

ANNA SILVIA DA ROCHA GANZERLI

**AVALIAÇÃO INTEREXAMINADORES NO
DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO DE CÁRIES
PROXIMAIS E OCLUSAIS, UTILIZANDO
IMAGENS CONVENCIONAIS E DIGITAIS.**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia
de Piracicaba, da Universidade Estadual de
Campinas, para obtenção do título de Mestre
em Radiologia Odontológica.

Piracicaba
2001



ANNA SILVIA DA ROCHA GANZERLI

**AVALIAÇÃO INTEREXAMINADORES NO
DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO DE CÁRIES
PROXIMAIS E OCLUSAIS, UTILIZANDO IMAGENS
CONVENCIONAIS E DIGITAIS**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Mestre em Radiologia Odontológica.

Este exemplar foi devidamente corrigido,
de acordo com a Resolução CCPC-036/83
CPF: 26.104.12001
Assinatura do Orientador

Orientador: Prof. Dr. Francisco Haiter Neto
Banca Examinadora: Prof. Dr. Francisco Haiter Neto
Prof. Dr. Guilherme M. Tosoni
Prof^a. Dr^a. Solange M. Almeida

Piracicaba
2001

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

UNIDADE	CPD
Nº CHAMADA T/UNICAMP	G159a
V	EX
TOMOD	48247
PREC	16-83710.2
PREÇO	R\$ 41,00
DATA	16/04/10.2
Nº CPD	

CM00166099-1

BIB ID 236352

Ficha Catalográfica

G159a Ganzerli, Anna Silvia da Rocha.
 Avaliação interexaminadores no diagnóstico radiográfico de cáries proximais e oclusais, utilizando imagens convencionais e digitais. / Anna Silvia da Rocha Ganzerli. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2001.
 xxii, 142p. : il.

Orientador : Prof. Dr. Francisco Haiter Neto.
 Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Cáries dentárias. 2. Radiografia dentária. I. Haiter Neto, Francisco. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8-6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de MESTRADO, em sessão pública realizada em 06 de Março de 2001, considerou a candidata ANNA SILVIA DA ROCHA GANZERLI aprovada.

1. Prof. Dr. FRANCISCO HAITER NETO

2. Prof. Dr. GUILHERME MONTEIRO TOSONI

3. Profa. Dra. SOLANGE MARIA DE ALMEIDA

8005 7200

DEDICO ESSE TRABALHO:

À DEUS,

*autor da vida, luz do meu caminho, alimento da minha
alma, Mestre dos Mestres,*

agradeço pelas obras em minha vida.

Aos meus pais, Vera Silvia e Ronaldo e ao meu querido irmão, Agostinho,

que desde o início me apoiaram e me deram força para realizar esse trabalho, sempre com palavras de carinho e incentivo não deixando nunca eu me sentir sozinha. Agradeço sinceramente pelo companheirismo, pelo valor e confiança que depositam em mim. Sem vocês não conseguiria vencer essa etapa de minha vida.

Ao meu marido Enzo,

pessoa que me completou no meio dessa trajetória com seu amor e paciência; me desculpo aqui pela minha ausência em alguns momentos.

Agradecimentos Especiais:

Ao Prof. Dr. Francisco Haiter Neto,

o principal responsável pelo meu amadurecimento profissional, passando, acima de tudo, a amizade e o carinho. Motivo pelo qual sempre terá minha admiração e respeito, sendo profissional de extrema competência, nunca deixando dúvidas em sua orientação,

agradeço profundamente.

À Profª Drª. **SOLANGE MARIA DE ALMEIDA**, que mesmo em tempos difíceis, mostrou o seu amor e amizade. Motivo pelo qual sempre estará guardada em meu coração.

Ao Prof. Dr. **FRAB NORBERTO BOSCOLO**, responsável pela Área de Radiologia da F.O.P., pela sua infinita sabedoria, competência e amizade. Pessoa de grande valor para todos nós.

Ao Prof. **AGENOR MONTEBELO FILHO**, pela sua amizade e disposição.

Ao Prof. Dr **MÁRIO ROBERTO VIZIOLI**, pela sua amizade e auxílio em todas as horas, transmitindo seus conhecimentos valiosos a todos nós.

AGRADECIMENTOS:

*Às funcionárias da secretaria da Radiologia, **Raquel e Gislaine**, pela eficiência e auxílio prestado.*

*Aos funcionários da clínica de Radiologia da FOP, **Waldeck e Giselda**, pela amizade, carinho e atenção prestada em todos os momentos.*

*A minha “primeira família Piracicabana”, **Luciane, Mariliani, Melissa, Elcio Jr., Fabrício, Cláudia, Tasso, Manzi, Ricardo, Rívea, Osmar, Ana Emília e Addah** pela verdadeira amizade e apoio que me deram.*

*A Profa. Dra. **Gláucia**, pela ajuda e orientação na realização das análises estatísticas dessa pesquisa.*

*Aos Professores da Área de Histologia, Prof. Dr. **Sérgio Roberto Peres Line**, Prof. Dr. **Pedro Duarte Novaes** e a Profa. Dra. **Heloísa Amélia de Lima Castro**, pela valiosa ajuda em realizar essa pesquisa.*

*Às técnicas do laboratório de histologia, **Aparecida**, **Ivani e Aline**, pela amizade, carinho e disposição em ajudar a realizar essa pesquisa.*

*À Faculdade de Odontologia de Piracicaba da **UNICAMP**, na pessoa do Diretor Prof. Dr. **Antônio Wilson Sallum**, onde pude dar um grande passo na minha carreira profissional.*

*Aos **alunos do quarto ano da FOP**, pela disposição em realizar a avaliação das radiografias dessa pesquisa.*

*À **CAPES e CNPq** pelo auxílio financeiro prestado para esse trabalho.*

*Às bibliotecárias **Heloísa e Luciane**, pela revisão das referências bibliográficas.*

A todos que participaram indiretamente dessa pesquisa.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	1
RESUMO	5
ABSTRACT.....	7
1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	15
3. PROPOSIÇÃO.....	59
4. MATERIAIS E METODOS.....	61
5. RESULTADOS e DISCUSSÃO.....	79
6. CONCLUSÕES.....	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101
ANEXO.....	111

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 4.2.1 – Posicionamento do manequim, da placa de acrílico e do cilindro do aparelho de raios x, sobre o suporte de isopor.

FIGURA 4.2.2 – Sistema digital Digora.

FIGURA 4.2.3 – Sistema digital DenOptix.

TABELA 4.4.1 – Escore para avaliação das superfícies dentárias.

FIGURA 4.5.1 – Imagens radiográficas do filme convencional.

FIGURA 4.5.2 - Imagens radiográficas do sistema digital DenOptix.

FIGURA 4.5.3 - Imagens radiográficas do sistema digital Digora.

FIGURA 4.7.1 – Superfície proximal hígida.

FIGURA 4.7.2 – Superfície proximal com cárie em esmalte.

FIGURA 4.7.3 – Superfície oclusal com cárie na junção amelo-dentinária.

FIGURA 4.7.4 – Superfície proximal com cárie em dentina.

TABELA 4.8.1 – Interpretação de Kappa.

TABELA 4.8.2 – Matriz para os cálculos.

TABELA 4.8.3 – Indicadores.

TABELA 5.1.1 – Valores médios dos ranks para os dois sistemas digitais (Digora e DenOptix), radiografia convencional (Rad.conv.) e microscopia óptica (M.O.) realizada pelos alunos nas superfícies proximais e oclusais.

GRÁFICO 5.1.1 – Valores médios dos ranks para os dois sistemas digitais (Digora e DenOptix), radiografia convencional (Rad.conv.) e microscopia óptica (M.O.) realizada pelos alunos nas superfícies oclusais.

GRÁFICO 5.1.2 - Valores médios dos ranks para os dois sistemas digitais (Digora e DenOptix), radiografia convencional (Rad.conv.) e microscopia óptica (M.O.) realizada pelos alunos nas superfícies proximais.

TABELA 5.1.2 - Valores médios dos ranks para os dois sistemas digitais (Digora e DenOptix), radiografia convencional (Rad.conv.) e microscopia óptica (M.O.) realizada pelo radiologista nas superfícies proximais e oclusais.

GRÁFICO 5.1.3 - Valores médios dos ranks para os dois sistemas digitais (Digora e DenOptix), radiografia convencional (Rad.conv.) e microscopia óptica (M.O.) realizada pelo radiologista nas superfícies oclusais.

GRÁFICO 5.1.4 - Valores médios dos ranks para os dois sistemas digitais (Digora e DenOptix), radiografia convencional (Rad.conv.) e

microscopia óptica (M.O.) realizada pelo radiologista nas superfícies proximais.

TABELA 5.2.1 – Valores do teste Kappa para a concordância entre os alunos e entre os alunos e o radiologista.

GRÁFICO 5.2.1 – Valores do teste Kappa entre os alunos de graduação nas superfícies oclusais.

GRÁFICO 5.2.2 – Valores do teste Kappa entre os alunos de graduação nas superfícies proximais.

GRÁFICO 5.2.3 – Valores do teste Kappa entre os alunos e o radiologista nas superfícies oclusais.

GRÁFICO 5.2.4 – Valores do teste Kappa entre os alunos e o radiologista nas superfícies proximais.

TABELA 5.3.1 – Valores de sensibilidade (S), especificidade (E), preditivo positivo (PP) e preditivo negativo (PN) para a radiografia convencional (RC), sistema Digora (DIG) e sistema DenOptix (DENOP), encontrados das avaliações feitas pelos alunos.

TABELA 5.3.2 – Valores de sensibilidade (S), especificidade (E), preditivo positivo (PP) e preditivo negativo (PN) para a radiografia convencional (RC), sistema Digora (DIG) e sistema DenOptix (DENOP), encontrados das avaliações feitas pelo radiologista.

RESUMO

O objetivo dessa pesquisa foi comparar dois sistemas digitais de armazenamento de fósforo e filme radiográfico convencional e também verificar a concordância interexaminadores no diagnóstico radiográfico de cáries oclusais e proximais. Utilizou-se dois sistemas digitais e filme radiográfico convencional para avaliar 144 superfícies dentárias com e sem cáries, numa escala de confiança de 4 pontos. Participaram como examinadores 13 alunos de graduação e um radiologista. Para a confirmação da presença ou não de cáries foi realizada a microscopia óptica da amostra. A análise dos resultados mostrou não haver diferença significativa entre os sistemas radiográficos, entretanto todos tiveram diferenças significantes quando comparados à microscopia óptica, com exceção ao sistema Digora, nas superfícies proximais quando o radiologista foi o examinador. Na avaliação interexaminadores (alunos), obteve-se um nível regular de concordância e entre os alunos e o radiologista obteve-se nível sofrível a regular. Com relação a validade (sensibilidade, especificidade, preditivos positivos e preditivos negativos), os valores foram semelhantes entre os alunos e o radiologista, com exceção dos valores de sensibilidade nas superfícies oclusais. Um maior número de resultados falsos-negativo foi encontrado nas avaliações feitas pelos alunos, enquanto o radiologista proporcionou maior número de resultados falsos-positivos.

Palavras-chave: cárie, radiografia digital, técnica interproximal.

ABSTRACT

The purpose of this research was to compare two digital storage phosphor systems and conventional film, as well as verify the agreement interexaminers in radiographic diagnosis on occlusal and proximal cavities. Two digital systems and conventional radiographic film were used to evaluate 144 tooth surfaces with and without cavities; the radiographs were analyzed and scored in a scale of 4 points. Thirteen ungraduated students and an oral radiologist participated as examiners. It was accomplished an optical microscopy analysis in order to validate the research. The results showed that there wasn't significant difference among the radiographic systems, however, all of them had significant differences when they were compared to the optical microscopy, except the Digora system, in the proximal surface, when the radiologist was the examiner. In the interexaminers evaluation, it was obtained a moderate agreement level and among the students and the oral radiologist it was obtained a fair to moderate level. Regarding to the validation (sensitivity, specificity, positive predict and negative predict) the values were similar among the students and the oral radiologist, except the sensitivity value in occlusal surface. The students had the highest number of false-positive results and the oral radiologist the highest number of false-negative results.

Key words: cavity, digital radiography, interproximal technique.

1. INTRODUÇÃO

A cárie é uma doença microbiana que desmineraliza e contamina as estruturas dentárias pela ação dos ácidos produzidos pelas placas bacterianas aderidas à superfície dentaria.

A cárie pode ser classificada segundo a sua localização, sendo de sulcos e fissuras ou de superfícies lisas. As lesões de sulcos e fissuras desenvolvem-se principalmente nas superfícies oclusais dos molares e pré-molares e também, nas superfícies vestibulares e linguais dos molares e linguais dos incisivos superiores na região do cíngulo. Os sulcos ou fissuras profundas e estreitas são os locais mais suscetíveis ao aparecimento das cáries, favorecendo a retenção de alimentos e microrganismos no seu interior. As cáries localizadas

em superfícies lisas se desenvolvem nas proximais dos dentes e no terço gengival das superfícies vestibulares ou linguais e aparecem normalmente pela formação das placas dentais aderidas, ocorrendo uma retenção de carboidratos e microrganismos nas superfícies dentárias e conseqüentemente a formação de ácidos, iniciando o processo de desmineralização. As cáries proximais, em geral, começam no ponto de contato e, na fase inicial, aparecem como uma mancha branca devido à descalcificação superficial no esmalte. Em alguns casos, aparecem também como áreas pigmentadas amarelas ou castanhas.

O exame radiográfico é um meio complementar necessário no diagnóstico bucal. As cáries dentárias podem estar visíveis e de fácil acesso para o profissional, sendo diagnosticadas rapidamente; mas geralmente as lesões localizadas nas superfícies proximais são pouco detectadas apenas com o exame clínico, sendo necessário o exame radiográfico para confirmação do diagnóstico. As cáries oclusais também podem ser confundidas quando avaliadas pelo exame clínico. Por estarem em superfícies de sulcos e fissuras, essas lesões podem ser ocultas, ocorrendo comprometimento do tecido dentinário enquanto o esmalte permanece intacto ou apenas apresenta microcavidades, dificultando o correto diagnóstico (CREANOR *et al.* 1990; NYTUM *et al.* 1992; WENZEL & FEJERSKOV, 1992; LAZARCHIK *et al.* 1995). Para o diagnóstico de cáries, dentre os métodos utilizados temos a xerorradiografia, a transiluminação por fibra óptica (FOTI), a detecção eletrônica de cáries, o exame clínico e o exame radiográfico

(convencional e digital), sendo esse último, a opção mais utilizada na rotina clínica.

As cáries dentárias aparecem radiograficamente como uma imagem radiolúcida, onde ocorre perda de continuidade da estrutura dentária. A técnica radiográfica intrabucal interproximal, idealizada por RAPPER em 1925 é sem dúvida a mais indicada, permitindo descobrir duas vezes mais cáries nas superfícies proximais em dentes posteriores do que somente a inspeção clínica (KIDD & PITT, 1990).

Com o avanço da tecnologia na radiologia odontológica, surgiu em 1987 o primeiro sistema radiográfico digital intra-bucal, denominado RadioVisioGraphy (Trophy Radiologie). Esse sistema utiliza como dispositivo para a captação de imagem, um “chip” de silício sensível à luz ou radiação X chamado de CCD (Charge Couple Device), esses dispositivos são caracterizados por possuírem um cabo condutor acoplado ao computador.

Em 1994 foi comercializado o primeiro sistema de armazenamento de fósforo, denominado sistema digital Digora (Soredex). Para esse sistema, o receptor (sensor) é uma placa óptica revestida por sais de fósforo, não necessitando de cabo conectando ao computador e oferecendo maior conforto ao paciente. Quando esses sensores são expostos à radiação, certa quantidade de energia é armazenada na sua superfície, criando uma imagem latente que, após receber uma descarga a “laser”, é convertida em sinal analógico que é digitalizado

no computador. Em 1998 foi lançado o sistema digital de armazenamento de fósforo DenOptix (Gendex), esse além de captar imagens radiográficas intra-buciais também obtém radiografias extra-buciais, como a panorâmica e a radiografia cefalométrica.

Vários trabalhos, como os de STANLEY & KANTOR, 1993; BENN, 1994; GRÖNDAHL *et al.* 1996; MOYSTAD *et al.* 1996; SVANAES *et al.* 1996; WENZEL, 1998; VAN DER STELT, 2000; WENZEL, 2000 relataram inúmeras vantagens dos sistemas digitais quando comparados aos filmes radiográficos convencionais, como a ausência do processamento radiográfico feito por soluções químicas, alteração do matiz da imagem de acordo com a necessidade do diagnóstico, mensurações de acidentes anatômicos e principalmente a diminuição da dose de radiação ao paciente.

Mesmo o profissional tendo uma grande quantidade de recursos, há na literatura uma grande controvérsia a respeito da melhora no diagnóstico radiográfico feito por meio de radiografias digitais em relação às radiografias convencionais. Porém, poucos trabalhos têm sido realizados clinicamente com os sistemas digitais e alguns outros não tem mostrado diferenças entre as radiografias digitais e convencionais (HINTZE *et al.* 1994; NIELSEN *et al.* 1996; WHITE & YOON, 1997; SYRIOPOULOS *et al.* 2000).

Sobre o diagnóstico radiográfico, estudos como os de STRAUB *et al.* 1991; HOLLENDER, 1992; HINTZE *et al.* 1996; NAITOH *et al.* 1998 relatam que

para avaliarmos um método radiográfico além de verificar a qualidade da imagem, não devemos esquecer que a capacidade de cada examinador, a formação profissional e a experiência clínica também são de grande importância. Segundo STRAUB *et al.* 1991, muitas pesquisas tem sido direcionadas para a melhoria na qualidade da imagem nos sistemas, entretanto a acuidade dos examinadores tem sido negligenciada.

A grande variação existente entre os examinadores, principalmente no diagnóstico radiográfico de cáries, desperta o interesse em se pesquisar a concordância interexaminadores existente entre indivíduos com maior ou menor experiência, utilizando para isso os sistemas digitais e o filme convencional, avaliando-se também qual dos sistemas é o mais eficaz para o diagnóstico das cáries proximais e oclusais.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO

Em 1986, DOUGLAS *et al.* pesquisaram sobre a capacidade das radiografias dentais em diagnosticar a presença de cáries e de doenças periodontais (sensibilidade) e diagnosticar a ausência dessas patologias (especificidade). Os observadores interpretaram simultaneamente radiografias periapicais, panorâmicas e interproximais e as compararam independentemente por um padrão radiográfico de consenso. A análise dos resultados mostrou que a sensibilidade em detectar cáries nos três métodos radiográficos foi mais baixa do

que o esperado, sendo aproximadamente 60%; o valor de sensibilidade para as doenças periodontais foi maior, sendo aproximadamente 85%. As radiografias panorâmicas foram menos sensíveis em detectar cáries do que as periapicais e as interproximais, mas nenhuma diferença significativa foi observada entre os métodos na análise da sensibilidade para as doenças periodontais. Os autores concluíram que a proporção de falsos-negativos e falsos-positivos encontrados nas radiografias foi considerável e requer mais pesquisa sobre o assunto.

Em 1990, CREANOR *et al.* realizaram um estudo sobre diagnóstico de cáries proximais e oclusais em radiografias interproximais. Utilizaram como amostra 2.623 pacientes com idades entre 14 e 15 anos. As análises mostraram que 1,4% dos 2107 molares superiores e 7,2% dos 2288 molares inferiores ($p < 0,001$), previamente classificados como sadios estavam, radiograficamente, com caries envolvendo a dentina radiograficamente e que 0,2% possuíam lesões envolvendo a polpa. O exame radiográfico detectou cáries oclusais em 23,9% dos pré-molares inferiores e 3,1 % dos molares superiores, enquanto o exame clínico não teve uma segurança nessa afirmação. Assim, concluíram que o uso das radiografias interproximais parece ser o adjunto mais útil ao diagnóstico clínico de cáries, não apenas para lesões proximais, mas também para detecção inicial das lesões oclusais.

Em 1991, STRAUB *et al.* relataram que o exame radiográfico é um processo que consiste de vários estágios, como: aquisição, processamento, apresentação, observação e interpretação. A detecção é constituída por fatores físicos e psicológicos. Dentre os fatores, a acuidade visual do observador vem sendo pouco examinada na radiologia. Para os radiologistas, o correto diagnóstico pode depender não somente da qualidade da imagem, mas também da acuidade visual de cada um, assim sugeriram que os radiologistas passem por testes visuais periodicamente. Concluíram que, nos últimos anos, a pesquisa tem sido direcionada para a melhoria na qualidade da imagem, entretanto a acuidade do observador tem sido esquecida.

Em 1992, HOLLENDER escreveu sobre o diagnóstico radiográfico, citando que em 1987, o Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos publicou normas para prescrição do exame radiográfico na Odontologia e que mesmo assim estas normas não são seguidas. Os critérios sugeridos são baseados no conhecimento da prevalência e progressão das doenças mais comuns na Odontologia, porém existem fatores que podem influenciar no diagnóstico radiográfico como a educação, a influência contemporânea, a preferência do paciente, as considerações legais, a especialidade do dentista, a prática e o treinamento. O autor cita que muitos estudos têm demonstrado, nas radiografias interproximais, uma grande variação entre os observadores na verificação da ocorrência e extensão das cáries, sendo

esse somente um exemplo de muitas outras situações em que a variação do observador é significativa.

Em 1993, HINTZE comparou radiografias interproximais convencionais e digitais em combinação com o exame clínico para detecção de cáries em 168 crianças com 14 anos de idade e com baixa prevalência de cáries. As radiografias revelaram 2-3 vezes mais lesões do que o exame clínico. As radiografias digitais e convencionais detectaram cáries na dentina em apenas 1,6 e 1,1% respectivamente, em superfícies clinicamente sadias. Também revelaram cáries em 7% das superfícies oclusais suspeitas de cáries depois de realizado o exame clínico. Nas superfícies proximais suspeitas de cáries, as radiografias convencionais detectaram cáries em 25%, e as radiografias digitais em 19%. A partir desses resultados, o autor cita que é mais apropriado efetuar uma avaliação radiográfica em combinação com o exame clínico quando a finalidade é verificar a prevalência de cáries, sendo a base para uma decisão de tratamento se este for oferecido somente para superfícies clinicamente suspeitas. Porém, é desnecessário efetuar radiografias interproximais quando as lesões são observadas pelo exame clínico isolado. Assim, a radiografia deverá ser conduzida somente às superfícies clinicamente suspeitas de cáries.

