2007 Jan 12;369(9555):51-9.
35. Sheiham A, James WP. A reappraisal of the quantitative relationship between sugar intake and dental caries: the need for new criteria for developing goals for sugar intake. *BMC Public Health*. 2014 Sep 16;14(1):863.
36. Sheiham A, James WP. Diet and dental caries the pivotal role of free sugars reemphasized. *J Dent Res*. 2015 Oct 1;94(10):1341-7.

37. Shivakumar KM, Prasad S, Chandu GN. International Caries Detection and Assessment System: A new paradigm in detection of dental caries. *J Conserv Dent*. 2009 Jan 1;12(1):10.
38. Soviero VM, Leal SC, Silva RC, Azevedo RB. Validity of MicroCT for in vitro detection of proximal carious lesions in primary molars. *J Dent*. 2012 Jan 31;40(1):35-40.
39. Tellez M, Gomez J, Kaur S, Pretty IA, Ellwood R, Ismail AI. Non-surgical management methods of noncavitated carious lesions. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2013 Feb 1;41(1):79-96.
40. Vos T, Barber RM, Bell B, Bertozzi-Villa A, Biryukov S, Bolliger I, Charlson F, Davis A, Degenhardt L, Dicker D, Duan L. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015 Aug 22;386(9995):743-800.
41. World Health Organization. Guideline: Sugars intake for adults and children. World Health Organization, Geneva, 2015.
42. Young DA, Nový BB, Zeller GG, Hale R, Hart TC, Truelove EL, American Dental Association Council on Scientific Affairs. The American Dental Association Caries Classification System for clinical practice: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc*. 2015 Feb 28;146(2):79-86.
43. Zandoná AF, Zero DT. Diagnostic tools for early caries detection. *J Am Dent Assoc*. 2006 Dec 31;137(12):1675-84.
44. Zou W, Hunter N, Swain MV. Application of polychromatic μ CT for mineral density determination. *J Dent*. 2011;90(1):18-30.

ANEXOS

Anexo 1 – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP



UNIVERSIDADE NORTE DO
PARANÁ - UNOPAR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Método de inspeção visual ICDAS; variabilidade no diagnóstico e tratamento de lesões cáries dentais.

Pesquisador: SANDRA KISS MOURA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 34907614.3.0000.0108

Instituição Proponente: Universidade Norte do Paraná - UNOPAR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 811.736

Data da Relatoria: 25/09/2014

Apresentação do Projeto:

Capacitação dos graduandos a utilizar métodos de inspeção visual como o método ICDAS, cientificamente comprovado para a detecção precoce das lesões cáries e adoção de métodos terapêuticos menos invasivos.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a variabilidade no diagnóstico e tratamento da doença cárie na superfície oclusal dos terceiros molares permanentes entre os acadêmicos do curso de Odontologia da UNOPAR, por meio do Sistema Internacional de Avaliação e Detecção de Cárie (ICDAS).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo os autores, não existem riscos diretos sobre os sujeitos, pois o estudo será realizado em dentes extraídos por indicação terapêutica. Todas as medidas para resguardar o sigilo das informações dos sujeitos serão tomadas. O benefício será avaliar um método de inspeção visual para o diagnóstico da doença cárie cientificamente consagrado e os conhecimentos de alunos de graduação sobre o mesmo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Não há comentários adicionais.

Endereço: Av. Paris 675

Bairro: Jardim Piza

UF: PR

Telefone: (43)3371-7834

Município: LONDRINA

CEP: 86.041-140

E-mail: pesquisa@unopar.br



UNIVERSIDADE NORTE DO
PARANÁ - UNOPAR



Continuação do Parecer: 811.736

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O termo de doação de dentes, o TCLE e a folha de rosto assinada pelo responsável pelo local onde a pesquisa será realizada foram postados.