Em 1993, NEWBRUN pesquisou sobre o diagnóstico de cáries primárias e secundárias, principalmente de lesões iniciais de esmalte. Relatou que a cárie começa com uma desmineralização de sub-superfície não detectável clinicamente, visível só microscopicamente, esta lesão progride aparecendo então

uma cavitação na superfície podendo ser detectada por outros exames. Considerando que o diagnóstico de cáries feito com a utilização da sonda exploradora não é confiável, podendo transmitir a microbiota cariogênica de um ponto para outro, podendo também produzir defeitos traumáticos irreversíveis no esmalte e não sendo um método tão preciso, o autor propôs que o diagnóstico prático deve ser baseado em: inspeção visual cuidadosa (preferencialmente com ampliação), exame radiográfico, transiluminação por fibra ótica (FOTI), medida de resistência elétrica dependendo da localização anatômica e teste individual da atividade de cárie. Provavelmente o mais importante e difícil no diagnóstico para o clínico, seja determinar o nível de risco de cárie no paciente, podendo ser alto, moderado ou baixo. Para auxiliar nessa classificação deve-se considerar vários fatores na história do paciente, exames clínicos e laboratoriais. Concluiu-se por esse estudo, que quando se faz o diagnóstico e o tratamento baseado no risco de cárie do paciente, estar-se oferecendo o melhor serviço profissional.

Em 1993, STANLEY *et al.* realizaram uma revisão sobre os fatos e as ficções da radiologia digital. Ressaltaram que o futuro das imagens digitais é otimista, sendo que na odontologia a evolução tem sido rápida nos últimos anos. A tecnologia atual ainda limita as informações do sistema digital, porém podem capturar imagens muito mais rápido do que o filme convencional. A manipulação da imagem não aumenta o conteúdo de informação, mas pode auxiliar em um diagnóstico específico. A imagem digital pode fazer medidas quantitativas mais fáceis, mas a interpretação radiográfica depende também do conhecimento e da

experiência do observador e com a opção de manipulação da imagem digital torna-se mais flexível esta avaliação, podendo o observador escolher o brilho e contraste ideal para o caso em questão. Assim, os autores citaram que as imagens digitais mostraram várias vantagens comparadas aos filmes convencionais e a tecnologia ainda continuará se aperfeiçoando.

Em 1994, BENN concordou que a radiografia ainda é o melhor método disponível aos dentistas e que a radiografia digital oferece melhoria de imagem com menor dose de radiação eliminando o processamento químico. Assim, o autor relata que é necessário ter sistemas de imagens mais precisos do que os filme para detectar principalmente cáries incipientes e que são necessários trabalhos que definam a qualidade da imagem digital suficientemente para medir com precisão o acompanhamento na progressão da cárie. O acompanhamento individual deve ser realizado tanto nos pacientes com alto como nos de baixo risco, já que a cárie é uma doença em que o acompanhamento não levará a nenhum tratamento desnecessário, o que normalmente ocorre quando se utiliza um detector com alta sensibilidade, pois neste caso aumenta o número de falsos positivos.

Em 1994, HINTZE *et al.* compararam a precisão dos filmes dos grupos E e D, dos sistemas digitais diretos RadioVisioGraphy e Visualix, para a detecção de cáries proximais em esmalte e cáries oclusais em dentina. Utilizaram uma amostra de 122 superfícies proximais e 65 superfícies oclusais "in vitro"; a validação foi feita com o histológico. Foi utilizada na análise estatística a curva

ROC para verificar a precisão de cada sistema radiográfico. As áreas sob a curva ROC nas superfícies proximais foram 0,53 para o Visualix e 0,70 para o filme E. Nas superfícies oclusais as áreas foram de 0,62 para o Visualix e 0,79 para os filmes do grupo E e D. Assim, não foi encontrada diferença significativa entre os sistemas radiográficos para ambas as superfícies e as radiografias detectaram mais lesões em dentina nas superfícies oclusais do que em esmalte nas superfícies proximais.

Em 1994, WHITE *et al.* avaliaram o diagnóstico de cáries em pacientes que precisavam de tratamentos odontológicos. Utilizaram normas americanas para prescrição de radiografias, recomendando radiografias interproximais dos dentes posteriores e radiografias periapicais de acordo com os sinais e sintomas dos pacientes. Compararam os resultados dessas normas com a realização de radiografias periapicais de boca toda nesses mesmos pacientes. A amostra foi de 490 pacientes. A análise do resultado mostrou que 95% dos pacientes tinham pelo menos uma lesão de cárie, com uma média de 5,7 dentes cariados por paciente. Dos dentes cariados, 1.244 (44%) foram encontrados somente pelo exame radiográfico. A utilização de normas americanas obteve uma redução de 43% do número de radiografias prescritas, havendo uma falha na detecção de 93 lesões (3,3%) localizadas em 88 dentes de 11,4% dos pacientes. A maior parte das lesões não detectadas apresentava-se radiograficamente em esmalte nos dentes anteriores superiores, e a outra parte estendiam-se para dentro da dentina. Os

autores concluíram que é alta a variação entre os dentistas no diagnóstico radiográfico de cáries e na decisão do tratamento restaurador.

Em 1995, WENZEL *et al.* avaliaram “in-vitro” quatro sistemas digitais para diagnóstico de cáries e investigaram a compressão das imagens. Foram utilizados 116 molares e pré-molares; esses dentes foram radiografados por quatro sistemas digitais: Digora (DIG), RadioVisioGraphy (RVG), Sens-A-Ray (SAR), Visualix (VIX) e importados para o programa Windows. Em cada sistema, 16 imagens foram comprimidas no formato JPEG. Um total de 528 imagens foi avaliada por 6 radiologistas usando uma escala de confiança de 5 pontos. A pesquisa foi confirmada com a microscopia dos dentes. Os resultados obtidos pela curva ROC para as superfícies proximais foram: 0.611(DIG), 0.572(RVG), 0.594(SAR), 0.596(VIX), e para as superfícies oclusais: 0.794(DIG), 0.819(RVG), 0.751(SAR), 0.761(VIX). Entre os sistemas digitais, três não demonstraram diferenças significantes nas áreas abaixo da curva de ROC ($p>0.05$); também não teve nenhuma diferença significativa entre as imagens sem compressão e com compressão ($p>0.05$). Assim, os autores concluíram que os quatro sistemas digitais possuem basicamente a mesma precisão para detecção de cáries “in vitro” e não existe diferença significativa entre as imagens com compressão e sem compressão.

GRÖNDAHL *et al.* em 1996 realizaram um estudo sobre o sistema digital de armazenamento de fósforo Digora. Relataram os princípios, as utilizações e as vantagens desse sistema digital comparado a outros métodos. Os autores citaram que o sistema Digora permite uma redução da dose de radiação ao paciente, é menos sensível às variações de exposições do que os sistemas CCD e filme convencional e possui uma alta qualidade de imagem, mesmo sendo sua resolução espacial menor do que o filme convencional e os sistemas CCD. Essa alta qualidade de imagem pode ser explicada pela ampla variação da escala dinâmica do sistema digital Digora.

Em 1996, HINTZE *et al.* realizaram uma pesquisa comparando os filmes radiográficos Ektaspeed Plus, Ektaspeed e Ultra-speed da Kodak e Agfa M2 Comfort para verificar a precisão no diagnóstico de cáries. Foram avaliadas 103 superfícies oclusais e 224 superfícies proximais por três examinadores. Para confirmar a presença e profundidade das lesões foi realizado o exame microscópico. Os autores concluíram que não encontraram diferenças estatisticamente significantes entre os tipos de filmes na precisão do diagnóstico de cáries.

Em 1996, HINTZE & WENZEL estudaram a comparação da precisão dos diagnósticos radiográficos obtidos "in vivo" e "in vitro" do mesmo dente para detecção de cáries oclusais e proximais. Foram obtidas radiografias antes e após a extração de 130 dentes, sendo a maioria de terceiros molares. Quatro observadores, independentemente, examinaram as radiografias utilizando uma

escala de confiança de 5 pontos. As cáries foram confirmadas histologicamente depois de uma série de secções nos dentes. O diagnóstico positivo foi definido com a presença de cárie em dentina na superfície oclusal e em esmalte ou mais profunda na superfície proximal. A precisão do diagnóstico expressa pela curva ROC para as cáries oclusais foi 0,767 nas radiografias "in vivo" e 0,826 nas radiografias "in vitro". Para as cáries proximais os valores foram de 0,707 e 0,735, respectivamente. As diferenças não foram significativas ($p > 0,05$). Os autores concluíram que o resultado do diagnóstico de cáries na clínica parece ser semelhante com o obtido no laboratório.

Em 1996, LIM *et al.* compararam as imagens radiográficas digitais intra-orais do sistema digital Digora com as do filme convencional, na qualidade de imagem, na dose de radiação e no valor do diagnóstico. A mensuração física da qualidade das imagens revelou resultados semelhantes na diferenciação do contraste. O poder de resolução foi um pouco inferior no sistema digital, sendo 5 linhas/mm comparado a 6 linhas/mm do filme convencional. Foi obtida uma redução de até 53% da dose de radiação necessária para o filme convencional, mantendo a qualidade da imagem para o diagnóstico.

Em 1996, RICHARDSON & McINTYRE estudaram as diferenças entre os exames clínicos e radiográficos nas superfícies proximais e oclusais, na detecção de cáries em um grupo de recrutas da Força Aérea Real (RAF) com idade média de 18,9 anos. O exame clínico detectou apenas 30% do número total de lesões encontradas por ambos os métodos combinados. O exame radiográfico

encontrou 201% de lesões oclusais dentinárias e 192% de lesões proximais dentinárias que não foram vistas pelo exame clínico. Nos recrutas em que as cáries eram evidentes, o número de lesões dentinárias encontradas após o exame clínico foi 1,0 comparado com 2,7 do exame radiográfico. Concluíram assim, que as radiografias foram essenciais para a análise da prevalência das cáries tanto nas superfícies proximais como oclusais. Nesse grupo etário, o efeito epidemiológico da sensibilidade mais baixa do exame clínico foi subestimar o total do CPOD em 7,8%, embora aproximadamente três vezes mais lesões dentinárias tenham sido diagnosticadas no exame radiográfico em relação ao clínico.

CAYLEY & HOLT, em 1997, objetivaram avaliar o efeito de um exercício de auditoria no diagnóstico de cáries oclusais. Os autores citaram que a auditoria tem sido muito usada para prover qualidade nos cuidados médicos e odontológicos, mas não tem sido avaliada sistematicamente. Onze dentistas examinaram em duas ocasiões, 60 molares apresentando cáries oclusais, utilizando a combinação do método visual e radiográfico. Foi feito um exercício de auditoria na forma de reunião, fora do período de intervenção. A concordância inter e intra-examinadores foi estimada para cada um dos dois exames. A validação da pesquisa foi realizada pela secção dos dentes. Observou-se uma grande disparidade no diagnóstico dos dois exames e os valores de Kappa para a concordância inter e intra-examinadores foram abaixo de 0,73. Os valores de Kappa para verificação da concordância intra-examinadores aumentaram significativamente na segunda ocasião. As médias de sensibilidade e

especificidade foram 0,65 e 0,74, respectivamente, no primeiro exame e no segundo exame foram 0,65 e 0,72. Nenhuma diferença foi notada que pudesse ser atribuída diretamente ao exercício de auditoria, mas a prática no diagnóstico parece ser benéfica para a concordância intra-examinadores.

Em 1997, HUYSMANS *et al.* verificaram o desempenho do sistema Digora em diagnosticar cáries proximais e oclusais, variando o tempo de exposição. Foram radiografados 220 dentes posteriores extraídos com 3%, 6%, 10%, 20% e 78% do tempo de exposição necessário para os filmes do grupo E. As imagens foram avaliadas por 3 observadores seguindo uma escala de confiança de 5 pontos. Para confirmar a pesquisa realizaram cortes histológicos nos dentes. Nesse trabalho foram realizadas as seguintes análises: de concordância interexaminador (Kappa), a sensibilidade, a especificidade, $D_{z3/4}$ (à distância de um ponto operante para a diagonal do domínio ROC) e a área sob a curva ROC. Os autores concluíram que a precisão no diagnóstico de cáries pode ser prejudicada quando o tempo de exposição no sistema Digora é reduzido para 3% do tempo necessário para os filmes do grupo E, sendo que até 6% não foi observada diferença significativa na perda de detalhe da imagem para o diagnóstico de cáries no sistema Digora.

RICKETTS *et al.* em 1997, compararam o diagnóstico de cáries nos filmes radiográficos do tipo D e E. Foram extraídos 96 dentes com lesões de cáries proximais e oclusais, mas representando uma baixa prevalência. Foram feitas radiografias interproximais que foram interpretadas por cinco examinadores

verificando a presença ou ausência de cáries e a melhor imagem radiográfica. Os dentes foram seccionados e examinados histologicamente para validação do diagnóstico. Para todos os tipos de filmes, a porcentagem das cáries identificadas histologicamente e radiograficamente em dentina foi baixa (cáries proximais 8-22%, cáries oclusais 0-30%). O número de dentes cuja dentina sadia foi identificada corretamente (especificidade) foi alto (superfícies proximais 98-100%, superfícies oclusais 79-100%). Não houve diferença significativa entre os filmes D e E. A sensibilidade não foi afetada pela preferência subjetiva de cada examinador para um filme em particular, sendo a variação da sensibilidade no diagnóstico devido às diferenças entre os examinadores. A relutância de muitos profissionais para usar filme do tipo E, porque eles não gostam da imagem, não pode ser endossada ou apoiada por esse estudo.

Em 1997, SEWELL *et al.* escreveram sobre os princípios de formação da imagem digital direta e indireta. Citaram que mesmo com os grandes avanços da tecnologia ocorridos ultimamente, os princípios básicos da radiografia convencional não podem ser deixados de lado. Deve-se considerar que na interpretação das imagens digitais, a falta de experiência e de conhecimento do observador pode levar a sérios erros nos diagnósticos.

Em 1998, TOSONI verificou a reprodutibilidade intra e interexaminadores e a validade das radiografias convencionais e digitais no diagnóstico de cáries proximais e oclusais. Foram radiografados "in vitro" 16 dentes utilizando filmes convencionais e sensores de armazenamento de fósforo

do sistema digital Digora. Dois radiologistas interpretaram as imagens utilizando os recursos de ampliação, negativo e 3D, classificando num escore de 0 a 5 a presença e a profundidade das lesões de cáries. Foi realizado o exame histológico para confirmar a pesquisa. Pela radiografia convencional, a reprodutibilidade intra-examinador foi boa nas superfícies proximais e oclusais; a reprodutibilidade interexaminador nas superfícies proximais foi regular e boa nas oclusais. Pela radiografia digital, a reprodutibilidade intra-examinador foi distinta para ambos os radiologistas, sendo que nas superfícies proximais a reprodutibilidade interexaminador variou de regular a boa e nas superfícies oclusais de boa a ótima. Com esses resultados o autor concluiu que não houve diferenças significantes entre as imagens convencionais e digitais.

Em 1998, WENZEL escreveu um artigo sobre questões relacionadas ao diagnóstico de cáries em radiografia digital, citando que muitos estudos têm mostrado um grande número de vantagens da radiografia digital direta comparada ao filme convencional. Foi preciso ser feito estudos de laboratórios e de controle clínico para determinar se os novos sistemas de imagens digitais podem alterar o diagnóstico, o tratamento e o prognóstico comparado com o filme convencional. A autora cita que os sistemas digitais são comparáveis aos filmes convencionais e todos os estudos que tem avaliado os efeitos do contraste e realçamento das bordas, o tamanho das imagens, as doses de radiações, e a compressão das imagens na precisão do diagnóstico foram revisados juntos com o uso da análise de imagem automática para diagnóstico de cáries. Os sistemas digitais parecem

ser tão precisos quanto os filmes convencionais para diagnóstico de cáries, sendo que a sensibilidade é relativamente alta, variando de 0.60 a 0.80, para detecção de cáries oclusais em dentina com frações falsos-positivas de 5% a 10%. A imagem radiolúcida em dentina é reconhecida como um bom preditor para a desmineralização e a radiografia não tem valor para a detecção de cárie inicial em esmalte na superfície oclusal. Para detecção de cáries interproximais em dentina, a sensibilidade, a especificidade e os valores preditivos são bons, mas são fracos em detectar as lesões em esmalte. Nesse trabalho a autora cita que há muito pouca informação documentada na utilização dos sistemas digitais na clínica, que não existe nenhuma evidência em que o número das repetições tenha sido reduzido com os sistemas digitais e não se sabe o número de imagens necessárias aos vários sistemas CCD quando comparados com a interproximal convencional, nem quanto estável esses sistemas são no uso clínico diário ou se o controle apropriado de infecção cruzada pode ser mantido em relação ao “scanner” de armazenamento de fósforo, aos sensores e ao cabo dos sistemas CCD. A autora destaca que há somente esparsas evidências de que as facilidades do realçamento das bordas são usadas na interpretação das imagens, mas que nenhuma delas tem mudado a prática dos trabalhos ou decisões de tratamentos.

Em 1999, STOOKEY *et al.* relataram que, assim como qualquer processo patológico, a iniciação precoce da terapia para cáries dentárias tem sempre um significado mais efetivo para garantir sua resolução. Mesmo assim, para qualquer terapia ser eficiente, o diagnóstico precoce é muito importante.

Recorrentes ferramentas usadas na detecção de cáries dentais não são suficientemente sensíveis para diagnosticar o processo patológico nesses estágios precoces. Os autores descreveram que a luz de indução fluorescente quantitativa, mensuração de condução elétrica, radiografia digital direta, e transiluminação por fibra ótica, são métodos que podem oferecer eficientes ferramentas no diagnóstico precoce de cáries dentais.

Em 2000, HILDEBOLT *et al.* pesquisaram sobre a radiografia digital de armazenamento de fósforo, citando os princípios de aquisição da imagem, as propriedades, vantagens e desvantagens. Sobre a detecção de cáries, os autores citaram que muitos estudos mostraram resultados favoráveis para o sistema digital e que os observadores gastam menos tempo com o sistema de armazenamento de fósforo do que com o sistema CCD. Nesse estudo o efeito da redução da dose de radiação na detecção de cáries não foi afetado em até 94% da dose usada para o filme convencional. Os autores concluíram que a radiografia digital possui muitas vantagens comparadas ao filme convencional, no entanto mais pesquisas são necessárias para verificar a utilidade clínica desses sistemas.

Em 2000, VAN DER STELT escreveu sobre os princípios da imagem digital comentando que o uso da radiografia como auxiliar no diagnóstico tem sido indispensável na rotina médica e odontológica em muitas situações. Por muito tempo o filme radiográfico era o único meio para se obter as imagens e arquivá-las. Com o avanço da tecnologia, passaram a surgir equipamentos especializados em imagens digitais. Na odontologia o primeiro equipamento foi de uso intra-oral,

sendo possível ser usado apenas depois da redução de tamanho do circuito eletrônico. A imagem digital ainda continua sendo uma tecnologia recente e com muitos pontos para serem explorados, mas é de grande importância porque abriu as portas de novas informações no diagnóstico que não eram possíveis com o filme convencional.

2.1.1. SUPERFÍCIES OCLUSAIS

Em 1990, WENZEL *et al.* avaliaram a profundidade das cáries oclusais em 47 dentes posteriores extraídos. Os dentes foram avaliados pelo método visual e radiográfico por 4 avaliadores, sendo que 2 fizeram também a avaliação pelo método radiográfico digitalizado, utilizando filtros e melhorando o contraste. As medidas quantitativas da profundidade das cáries foram obtidas pelas radiografias digitalizadas. Para confirmar a pesquisa realizou-se a microscopia, seccionando os dentes da amostra. Pelos resultados obtidos, verificou-se que a profundidade das cáries foi subestimada pelos exames clínicos e radiográficos. A digitalização da imagem radiográfica aumentou significativamente a precisão do exame quando comparadas ao histológico. Concluíram que a digitalização da imagem radiográfica contribuiu significativamente para a verificação da profundidade das lesões de cáries oclusais.

Em 1991, WENZEL *et al.* compararam a inspeção visual, o filme radiográfico convencional, a xerorradiografia e a radiografia digitalizada na verificação de presença de cáries em superfícies oclusais sem cavitação, utilizando como amostra 166 dentes posteriores extraídos. Participaram dessa pesquisa oito avaliadores e para confirmar o diagnóstico foram feitos cortes histológicos nos dentes. Foram encontradas lesões de cáries em 82 dentes, sendo que 27 possuíam envolvimento dentinário e 84 dentes foram considerados saudáveis. Nos resultados, aproximadamente 20% das lesões foram detectadas pela inspeção visual e 40% pelo exame radiográfico convencional, ambos com muito pouco falso positivo. Na radiografia digital e na xerorradiografia verificou-se um aumento no número de falso positivo. Os valores de verdadeiro-positivo foram em média 0,85 para a inspeção visual, 0,89 para o filme, 0,78 para a xerorradiografia e 0,82 para a radiografia digital. Os negativos foram, 0,56, 0,61, 0,61 e 0,69, respectivamente. Concluíram que a radiografia digital foi capaz de detectar mais de 70% das lesões nas dentinas em contraste com 45% pelos outros métodos, sem aumentar o diagnóstico falso-positivo.

AMERONGEN *et al.* em 1992, realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a afirmação de alguns clínicos de que cáries oclusais podem se encontrar em dentina, mesmo quando não possuem cavidades. A amostra foi de 60 molares com pequenas cavidades oclusais visíveis. Foram feitas radiografias interproximais e posteriormente as coroas dos dentes foram seccionadas e coladas em folhas de plástico. Os cortes obtidos foram novamente radiografados e

avaliados. Os resultados mostraram que as radiografias interproximais não foram precisas na verificação da extensão das cáries. As radiografias dos cortes mostraram que 25% dos molares possuíam cáries na junção amelo-dentinária e que 75% apresentavam cáries em dentina.

Em 1992, NYTUM *et al.* examinaram a validade da inspeção visual, do exame radiográfico e da combinação dos exames radiográfico e visual no diagnóstico de cáries oclusais, especialmente nas lesões de cárie em dentina. Após a avaliação os dentes foram seccionados e validados microscopicamente. Como amostra foram utilizados 30 molares extraídos e com suspeitas de cáries oclusais, sendo as radiografias interproximais examinadas por 10 dentistas, tendo um intervalo de um mês para avaliar cada um dos métodos. Os valores de sensibilidade/especificidade encontrados no diagnóstico das lesões dentinárias foram: 0,72/0,41 para a inspeção visual, 0,66/0,50 para o exame radiográfico e 0,86/0,64 para os exames visual e radiográfico. A curva ROC mostrou uma diferença estatisticamente significativa entre os exames visual, radiográfico e visual-radiográfico, mas não entre os exames visual e radiográfico isoladamente. Assim sendo, os autores concluíram que a combinação dos escores visual e radiográfico é melhor do que os exames visual e radiográfico isoladamente.

No mesmo ano, VERDONSCHOT *et al.* compararam os seguintes exames: clínico, transiluminação por fibra ótica (FOTI), descoloração da fissura, medida de resistência elétrica, radiográfico e morfologia da fissura, para o diagnóstico das cáries oclusais. Utilizaram todos esses métodos de diagnóstico

em um mesmo dente. Dois dentistas, em conjunto, decidiram o nível da cárie para cada local na fissura. Concluíram que a medida de resistência elétrica foi o único método com desempenho preciso, com o valor da sensibilidade de 0,96 e especificidade de 0,71. O diagnóstico radiográfico obteve moderada sensibilidade e especificidade e os demais métodos de diagnóstico tiveram baixa sensibilidade e especificidade. O valor do prognóstico positivo do método FOTI e o valor do prognóstico negativo da medida de resistência elétrica foram altos, sem considerar a prevalência da cárie dentinária oclusal.

Em 1992, WENZEL & FEJERSKOV pesquisaram a precisão da inspeção visual, da radiografia convencional e da radiografia digitalizada na detecção de cáries oclusais de terceiros molares de adolescentes. Foram radiografados 78 terceiros molares clinicamente sadios, em seguida foram extraídos e posteriormente analisados visualmente e pelas radiografias que foram digitalizadas realizando uma melhoria da imagem. Foram avaliadas as radiografias convencionais, digitalizadas sem manipulação, digitalizadas com manipulação e a inspeção visual. A profundidade das lesões foi validada por secções dentárias. A análise dos resultados mostrou que a radiografia digitalizada com manipulação obteve o melhor resultado, detectando mais que 70% das lesões, a inspeção visual detectou 53% e a radiografia convencional 48%. Quando os resultados da inspeção visual e da radiografia convencional foram combinados, obteve-se aumento de 11% no valor da detecção e aumento de 7% no escore de falso positivo. Quando as radiografias digitais com manipulação e a inspeção visual

foram combinadas, obteve-se um ganho de 33% e um aumento de 11% em relação ao falso positivo.

Ainda em 1992, WENZEL *et al.* objetivaram avaliar a precisão do diagnóstico por meio da inspeção visual, da transiluminação por fibra óptica (FOTI), da radiografia convencional e de dois sistemas de imagens radiográficas digitais, na detecção de cáries oclusais em dentes clinicamente não cavitados, considerando que as lesões de cáries oclusais podem evoluir para a dentina sem atingir clinicamente a superfície do esmalte. Utilizaram uma escala de confiança de três pontos para quatro observadores, onde 1= sem cárie em dentina, 2= cárie logo após a junção amelo-dentinária, 3= cárie em dentina em direção a polpa. Foram observados pelos cinco métodos de diagnóstico, oitenta e um molares extraídos. Os resultados foram validados por meio de cortes microscópicos dos dentes. Foi feita a curva ROC baseada nos dados da escala de confiança em duas divisões de diagnóstico, T1= cárie em dentina (score 2 + 3) e T2= cárie profunda na dentina (score 3). Concluíram que em T1 o método FOTI foi em média o mais preciso no diagnóstico, seguido pela inspeção visual, sendo ambos melhores que a radiografia e em T2 todos os cinco métodos tiveram o mesmo desempenho.

Em 1994, ESPELID *et al.* examinaram a qualidade radiográfica no diagnóstico de cáries oclusais, principalmente no diagnóstico de lesões em dentina. A amostra foi de oitenta e quatro dentes extraídos, a maioria com cáries oclusais em diferentes estágios e alguns aparentemente saudáveis. Para confirmação dessa pesquisa, a profundidade destas lesões foi registrada durante

o prepara cavitário. As radiografias foram interpretadas por dez dentistas. Em média, 12% das superfícies sadias foram diagnosticadas como tendo processo carioso, ou seja, foram feitos diagnósticos falsos positivos, 33% das lesões de esmalte foram identificadas radiograficamente, 62% das pequenas lesões em dentina e 100% das grandes lesões em dentina foram diagnosticadas corretamente pelas radiografias. Nessa pesquisa houve ampla variação na habilidade de identificar das cáries em dentina corretamente entre os observadores. Os valores de sensibilidade variaram de 0.77 a 1.0 (média 0.90) e os valores de especificidade de 0.45 a 0.93 (média 0.76). O dentista que demonstrou uma maior habilidade de diagnóstico tinha apenas 9% de falso positivos, enquanto o dentista que teve a pior habilidade de diagnóstico acertou as cáries em 55% dos dentes. Ambos tinham 96% de verdadeiro positivos. A tendência em registrar falso positivo em dentes com cáries em dentina sem a cavitação do esmalte parece ser um grande problema no diagnóstico radiográfico de cáries oclusais. A radiografia teve valor significativo no diagnóstico de cáries oclusais em dentina, mas a grande variação entre os observadores indicou a necessidade de um treinamento.

Em 1995, LAZARCHIK *et al.* investigaram qual o efeito da diferença de níveis de educação didática e experiência clínica na habilidade do diagnóstico radiográfico de cáries oclusais. Foi pedido para calouros, estudantes do último ano e docentes da faculdade de odontologia, avaliarem a presença de cáries oclusais e recomendarem o tratamento restaurador utilizando radiografias interproximais. A

concordância entre o diagnóstico histológico e radiográfico foi obtida calculando a sensibilidade, especificidade, precisão, e concordância interexaminador. Os resultados mostraram que os estudantes e os docentes diferiram em suas habilidades para a avaliação radiográfica das cáries oclusais, e que a educação didática e a experiência clínica afetaram muito a concordância interexaminador.

Em 2000, TORRIANI *et al.* compararam as decisões de tratamento restaurador nas superfícies oclusais, sem cavitação, realizada a partir do exame por inspeção visual combinado ao exame radiográfico convencional e radiográfico digitalizado. Foram examinados 33 sítios de superfícies oclusais de 32 molares humanos extraídos, com e sem pigmentação. A determinação do plano de tratamento para os sítios oclusais demarcados foi realizada por 5 professores universitários, baseando-se na inspeção visual (IV) em conjunto com o exame radiográfico convencional (IV+RXC) e digital (IV+Digora). Para a confirmação dos planos de tratamento foram feitos cortes histológicos nos dentes. A sensibilidade em determinar a não necessidade de tratamento restaurador foi, em média, tanto para a IV+RXC quanto para a IV+Digora, de 23%. A especificidade variou entre 70% e 100%, sendo a média de 86% para a IV+RXC e IV+Digora. Quando foi comparado o plano de tratamento pela concordância intra-examinadores, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%. Baseado nos dados obtidos, concluiu-se que o sistema digital e o filme convencional em conjunto com a inspeção visual, não demonstraram diferenças na efetividade da determinação do plano de tratamento em superfícies oclusais sem cavitação.

2.1.2. SUPERFÍCIES PROXIMAIS

Em 1992, DOVE & McDAVID verificaram se o processamento digital da imagem radiográfica contribuía para uma melhor precisão no diagnóstico de cáries proximais. Foi realizada a digitalização da radiografia convencional utilizando a equalização do histograma e inversão da escala de cinza, visando melhorar a qualidade da imagem. Foi utilizada a curva ROC para comparar a imagem radiográfica convencional e digital. Concluíram que não houve diferença significativa entre a imagem convencional e digital para o diagnóstico de cáries proximais.

Em 1993, BENN relatou que a radiografia interproximal é o método mais indicado no acompanhamento da progressão das cáries proximais e que os fatores que influenciam na interpretação radiográfica são pouco valorizados. Em sua pesquisa foram feitos três testes radiográficos e mostrados para 28 profissionais e 21 professores de dentística. O primeiro teste investigou a apreciação dos efeitos da mudança geométrica do feixe de radiação na profundidade da imagem radiolúcida. O segundo teste detectou a evidência da mudança geométrica do feixe de radiação de sobreposições proximais, sendo um critério de validade para a comparação das radiografias. O terceiro teste foi feito para comparar o efeito da falta de progressão da imagem radiolúcida na precisão das restaurações. Os resultados mostraram que, no primeiro teste, 43% dos profissionais e 29% dos professores, mesmo conhecendo as mudanças na geometria do feixe de raios X, ignoraram a falta de confiabilidade das

radiotransparências e recomendaram o tratamento restaurador. No segundo teste, 54% dos profissionais e 71% dos professores ignoraram a evidência de mudança no feixe de radiação. No teste 3,35% dos profissionais e 76% dos professores ignoraram a evidência radiográfica de cáries paralisadas e indicaram restaurações. Não houve diferença estatisticamente significativa nos resultados das decisões de tratamento dos dois grupos. Sendo assim, o autor concluiu que os dados radiográficos objetivos não parecem ser utilizados corretamente pelos profissionais ao decidirem o plano de tratamento dos pacientes.

Em 1993, KETLEY & HOLT investigaram a validade do diagnóstico da inspeção visual e da radiografia interproximal em dentes extraídos. A amostra foi de 100 primeiros molares permanentes e 100 segundos molares decíduos que apresentavam limites de cáries questionáveis. Os dentes foram seccionados para confirmar a pesquisa. Nesta amostra a sensibilidade do diagnóstico radiográfico foi maior que na inspeção visual. Os dois métodos mostraram boa especificidade. Quando as radiografias foram utilizadas junto com o exame visual, conseguiu-se classificar corretamente 82% dos primeiros molares permanentes e 91% dos segundos molares decíduos.

Também em 1993, PEERS *et al.* realizaram um estudo cujo objetivo era medir a validade e a reprodutibilidade do exame clínico, da transiluminação por fibra-ótica (FOTI) e da radiografia interproximal no diagnóstico de cáries proximais. Utilizaram dentes posteriores extraídos e montados em cera com 6 superfícies proximais em contato para cada um dos 60 blocos. Primeiro foi realizado o exame

clínico, em seguida o FOTI e a radiografia interproximal. Após uma semana, os exames foram repetidos. Cortes histológicos dos dentes foram feitos para a confirmação da pesquisa. A reprodutibilidade dos três métodos foi aceitável, com os valores do Kappa excedendo 0,60; todos os valores de especificidade excederam 0,95. Houve diferença estatisticamente significativa entre as sensibilidades do diagnóstico clínico (0,38) e da radiografia interproximal (0,59) e entre o exame clínico e FOTI (0,67), mas não entre a radiografia interproximal e FOTI. Os autores concluíram que a validade do FOTI é similar ao exame radiográfico interproximal e que ambas são melhores do que o diagnóstico clínico isoladamente.

Em 1994, FIRESTONE *et al.* realizaram um estudo cujo objetivo era comparar o desenvolvimento de habilidades para o diagnóstico radiográfico de cáries proximais. A pesquisa teve como amostra, radiografias interproximais de 13 dentes, utilizando como examinadores estudantes americanos e suíços com e sem experiência clínica, clínicos gerais suíços e professores universitários americanos e suíços. Foram examinadas radiograficamente 26 superfícies proximais, utilizando uma escala de confiança de 5 pontos. A sensibilidade variou de 0,59 para os docentes americanos até 0,80 para os estudantes suíços com experiência clínica. A especificidade foi de 0,84 para os estudantes suíços sem experiência a 0,95 para os docentes americanos. A análise dos resultados mostrou que entre os estudantes, os escores foram maiores com estudantes experientes. Os escores entre os estudantes com experiência e os professores

não mostraram diferenças significantes. A concordância interexaminador (Kappa) variou de regular a boa. Por esses dados, pode-se concluir que os estudantes experientes obtiveram diagnósticos de cáries proximais semelhantes aos professores universitários.

Em 1996, CRISTENSEN descreveu em seu artigo que o exame radiográfico tem sido, por muito tempo, o método mais adequado para detectar as cáries incipientes em superfícies proximais na região de ponto de contato. Os dentistas decidem o tratamento restaurador baseando-se na imagem radiográfica. Com a evolução dos filmes radiográficos o tempo de exposição aos raios X diminuiu e conseqüentemente ocorreu uma perda do contraste, possuindo a radiografia mais tons de cinza, confundindo então o diagnóstico das lesões cariosas. Concluíram que a profundidade da lesão e a desmineralização do esmalte não pode ser vistas com precisão nos filmes usado atualmente, sendo mais facilmente diagnosticadas quando esta lesão já atingiu um nível significativo de profundidade. Os autores destacaram que na imagem radiográfica, sempre a cárie parece ser menor do que a realidade, por isso os dentistas devem avaliar criteriosamente as cáries interproximais principalmente no seu estágio inicial.

DOWNER & KAY em 1996, compararam o desempenho de um grupo de oito epidemiologistas odontológicos treinados e padronizados com um grupo de vinte clínicos gerais na decisão de tratamento restaurador. Os dois grupos examinaram os mesmos quinze pares de radiografias interproximais. O exame das superfícies proximais foi feito com uma escala de confiança de 6 pontos, optando

por restaurar ou não cada superfície. Para confirmar a pesquisa, foram realizados cortes histológicos nos dentes. A única diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos foi de restaurar “definitivamente” ou “provavelmente”. Os resultados mostraram que a decisão correta dos epidemiologistas foram de 89% e dos clínicos 86% ($p < 0,01$).

Em 1996, LEWIS *et al.* avaliaram 5.168 superfícies proximais para verificar a profundidade das cáries e optar ou não por um tratamento restaurador, utilizando como avaliadores 17 dentistas. Cada dentista examinou 15 pares de radiografias interproximais onde a real profundidade da cárie tinha sido previamente avaliada pela microscopia. Foi estudada a relação entre a variação nas decisões de tratamentos restauradores dos dentistas e na reavaliação das radiografias interproximais; e comparou-se a profundidade da lesão radiograficamente e a profundidade real. Utilizaram a análise de regressão para estimar as porcentagens da variabilidade total de cada decisão de tratamento dos dentistas atribuídas à profundidade radiográfica e microscopia das cáries. A análise dos resultados mostrou muita variação entre as decisões de tratamento restaurador e da profundidade das cáries entre os 17 dentistas. A relação entre a profundidade microscópica da cárie e as decisões de tratamento dos dentistas, foi menor que as percepções radiográficas dos dentistas da profundidade das cáries e decisões de tratamento. Com relação à real profundidade das cáries, grande número de falso positivo e falso negativo nas decisões do tratamento restaurador foi encontrado. No total, 50% de variabilidade nas decisões de tratamento

restaurador dos dentistas foram explicadas por suas percepções da profundidade radiográfica das cáries; porém, entre os dentistas, individualmente, este dado variou de 29% para um profissional a 69% para outro. Uma porcentagem muito mais baixa de variação foi explicada pela profundidade microscópica (18%). Os autores concluíram que a percepção dos dentistas, com a radiografia interproximal, para as profundidades das cáries teve um melhor desempenho, porém variável, nas decisões de tratamento restaurador nas superfícies proximais.

Em 1996, ELI *et al.* avaliaram a presença de cáries proximais em radiografias interproximais. Apesar do método radiográfico interproximal ser o mais preciso no diagnóstico de lesões proximais, a interpretação dos achados radiográficos foi afetada por inúmeros fatores, como a angulação, condições de exposições, variação morfológica, entre outros. O objetivo desse estudo foi comparar a habilidade em detectar lesões artificiais em diferentes superfícies dentárias. Foi utilizado um modelo "in vitro" para a avaliação radiológica das lesões artificiais proximais em pré-molares e molares tendo as lesões de até 1.50mm de profundidade. Foi achada uma diferença significativa entre as diferentes profundidades e entre as diferentes superfícies examinadas. Concluíram que as lesões proximais iniciais de tamanho uniforme são mais facilmente detectadas em pré-molares que em molares e que a chance das lesões incipientes em permanecer indetectáveis é duas vezes maior em molares que em pré-molares.

Ainda em 1996, MILEMAN & VAN DER WEELE realizaram uma pesquisa com o objetivo de estudar o efeito da habilidade em estimar a profundidade da cárie em radiografias interproximais para decisões do tratamento restaurador. Para isto, 10% dos cirurgiões-dentistas da Holanda (n=444) receberam um questionário dividido em duas partes, sendo a primeira baseada numa aproximação analítica entre o diagnóstico radiográfico de cáries e a decisão em fazer o tratamento restaurador e na segunda parte foi pedido aos dentistas para diagnosticar radiograficamente 105 superfícies dentárias com e sem cáries dentárias e a decisão no tratamento restaurador de cada superfície. Foi feita uma análise de regressão utilizando o valor preditivo negativo para a decisão do tratamento restaurador de cáries dentinárias como sendo a variável dependente. O valor preditivo negativo proposto pelos dentistas em optar por não restaurar as superfícies, observadas radiograficamente, foi 0,77 (SD 0,05, mínimo de 0,60, máximo de 0,87). Nove variáveis significantes ($P < 0.05$) explicaram 65% ($R^2 = 0.65$) de variação em tomar decisões. Um diagnóstico de habilidade variável explicou 48% da variação encontrada. Foi concluído que os dentistas parecem levar a sério os erros na decisão em restaurar as superfícies. A habilidade do cirurgião-dentista em identificar e discriminar as lesões entre a metade mais interna e a metade mais externa do esmalte predomina nas decisões de tratamento.

Também em 1996, MOYSTAD *et al.* compararam a precisão na detecção de cáries proximais das imagens obtidas, com sensores de armazenamento de fósforo do sistema Digora, realçadas e não realçadas e filme

convencional Ektaspeed. Foram utilizadas como amostra 50 dentes pré-molares e molares sendo expostos em condições padronizadas. As avaliações das imagens radiográficas foram feitas por 10 observadores, tendo todos alguma experiência no diagnóstico de cáries em imagens digitais. Avaliaram 95 superfícies proximais com cáries em esmalte e em dentina em 3 modalidades de imagens: imagens do sensor de fósforo realçadas, não realçadas e com filme convencional. As observações foram validadas microscopicamente. A precisão diagnóstica foi medida na área abaixo da curva ROC (Az). Como resultado as imagens realçadas tiveram significativamente valores mais altos de Az tanto no esmalte como na dentina quando comparados com as imagens não realçadas e o filme convencional. Não se encontrou diferença significativa tanto no esmalte como na dentina entre as imagens não realçadas e o filme. Estes resultados permitiram aos autores concluir que as imagens realçadas da placa de fósforo melhoraram na detecção das cáries proximais nesse estudo "in vitro" comparadas com as imagens não realçadas e com o filme convencional.

Em 1996, NIELSEN *et al.* realizaram um estudo "in vitro" para comparar a precisão, do sistema de armazenamento de fósforo do sistema Digora e do filme radiográfico convencional Ektaspeed Plus na detecção de cáries proximais e determinar radiograficamente a profundidade das lesões presentes ou ausência de cavitação das superfícies dentárias. A amostra consistia em 72 superfícies proximais de 46 primeiros molares extraídos. As radiografias foram avaliadas por três examinadores, observando a presença ou ausência de cavitação utilizando,

uma escala de cinco pontos e para a profundidade de cada lesão foi utilizada uma escala de quatro categorias. A validação do diagnóstico radiográfico foi feita por inspeção das superfícies, estando limpas e secas, em luz direta usando uma sonda afiada. As superfícies foram marcadas: 0= sadia; 1= descoloração sem cavitação; 2= cavitação. A precisão do diagnóstico dos dois métodos radiográficos foi avaliada usando a curva analítica ROC. Estatisticamente não houve diferença significativa entre os dois métodos para detecção de cavitação e também não foi encontrada diferença significativa entre os dois métodos na detecção de cáries em dentina e cáries em esmalte.

SVANAES *et al.* em 1996, testaram o sistema digital de armazenamento de fósforo Digora na precisão do diagnóstico de cáries proximais com ênfase especial em ampliação de imagem comparada com radiografia convencional, e segundo, testar se o ambiente, onde foram mostradas as imagens poderiam ter uma influência no desempenho do observador. Sensores de armazenamento de fósforo e filme radiográfico convencional foram expostos simultaneamente para 50 pré-molares e molares extraídos. Utilizaram 10 observadores para avaliar 95 superfícies proximais com lesões de cáries com 4 modalidades de imagens. 1= imagens das placas de fósforo observadas sem ampliação em ambiente escuro. 2= ampliação da imagem em 4x observadas da mesma maneira. 3= ampliação da imagem em 4x observadas com texto e moldes gráficos, e 4= filmes observados em negatoscópio. As avaliações foram validadas com a microscopia. Nos resultados não foi achada diferença significativa entre as imagens das placas de

fósforo e filmes convencionais. A ampliação das imagens digital demonstrou valores significativamente mais altos do que imagens digitais não ampliadas tanto em esmalte quanto em dentina, e as imagens ampliadas e em ambiente escuro, demonstraram resultados similares em dentina. Concluiu-se então, que o desempenho dos observadores para detecção de cáries proximais com imagens em placas de fósforo foi comparável com a do filme convencional. A ampliação das imagens digitais mostrou ter maior significância na precisão do diagnóstico do que em imagens digitais sem ampliação.