Recomendações:

Não há recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

LONDRINA, 29 de Setembro de 2014

Assinado por:
Audrey de Souza Marquez
(Coordenador)

Endereço: Av. Paris 675

Bairro: Jardim Piza

UF: PR

Telefone: (43)3371-7834

Município: LONDRINA

CEP: 86.041-140

E-mail: pesquisa@unopar.br

Anexo 2 – Artigo 1: Normas do periódico Caries Research.

Preparação de Manuscritos

O texto deve ser com espaçamento 1 e ½ linhas, com margens amplas. Todas as páginas e todas as linhas devem ser numeradas, a partir da página de título. Uma fonte convencional, como Times New Roman ou Arial, deve ser utilizada, com um tamanho de fonte de 11 ou 12. Evite o uso de itálico, exceto para nomes Lineu de organismos e os nomes dos genes.

Os manuscritos devem ser preparados como um arquivo de texto, além de arquivos separados para ilustrações. O arquivo de texto deve conter a seguinte seqüência de seções: Página de título; Declaração de interesses; Resumo; Introdução; Materiais e métodos; Resultados; Discussão; Agradecimentos; Referências; Legendas; Tabelas. Cada secção deve iniciar uma nova página, exceto para o corpo do papel (Introdução à Agradecimentos), que deve ser contínua. As linhas do manuscrito devem ser numeradas consecutivamente a partir da página de título até a última página. As submissões que não estejam em conformidade com estas instruções básicas serão devolvidas ao autor.

Página Título: A primeira página de cada manuscrito deve mostrar, em ordem:

- O título, que deve ser informativo, mas conciso;
- Nomes e iniciais dos autores, sem graus ou estatuto profissional, seguido pelos seus institutos;
- Um título curto, o comprimento máximo de 60 caracteres e espaços, para utilização como uma cabeça de funcionamento;
- Uma lista de palavras-chave 3-10;
- O nome do autor e contato para correspondência completos (números de endereço postal, telefone e fax e endereço de e-mail).

Declaração de interesses: Potenciais conflitos de interesse devem ser identificados para cada autor ou, se não houver esses conflitos, isso deve ser declarado explicitamente. Existe conflito de interesses quando um autor tem uma relação pessoal ou financeira que possa introduzir viés ou afetar seu julgamento. Exemplos de situações onde possam surgir conflitos de interesse são condições restritivas no financiamento da investigação, ou se um autor ou seu empregador detém a patente (s) de um produto utilizado no estudo, ou o pagamento de um investigador de

organizações com um interesse em o estudo (incluindo o emprego, consultorias, honorários, propriedade de ações, bolsa de viagem). Os investigadores devem revelar conflitos potenciais aos participantes do estudo e deve indicar se o tiverem feito. A possível existência de um conflito de interesses não impede a consideração de um manuscrito para publicação, mas o Editor pode considerar adequado para publicar as informações divulgadas, juntamente com o papel.

Resumo: O resumo deve resumir o conteúdo do papel em um único parágrafo de no máximo 250 palavras (para assegurar que o resumo é publicado na íntegra por serviços on-line como o PubMed). Deve ser feita qualquer tentativa para se obter resultados numéricos em detalhe. As referências não são permitidas no abstrato.

Introdução: Esta secção deve fornecer um resumo conciso do fundo para o campo relevante da pesquisa, apresentar o problema específico abordado pelo estudo e indicar as hipóteses a serem testadas.