Em 1996, WEISS *et al.* estudaram a interpretação de radiografias interproximais na avaliação do tamanho da lesão proximal e necessidade de tratamento. A decisão em tratar uma lesão de cárie proximal inicial é baseada na interpretação da radiografia interproximal. Em pesquisa prévia, mostrou-se que lesões proximais artificiais de tamanho uniforme são mais facilmente detectadas em pré-molares do que em molares. Foi avaliado radiograficamente o tamanho das lesões artificiais, e em qual ponto seria optado por um tratamento restaurador. Acharam diferenças significantes nas avaliações da profundidade das lesões entre diferentes superfícies dentárias. Pelos resultados obtidos, os autores sugeriram que os clínicos avaliassem mais lesões indicadas para tratamentos em pré-molares do que em molares.

Em 1997, LUDLOW *et al.* compararam a precisão do diagnóstico radiográfico de cáries utilizando os filmes convencionais Kodak Ektaspeed Plus, Ektaspeed e Ultra-speed, realizando o processamento radiográfico em soluções

novas e em início de degradação. Foram feitas radiografias interproximais de pré-molares e molares extraídos, com diferentes níveis de profundidade de cáries. Os dentes foram montados em material acrílico, simulando as arcadas dentárias. As radiografias foram avaliadas por seis examinadores. Os autores concluíram que o filme Ektaspeed Plus obteve o melhor diagnóstico, comparado ao filme Ektaspeed em relação às cáries proximais iniciais e que não houve diferença estatisticamente significativa entre os filmes Ektaspeed Plus e Ultra-speed no diagnóstico de cáries iniciais, mantendo a mesma qualidade de imagem quando processadas em soluções em início de degradação.

PRICE & ERGUL em 1997, compararam a precisão de diagnóstico entre o filme convencional Ektaspeed Plus e o sistema de imagem digital direto Sens-A-Ray utilizando um modelo de cáries proximais, comparando a interpretação radiográfica feita por dentistas com as feitas por estudantes. Foi utilizado como amostra 20 pré-molares e molares com 10 superfícies sadias, 15 superfícies com cáries naturais e 15 superfícies com cáries artificiais. Sete dentistas e sete estudantes do último ano registraram a presença das lesões numa escala de confiança de 5 pontos. Nos resultados encontrados pelos autores, as radiografias menos densas mostraram pouca precisão no diagnóstico dado pelos observadores e as mais densas obtiveram resultados mais precisos. Maiores diferenças foram encontradas entre o filme e Sens-A-Ray nas cavidades de cáries naturais e artificiais, mesmo assim estas diferenças foram pequenas. Pelos valores de sensibilidade e especificidade, verificaram uma pior identificação

radiográfica nas superfícies hígidas com os alunos. Concluiu-se que o filme foi superior ao Sens-A-Ray na interpretação de cáries proximais e que os estudantes estavam menos habilitados que os dentistas na detecção de superfícies sadias, mas desempenharam diagnósticos comparáveis aos dentistas nas cavidades de cáries naturais e artificiais.

Em 1997, VERSTEEG *et al.* realizaram um estudo onde o objetivo era comparar a profundidade das cáries proximais utilizando sensores de armazenamento de fósforo e filme radiográfico convencional. Para obter as radiografias interproximais foi utilizado um posicionador específico para esta técnica. Utilizaram sensores do sistema Digora e filme convencional Kodak Ektaspeed. Uma escala de quatro pontos foi feita para avaliar a profundidade das cáries proximais: 0=sem cárie; 1=cárie em esmalte; 2=cárie na junção amelo-dentinária; 3=cárie em dentina. As radiografias foram avaliadas por quatro dentistas experientes. Sessenta superfícies foram selecionadas para avaliação utilizando o escore de quatro pontos. Concluíram que a profundidade das cáries observadas nas imagens obtidas pelas placas de armazenamento de fósforo foi subestimada quando comparada com as imagens do filme convencional.

Em 1997, WHITE & YOON avaliaram o sistema digital CCD comparando com o filme convencional na detecção de cáries proximais. Utilizaram uma amostra de 320 dentes extraídos que foram radiografados por filme convencional e um sistema digital CCD. Um grupo de 16 dentistas experiente avaliou as radiografias e imagem digital de cada dente, num total de 1280

superfícies examinadas utilizando um escore de cinco pontos, onde: 1= presença de cárie definitivamente, 2= provavelmente presença de cárie, 3= sem confirmação, 4= provavelmente não existe cárie, 5= definitivamente não existe cárie. As imagens digitais podiam ser ajustadas em sua densidade e contraste e também aumentada em aproximadamente 6x. Após as análises, os dentes foram seccionados para verificação da real profundidade das cáries. A sensibilidade do sistema CCD foi menor que o filme convencional enquanto que a especificidade do CCD foi maior. A precisão do sistema CCD e filme convencional não foram significativamente diferentes, nem quando foi feita a média da sensibilidade e especificidade, nem quando a precisão foi medida. Os valores previstos tanto positivos como negativos foram comparáveis nos sistemas CCD e filme convencional. A variabilidade na escala de confiança com as imagens digitais foi comparável com os filmes convencionais. Concluíram que a performance dos dentistas com o sistema digital direto CCD na interpretação das cáries em superfícies proximais foi tão boa quanto o filme convencional. Nesse estudo concluíram que os dois sistemas diagnosticamente são comparáveis.

Em 1998, CEDERBERG *et al.* fizeram a comparação do desempenho do sensor de armazenamento de fósforo do sistema digital Digora e do filme convencional em várias condições de iluminação, para a observação de lesões proximais. Foram utilizados 8 dentes extraídos com 7 perfurações feitas nas faces proximais simulando lesões de cáries. Foram utilizados os filmes radiográficos convencionais do grupo D, E e sensores do sistema digital Digora. As imagens

radiográficas foram examinadas por 8 dentistas, utilizando uma escala de confiança de 5 pontos e sob várias condições de iluminação da sala para o filme e para os sensores luz ambiente nas escalas de cinza e colorizadas. Concluíram que o filme do grupo E obteve melhores resultados na detecção das cáries, independente das condições de iluminação.

Também em 1998, HINTZE *et al.* realizaram um estudo para avaliar a precisão do diagnóstico por meio do exame visual, transiluminação por fibra ótica e radiografia interproximal. Foram avaliadas por quatro observadores trezentas e trinta e oito superfícies interproximais em cinquenta e três estudantes para identificação das cavitações das lesões cariosas em contato com a superfície proximal. Também foi avaliada a concordância interexaminadores com esses métodos e com o exame visual direto após separação dos dentes. Os resultados dos métodos de diagnóstico foram comparados com os resultados dos métodos de validação para cada observador. A sensibilidade para a identificação das cavitações das lesões utilizando o exame visual foi de 0.12 a 0.50. Para o exame de transiluminação por fibra ótica e radiografias interproximais, a sensibilidade variou de 0.00 a 0.08 e de 0.56 a 0.69, respectivamente. A especificidade excedeu 0.90 para todos os observadores e para todos os métodos. Os valores de Kappa expressos pela reprodutibilidade interexaminadores foram menores para a transiluminação por fibra ótica, seguida do exame visual e exame radiográfico. Por esses resultados foi concluído que o exame de transiluminação por fibra ótica foi o menos preciso dos métodos de diagnóstico. Para o método de validação, a

concordância interexaminador foi apenas substancial. Isto implica em que o método não pode ser usado assim como a validação para outros métodos de diagnóstico aplicados para a identificação da cavitação de lesões cariosas em contato com a superfície proximal. Os autores citaram que mesmo assim, a inspeção visual após a separação dos dentes pode servir como um diagnóstico suplementar para a visualização convencional e exame radiográfico para a manipulação clínica de lesões cariosas proximais.

Em 1998, NAITOH *et al.* avaliaram a concordância inter e intra-examinadores na detecção de cáries proximais utilizando o sistema CCD e filme convencional. Um total de 93 superfícies proximal foi radiografado pela técnica interproximal pelo sistema CCD e filme convencional e avaliadas por seis observadores. Os valores encontrados pelo teste Kappa na concordância interobservadores foram 0,439 e 0,424 no sistema digital direto e no filme radiográfico, respectivamente. Concluindo que o sistema digital não prejudicou o nível de concordância, sendo indicado para realização de diagnóstico.

Em 1998, SCAF *et al.* realizaram um estudo objetivando analisar a concordância intra-examinadores na interpretação radiográfica de cáries proximais e verificar a reprodutibilidade diagnóstica da imagem radiográfica na detecção de cáries proximais. A amostra foi de 30 radiografias interproximais que foram interpretadas com e sem a utilização do aparelho Ampligraph, que amplia 5,4 X a imagem radiográfica. Nos resultados houve boa concordância intra-examinadores e baixa reprodutibilidade diagnóstica entre os métodos normal e ampliado.

Concluíram que há uma necessidade de estudos que determinem a verificação do método mais eficaz para o diagnóstico de cárie, normal ou ampliado, com o aparelho Ampligraph.

Em 1999, SYRIOPOULOS *et al.* compararam a precisão de três tipos de filmes radiográficos dentais na detecção de cáries proximais usando as soluções químicas de processamento novas e usadas. Foram utilizados 56 dentes pré-molares extraídos sem tratamento restaurador e radiografados em condições padrão utilizando os filmes: Dentus M2, Ektaspeed Plus e o Ultra-speed. Os filmes foram processados manualmente usando as soluções de processamento da Agfa. O procedimento foi repetido uma vez na semana até a completa exaustão das soluções processadoras (seis semanas). As radiografias foram avaliadas por três observadores utilizando uma escala onde 0=dente hígido, 1=lesão de esmalte, 2=lesão no limite amelodentinário, 3=lesão de dentina. A determinação da profundidade das cáries foi examinada histologicamente. A análise dos resultados não mostrou diferenças significantes na precisão do diagnóstico entre os três filmes usando as soluções até a terceira semana. Após a terceira semana, o filme Ultra-speed foi significativamente melhor de que os outros dois tipos de filme. Segundo os autores, quando há redução de 50% do gradiente médio devido à perda da atividade das soluções, estas devem ser renovadas para evitar uma perda na qualidade da imagem, prejudicando o diagnóstico de cáries.

Em 2000, SVANAES *et al.* compararam o desempenho dos observadores na detecção de cáries proximais em filme convencional e no sistema digital Digora. Foram realizadas 120 exposições de 120 dentes extraídos, sendo expostos simultaneamente os filmes e sensores. Nove examinadores avaliaram as imagens obtidas pelos filmes convencionais e sensores do sistema digital Digora, sendo que as imagens digitais eram avaliadas com a intensificação e sem a possibilidade de ajuste de intensidade e contraste. Foram avaliadas 240 superfícies e classificadas numa escala de confiança de 5 pontos, de acordo com a profundidade da lesão. Para a confirmação da pesquisa os dentes foram analisados microscopicamente. As imagens digitais com intensificação demonstraram maiores valores $A_{(z)}$ comparadas ao filme convencional, os maiores valores foram encontrados nas cáries iniciais e nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os sistemas para cáries penetrando além da metade do esmalte. Os diagnósticos verdadeiros-positivos e falsos-positivos nas superfícies com cáries iniciais foram significativamente maiores nas imagens digitais do que nos filmes convencionais. Os valores sensitivos e de especificidade foram 0,48/0,94 e 0,61/0,86 para o filme e sistema digital, respectivamente e a variabilidade interexaminador foi menor para as imagens digitais. Por esses resultados, os autores concluíram que as imagens digitais com intensificação são comparáveis aos filmes convencionais no diagnóstico de cáries iniciais e ocorreu uma menor variabilidade entre os observadores.

Também em 2000, SYRIOPOULOS *et al.* compararam a precisão do diagnóstico na detecção de cáries proximais utilizando dois filmes radiográficos convencionais (Ektaspeed Plus e Dentus M2 Comfort), dois sistemas digitais CCD (Sidexis e Visualix) e dois sistemas digitais de armazenamento de fósforo (Digora e Denoptix). Foram radiografadas 56 superfícies dentárias de pré-molares extraídos. As imagens radiográficas foram avaliadas por quatro radiologistas e quatro clínicos gerais e posteriormente foram feitos cortes histológicos nos dentes radiografados para confirmação da pesquisa. Nos resultados, não foram encontrados diferenças significantes na precisão do diagnóstico utilizando os dois filmes radiográficos convencionais e os sistemas de imagens digitais Sidexis e Digora. Todos os observadores superestimaram o número de superfícies hígidas nos dentes. Houve diferença significativa no diagnóstico dos oito avaliadores, sendo que a performance dos radiologistas em geral obteve melhores resultados quando comparada aos clínicos gerais. Os piores resultados foram obtidos com o uso dos sistemas Denoptix e Visualix, mas a diferença não foi significativa. Por isso, concluiu-se que a precisão do diagnóstico de cáries proximais nos sistemas digitais é comparável aos filmes convencionais e que a habilidade dos dentistas em diagnosticar corretamente as lesões de cárie é o fator contribuinte para a variação do diagnóstico radiográfico e não a modalidade da imagem.

TOVO *et al.* em 2000, compararam o desempenho diagnóstico dos filmes Agfa M2 e Ektaspeed Plus e do sistema digital Digora. Foram examinadas 41 superfícies proximais de 37 molares decíduos extraídos, os quais foram

radiografados em 50, 70 e 90 kV. Um examinador calibrado realizou as avaliações em condições padronizadas utilizando cinco recursos de imagem do sistema Digora, sendo eles: a ampliação em 0,5X, 1X e 2X; a imagem em “negativo” e a imagem em 3D. Calculou-se a sensibilidade, a especificidade, a precisão dos sistemas e a concordância intra-examinador. Os autores encontraram entre os filmes valores de especificidade comparáveis, os valores de sensibilidade foram maiores e comparáveis com o filme Ektaspeed Plus a 50kV e Agfa M2 a 90kV. Em relação ao sistema Digora, maior valor de sensibilidade foi encontrado com o recurso de imagem em “negativo” (70kV), a imagem comprimida em 0,5X revelou nas duas quilovoltagens, os mais altos valores de especificidade, a precisão média em relação as quilovoltagens foi, em valores, praticamente a mesma e o teste Kappa resultou boa concordância intra-examinadores. Na comparação dos sistemas, o Digora foi mais sensível que os filmes, em todos os kV, não ocorrendo o mesmo em relação a especificidade e somente os filmes Ektaspeed, em 50kV, alcançou os valores de Kappa do sistema digital.

Ainda em 2000, UPRICHARD *et al.* compararam o desempenho de um sistema digital direto e dois tipos de filme convencional, em superfícies proximais na dentição mista. Foram radiografados 15 quadrantes de dentes pelo sistema digital CCD da marca Schick e pelos filmes convencionais Ultra-speed e Ektaspeed Plus da marca Kodak. As imagens das 270 superfícies foram examinadas por 5 odontopediatras, utilizando uma escala de confiança de 5 pontos para classificar a presença de cáries e uma escala de 4 pontos para

classificar a extensão das cáries. Os dentes foram seccionados e analisados microscopicamente. Foi utilizada a curva ROC e a análise de variância (ANOVA) para avaliar o desempenho dos examinadores. Pelos resultados, os examinadores tiveram maior precisão no diagnóstico de cáries proximais com os filmes convencionais do que com as imagens digitais. As medidas abaixo da curva de ROC $A_{(z)}$ para os examinadores foram 0,7595 para o filme Ultra-speed, 0,7557 para o filme Ektaspeed Plus e 0,5928 para o sistema digital, e por isso conclui-se que o sistema digital direto não é tão preciso como os filmes convencionais no diagnóstico de cáries proximais na dentição mista. Entretanto, os autores ressaltaram que com maior experiência, as imagens digitais diretas podem ser tão precisas quanto os filmes convencionais para o diagnóstico.

3. PROPOSIÇÃO

*A*pós a revisão da literatura, nos propomos a:

- Comparar dois sistemas de imagens digitais e o filme radiográfico convencional na detecção de cáries oclusais e proximais e comparar esses três métodos radiográficos em relação à microscopia óptica;
- Avaliar a concordância interexaminadores entre os alunos de graduação e entre os alunos e o radiologista;

- Estudar a validade (sensibilidade, especificidade, preditivo positivo e preditivo negativo) entre os alunos e o radiologista.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Amostra

Foram utilizados como amostra, 48 dentes de humanos, extraídos, sendo 24 pré-molares e 24 molares, totalizando 144 superfícies proximais e oclusais. Os dentes apresentavam lesões de cáries em diferentes níveis de profundidades e também superfícies hígidas.

4.2. Exposição radiográfica

Os dentes extraídos foram montados em um manequim, da marca sem limites, simulando as arcadas dentárias. Para simular o tecido mole foi utilizada uma placa de acrílico com a dimensão de 17cm X 12cm X 1,5cm, que foi colocada entre o manequim e o cilindro do aparelho de raios X, segundo recomendação de CASATI ALVARES *et al.* 1969. O manequim, a placa de resina e o cilindro do aparelho de raios X foram posicionados sobre um suporte de isopor com as dimensões de 30cm X 12cm X 7cm (FIG. 4.2.1) em locais pré-determinados para obter a padronização da aquisição das imagens radiográficas. Para a obtenção das imagens radiográficas interproximais foram utilizados: o filme convencional da marca Kodak Ektaspeed Plus tamanho 2 e os sensores dos sistemas de imagens digitais Digora, da Soredex Orion Corporation Ltda (FIG. 4.2.2) e Denoptix, da Gendex Dental System (FIG. 4.2.3).

As exposições radiográficas foram realizadas utilizando-se o aparelho de raios X da marca General Electric, modelo GE-1000, operando com 65kVp, 10mA, com o tempo de exposição para o filme convencional de 0.30 segundos e para os sensores digitais com o tempo de 0.25 segundos, a uma distância foco-filme de 20 cm. Para realizar as exposições foram utilizados posicionadores de plástico para a técnica radiográfica interproximal. O processamento dos filmes convencionais foi realizado logo após a exposição aos raios X em processadora automática Gendex GPX (Gendex Corporation), num tempo total de seco a seco de 5 minutos, com as soluções reveladoras e fixadoras Kodak.

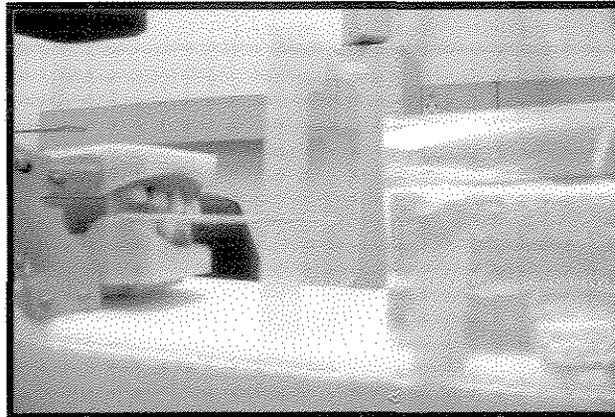


FIGURA 4.2.1- Posicionamento do manequim, da placa de acrílico e do cilindro do aparelho de raios X, sobre o suporte de isopor.



FIGURA 4.2.2- Escaner do Sistema Digital Digora.



FIGURA 4.2.3 – Escaner do Sistema Digital DenOptix.



FIGURA 4.7.1- Superfície proximal hígida

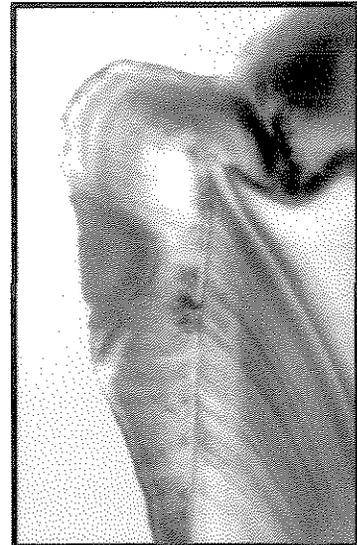


FIGURA 4.7.2- Superfície proximal com cárie em esmalte.



FIGURA 4.7.3- Superfície oclusal com cárie na J.A.D.



FIGURA 4.7.4- Superfície proximal com cárie em dentina.

4.8. Análise estatística

Foi utilizado o teste de Friedman, do programa de computador Bioestat, como análise de variância para fazer a comparação entre os sistemas digitais e o filme convencional e entre os sistemas e a microscopia óptica, para isso foi calculada a mediana de cada superfície dentária classificados pelos 13 alunos e pelo radiologista. A comparação dos valores médios dos ranks obtidos no teste de Friedman avaliou a precisão dos sistemas.

A verificação da concordância interexaminador foi feita pelo teste Kappa, a média dos valores de Kappa são obtidos pelos seguintes cálculos:

$$K = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

Po = proporção observada de concordância

Pe = proporção esperada de concordância

Onde :

$$Po = \frac{a + b}{a + b + c + d}$$

$$Pe = \frac{\{(a + b)(a + c)\} + \{(c + d)(b + d)\}}{(a + b + c + d)^2}$$

Os resultados estão apresentados na tabela 4.8.1 pelo nível de concordância observada entre os examinadores, de acordo com J.R. LANDIS & G.G. KOCH, 1997.

TABELA 4.8.1

Interpretação de *Kappa*

<i>Kappa</i>	Concordância
< 0	Ruim
0,00 – 0,20	Fraca
0,21 – 0,40	Sofrível
0,41 – 0,60	Regular
0,61 – 0,80	Boa
0,81 – 0,99	Ótima
1,00	Perfeita

Para a estimativa da validade verificamos a proporção de acertos (verdadeiros positivos e verdadeiros negativos) e de erros (falso-positivos e falso-negativos) para calcular:

1. A sensibilidade – capacidade de diagnosticar as superfícies com cáries.

2. A especificidade – capacidade de diagnosticar as superfícies híidas.

3. Os valores preditivos – positivo (proporção de superfícies com cáries consideradas cariadas) e negativo (proporção de superfícies sem cáries consideradas híidas).

Para o cálculo dos valores de sensibilidade, especificidade, preditivo positivo e preditivo negativo seguimos as tabelas 4.8.2 e 4.8.3.