Materiais e Métodos (ou assuntos e: Métodos) deve ser fornecida Todos os atributos relevantes do material (por exemplo, tecido, pacientes ou amostra da população) que constituem o objeto da pesquisa. Métodos experimentais, analíticos e estatísticos devem ser descritos de forma concisa, mas em detalhes o suficiente para que outros possam repetir o trabalho. Deve ser dado o nome e uma breve endereço do fabricante ou fornecedor do equipamento de grande porte. Os métodos estatísticos devem ser descritos com detalhes suficientes para permitir que um leitor conhecedor com acesso aos dados originais para verificar os resultados apresentados. Quando possível, os resultados devem ser quantificados e medidas adequadas de erro ou incerteza (tais como intervalos de confiança) dado. A dependência exclusiva de testes de hipóteses, tais como o uso de valores P, deve ser evitado. Os detalhes sobre os critérios de elegibilidade para os sujeitos, randomização e do número de observações devem ser incluídos. Devem ser especificados o software e os métodos estatísticos utilizados. Veja Altman et al. : diretrizes estatísticas para contribuintes para revistas médicas [Br J Med 1983; 286: 1489-1493] para mais informações. Os manuscritos que relatam estudos em seres humanos devem incluir provas de que a pesquisa foi conduzida com ética, em conformidade com a Declaração de Helsinque (Associação Médica Mundial). Em particular, deve haver uma declaração em Materiais e Métodos de que o consentimento de um comitê de ética apropriado foi obtido antes do início do estudo,

e que os indivíduos eram voluntários que tinham dado informado, consentimento por escrito. Informações detalhando os cálculos do tamanho da amostra e de poder deve ser incluída no manuscrito.

Os ensaios clínicos randomizados devem ser reportados de acordo com o protocolo padronizado da Declaração CONSORT. A lista de verificação CONSORT devem ser apresentados juntamente com trabalhos relatando ensaios clínicos. Os ensaios clínicos randomizados devem ser registrados no clinicaltrials.gov ou autoridade nacional semelhante e o número julgamento incluídos no manuscrito. Trials iniciados após 1 de julho de 2012 deve ser registrado antes do recrutamento do primeiro paciente. Cárrie Research aceitará «registro retrospectivo de ensaios que começou antes de 1 de julho de 2012 (Registro de sentido retrospectiva ocorre após a inscrição paciente começa). Ao submeter um artigo sobre um ensaio clínico, o número de registro de ensaio deve ser declarado no final do resumo no seguinte formato: Registro de Julgamento: [nome do registro julgamento, o URL de registo eo número de registo julgamento]. Em estudos sobre animais de laboratório, os procedimentos experimentais devem estar em conformidade com os princípios estabelecidos na Convenção Europeia para a Protecção dos Animais Vertebrados utilizados para fins experimentais e outros fins científicos e / ou o Guia de Conselho de Pesquisa Nacional para o Cuidado e Uso de Animais de Laboratório. A menos que o propósito de um trabalho é comparar sistemas específicos ou produtos, nomes comerciais de equipamentos ou técnicas clínicas e científicas só devem ser citados, conforme o caso, nas seções 'Materiais e Métodos' ou 'Agradecimentos'. Em outra parte, em termos genéricos manuscrito deve ser usado. Em todo o manuscrito envolvendo microradiografia, devem ser incluídas as seguintes informações: a fonte de radiação e dos filtros utilizados e a kV usado (isso determina o comprimento de onda da radiação e, portanto, a validade do uso da equação de Angmar). Manuscritos em cárie em esmalte experimentais devem mostrar que as lesões reter uma camada superficial relativamente bem-preservada, ou seja, não são superfícies afetadas pelas lesões. A prova da integridade da superfície pode ser prestada quer como ilustrações no papel ou como material complementar para os colaboradores. Microradiografia transversal, microscopia de luz polarizada de uma secção imersa em água ou microscopia electrónica de varrimento retro-espalhados de uma secção transversal polida pode ser usado para fornecer a prova necessária. Para permitir

que a natureza das mudanças experimentais para ser avaliada, deve ser fornecida Microradiografias ou micrografias para mostrar parte da lesão experimental e de controle adjacente (por exemplo, a figura 2 de Zaura et al.: cárie Res 2007; 41: 489-492). Novamente, essas imagens podem ser fornecidas como parte do papel ou material como complementar para fins de revisão.