TABELA 4.8.2

Matriz para os cálculos

Teste	Com cáries	Híidos	Total
Positivo	Verdadeiro positivo (a)	Falso-positivo (b)	a + b
Negativo	Falso-negativo (c)	Verdadeiro negativo (d)	c + d
Total	a + c	b + d	N

$N = \text{número total de avaliações} = a + b + c + d$

TABELA 4.8.3

Indicadores*

Indicadores	Fórmulas
Sensibilidade	$A / a + c$
Especificidade	$D / b + d$
Valor preditivo positivo	$a / a+b$
Valor preditivo negativo	$D / c + d$

* Indicadores habitualmente expressos em porcentagens.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

*P*assamos agora a descrever nossos resultados e para melhor entendimento, os discutiremos logo a seguir, pois achamos que dessa maneira facilita o entendimento do leitor.

Os resultados das interpretações dos 13 alunos de graduação, do radiologista e da microscopia óptica, que nessa pesquisa foi considerada padrão ouro, estão nos anexos 1 a 27.

5.1. Comparação entre os sistemas utilizados e a microscopia óptica.

Para estudar os resultados obtidos pelos sistemas digitais e compará-los com o filme radiográfico convencional, foram realizados sobre os dados tratamento estatístico com a aplicação do teste Friedman.

As tabelas 5.1.1 e 5.1.2 e os gráficos 5.1.1 a 5.1.4 apresentam os valores das médias dos ranks para os três métodos radiográficos estudados e a microscopia óptica, que nesse estudo foi considerado padrão ouro, na análise feita pelos alunos de graduação e pelo radiologista.

Analisando a tabela 5.1.1 e os gráficos 5.1.1 e 5.1.2, podemos observar que não houve diferenças estatisticamente significantes entre os três métodos utilizados entre si, havendo apenas a diferença entre cada método com o resultado da microscopia óptica. Esses resultados ocorreram tanto nas superfícies oclusais como nas superfícies proximais da avaliação feita pelos alunos de graduação.

TABELA 5.1.1

Valores médios dos ranks para os dois sistemas digitais (Digora e DenOptix), radiografia convencional (R.C.) e microscopia óptica (M.O.) da análise realizada pelos alunos nas superfícies proximais e oclusais.

<i>Superfície Dentária</i>	<i>Rad.conv.</i>	<i>Digora</i>	<i>DenOptix</i>	<i>M.O.</i>
<i>Oclusal</i>	2,04*	2,18*	2,15*	3,61 ^{n.s.}
<i>Proximal</i>	2,19*	2,47*	2,22*	3,11 ^{n.s.}

* - representa resultados estatisticamente significante ao nível de 5%
n.s. - não significante

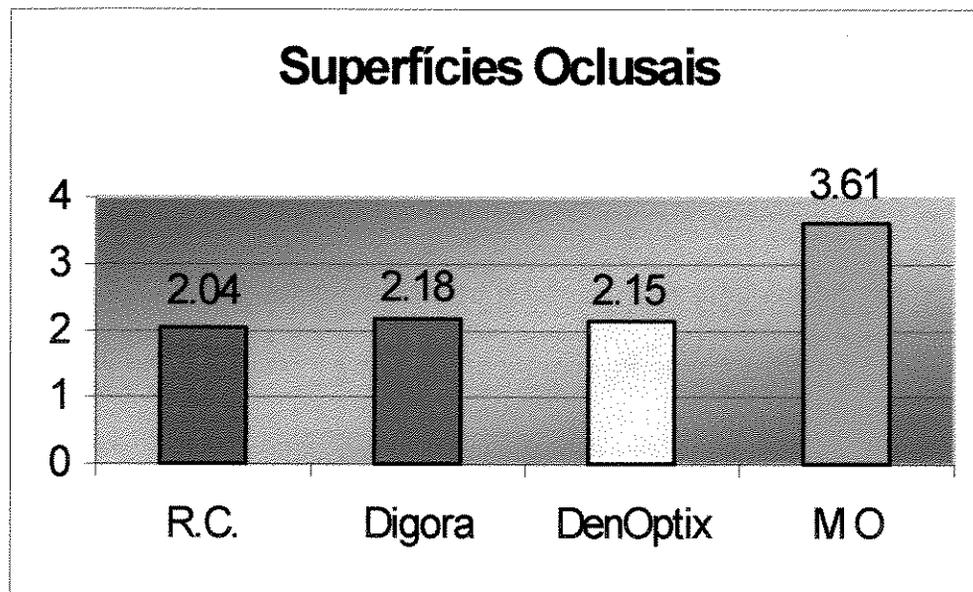


GRÁFICO 5.1.1 – Valores médios dos ranks para os dois sistemas digitais (Digora e DenOptix), radiografia convencional (R.C.) e microscopia óptica (M.O.) realizada pelos alunos.

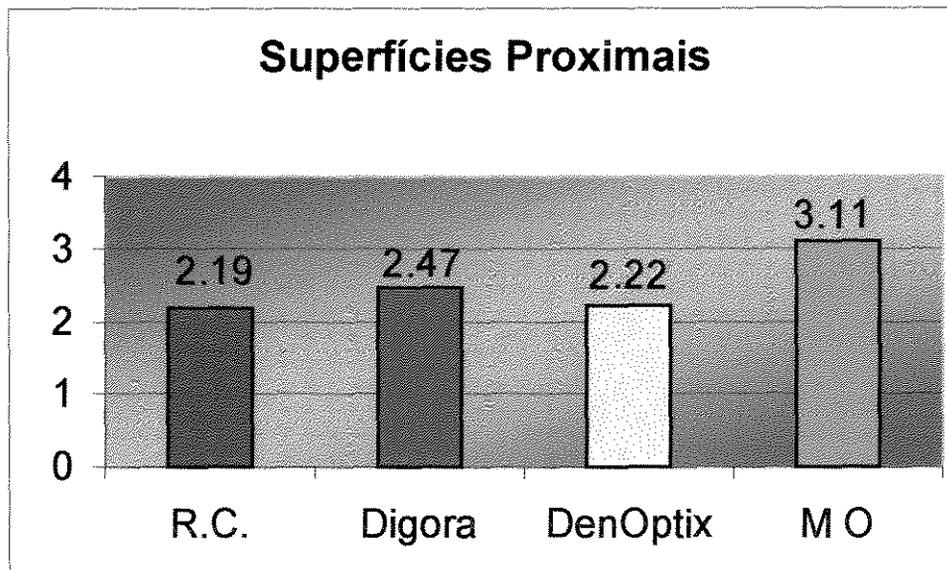


GRÁFICO 5.1.2 – Valores médios dos ranks para os dois sistemas digitais (Digora e DenOptix), radiografia convencional (Rad.conv.) e microscopia óptica (M.O) realizada pelos alunos

Na avaliação feita pelo radiologista, os resultados estão apresentados na tabela 5.1.2 e gráficos 5.1.3 e 5.1.4. Nas superfícies oclusais, pela análise estatística, não houve diferenças entre os três sistemas radiográficos, no entanto, houve diferenças estatisticamente significantes entre cada sistema e o resultado da microscopia óptica, considerado padrão ouro. Nas superfícies proximais ocorreu um fato interessante, apesar da média da radiografia convencional ser muito próxima à média obtida pelo sistema digital Digora, este último não apresentou diferenças significantes ao resultado da microscopia óptica. O sistema DenOptix estatisticamente apresentou resultados semelhantes à radiografia

convencional e ambos apresentaram resultados significativamente diferentes da microscopia óptica.

TABELA 5.1.2

Valores médios dos ranks para os dois sistemas digitais (Digora e DenOptix), radiografia convencional (R.C.) e microscopia óptica (M.O.) da análise realizada pelo radiologista nas superfícies proximais e oclusais.

<i>Superfície Dentária</i>	R.C.	Digora	DenOptix	M.O.
<i>Oclusal</i>	2,30*	2,31*	2,10*	3,28 ^{n.s.}
<i>Proximal</i>	2,40*	2,44 ^{n.s.}	2,26*	2,89 ^{n.s.}

* - representa resultados estatisticamente significante ao nível de 5%

n.s. - não significante

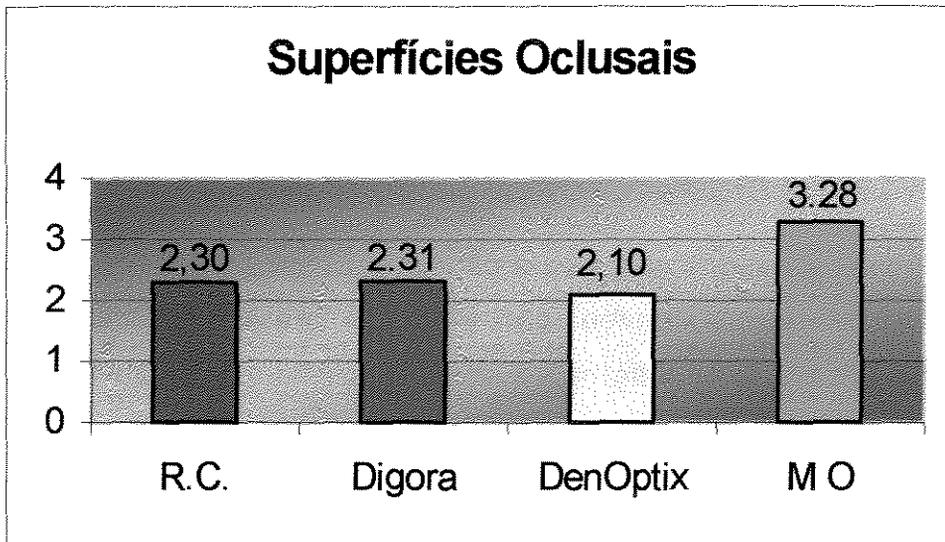


GRÁFICO 5.1.3 – Valores médios dos ranks para os dois sistemas digitais (Digora e DenOptix), filme convencional e microscopia óptica realizada pelo radiologista.

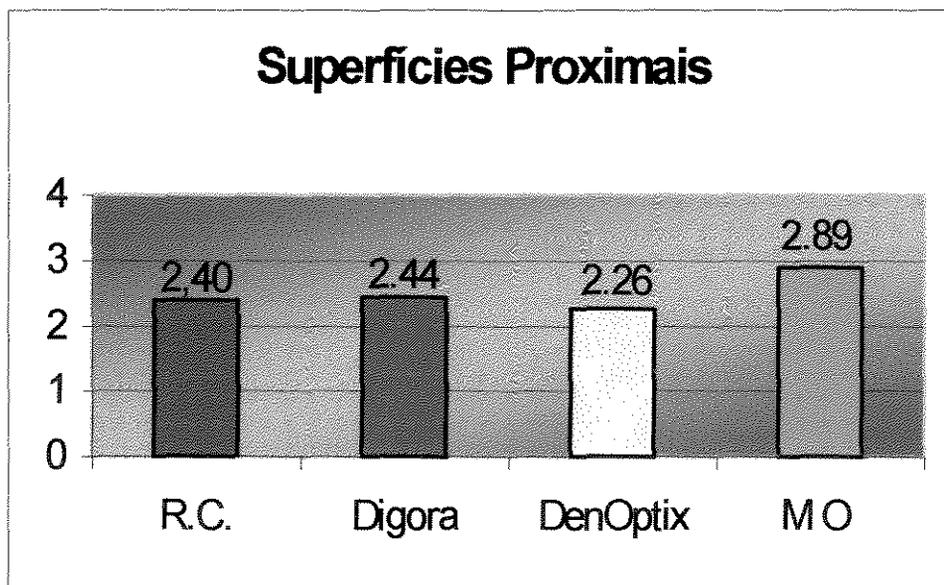


GRÁFICO 5.1.4 – Valores das médias dos ranks para a comparação dos sistemas digitais, filme convencional e microscopia óptica realizada pelo radiologista.

Podemos assim dizer que os sistemas digitais foram comparáveis ao filme convencional para o diagnóstico de cáries, resultados estes que concordam com os resultados encontrados nos trabalhos de DOVE & McDAVID, 1992; WENZEL *et al.* 1992; HINTZE *et al.* 1994; WENZEL *et al.* 1995; NIELSEN *et al.* 1996; SVANAES *et al.* 1996, WHITE & YOON, 1997; SYRIOPOULOS *et al.* 2000 e TOSONI, 1998.

No entanto, alguns trabalhos na literatura, como os de PRICE & ERGUL, 1997; VERSTEEG *et al.* 1997; CEDERBERG *et al.* 1998, UPRICHARD *et al.* 2000, encontraram resultados diferentes, com melhores respostas no diagnóstico de cáries utilizando filmes convencionais. Porém, devemos aqui destacar que os trabalhos de PRICE & ERGUL, 1997 e UPRICHARD *et al.* 2000 compararam o sistema digital CCD com o filme convencional e conforme relatado por WENZEL *et al.* 1995, entre os sensores dos sistemas CCD existe uma grande variação em relação ao ruído da imagem e a resolução espacial, que são fatores que, com certeza, influenciam na precisão diagnóstica.

Ainda na literatura encontramos trabalhos como de WENZEL & FEJERSKOV, 1992 que utilizando radiografias digitalizadas detectaram mais que 70% das lesões de cáries contra 48% da radiografia convencional. E também MOYSTAD *et al.* 1996, onde comparando o sistema digital Digora e filme convencional, encontraram nas imagens realçadas da placa de fósforo do sistema Digora, um melhor diagnóstico de cáries proximais quando comparadas com as imagens não realçadas e com o filme convencional.

Em relação ao filme convencional, optamos por utilizar o filme Ektaspeed Plus, pois de acordo com os trabalhos de RICKETTS *et al.* 1997, HINTZE *et al.* 1996 e LUDLOW *et al.* 1997 não há diferenças para diagnóstico de cáries entre os filmes E e D, no entanto os nossos resultados entre as imagens radiográficas e a microscopia, os piores resultados sempre foram vistos nos filmes convencionais do que com os sistemas digitais, apesar desses valores não serem estatisticamente significantes. RICKETTS *et al.* 1997, também constataram baixas porcentagens de acertos entre cáries identificadas radiograficamente e microscopicamente, variando de 8% a 20% nas superfícies proximais e 0% a 30% nas superfícies oclusais e AMERONGEN *et al.* 1992, avaliando cáries oclusais, também não encontraram precisão na verificação da extensão das cáries em radiografias interproximais com os filmes convencionais.

Talvez os diferentes resultados apresentados pela radiografia convencional possam ser explicados pelo trabalho de CRISTENSEN, 1996, onde segundo o autor, com a evolução dos filmes radiográficos convencionais e a conseqüente diminuição do tempo de exposição, ocorreu uma perda do contraste, possuindo a radiografia mais tons de cinza, o que dificulta o diagnóstico de cáries e assim, a profundidade das lesões e a desmineralização do esmalte não podem ser observadas com precisão nos filmes usados atualmente.

Sobre os sistemas digitais utilizados nesta pesquisa, Digora e Denoptix, ambos utilizando o sistema de armazenamento de fósforo, podemos citar que uma das vantagens desses sistemas é a ampla variação da latitude, permitindo maior

facilidade de recuperação da imagem, tornando-as mais ou menos densas, de acordo com a necessidade do diagnóstico. Outra vantagem dos sistemas digitais é a diminuição da dose de exposição aos raios X e alguns trabalhos como, BENN, 1994; LIM *et al.* 1996; HUYSMANS, 1997 e HILDEBOLT *et al.* 2000, citam que esta redução de metade ou até 90% do recomendado para os filmes convencionais, não compromete a qualidade radiográfica. HILDEBOLT *et al.* 2000 relataram que a detecção de cáries não foi afetada em até 94% da dose utilizada pelos filmes convencionais e LIM *et al.* 1996 conseguiu uma redução da dose de exposição com o sistema Digora de até 53% da dose comparada ao filme convencional, mantendo a qualidade de diagnóstico.

Segundo HUYSMANS *et al.* 1997, o sistema digital Digora possui um desempenho aceitável para diagnóstico em até 6% do tempo de exposição necessário para os filmes convencionais. Devemos, no entanto, levar em consideração a afirmação de SVANAES *et al.* 1996, que quando há uma diminuição do tempo de exposição, ocorre também um aumento de ruído na imagem, prejudicando a sua qualidade.

Os piores resultados para o diagnóstico de cáries na avaliação dos alunos de graduação foi obtida utilizando o filme convencional e na avaliação do radiologista foi o sistema digital DenOptix, porém estes resultados não foram diferentes estatisticamente. Resultados semelhantes a estes também foram encontrados por SYRIOPOULOS *et al.* 2000, onde o sistema DenOptix também apresentou os piores resultados, mas sem diferença significativa.

5.2. Análise da variação entre os observadores

Nos anexos 28 a 31 encontram-se os valores do teste de Kappa entre os 13 alunos de graduação e entre cada aluno e o radiologista.

Segundo STRAUB *et al.* 1991, o exame radiográfico envolve fatores físicos e psicológicos, por isso, ao avaliarmos um determinado sistema radiográfico, devemos considerar além da qualidade da imagem, a acuidade visual do observador. A importância da variabilidade no diagnóstico é também encontrada nos trabalhos de HOLLENDER, 1992; STANLEY *et al.* 1993; WHITE *et al.* 1994; LAZARCHIK *et al.* 1995; SEWELL *et al.* 1997 e SYRIOPOULOS *et al.* 2000, por isso decidimos verificar a concordância interexaminadores, a sensibilidade, a especificidade e os valores preditivos positivos e negativos entre os alunos de graduação e entre os alunos e um radiologista.

De acordo com os valores do teste Kappa apresentados na tabela 5.2.1 e nos gráficos 5.2.1 e 5.2.2, o nível de concordância entre os alunos nas superfícies proximais e oclusais, para os dois sistemas digitais e radiografia convencional foi pouco variável, variando de 0,43 a 0,55, o que de acordo com a classificação de LANDIS & KOCH, o nível de concordância foi regular em relação à todos os três sistemas avaliados. Nossos resultados são semelhantes aos encontrados no trabalho de NAITOH *et al.* 1998, que encontraram valores de Kappa de 0,439 para o sistema digital e 0,424 para o filme convencional, o que

levou os autores a concluir que o sistema digital não prejudicou o nível de concordância entre os avaliadores, sendo também indicado para a realização de diagnóstico.

TABELA 5.2.1.

Valores do teste Kappa para a concordância entre os alunos e entre os alunos e o radiologista.

<i>Superfícies dentárias</i>	<i>Alunos</i>			<i>Radiologista / Alunos</i>		
	RC	DIG	DENOP	RC	DIG	DENOP
<i>Oclusal</i>	0,43	0,51	0,51	0,28	0,31	0,42
<i>Proximal</i>	0,55	0,51	0,44	0,51	0,54	0,38

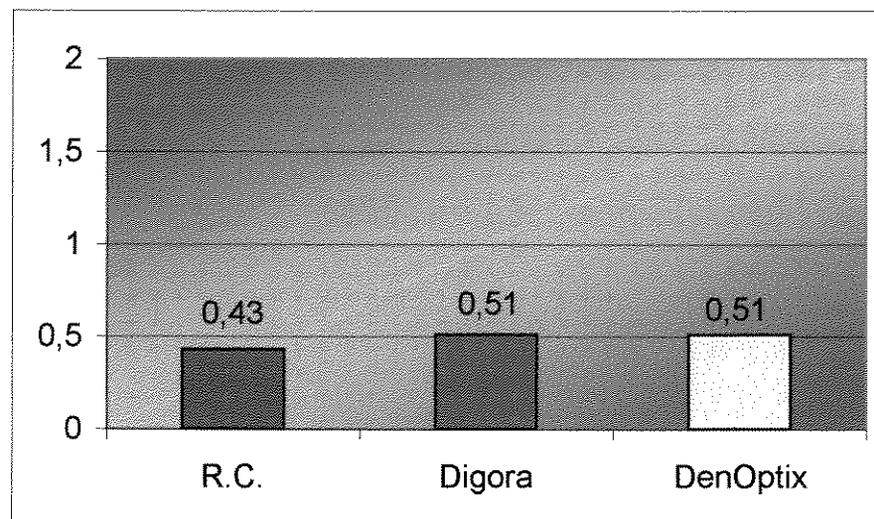


GRÁFICO 5.2.1 – Valores do teste Kappa entre os alunos de graduação nas superfícies oclusais.

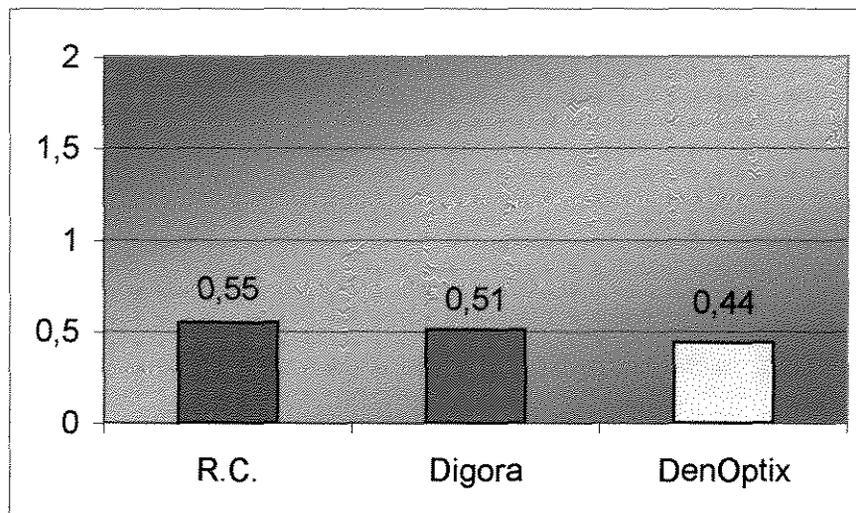


GRÁFICO 5.2.2 – Valores do teste Kappa entre os alunos de graduação nas superfícies proximais.

Quando o teste Kappa foi realizado entre os alunos e o radiologista, conforme podemos observar na tabela 5.2.1 e nos gráficos 5.2.3 e 5.2.4, uma grande variação ocorreu, variando de 0,28 a 0,54, o que corresponde dizer que houve concordância do nível sofrível a regular.

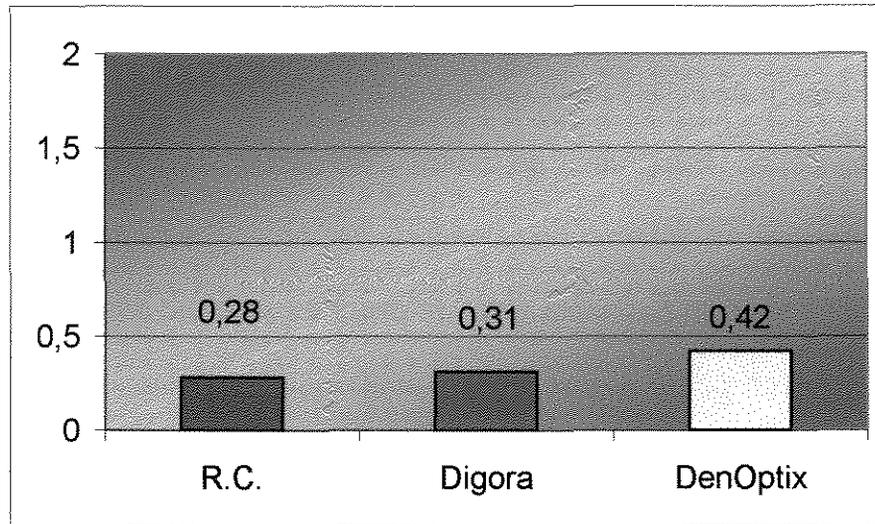


GRÁFICO 5.2.3 – Valores do teste Kappa entre os alunos e o radiologista nas superfícies oclusais.

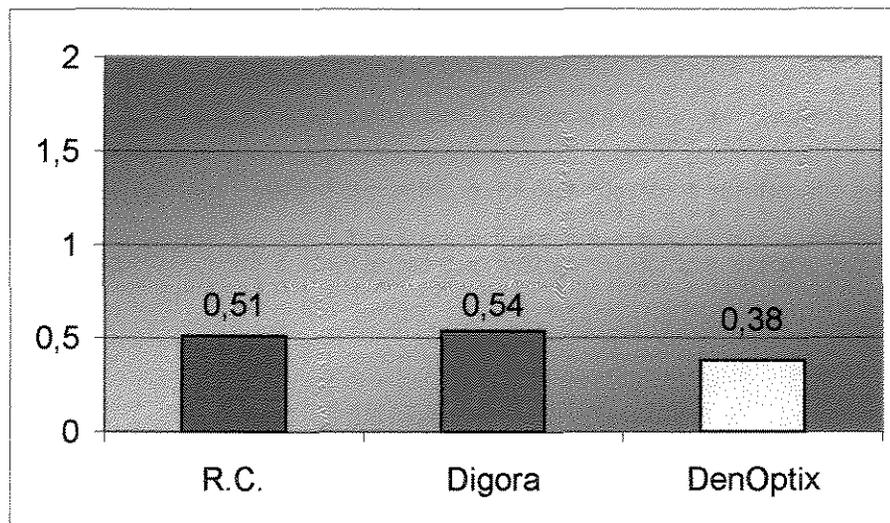


GRÁFICO 5.2.4 – Valores do teste Kappa entre os alunos e o radiologista nas superfícies proximais.

Nossos resultados diferem dos apresentados por TOSONI, 1998, onde o autor encontrou nível de concordância interexaminadores variando de regular a boa no diagnóstico radiográfico de cáries proximais e oclusais. Porém, devemos aqui ressaltar que no trabalho do referido autor, os dois avaliadores da pesquisa eram profissionais com o mesmo nível de experiência e em nosso trabalho foram comparados um grupo de alunos inexperientes e um profissional com experiência comprovada.

5.3. Avaliação da Validade

Os resultados dos valores de sensibilidade, especificidade, valores preditivo positivo e valores preditivo negativos para as classificações das superfícies oclusais e proximais dos três sistemas, realizadas pelos alunos e radiologista, podem ser observadas nas tabelas 5.3.1 e 5.3.2, respectivamente.

TABELA 5.3.1

Valores de sensibilidade (S), especificidade (E), preditivo positivo (PP) e preditivo negativo (PN) para o filme convencional (RC), sistema Digora (DIG) e sistema Denoptix (DENOP), encontrados da avaliação feita pelos alunos.

	<i>Superfície Oclusal</i>			<i>Superfície Proximal</i>		
	RC	DIG	DENOP	RC	DIG	DENOP
S	0,21	0,26	0,23	0,65	0,71	0,64
E	1	1	1	1	0,96	1
PP	1	1	1	1	0,97	1
PN	0,05	0,08	0,05	0,55	0,59	0,54

Na tabela 5.3.1 observamos os resultados da avaliação dos alunos de graduação. Para as superfícies proximais e oclusais, os valores de especificidade e preditivo positivo foram altos, variando de 0,96 a 1 e 0,97 a 1, respectivamente. Para a sensibilidade, os alunos tiveram maiores valores nas superfícies proximais, com valores variando de 0,64 a 0,71, contra 0,21 a 0,23 nas superfícies oclusais. O mesmo ocorreu para os valores preditivos negativos, que nas superfícies proximais variaram de 0,54 a 0,59 e nas superfícies oclusais foram de 0,05 a 0,08.

Quanto maior for a sensibilidade, maior a detecção de superfícies com cáries, sendo assim podemos dizer que os alunos detectaram mais cáries em superfícies proximais do que em oclusais. Sobre a especificidade quanto maior o valor encontrado, maior é a detecção de superfícies híginas, o que podemos dizer

que os alunos tiveram um acerto de 100%, com exceção ao sistema Digora, que nas superfícies proximais, foi de 96%.

Em relação ao preditivo positivo, pode-se dizer que é a proporção de superfícies com cáries entre as consideradas cariadas, os altos valores encontrados para os alunos significa dizer que eles tiveram um acerto de 100%, com exceção novamente ao sistema Digora que nas proximais foi de 97%, não ocorrendo estatisticamente entre eles, diagnóstico falso positivo na detecção de cáries. O valor preditivo negativo é a proporção de superfícies híginas entre as consideradas sem cáries, nesse item os alunos tiveram maiores diagnósticos verdadeiros negativos nas superfícies proximais quando comparadas as oclusais.

Na pesquisa de RICKETTS *et al.* 1997, também encontraram para o diagnóstico de lesões de cáries, baixos valores de sensibilidade nas superfícies oclusais, variando de 0% a 30%.

Esta variação dos valores preditivos negativos entre as superfícies proximais e oclusais mostra que os alunos durante as avaliações radiográficas, na dúvida, preferiram classificar as superfícies como híginas e isso ocorreu com maior frequência nas superfícies oclusais, onde a quantidade de diagnósticos falsos-negativo foi grande.

TABELA 5.3.2

Valores de sensibilidade (S), especificidade (E), preditivo positivo (PP) e preditivo negativo (PN) para o filme convencional (RC), sistema Digora (DIG) e sistema Denoptix (DENOP), encontrados da avaliação feita pelo radiologista.

	<i>Superfície Oclusal</i>			<i>Superfície Proximal</i>		
	RC	DIG	DENOP	RC	DIG	DENOP
S	0,57	0,64	0,46	0,71	0,71	0,56
E	1	1	0,66	0,93	0,93	0,86
PP	1	1	0,95	0,96	0,96	0,9
PN	0,13	0,15	0,07	0,58	0,58	0,46

Na tabela 5.3.2 encontramos para o radiologista, valores de sensibilidade comparáveis aos alunos nas superfícies proximais, variando de 0,56 a 0,71, no entanto nas superfícies oclusais encontramos grande diferença nos valores, com variação de 0,46 a 0,64. Esta maior sensibilidade encontrada significa que, nas superfícies oclusais, o radiologista conseguiu detectar muito mais cáries do que os alunos. Na especificidade encontramos também valores de 100% de acerto nas superfícies oclusais, excluindo o sistema digital Denoptix que detectou 66% das superfícies híbridas. Nas superfícies proximais, a especificidade foi um pouco mais baixa do que a encontrada pelos alunos, variando de 86% a 93%, mesmo assim estes valores foram altos.

Com relação aos valores preditivos positivos, estes variaram de 0,95 a 1 e 0,90 a 0,96, para as superfícies oclusais e proximais, respectivamente. Os valores preditivos negativo foram comparáveis aos alunos, variando de 0,46 a 0,58 nas superfícies proximais. Nas superfícies oclusais, o radiologista também obteve um grande número de falsos negativos, com valores preditivos negativos variando de 0.07 a 0.15.

Quando comparamos nossos resultados de especificidade e sensibilidade da classificação do radiologista com os relatados por outros trabalhos, podemos notar que quando foram analisadas as superfícies proximais por meio de radiografias convencionais, autores como PEERS *et al.* 1993; HEAVEN *et al.* 1994; FIRESTONE *et al.* 1994; TOSONI, 1998; HINTZE *et al.* 1998; HEAVEN *et al.* 1999 e SVANAES *et al.* 2000, relataram valores de sensibilidade variando de 0,48 a 0,80 e valores de especificidade de 0,84 até 1. Em nossa pesquisa encontramos valores de 0,71 para sensibilidade e 0,93 para especificidade, portanto dentro da média descrita pelos autores anteriormente citados.

Analisando agora as superfícies oclusais por meio de radiografias convencionais, podemos encontrar os trabalhos de NYTUM *et al.* 1992; VERDONSCHOT *et al.* 1992; KETLEY & HOLT, 1993; ESPELID *et al.* 1994; LAZARCHIK *et al.* 1995; CAYLEY & HOLT, 1997 e TOSONI, 1998, que apresentavam valores de sensibilidade variando de 0,50 a 1 e especificidade de 0,48 a 1. Como podemos notar há uma grande variação entre os autores para os

valores de sensibilidade, no entanto devemos destacar que os valores por nós encontrado é muito semelhante aos encontrados por TOSONI, 1998, sendo a sensibilidade de 0,57 em nossa pesquisa e 0,50 na pesquisa de TOSONI e para a especificidade encontramos o valor 1, o mesmo resultado encontrado por TOSONI, 1998.

Analisando agora os valores de sensibilidade e especificidade encontrados em nossa pesquisa para a análise feita pelo radiologista, mas agora utilizando o sistema digital Digora, podemos dizer que autores como TOSONI, 1998 e SVANAES *et al.* 2000, utilizando o mesmo sistema digital Digora e HEAVEN *et al.* 1994 utilizando a digitalização radiográfica por meio de vídeo câmera, encontraram valores de sensibilidade sempre menores que os valores de especificidade, sendo que esses variaram de 0,86 a 1. Em nossa pesquisa, encontramos valores de 0,71 para sensibilidade e 0,93 para especificidade.

Quando analisamos nossos resultados para diagnóstico em superfície oclusal por meio do sistema digital Digora utilizando como examinador o radiologista, nossos resultados são muito parecidos com os de TOSONI, 1998, que utilizando o mesmo sistema digital e também examinadores experientes, encontraram valores de 0,50 para sensibilidade e 1 para especificidade.

Um fato interessante encontrado em nosso trabalho foi que os alunos de graduação tiveram, em geral, os valores de especificidade um pouco maiores que o radiologista, sendo o contrário para os valores de sensibilidade. Mais uma

vez, esses resultados nos mostraram que quando houve dúvida na interpretação radiográfica os alunos optaram em sugerir como superfície hígida, enquanto que o radiologista optou pela presença de cárie.

Talvez isso demonstre que os alunos, pela falta de experiência e pela insegurança, preferem optar por não identificar a patologia, conseqüentemente ocorre mais diagnósticos falsos-negativos. O profissional, ao contrário, por estar mais familiarizado com realizações de exames e induzido, de certo modo, a encontrar algo diferente da normalidade, opta por fazer mais diagnósticos falsos-positivos.

Ainda na literatura, mesmo não sendo o objetivo do nosso trabalho, encontramos artigos relacionados em decisões de tratamento restaurador, sendo que autores como MILEMAN & WEELE, 1996; LEWIS *et al.* 1996 e DOWNER & KAY, 1996 encontraram muitas variações, também entre as decisões de opinar por um tratamento restaurador. Esta variação existente entre os examinadores e a influência causada em relação a avaliação dos métodos de diagnóstico de cáries faz com que esse assunto seja cada vez mais objeto de estudo.

6. CONCLUSÕES

Com base na metodologia empregada e nos resultados avaliados e discutidos, concluímos que:

1. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os sistemas digitais Digora e DenOptix e o filme convencional no diagnóstico de cáries oclusais e proximais.

2. Quando comparados os sistemas com a microscopia óptica, houve diferença significativa, com exceção ao sistema digital Digora na avaliação das superfícies proximais feita com o radiologista.

3. A avaliação interexaminadores (alunos) obteve nível de concordância regular e entre os alunos e o radiologista nível sofrível a regular.

4. Com relação a validade, os valores de sensibilidade, especificidade, preditivo positivo e preditivo negativo foram semelhantes entre os alunos e o radiologista, com exceção aos valores de sensibilidade nas superfícies oclusais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

1. ALVARES, L.C., TAVANO, O., FREITAS, J.A.S. Estudo comparativo entre alguns materiais como substitutos para o tecido mole, no que se concerne à absorção de raios X e emissão de radiação secundária. **Estomat Cult**, v.3, n.2, p.153-166, jul./dez. 1969.
2. AMERONGEN, J.P.V. *et al.* An in vitro assessment of the extent of caries under small occlusal cavities. **Caries Res**, v.26, n.2, p.89-93, Mar. 1992.
3. BENN, D.K. Diagnosis of caries progression from serial bitewings: a comparison between teachers and practioners. **Br Dent J**, v.175, n.1, p. 26-32, July 1993.
4. _____. Radiographic caries diagnosis and monitoring. **Dentomaxillofac Radiol**, v.23, n.2, p.69-72, May 1994.
5. CAYLEY, A.S., HOLT R.D. The influence of audit on the diagnosis of occlusal caries. **Caries Res**, v.31, n.2, p.97-102, 1997.
6. CEDERBERG, R.A. *et al.* Effect of different background lighting conditions on diagnostic performance of digital and film images. **Dentomaxillofac Radiol**, v.27, n.5, p.293-7, Sept. 1998.
7. CHRISTENSEN, G.J. Dental radiographs and dental caries: a challenge. **J Am Dent Assoc**, v.127, n.6, p.792-3, June 1996.

* De acordo com a NBR 6023, de agosto de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos em conformidade com o "Medline".

8. CREANOR, S.L. *et al.* The prevalence of clinically undetected occlusal dentine caries in Scottish adolescents. **Br Dent J**, v.169, n.5, p.126-8, Sept. 1990.
9. DOUGLASS, C.W. *et al.* Clinical efficacy of dental radiography in the detection of dental caries and periodontal diseases. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v.62, n.3, p.330-9, Sept. 1986.
10. DOVE, S.B., McDAVID, W.D. A comparison of conventional intra-oral radiography and computer imaging techniques for the detection of proximal surface dental caries. **Dentomaxillofac Radiol**, v.21, n.3, p.127-34, Aug. 1992.
11. DOWNER, M.C., KAY, E.J. Restorative treatment decisions from bitewing radiographs-performance of dental epidemiologists and general dental practitioners. **Community Dent Oral Epidem**, v.24, n.2, p.101-5, Apr. 1996.
12. ELI, I. *et al.* Interpretation of bitewing radiographs. Part 1. Evaluation of the presence of approximal lesions. **J Dent**, v.24, n.6, p.379-83, 1996.
13. ESPELID, I., TVEIT, A.B., FJELLTVEIT, A. Variations among dentists in radiographic detection of occlusal caries. **Caries Res**, v.28, n.3, p.169-75, May 1994.
14. FIRESTONE, A.R. *et al.* The effect of experience and training on the diagnosis of approximal coronal caries from bitewing radiographs. **Schweiz Monatsschr Zahnmed**, v.104, n.6, p.719-23, 1994.
15. GRÖNDAHL, H.G. *et al.* An image plate system for intra-oral radiography. **Dent Update**, v.23, n.8, p.334-7, Oct. 1996.

16. HILDEBOLT, C.F., COUTURE, R.A., WHITING, B.R. Dental photostimulable phosphor radiography. **Dent Clin North Am**, v.44, n.2, p.273- 97, Apr. 2000.
17. HINTZE, H. Screening with conventional and digital bite-wing radiography compared to clinical examination alone for caries detection in low-risk children. **Caries Res**, v.27, n.6, p.499-504, Nov. 1993.
18. _____, WENZEL, A. Clinical and laboratory radiographic caries diagnosis. A study of the same teeth. **Dentomaxillofac Radiol**, v.25, n.3, p.115-8, June 1996.
19. _____, CHRISTOFFERSEN, L., WENZEL, A. In vitro comparison of Kodak ultra-speed, ektaspeed, and ektaspeed plus, and Agfa M2 comfort dental x-ray films for the detection of caries. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.81, n.2, p.240-4, Feb. 1996.
20. _____, WENZEL, A., DANIELSEN, B. Behavior of approximal carious lesions assessed by clinical examination after tooth separation and radiography: a 2.5-year longitudinal study in young adults. **Caries Res**, v.33, n.6, p.415-22, Nov./Dec. 1999.
21. _____, _____, JONES, C. In vitro comparison of D and E speed film radiography, RVG and Visualix Digital Radiography for the detection of enamel approximal and dentinal occlusal caries lesions. **Caries Res**, v.28, n.5, p.363-7, Sept. 1994.
22. _____. *et al.* Reability of visual examination, fibre-optic transillumination, and bite-wing radiography, and reproducibility of direct visual examination following tooth separation for the identification of cavitated carious lesions in contacting approximal surfaces. **Caries Res**, v.32, n.5, p.204-9, Apr1998.

23. HOLLENDER, L. Decision making in radiographic imaging. **J Dent Educ**, v.56, n.12, p.834-43, Dec. 1992.
24. HUYSMANS, M.C.D.N.J.M., et al. Effect of exposure time on in vitro caries diagnosis using the Digora system. **Eur J Oral Sci**, v.105, n.1, p.15-20, Feb. 1997.
25. KETLEY, C.E., HOLT, R.D. Visual and radiographic diagnosis of occlusal caries in first permanent molars and in second primary molars. **Br Dent J**, v.174, n.10, p.364-70, May 1993.
26. KIDD, E.A.M., PITT, N.B. A reappraisal of the value of the bitewing radiograph in the diagnosis of posterior approximal caries. **Br Dent J**, v.169, n.7, p.195-200, Oct. 1990.
27. LANDIS, J.R., KOCH, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v.33, n.1, p.159-74, Mar. 1997.
28. LAZARCHIK, D.A. *et al.* Radiographic evaluation of occlusal caries: effect of training and experience. **Caries Res**, v.29, n.5, p.355-8, Sept. 1995.
29. LEWIS, D.W. *et al.* Dentists variability in restorative decisions, microscopic and radiographic caries depth. **Community Dent Oral Epidem**, v.24, n.2, p.106-11, Apr. 1996.
30. LIM K.F., LOH E.E.M., HONG Y.H. Intra-oral computed radiography-an in vitro evaluation. **J Dent**, v.24, n. 5, p.359-64, Sept. 1996.
31. LUDLOW, J.B. *et al.* The efficacy of caries detection using three intraoral films under different processing conditions. **J Am Dent Assoc**, v.128, n.10, p.1401-08, Oct. 1997.

32. MILEMAN, P.A., VAN DER WEELE, L.T. The role of caries recognition: treatment decisions from bitewing radiographs. **Dentomaxillofac Radiol**, v.25, n.5, p.228-33, Nov. 1996.
33. MOYSTAD, A. *et al.* Detection of approximal caries with a storage phosphor system. A comparison of enhanced digital images with dental x-ray film. **Dentomaxillofac Radiol**, v.25, n.4, p.202-6, Sept. 1996.
34. NAITOH, M. *et al.* Observer agreement in detection of proximal caries with bidirect digital intraoral radiography. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.85, n.1, p.107-12, Jan. 1998.
35. NEWBRUN, E. Problems in caries diagnosis. **Int Dent J**, v.43, n.2, p.133-42, Apr. 1993.
36. NIELSEN, L.L., HOERNOE, M., WENZEL, A. Radiographic detection of cavitation in approximal surfaces of primary tooth using a digital storage phosphor system and conventional film, and the relationship between cavitation and radiographic lesion depth: an in vitro study. **Int J Paediatr Dent**, v. 6, n. 3, p.167-72, Sept. 1996.
37. NYTUM, R.B., RAADAL, M., ESPELID, I. Diagnosis of dentin involvement in occlusal caries based on visual and radiographic examination of the teeth. **Scand J Dent Res**, v.100, n.3, p.144-8, June 1992.
38. PEERS, A. *et al.* Validity and reproducibility of clinical examination, fiber-optic transillumination, and bite-wing radiology for the diagnosis of small approximal carious lesions: An in vitro study. **Caries Res**, v.27, n.4, p.307-11, July 1993.

39. PEREIRA, M.G. **Epidemiologia. Teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000, p.364-75.
40. PRICE, C., ERGUL, N. A comparison of film-based and direct digital dental radiographic system using a proximal caries model. **Dentomaxillofac Radiol**, v.26, n.1, p.45-52, Jan. 1997.
41. RICHARDSON, P.S., McINTYRE, I.G. The difference between clinical and bitewing detection of approximal and occlusal caries in Royal Air Force recruits. **Community Dent Hlth**, v.13, n.2, p.65-9, June 1996.
42. RICKETTS, D.N.J. *et al.* An evaluation of the diagnostic yield from bitewing radiographs of small approximal and occlusal carious lesions in a low prevalence sample *in vitro* using different film types and speeds. **Br Dent J**, v.182, n.2, p.51-8, Jan. 1997.
43. SCAF, G., MACEDO, E.S., LOFFREDO, L.C.M. Efeito da magnificação ótica da imagem radiográfica na detecção de cáries proximais. **Rev Odontol UNESP**, v.27, n.2, p.437-48, 1998.
44. SEWELL, C.M.D., PEREIRA, M.F., VAROLI, O.J. Princípios de produção de imagem digitalizada. **RPG**, v.4, n.1, p.55-8, 1997.
45. STANLEY, M.D., KANTOR, M.L. Digital radiology facts and fictions. **J Am Dent Assoc**, v.124, p.39-47, Dec. 1993.
46. STOOKEY, G.K. *et al.* **Dent Clin North Am**, v.43, n.4, p.665-77, Oct. 1999.
47. STRAUB, W.H., GUR, D., GOOD, B.C. Visual acuity testing of radiologists. Is it time? **Amer J Roentgenol**, v.156, n.5, p.1107-8, May 1991.