Resultados: Os resultados devem ser apresentados sem interpretação. Os mesmos dados não devem ser apresentados em ambas as tabelas e figuras. O texto não deve repetir dados numéricos fornecidos em tabelas ou figuras, mas deve indicar os resultados mais importantes e descrever as tendências e padrões relevantes.

Discussão: Esta seção tem as funções de descrever quaisquer limitações de material ou métodos, de interpretar os dados e de fazer inferências sobre a contribuição do estudo para o campo mais vasto de investigação. Não deve haver repetição de seções anteriores, por exemplo reiteração de resultados ou o objetivo da investigação. A discussão deve terminar com algumas frases que resumem as conclusões do estudo. No entanto, não deve haver uma seção separada «conclusões».

Agradecimentos: Reconheça a contribuição de colegas (para assistência técnica, consultoria estatística, crítico comentário etc.) e fornecer a posição do (s) autor (es) empregados por empresas comerciais. Esta seção deve descrever a fonte (s) de financiamento que têm apoiado o trabalho incluindo os números de subvenção pertinentes. Inclua também esta frase: "Os financiadores não tiveram nenhum papel no desenho do estudo, coleta de dados e análise, decisão de publicar ou preparação do manuscrito." Se esta afirmação não é correta, você deve descrever o papel de quaisquer patrocinadores ou financiadores, e alterar a sentença, conforme necessário. Além disso, os papéis de todos os autores devem ser descritos (Por exemplo: Concebido e desenhado os experimentos. AA, BB Realizado o exame clínico. AA, CC Interpretada os experimentos. DD, FF Analisados os dados: BB, FF Wrote. O papel: AA, CC, FF, EE).

Legendas: O título da tabela deve ser listado primeiro, seguido pelas legendas para as ilustrações.

Tabelas: As tabelas devem ser numeradas em algarismos arábicos. Cada tabela deve ser colocada em uma página separada. As tabelas não devem ser construídas

usando separadores, mas utilizando as facilidades de mesa do software de processamento de texto.

Ilustrações: As ilustrações devem ser numeradas em algarismos arábicos, na sequência de citação. Os números das figuras devem ser claramente indicados em si mesmos os números, fora da área de imagem.

- Ilustrações de meio-tom preto e branco deve ter uma resolução final de 300 dpi após a escala, linha de desenhos um de 800-1200 dpi.
- Figuras com um fundo de tela não devem ser apresentadas.
- Quando possível, agrupar várias ilustrações em uma quadra para a reprodução (tamanho máx. 180 x 223 milímetros).

Cor Ilustrações

Edição on-line: Ilustrações coloridas são reproduzidas gratuitamente. Na versão impressa, as ilustrações são reproduzidas em preto e branco. Por favor, evite referindo-se as cores nas lendas de texto e figura. Edição Impressa: Até 6 ilustrações coloridas por página podem ser integradas no texto em CHF 960,00 por página.

Referências: Referência a outras publicações devem dar o devido reconhecimento ao trabalho anterior; fornecer ao leitor precisa e up-to-date orientação sobre o campo da pesquisa em discussão; e fornecer evidências para apoiar linhas de argumentação. Os autores devem selecionar cuidadosamente as referências para cumprir estes objetivos sem tentar ser abrangente. Obra citada já deve ser publicado ou oficialmente aceito para publicação. Material enviado para publicação, mas ainda não aceitos, devem ser citados como "resultados não publicados", enquanto observações não publicadas comunicados aos autores por outro deve ser citado como "comunicação pessoal", com o crédito em ambos os casos a ser dada à fonte das informações. Nem material inédito, nem pessoalmente comunicada devem ser incluídos na lista de referências. Abstracts mais de 2 anos de idade e teses não devem ser citadas sem uma boa razão, que devem ser explicados na carta de apresentação que acompanha o papel. As referências devem ser citadas por nomear o (s) autor e ano. Onde as referências são citadas entre parênteses, ambos os nomes e data estão entre colchetes. Quando o autor é o sujeito ou objeto da frase, só o ano está entre colchetes. Um autor: [Frostell de 1984] ou Frostell [1984].