48. SVANAES, D.B. *et al.* Intra oral storage phosphor radiography for approximal caries detection and effect of image magnification. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.82, n.1, p.94-100, July 1996.
49. _____, MOYSTAD, A., LARHEIM, T.A. Approximal caries depth assessment with storage phosphor versus film radiography. Evaluation of the caries-specific oslo enhancement procedure. **Caries Res**, v.34, n.6, p.448-53, Nov./Dec. 2000.
50. SYRIOPOULOS, K. *et al.* The effect of developer age on the detection of approximal caries using three dental films. **Dentomaxillofac Radiol**, v.28, n.4, p.208-13, July. 1999.
51. _____. *et al.* Radiographic detection of approximal caries: a comparison of dental films and digital imaging systems. **Dentomaxillofac Radiol**, v.29, n.5, p.312-8, Sept. 2000.
52. TORRIANI, D.D., GONÇALVES, M.R., VIEIRA, J.B. Comparação entre os exames radiográficos convencional e digitalizado em relação ao plano de tratamento de superfícies oclusais. **Pesqui Odontol Bras**, v.14, n.3, p.256-61, jul./set. 2000.
53. TOSONI, G.M. **Qualidade diagnóstica das imagens radiográficas convencional e digitais da cárie dentária**. Bauru, 1998. 175p. Tese (Doutorado)- Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
54. TOVO, M.F., VONO, B.G., TAVANO, O. Comparação entre filmes radiográficos e o sistema digital Digora, no diagnóstico de lesões de cáries dentinária em superfície proximal de molares decíduos. **Pesqui Odontol Bras**, v.14, n.4, p.399-405, out./dez. 2000.

55. UPRICHARD, K.K. *et al.* Comparison of direct digital and conventional radiography for the detection of proximal surface caries in the mixed dentition. **Pediatr Dent**, v.22, n.1, p.9-15, Jan./Feb. 2000.
56. VAN DER STELT, P.F. Principles of digital imaging. **Dent Clin North Am**, v.44, n.2, p.237-48, Apr. 2000.
57. VERDONSCHOT, E. H. *et al.* Effects of digital grey-scale modification on the diagnosis of small approximal carious lesions. **J Dent**, v.20, n.1, p.44-9, Feb. 1992.
58. VERSTEEG, C.H., SANDERINK, G.C.H., VAN DER STELT, P.F. Efficacy of digital intra-oral radiography in clinical dentistry. **J Dent**, v. 25, n.3/4, p.215-24, May/July 1997.
59. VERSTEEG, K.H. *et al.* In vivo study of approximal caries depth on storage phosphor plate images compared with dental X-ray film. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.82, n.2, p.210-3, Aug. 1997.
60. WEISS, E.I. *et al.* Interpretation of bitewing radiographs. Part 2. Evaluation of the size of approximal lesions and need for treatment. **J Dent**, v.24, n.6, p.385-8, Nov. 1996.
61. WENZEL, A. Digital radiography and caries diagnosis. **Dentomaxillofac Radiol**, v.27, n.1, p.3-11, Jan. 1998.
62. _____. Digital imaging for dental caries. **Dent Clin North Am**, v.44, n.2, p.319-38, Apr. 2000.

63. WENZEL, A., FEJERSKOV, O. Validity of diagnosis of questionable caries lesions in occlusal surfaces of extracted third molars. **Caries Res**, v.26, n.3, p.188-94, May 1992.
64. _____, LARSEN, M.J., FEJERSKOV, O. Detection of occlusal caries without cavitation by visual inspection, film radiographs, xeroradiographs and digitized radiographs. **Caries Res**, v.25, n.5, p.365-71, Sept. 1991.
65. _____. *et al.* Accuracy of caries diagnosis in digital images from charge-coupled device and storage phosphor systems: an in vitro study. **Dentomaxillofac Radiol**, v.24, n.4, p.250-4, Nov. 1995.
66. _____. *et al.* Depth of occlusal caries assessed clinically, by conventional film radiographs, and by digitized, processed radiographs. **Caries Res**, v.24, n.5, p.327-33, Sept. 1990.
67. _____. *et al.* Accuracy of visual inspection, fiber-optic transillumination, and various radiographic image modalities for the detection of occlusal caries in extracted non-cavitated teeth. **J Dent Res**, v.71, n.12, p.1934-7, Dec. 1992.
68. WHITE, S.C., YOON, D.C. Comparative performance of digital and conventional images for detecting proximal surface caries. **Dentomaxillofac Radiol**, v.26, n.1, p.32-8, Jan. 1997.
69. _____. *et al.* Efficacy of FDA guidelines for ordering radiographs for caries detection. **Oral Surg**, v.77, n.5, p.531-40, May 1994.

ANEXO 1

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o filme convencional nas superfícies mesiais da primeira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14m	15m	44m	45m	16m	17m	46m	47m	24m	25m	34m	35m	26m	27m	36m	37m
Avaliadores																
Aluno-1	0	0	0	1	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	2
Aluno-2	0	0	0	1	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0
Aluno-3	1	0	0	2	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	1
Aluno-4	0	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0
Aluno-5	0	0	0	3	2	3	0	0	3	0	0	3	3	0	0	1
Aluno-6	1	0	0	3	3	0	3	3	3	0	3	3	3	0	3	1
Aluno-7	0	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0
Aluno-8	0	0	0	3	2	0	0	0	3	0	0	2	3	0	0	1
Aluno-9	1	0	0	1	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	1
Aluno-10	0	0	0	1	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	1	1
Aluno-11	1	0	0	1	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	1	1
Aluno-12	1	0	1	0	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	1
Aluno-13	1	0	0	1	2	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	1
Radiologista	1	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	1
Microscopia	1	0	0	3	3	1	0	1	3	0	0	3	3	0	1	1

ANEXO 2

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o filme convencional nas superfícies oclusais da primeira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14o	15o	44o	45o	16o	17o	46o	47o	24o	25o	34o	35o	26o	27o	36o	37o
Avaliadores																
Aluno-1	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-2	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-3	1	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-4	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-5	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	1	0	0	0	3
Aluno-6	0	0	3	3	0	0	1	3	1	0	3	3	3	3	0	3
Aluno-7	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-8	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-9	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aluno-11	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-12	0	0	0	3	3	2	2	3	0	0	2	2	2	0	2	3
Aluno-13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Radiologista	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	1	3	0	3	3
Microscopia	3	2	2	3	3	3	1	3	3	0	2	2	3	2	1	3

ANEXO 3

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o filme convencional nas superfícies distais da primeira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14d	15d	44d	45d	16d	17d	46d	47d	24d	25d	34d	35d	26d	27d	36d	37d
Avaliadores																
Aluno-1	0	0	0	2	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
Aluno-2	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0
Aluno-3	2	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Aluno-4	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0
Aluno-5	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aluno-6	1	1	3	1	1	0	0	0	3	3	1	1	3	0	3	1
Aluno-7	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aluno-8	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Aluno-9	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0
Aluno-10	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0
Aluno-11	2	1	0	0	1	1	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0
Aluno-12	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0
Aluno-13	0	0	0	3	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
Radiologista	2	0	0	3	1	0	0	0	3	3	2	1	1	0	0	1
Microscopia	3	0	1	1	2	0	0	1	3	0	1	1	0	0	0	1

ANEXO 4

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o filme convencional nas superfícies mesiais da segunda montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14m	15m	44m	45m	16m	17m	46m	47m	24m	25m	34m	35m	26m	27m	36m	37m
Avaliadores																
Aluno-1	3	1	0	0	1	0	2	0	2	0	0	1	0	0	1	0
Aluno-2	3	1	0	0	0	1	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Aluno-3	0	1	0	0	1	0	2	0	3	0	0	1	0	0	1	0
Aluno-4	3	1	0	0	0	1	3	0	3	0	0	0	0	1	1	0
Aluno-5	3	1	0	0	1	0	3	0	3	2	0	0	0	2	2	0
Aluno-6	3	1	3	1	3	1	3	1	3	3	1	1	3	1	3	3
Aluno-7	3	1	0	0	0	0	2	0	2	1	0	1	0	1	0	0
Aluno-8	3	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	1	0	1	1	0
Aluno-9	3	1	0	1	1	0	2	0	3	0	0	0	0	1	1	0
Aluno-10	3	1	0	0	0	1	3	0	3	0	0	1	1	1	1	0
Aluno-11	3	1	0	1	0	1	2	0	3	0	0	1	1	1	1	0
Aluno-12	2	1	0	0	1	1	3	0	3	2	1	3	0	1	1	0
Aluno-13	0	1	0	1	1	1	1	1	3	1	0	1	1	1	1	0
Radiologista	0	3	0	0	1	3	3	0	3	3	0	1	0	2	1	0
Microscopia	3	2	0	0	1	3	3	1	3	3	1	1	0	3	3	1

ANEXO 5

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o filme convencional nas superfícies oclusais da segunda montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14o	15o	44o	45o	16o	17o	46o	47o	24o	25o	34o	35o	26o	27o	36o	37o
Avaliadores																
Aluno-1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Aluno-2	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
Aluno-3	3	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	2	3
Aluno-4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	2	3
Aluno-5	0	0	0	1	0	3	0	3	0	0	0	0	3	0	2	3
Aluno-6	3	0	3	3	3	3	1	3	0	0	1	3	3	1	3	3
Aluno-7	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	1	3
Aluno-8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
Aluno-9	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1
Aluno-10	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-11	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-12	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	3	0	2	3
Aluno-13	3	0	0	0	1	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	3
Radiologista	3	0	0	0	2	3	3	0	2	2	0	0	3	1	3	3
Microscopia	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	0	1	3	2	2	3

ANEXO 6

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o filme convencional nas superfícies distais da segunda montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14d	15d	44d	45d	16d	17d	46d	47d	24d	25d	34d	35d	26d	27d	36d	37d
Avaliadores																
Aluno-1	0	3	0	0	3	0	3	1	2	2	1	2	0	1	0	1
Aluno-2	0	3	0	0	3	0	2	1	3	3	1	1	0	3	0	0
Aluno-3	0	3	0	0	3	0	3	1	3	3	1	2	0	2	0	0
Aluno-4	0	3	0	0	3	0	3	1	3	3	1	3	0	2	0	0
Aluno-5	1	3	0	0	3	0	3	1	3	3	1	3	0	3	0	0
Aluno-6	1	3	1	0	3	1	3	1	3	3	1	3	3	3	1	1
Aluno-7	0	3	0	0	3	0	3	1	3	3	1	2	0	2	0	0
Aluno-8	1	3	0	0	3	0	3	0	2	3	1	2	0	2	0	0
Aluno-9	0	3	0	0	3	0	3	1	3	3	1	2	0	3	0	0
Aluno-10	0	3	0	0	3	0	3	1	3	1	1	2	0	3	0	1
Aluno-11	0	3	0	0	3	0	3	1	3	1	1	2	0	2	0	1
Aluno-12	1	3	0	0	3	0	3	1	3	3	0	1	0	3	0	1
Aluno-13	0	3	0	1	3	0	3	1	2	0	1	2	0	2	0	1
Radiologista	0	3	0	0	3	0	3	1	3	3	2	3	0	3	0	1
Microscopia	1	3	0	0	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	1

ANEXO 7

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o filme convencional nas superfícies mesiais da terceira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14m	15m	44m	45m	16m	17m	46m	47m	24m	25m	34m	35m	26m	27m	36m	37m
Avaliadores																
Aluno-1	1	3	2	1	3	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1
Aluno-2	1	3	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0
Aluno-3	2	3	1	1	3	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	1
Aluno-4	3	3	1	1	3	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0
Aluno-5	2	3	1	1	3	1	2	0	0	1	1	0	2	0	0	3
Aluno-6	3	3	1	1	3	1	1	0	3	3	3	1	2	1	0	1
Aluno-7	2	3	1	1	3	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Aluno-8	2	3	1	1	3	0	1	0	0	1	1	0	2	0	0	3
Aluno-9	2	3	1	1	3	0	1	0	0	1	1	0	2	0	0	1
Aluno-10	2	3	1	1	3	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	2
Aluno-11	2	3	1	1	3	0	1	0	0	1	1	0	2	0	0	1
Aluno-12	0	3	1	1	3	1	1	0	0	0	1	2	2	0	0	1
Aluno-13	2	3	1	1	3	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1
Radiologista	3	3	1	1	3	0	1	0	0	0	2	0	3	0	0	3
Microscopia	3	3	2	1	3	0	1	1	1	1	3	0	3	3	0	3

ANEXO 8

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o filme convencional nas superfícies oclusais da terceira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14o	15o	44o	45o	16o	17o	46o	47o	24o	25o	34o	35o	26o	27o	36o	37o
Avaliadores																
Aluno-1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-2	0	0	2	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-3	0	0	2	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Aluno-4	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Aluno-5	0	3	1	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	1	3
Aluno-6	0	1	3	1	3	3	1	0	0	0	3	3	0	3	1	3
Aluno-7	0	0	0	0	3	2	0	0	0	3	0	0	0	2	0	3
Aluno-8	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3
Aluno-9	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Aluno-10	0	0	1	0	3	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3
Aluno-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-12	0	0	2	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0	3	2	3
Aluno-13	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	3
Radiologista	0	3	0	0	3	3	1	0	0	0	0	2	2	3	1	3
Microscopia	1	3	3	3	3	3	3	3	0	2	2	3	2	3	3	3

ANEXO 9

Resultados das avaliações radiográfica feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o filme convencional nas superfícies distais da terceira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14d	15d	44d	45d	16d	17d	46d	47d	24d	25d	34d	35d	26d	27d	36d	37d
Avaliadores																
Aluno-1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	1	1	2	0	0	1	1
Aluno-2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	2	0	0	0	1
Aluno-3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	1	2	0	0	1	1
Aluno-4	0	0	0	0	0	1	3	0	0	2	1	2	0	0	3	1
Aluno-5	0	1	0	0	1	1	3	0	0	1	1	3	0	0	3	1
Aluno-6	1	1	1	1	3	1	3	3	0	3	1	3	0	0	3	1
Aluno-7	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	2	0	0	1	1
Aluno-8	0	1	1	0	0	0	3	2	0	1	1	2	0	0	2	1
Aluno-9	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	2	0	0	1	1
Aluno-10	0	0	0	0	1	1	3	0	0	1	1	2	0	0	1	1
Aluno-11	0	0	0	1	0	1	3	0	0	1	1	2	1	0	1	1
Aluno-12	2	0	1	0	0	1	3	0	0	1	1	1	0	0	2	1
Aluno-13	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	1	2	0	0	1	1
Radiologista	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	1	3	0	0	3	1
Microscopia	0	0	3	1	0	1	3	0	0	3	1	3	0	0	3	3

ANEXO 10

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Digora nas superfícies mesiais da primeira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14m	15m	44m	45m	16m	17m	46m	47m	24m	25m	34m	35m	26m	27m	36m	37m
Avaliadores																
Aluno-1	1	0	0	3	2	0	0	0	0	2	1	0	3	0	2	1
Aluno-2	0	2	3	0	2	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0
Aluno-3	0	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	1
Aluno-4	0	0	0	3	3	0	0	0	3	0	3	0	3	0	0	1
Aluno-5	0	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	1
Aluno-6	1	0	1	3	2	0	0	0	3	0	0	3	3	0	3	0
Aluno-7	1	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	1
Aluno-8	0	0	0	3	2	0	0	0	3	0	0	3	2	0	0	0
Aluno-9	0	0	0	3	1	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0
Aluno-10	0	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	3	1
Aluno-11	0	0	0	1	2	0	1	0	3	0	0	3	3	0	0	1
Aluno-12	1	0	1	0	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	1
Aluno-13	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0
Radiologista	1	3	0	3	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	1
Microscopia	1	0	0	3	3	1	0	1	3	0	0	3	3	0	1	1

ANEXO 11

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Digora nas superfícies oclusais da primeira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14o	15o	44o	45o	16o	17o	46o	47o	24o	25o	34o	35o	26o	27o	36o	37o
Avaliadores																
Aluno-1	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-2	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-4	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-5	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-6	0	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-7	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-8	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-9	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Aluno-10	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Aluno-11	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	3
Aluno-12	0	0	3	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	3
Aluno-13	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Radiologista	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	1	1	0	1	3
Microscopia	3	2	2	3	3	3	1	3	3	0	2	2	3	2	1	3

ANEXO 12

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Digora nas superfícies distais da primeira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14d	15d	44d	45d	16d	17d	46d	47d	24d	25d	34d	35d	26d	27d	36d	37d
Avaliadores																
Aluno-1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	1
Aluno-2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	3	0	0	1
Aluno-3	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	1	2	0	0	1
Aluno-4	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0
Aluno-5	2	0	3	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Aluno-6	3	0	3	0	1	0	0	0	3	0	3	1	0	3	0	1
Aluno-7	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	1	3	0	0	1
Aluno-8	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	3	0	1	0	0	0
Aluno-9	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0
Aluno-10	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	3	1	3	0	2	0
Aluno-11	2	0	2	0	1	0	0	0	3	0	3	1	3	0	0	1
Aluno-12	2	0	0	1	1	0	0	0	3	0	0	1	3	0	0	1
Aluno-13	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Radiologista	2	0	0	0	1	0	0	0	3	0	3	1	0	0	0	0
Microscopia	3	0	1	1	2	0	0	1	3	0	1	1	0	0	0	1

ANEXO 13

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Digora nas superfícies mesiais da segunda montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14m	15m	44m	45m	16m	17m	46m	47m	24m	25m	34m	35m	26m	27m	36m	37m
Avaliadores																
Aluno-1	3	1	0	0	1	1	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0
Aluno-2	3	1	0	0	2	0	2	0	3	1	0	0	0	1	0	0
Aluno-3	3	0	3	0	1	3	3	0	3	1	0	1	0	1	2	0
Aluno-4	3	1	0	0	3	3	3	0	3	1	0	1	0	1	3	0
Aluno-5	3	1	0	0	1	1	3	0	3	0	0	0	0	1	0	0
Aluno-6	3	1	3	0	3	3	3	3	3	1	0	1	0	1	3	0
Aluno-7	3	1	0	0	0	0	3	0	3	1	0	0	0	1	3	0
Aluno-8	3	1	0	0	1	1	3	0	3	0	0	3	0	0	1	0
Aluno-9	3	1	0	0	0	0	3	0	3	0	0	3	0	1	3	0
Aluno-10	3	0	0	0	0	1	3	0	3	1	0	2	0	1	0	0
Aluno-11	0	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	1	3	0	1	0
Aluno-12	2	0	0	0	0	1	3	0	3	1	1	1	0	1	3	0
Aluno-13	0	0	0	0	0	0	1	3	3	1	0	0	0	1	0	0
Radiologista	3	3	0	0	0	3	3	0	3	2	0	1	0	1	3	0
Microscopia	3	2	0	0	1	3	3	1	3	3	1	1	0	3	3	1

ANEXO 14

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Digora nas superfícies oclusais da segunda montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14o	15o	44o	45o	16o	17o	46o	47o	24o	25o	34o	35o	26o	27o	36o	37o
Avaliadores																
Aluno-1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3
Aluno-2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	1	3
Aluno-3	0	0	1	1	0	3	1	1	0	0	2	0	3	1	1	3
Aluno-4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	1	3
Aluno-5	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	2	3
Aluno-6	0	0	3	1	2	3	1	0	0	0	1	0	3	0	3	3
Aluno-7	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0
Aluno-8	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Aluno-9	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
Aluno-10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3
Aluno-11	3	0	0	1	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	3	1
Aluno-12	0	3	1	3	0	3	1	2	0	0	1	0	3	2	1	3
Aluno-13	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3
Radiologista	0	1	2	2	0	3	2	0	2	0	0	0	3	1	3	3
Microscopia	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	0	1	3	2	2	3

ANEXO 15

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Digora nas superfícies distais da segunda montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14d	15d	44d	45d	16d	17d	46d	47d	24d	25d	34d	35d	26d	27d	36d	37d
Avaliadores																
Aluno-1	0	3	0	0	3	0	3	1	0	3	3	0	0	0	0	1
Aluno-2	1	3	0	0	3	0	3	0	3	3	2	1	0	3	0	0
Aluno-3	0	3	0	0	3	0	3	1	3	3	1	3	0	3	0	1
Aluno-4	0	3	0	0	3	0	3	1	3	3	1	3	0	3	0	1
Aluno-5	0	3	0	0	3	0	3	1	3	3	1	2	0	3	0	1
Aluno-6	0	3	0	0	3	3	3	1	3	3	1	3	0	3	0	1
Aluno-7	0	3	0	0	3	0	3	0	3	3	1	3	0	3	0	1
Aluno-8	0	3	0	0	3	2	3	0	2	0	2	0	0	3	1	0
Aluno-9	0	3	0	0	3	0	3	1	3	0	0	1	0	3	0	1
Aluno-10	0	3	0	0	3	0	3	1	3	3	1	3	0	3	0	1
Aluno-11	0	3	0	0	3	1	3	1	3	3	1	3	1	0	0	1
Aluno-12	3	0	0	0	3	0	3	1	3	3	0	3	0	3	0	1
Aluno-13	0	3	0	0	0	3	0	3	3	3	1	3	0	3	0	1
Radiologista	0	3	0	0	3	0	3	1	3	3	1	3	0	3	3	1
Microscopia	1	3	0	0	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	1

ANEXO 16

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Digora nas superfícies mesiais da terceira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14m	15m	44m	45m	16m	17m	46m	47m	24m	25m	34m	35m	26m	27m	36m	37m
Avaliadores																
Aluno-1	2	3	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
Aluno-2	3	3	0	0	3	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	3
Aluno-3	3	3	2	1	3	0	1	1	0	1	1	0	2	0	0	1
Aluno-4	3	3	1	0	3	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	1
Aluno-5	2	3	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0	2	0	1	3
Aluno-6	3	3	3	1	3	3	1	1	0	1	1	0	2	0	0	1
Aluno-7	3	3	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	3
Aluno-8	2	3	1	1	3	0	1	0	0	1	2	0	2	0	0	3
Aluno-9	3	3	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0
Aluno-10	2	3	1	1	3	0	1	0	0	1	1	0	2	0	0	1
Aluno-11	3	3	1	1	3	0	1	1	0	1	2	0	2	0	0	1
Aluno-12	3	3	1	1	3	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	1
Aluno-13	1	3	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	1
Radiologista	3	3	2	1	3	0	1	0	0	1	3	0	3	0	0	3
Microscopia	3	3	2	1	3	0	1	1	1	1	3	0	3	3	0	3

ANEXO 17

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Digora nas superfícies oclusais da terceira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14o	15o	44o	45o	16o	17o	46o	47o	24o	25o	34o	35o	26o	27o	36o	37o
Avaliadores																
Aluno-1	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	2	0	3	2	3
Aluno-2	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Aluno-3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3
Aluno-4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	3
Aluno-5	0	0	1	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	3	3	3
Aluno-6	0	0	1	0	3	3	1	0	0	0	0	3	0	3	0	3
Aluno-7	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Aluno-8	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Aluno-9	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Aluno-10	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Aluno-11	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	3	2	3
Aluno-12	3	0	0	0	3	3	0	2	2	0	0	3	0	3	3	3
Aluno-13	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Radiologista	0	0	3	1	3	3	1	1	0	0	1	3	1	3	3	3
Microscopia	1	3	3	3	3	3	3	3	0	2	2	3	2	3	3	3

ANEXO 18

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Digora nas superfícies distais da terceira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14d	15d	44d	45d	16d	17d	46d	47d	24d	25d	34d	35d	26d	27d	36d	37d
Avaliadores																
Aluno-1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	1	2	0	0	2	1
Aluno-2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	3	2	1
Aluno-3	0	0	1	0	0	0	3	0	0	2	1	2	0	0	2	1
Aluno-4	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	1	3	0	0	3	1
Aluno-5	0	0	0	0	0	0	3	0	2	2	1	3	0	0	3	0
Aluno-6	0	0	1	0	0	3	3	0	0	3	1	3	0	0	3	1
Aluno-7	0	0	1	0	0	0	3	0	1	2	1	3	0	0	3	1
Aluno-8	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	2	1
Aluno-9	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	1	3	0	0	2	1
Aluno-10	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	1	3	0	0	3	1
Aluno-11	0	0	1	0	0	1	3	0	0	2	1	2	0	0	3	1
Aluno-12	0	0	1	0	0	0	3	0	0	2	1	3	0	0	3	1
Aluno-13	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	2	0	0	2	1
Radiologista	0	0	1	0	0	0	3	0	0	3	1	3	0	0	3	2
Microscopia	0	0	3	1	0	1	3	0	0	3	1	3	0	0	3	3

ANEXO 19

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Denoptix nas superfícies mesiais da primeira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14m	15m	44m	45m	16m	17m	46m	47m	24m	25m	34m	35m	26m	27m	36m	37m
Avaliadores																
Alunos-1	0	0	0	3	2	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0
Alunos-2	0	0	0	2	2	0	3	0	3	0	0	3	3	0	0	0
Alunos-3	1	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	1
Alunos-4	1	0	0	3	1	0	3	0	3	0	0	0	3	0	0	1
Alunos-5	1	0	0	3	2	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0
Alunos-6	1	3	1	3	3	0	3	0	3	0	0	3	3	0	0	1
Alunos-7	1	3	0	3	2	3	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0
Alunos-8	1	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0
Alunos-9	0	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0
Alunos-10	0	0	0	1	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0
Alunos-11	1	0	0	3	3	1	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0
Alunos-12	1	3	1	3	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	1
Alunos-13	1	0	0	3	2	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	1
Radiologista	0	0	0	3	3	0	0	0	0	1	2	0	3	0	0	1
Microscopia	1	0	0	3	3	1	0	1	3	0	0	3	3	0	1	1

ANEXO 20

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Denoptix nas superfícies oclusais da primeira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14o	15o	44o	45o	16o	17o	46o	47o	24o	25o	34o	35o	26o	27o	36o	37o
Avaliadores																
Alunos-1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alunos-2	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	3
Alunos-3	0	0	0	3	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Alunos-4	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Alunos-5	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0
Alunos-6	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	3
Alunos-7	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Alunos-8	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Alunos-9	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Alunos-10	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Alunos-11	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0
Alunos-12	0	0	2	3	2	1	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0
Alunos-13	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Radiologista	0	0	0	3	2	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	3
Microscopia	3	2	2	3	3	3	1	3	3	0	2	2	3	2	1	3

ANEXO 21

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Denoptix nas superfícies distais da primeira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14d	15d	44d	45d	16d	17d	46d	47d	24d	25d	34d	35d	26d	27d	36d	37d
Avaliadores																
Alunos-1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0
Alunos-2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Alunos-3	1	0	3	1	1	0	0	0	2	0	1	1	1	0	0	0
Alunos-4	1	0	3	0	2	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0
Alunos-5	2	0	3	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Alunos-6	1	1	3	1	1	0	0	0	3	0	1	0	3	1	0	0
Alunos-7	0	0	3	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Alunos-8	1	0	3	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Alunos-9	1	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Alunos-10	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alunos-11	1	0	3	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	3	1	0
Alunos-12	0	0	3	0	1	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0
Alunos-13	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Radiologista	2	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0
Microscopia	3	0	1	1	2	0	0	1	3	0	1	1	0	0	0	1

ANEXO 22

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Denoptix nas superfícies mesiais da segunda montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14m	15m	44m	45m	16m	17m	46m	47m	24m	25m	34m	35m	26m	27m	36m	37m
Avaliadores																
Alunos-1	0	0	0	1	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	2
Alunos-2	3	0	0	0	0	0	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0
Alunos-3	3	2	1	1	1	2	2	0	3	2	0	0	0	1	0	0
Alunos-4	3	1	0	0	1	3	2	0	3	1	0	1	0	1	0	0
Alunos-5	3	0	0	0	0	3	2	0	3	0	0	0	0	1	0	0
Alunos-6	3	3	3	0	3	3	3	1	3	3	0	1	0	1	3	3
Alunos-7	3	1	0	0	3	0	3	0	3	3	0	0	0	0	1	0
Alunos-8	3	0	0	0	1	1	2	0	3	1	0	0	0	1	0	0
Alunos-9	3	1	0	0	0	0	3	0	3	1	0	0	0	1	0	0
Alunos-10	3	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	1	0	0
Alunos-11	3	1	0	0	1	3	1	3	3	2	0	0	0	1	1	0
Alunos-12	3	0	0	0	0	2	3	0	3	3	3	1	2	0	0	0
Alunos-13	0	0	0	0	1	0	2	0	3	0	0	1	0	1	0	0
Radiologista	3	0	0	0	0	1	3	0	3	0	0	3	0	1	1	0
Microscopia	3	2	0	0	1	3	3	1	3	3	1	1	0	3	3	1

ANEXO 23

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Denoptix nas superfícies oclusal da segunda montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14o	15o	44o	45o	16o	17o	46o	47o	24o	25o	34o	35o	26o	27o	36o	37o
Avaliadores																
Alunos-1	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Alunos-2	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	3	0	1	3
Alunos-3	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	2	0	3	0	1	3
Alunos-4	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	3	0	1	3
Alunos-5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	2	3
Alunos-6	0	0	3	1	1	3	3	3	0	1	1	0	3	3	3	3
Alunos-7	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	2	0	3	0	1	3
Alunos-8	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	1	3
Alunos-9	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	1	3
Alunos-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
Alunos-11	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	3
Alunos-12	0	1	0	0	2	3	2	0	2	0	0	0	0	3	3	0
Alunos-13	3	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	3	0	1	3
Radiologista	0	0	0	2	1	3	2	0	3	0	0	0	3	0	3	3
Microscopia	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	0	1	3	2	2	3

ANEXO 24

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Denoptix nas superfícies distais da segunda montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14d	15d	44d	45d	16d	17d	46d	47d	24d	25d	34d	35d	26d	27d	36d	37d
Avaliadores																
Alunos-1	0	0	0	2	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
Alunos-2	0	3	0	0	3	0	3	0	3	3	0	2	0	3	0	0
Alunos-3	0	3	0	0	3	0	3	1	3	3	2	3	0	3	0	1
Alunos-4	0	3	0	0	3	0	3	1	3	3	1	2	0	3	0	1
Alunos-5	2	3	0	0	3	0	3	1	3	3	2	3	0	3	0	0
Alunos-6	0	3	3	0	3	1	3	1	3	3	1	3	0	3	3	1
Alunos-7	0	3	0	0	3	0	3	1	3	1	1	2	0	3	0	1
Alunos-8	0	3	0	0	3	0	3	1	3	3	1	2	0	3	0	1
Alunos-9	0	3	0	0	3	0	3	0	3	3	1	3	0	3	0	1
Alunos-10	0	3	0	0	3	0	3	0	3	3	1	2	0	3	0	1
Alunos-11	0	3	0	0	3	1	0	2	3	3	2	3	0	3	0	1
Alunos-12	0	3	0	0	3	0	3	1	1	3	1	0	3	0	1	0
Alunos-13	0	3	0	0	3	0	3	1	3	3	1	2	0	3	0	1
Radiologista	0	3	0	0	3	0	3	1	3	0	0	0	0	3	0	1
Microscopia	1	3	0	0	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	1

ANEXO 25

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Denoptix nas superfícies mesiais da terceira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14m	15m	44m	45m	16m	17m	46m	47m	24m	25m	34m	35m	26m	27m	36m	37m
Avaliadores																
Alunos-1	0	0	0	1	3	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	2
Alunos-2	2	3	1	0	3	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	3
Alunos-3	2	3	1	1	3	0	2	0	0	1	1	0	2	0	0	1
Alunos-4	3	3	1	1	3	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	1
Alunos-5	3	3	1	3	3	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	3
Alunos-6	3	3	1	1	3	1	1	1	0	1	0	3	3	0	0	1
Alunos-7	3	3	1	0	3	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	3
Alunos-8	2	3	1	1	3	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	1
Alunos-9	1	3	1	1	3	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	3
Alunos-10	1	3	1	0	3	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0
Alunos-11	3	3	1	1	3	0	0	1	0	1	2	0	2	0	0	1
Alunos-12	1	3	0	1	3	1	0	0	1	1	1	1	3	0	0	0
Alunos-13	2	3	1	1	3	0	1	0	0	2	2	1	2	0	0	1
Radiologista	3	3	1	1	3	0	0	0	3	2	0	0	3	0	0	3
Microscopia	3	3	2	1	3	0	1	1	1	1	3	0	3	3	0	3

ANEXO 26

Resultados das avaliações radiográficas feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Denoptix nas superfícies oclusais da terceira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14o	15o	44o	45o	16o	17o	46o	47o	24o	25o	34o	35o	26o	27o	36o	37o
Avaliadores																
Alunos-1	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Alunos-2	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Alunos-3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	2	0	0	2	0	3
Alunos-4	0	0	1	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Alunos-5	0	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Alunos-6	0	0	1	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Alunos-7	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	1	0	0	3	0	3
Alunos-8	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Alunos-9	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Alunos-10	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Alunos-11	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Alunos-12	0	0	1	0	3	3	0	0	0	1	0	0	0	3	0	3
Alunos-13	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Radiologista	0	0	2	0	3	3	1	0	2	0	0	0	1	3	3	3
Microscopia	1	3	3	3	3	3	3	3	0	2	2	3	2	3	3	3

ANEXO 27

Resultados das avaliações radiográfica feita pelos alunos e pelo radiologista utilizando o sistema digital Denoptix nas superfícies distais da terceira montagem no manequim e os resultados da microscopia óptica.

Superfícies	14d	15d	44d	45d	16d	17d	46d	47d	24d	25d	34d	35d	26d	27d	36d	37d
Avaliadores																
Alunos-1	0	0	0	2	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
Alunos-2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	2	0	0	1	1
Alunos-3	0	0	1	0	0	0	3	0	1	2	1	2	0	0	2	1
Alunos-4	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	2	0	0	3	1
Alunos-5	0	0	1	1	0	0	3	0	0	1	1	3	0	0	3	1
Alunos-6	1	0	1	0	3	0	3	0	0	3	3	1	0	0	3	1
Alunos-7	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	1	2	0	0	3	1
Alunos-8	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	2	0	0	2	1
Alunos-9	0	0	1	0	0	0	3	0	0	1	1	2	0	0	2	1
Alunos-10	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	1	1
Alunos-11	0	1	0	0	0	1	3	0	1	3	1	3	0	0	3	1
Alunos-12	0	0	1	0	0	0	3	0	1	1	1	3	0	0	1	1
Alunos-13	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	3	1
Radiologista	0	0	0	0	0	0	3	0	3	3	1	3	0	0	3	2
Microscopia	0	0	3	1	0	1	3	0	0	3	1	3	0	0	3	3

ANEXO 28

Valores de Kappa para concordância interexaminador entre os alunos

ExamXExam	Oclusal (RC)	Oclusal (Digora)	Oclusal (Denoptix)	Proximal (RC)	Proximal (Digora)	Proximal (Denoptix)
1 X 2	0,63	0,62	0,14	0,59	0,36	0,06
1 X 3	0,46	0,58	0,17	0,70	0,47	0,07
1 X 4	0,67	0,62	0,18	0,61	0,49	0,06
1 X 5	0,38	0,54	0,14	0,52	0,43	0,07
1 X 6	0,13	0,39	0,18	0,23	0,41	0,06
1 X 7	0,63	0,49	0,28	0,61	0,39	0,09
1 X 8	0,78	0,60	0,29	0,59	0,44	0,08
1 X 9	0,78	0,58	0,29	0,68	0,33	0,05
1 X 10	0,23	0,55	0,29	0,67	0,48	0,06
1 X 11	0,83	0,54	0,23	0,62	0,48	0,01
1 X 12	0,28	0,28	0,01	0,52	0,38	0,13
1 X 13	0,33	0,57	0,15	0,69	0,29	0,17
2 X 3	0,71	0,56	0,68	0,64	0,48	0,47
2 X 4	0,68	0,83	0,79	0,68	0,37	0,61
2 X 5	0,56	0,70	0,64	0,53	0,34	0,59
2 X 6	0,22	0,53	0,49	0,22	0,40	0,28
2 X 7	0,67	0,67	0,77	0,59	0,55	0,51
2 X 8	0,71	0,58	0,90	0,55	0,49	0,63
2 X 9	0,65	0,62	0,79	0,63	0,52	0,62
2 X 10	0,23	0,76	0,66	0,58	0,50	0,61
2 X 11	0,61	0,33	0,55	0,58	0,43	0,36
2 X 12	0,36	0,37	0,35	0,45	0,41	0,32
2 X 13	0,34	0,60	0,75	0,50	0,50	0,57
3 X 4	0,75	0,65	0,73	0,64	0,69	0,67
3 X 5	0,59	0,55	0,58	0,61	0,54	0,51
3 X 6	0,26	0,59	0,51	0,28	0,66	0,46
3 X 7	0,57	0,67	0,77	0,73	0,66	0,55
3 X 8	0,59	0,51	0,72	0,67	0,51	0,75
3 X 9	0,49	0,60	0,62	0,83	0,59	0,61
3 X 10	0,24	0,52	0,54	0,68	0,73	0,50
3 X 11	0,59	0,54	0,47	0,70	0,65	0,57
3 X 12	0,46	0,46	0,24	0,59	0,65	0,44
3 X 13	0,31	0,41	0,60	0,65	0,53	0,60
4 X 5	0,64	0,62	0,74	0,65	0,66	0,61

continua

continuação

ExamXExam	Oclusal (RC)	Oclusal (Digora)	Oclusal (Denoptix)	Proximal (RC)	Proximal (Digora)	Proximal (Denoptix)
4 X 7	0,78	0,72	0,70	0,63	0,67	0,66
4 X 8	0,82	0,64	0,83	0,60	0,49	0,80
4 X 9	0,82	0,81	0,83	0,71	0,67	0,67
4 X 10	0,19	0,72	0,66	0,70	0,71	0,55
4 X 11	0,66	0,40	0,60	0,60	0,56	0,55
4 X 12	0,47	0,41	0,46	0,62	0,64	0,47
4 X 13	0,37	0,60	0,46	0,57	0,49	0,68
5 X 6	0,30	0,55	0,45	0,33	0,48	0,40
5 X 7	0,48	0,65	0,61	0,55	0,69	0,60
5 X 8	0,49	0,48	0,73	0,62	0,48	0,66
5 X 9	0,49	0,66	0,73	0,57	0,58	0,64
5 X 10	0,21	0,51	0,58	0,56	0,60	0,56
5 X 11	0,39	0,44	0,50	0,47	0,47	0,50
5 X 12	0,48	0,33	0,39	0,50	0,47	0,43
5 X 13	0,21	0,52	0,60	0,51	0,53	0,58
6 X 7	0,15	0,54	0,50	0,26	0,62	0,43
6 X 8	0,18	0,48	0,45	0,29	0,61	0,43
6 X 9	0,17	0,46	0,45	0,33	0,59	0,37
6 X 10	0,05	0,39	0,38	0,33	0,44	0,33
6 X 11	0,12	0,43	0,45	0,33	0,56	0,41
6 X 12	0,23	0,38	0,38	0,39	0,59	0,36
6 X 13	0,13	0,47	0,42	0,30	0,44	0,45
7 X 8	0,83	0,71	0,85	0,65	0,42	0,69
7 X 9	0,71	0,63	0,74	0,71	0,62	0,64
7 X 10	0,23	0,60	0,66	0,63	0,68	0,58
7 X 11	0,61	0,48	0,57	0,61	0,57	0,54
7 X 12	0,40	0,47	0,28	0,22	0,65	0,43
7 X 13	0,29	0,42	0,71	0,54	0,53	0,55
8 X 9	0,86	0,58	0,88	0,69	0,52	0,77
8 X 10	0,24	0,61	0,80	0,60	0,52	0,68
8 X 11	0,77	0,60	0,63	0,56	0,48	0,58
8 X 12	0,38	0,18	0,36	0,56	0,35	0,48
8 X 13	0,38	0,51	0,84	0,63	0,35	0,74
9 X 11	0,69	0,42	0,78	0,73	0,43	0,50

continua

continuação

ExamXExam	Oclusal (RC)	Oclusal (Digora)	Oclusal (Denoptix)	Proximal (RC)	Proximal (Digora)	Proximal (Denoptix)
9 X 12	0,38	0,24	0,35	0,61	0,53	0,43
9 X 13	0,38	0,61	0,73	0,66	0,44	0,55
10 X 11	0,18	0,41	0,54	0,78	0,61	0,45
10 X 12	0,10	0,26	0,24	0,61	0,67	0,39
10 X 13	0,37	0,58	0,71	0,66	0,53	0,68
11 X 12	0,27	0,32	0,28	0,53	0,58	0,25
11 X 13	0,30	0,46	0,56	0,63	0,41	0,47
12 X 13	0,13	0,22	0,27	0,52	0,43	0,40
TOTAL	34,05	39,93	40,18	42,91	39,93	35,08
MÉDIA	0,43	0,51	0,51	0,55	0,51	0,44

ANEXO 29

Valores de Kappa para a concordância interexaminador entre os alunos e radiologista

Exam X Exam	Oclusal (RC)	Oclusal (Digora)	Oclusal (Denoptix)	Proximal (RC)	Proximal (Digora)	Proximal (Denoptix)
R x 1	0,23	0,34	0,07	0,5	0,4	0,17
R x 2	0,35	0,25	0,49	0,46	0,4	0,31
R x 3	0,33	0,36	0,41	0,64	0,67	0,43
R x 4	0,34	0,42	0,53	0,58	0,67	0,46
R x 5	0,48	0,48	0,49	0,54	0,57	0,46
R x 6	0,31	0,32	0,52	0,36	0,62	0,29
R x 7	0,29	0,33	0,47	0,46	0,65	0,44
R x 8	0,31	0,27	0,52	0,47	0,44	0,47
R x 9	0,31	0,29	0,44	0,58	0,55	0,43
R x 10	0,05	0,23	0,41	0,54	0,66	0,43
R x 11	0,22	0,28	0,34	0,51	0,5	0,35
R x 12	0,27	0,24	0,41	0,53	0,58	0,34
R x 13	0,27	0,24	0,42	0,51	0,38	0,43
TOTAL	3,76	4,05	5,52	6,68	7,09	5,01
MÉDIA	0,28	0,31	0,42	0,51	0,54	0,38



UNICAMP

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba
CEP-FOP-UNICAMP



CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto de pesquisa intitulado "Análise comparativa de dois sistemas de imagens digitais e filme radiográfico convencional para diagnóstico de cáries interproximais e oclusais", sob o protocolo nº **73/1999**, da Pesquisadora **Anna Silvia P. Setti da Rocha**, sob a responsabilidade do Prof. Dr. **Francisco Haiter Neto**, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa - FOP.

Piracicaba, 03 de maio de 2000

We certify that the research project with title "Comparative analysis of two digital dental system and conventional radiographic film to diagnosis of proximal and occlusal caries.", protocol nº **73/1999**, by Researcher **Anna Silvia P. Setti da Rocha**, responsibility by Prof. Dr. **Francisco Haiter Neto**, is in agreement with the Resolution 196/96 from National Committee of Health/Health Department (BR) and was approved by the Ethical Committee in Research at the Piracicaba Dentistry School/UNICAMP (State University of Campinas).

Piracicaba, SP, May 03 2000


Prof. Dr. Pedro Luiz Rosalen
Secretário - CEP/FOP/UNICAMP


Prof. Dr. Antonio Bento Alves de Moraes
Coordenador - CEP/FOP/UNICAMP