Dois autores: [Dawes e Ten Cate, 1990] ou Dawes e Ten Cate [1990] Mais de dois autores: [Trahan et al., 1985] ou Trahan et al. [1985].

Várias referências citadas entre parênteses devem estar em ordem de data e separados por ponto e vírgula: [Frostell, 1984; Trahan et al., 1985; Dawes e ten Cate, 1990]. O material publicado na World Wide Web deve ser citado como uma referência a uma publicação impressa, e a URL incluído na lista de referência (não no texto), juntamente com o ano em que foi acessado. A lista de referência deve incluir todas as publicações citadas no texto, e apenas as publicações. Referências, formatados como nos exemplos abaixo, devem ser dispostas em ordem alfabética. Todos os autores devem ser listados. Para papéis dos mesmos autores, as referências devem ser listadas de acordo com ano. Artigos publicados pelos mesmos autores, no mesmo ano devem ser distinguidos pelas letras a, b, c, ... imediatamente seguinte ao ano, tanto na citação de texto e lista de referências. Para abreviação de nomes de diário, use o sistema Index Medicus. Para revistas, fornecer apenas o ano, número do volume e página inclusive números.

Exemplos (a) Documentos publicados em periódicos: Lussi A, C Longbottom, Gygax M, Braig F: Influência de limpeza profissional e secagem de superfícies oclusais em fluorescência a laser in vivo. *Cáries Res* 2005; 39: 284-286(b).

Os trabalhos publicados apenas com números DOI: Theoharides TC, Boucher W, Lança K: Serum interleucina-6 reflete a gravidade da doença e da osteoporose em pacientes mastocitose. *Int Arch Allergy Immunol* DOI: 10,1159 / 000063858. (C)

Monografias: Matthews DE, Farewell VT: Usando e Entendendo estatísticas médicas. Basel, Karger, 1985. (d) *livros editados* DuBois RN: ciclooxygenase-2 e câncer colorretal; Dannenberg na AJ, DuBois RN (eds): COX-2. *Prog Exp Tum Res*.

Basel, Karger, 2003, vol 37, pp 124-137. (E). *As patentes* Diggins AA, Ross JW: Determinar electroquimicamente espécies iônicas. Reino Unido Pedido de Patente GB 2 064 131 A, de 1980. (f) *World Wide Web:* Chaplin M: estrutura de água e comportamento. www.lsbu.ac.uk/water de 2004.

Material suplementar é restrito a informação adicional que é directamente pertinente para a conclusão contentand do papel. Por favor, note que todos os arquivos complementares serão submetidos a revisão editorial e devem ser apresentados juntamente com o manuscrito original. Os editores reservam-se o direito de recusar ou limitar o escopo e duração do material suplementar. Material suplementar deve

Material suplementar é restrito a informação adicional que é directamente pertinente para a conclusão contentand do papel. Por favor, note que todos os arquivos complementares serão submetidos a revisão editorial e devem ser apresentados juntamente com o manuscrito original. Os editores reservam-se o direito de recusar ou limitar o escopo e duração do material suplementar. Material suplementar deve

atender aos padrões de qualidade de produção para a publicação Internet sem a necessidade de qualquer modificação ou edição. Em geral, os arquivos complementares não devem exceder 10 MB de tamanho. Formatos de arquivo aceitos são palavras ou pdf, planilhas Excel (apenas se os dados não podem ser convertidos corretamente em um arquivo pdf), arquivos de vídeo (.mov, .avi, .mpeg) e arquivos de áudio (.wav), seja livre de pé ou incorporado em html ou ppt arquivos em cada caso para ilustrar o som. Material suplementar aceitos serão publicados tal como apresentado e não há provas será fornecido aos autores.