Valéria Campassi Reis Gambier

**Estudo comparativo entre imagens convencional e digital indireta
na interpretação de lesões radiolúcidas multiloculares**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da
Universidade de São Paulo, para obter o título de
Doutor, pelo Programa de Pós-Graduação em
Odontologia

Área de Concentração: Diagnóstico Bucal

Orientadora: Prof^a Dr^a Marlene Fenyo S. M. Pereira

São Paulo
2007

Catálogo-na-Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Gambier, Valéria Campassi Reis

Estudo comparativo entre imagens convencional e digital indireta na interpretação de lesões radiolúcidas multiloculares / Valéria Campassi Reis Gambier; orientador Marlene Fenyo S.M. Pereira. -- São Paulo, 2007.

126p. : fig., graf.; 30 cm.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Área de Concentração: Diagnóstico Bucal) -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

1. Imagem digital odontológica – Diagnóstico bucal 2. Lesões radiolúcidas multiloculares – Diagnóstico – Imagem digital 3. Diagnóstico bucal

CDD 616.0757
BLACK D62

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE E COMUNICADO AO AUTOR A REFERÊNCIA DA CITAÇÃO.

São Paulo, ____/____/____

Assinatura:

E-mail:

Gambier VCR. Estudo comparativo entre imagens convencional e digital indireta na interpretação de lesões radiolúcidas multiloculares [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2007.

FOLHA DE APROVAÇÃO

São Paulo, ____/____/____

Banca Examinadora

1) Prof. Dr. _____
Titulação _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

2) Prof. Dr. _____
Titulação _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

3) Prof. Dr. _____
Titulação _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

4) Prof. Dr. _____
Titulação _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

5) Prof. Dr. _____
Titulação _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Álvaro e Neyde, exemplos de luta, amor e união, pelo apoio recebido e por acreditarem nas minhas buscas.

Aos meus filhos, João Henrique e Eduardo, por me proporcionarem o prazer imensurável de ser mãe. Vocês são minha vida.

Ao meu marido, Henrique, por estar ao meu lado, com apoio e compreensão, não só nas horas boas, como também nos momentos difíceis desta caminhada. Minha gratidão e meu amor.

Ao meu irmão, Álvaro, pelo exemplo de metas realizadas e buscas constantes, que me levou sempre a acreditar que podemos conseguir realizar os nossos sonhos.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

À Professora Associada Marlene Fenyo S. M. Pereira, amiga e orientadora, que soube mostrar valores muito maiores do que títulos e posições. Obrigada por tornar tão rica esta experiência, fazendo ir muito além do puro conhecimento científico.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Prof. Dr. Ricardo Raitz, por seus conhecimentos,
por sua ajuda imprescindível
e, principalmente, por sua amizade.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Cláudio Froés de Freitas, pelas demonstrações de amizade e carinho durante todo este percurso.

Ao Prof. Dr. Israel Chilvarquer pelos ensinamentos transmitidos ao longo desta jornada.

Ao Prof. Dr. Jurandyr Panella por ter me acolhido nesta instituição e ter permitido a realização deste doutorado.

Aos professores da radiologia da FOU SP pela contribuição na minha formação acadêmica e profissional.

Aos colegas do curso de Pós Graduação da FOU SP. Espero que a semente da amizade aqui plantada perdure e cresça.

À Maria Cecília Fonte Muniz e Iracema Mascarenhas pelas inúmeras vezes que me auxiliaram, sempre com muito carinho. Meu muito obrigada.

Aos colegas especialistas, que participaram como observadores neste trabalho,

obrigada não só pelo conhecimento e tempo doados, como também pela maneira como fui recebida durante as avaliações.

Aos colegas Dr. Marcelo Marcucci e Dr. Fábio Alves, por abrirem caminhos que tornaram possível a realização deste trabalho.

Ao colega Narciso Assunção Jr. na ajuda com o levantamento de casos junto ao Hospital Heliópolis, utilizados na elaboração deste trabalho.

À amiga Raquel Aparecida Ribeiro Mello, pelas diversas vezes em que me auxiliou, sempre com muito carinho.

À Capes pelo auxílio recebido.

Ao Serviço de Documentação Odontológica da Universidade de São Paulo, por toda a atenção dispensada na etapa final deste trabalho.

À todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram com a realização deste trabalho.

Gambier VCR. Estudo comparativo entre imagens convencional e digital indireta na interpretação de lesões radiolúcidas multiloculares [Tese de Doutorado]. São

Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2007.

RESUMO

A realização de um diagnóstico envolve várias etapas, dentre elas o exame radiográfico. Embora a experiência do profissional seja fundamental, é necessário que o mesmo se atualize constantemente, conhecendo as novas tecnologias e de que forma a era digital vem se incorporando nas mais diferentes áreas. Neste trabalho buscou-se avaliar se a tecnologia digital pode colaborar na elaboração de hipóteses diagnósticas de lesões ósseas. Para isso, foram selecionadas 24 radiografias panorâmicas nas quais existiam imagens de lesões do tipo ameloblastoma, tumor odontogênico queratocístico, mixoma e lesão central de células gigantes, atestadas por laudos anátomo-patológicos. As radiografias foram digitalizadas e entregues a 12 examinadores, sendo 3 profissionais para cada uma de 4 diferentes especialidades (radiologia, estomatologia, patologia e cirurgia buco-maxilo-facial). Os examinadores observaram as imagens em dois momentos diferentes. Primeiramente analisaram a radiografia convencional e depois a imagem digitalizada correspondente com intervalo mínimo de 30 dias. Quando do exame das imagens digitais, foi oferecida aos examinadores a opção de uso de ferramentas disponíveis no software, que pudessem auxiliá-lo no procedimento. As suas opiniões eram anotadas em formulários, cujos dados foram posteriormente tabulados e submetidos à análise estatística, por meio de equações de estimação generalizadas (EEG) e índice kappa. Os resultados

possibilitaram concluir que houve equivalência na eficácia dos dois métodos avaliados, com boa concordância entre os diagnósticos dos especialistas, e que a probabilidade de acerto não depende da especialidade do observador e nem do tipo de lesão. O método digital foi o preferido para observação entre os avaliadores, sendo que a ferramenta brilho e contraste foi considerada como a melhor auxiliar na elaboração das hipóteses diagnósticas, não havendo uma padronização de valores para tal. Os resultados sugerem ainda que as ferramentas da análise digital favoreceram mais o diagnóstico de um determinado tipo de lesão em comparação aos outros.

Palavras-Chave: Ameloblastoma – Tumores Odontogênicos – Granuloma Central de Células Gigantes – Radiografia Panorâmica – Radiografia Dentária Digital.

Gambier VCR. Comparative study between conventional and indirect digital images in the interpretation of multilocular radiolucent lesions [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2007.

ABSTRACT

The achievement of a diagnosis includes several steps, among them, the radiographic exam. Although the professional experience is fundamental, it is necessary that the professional has been updated constantly, learning new technologies and how the digital era has been incorporated to different areas of knowledge. This work aimed to assess if the digital technology might play a role in the elaboration of diagnostic hypothesis of bone lesions. For that, it was selected 24 panoramic radiographs in which it was possible to observe lesion images of ameloblastoma, keratinizing cystic odontogenic tumor, odontogenic myxoma and central giant cell lesion, with histopathological diagnosis. The radiographs were digitalized and delivered to 12 examiners, being 3 professionals for each one of the 4 specialties (radiology, stomatology, pathology and oral surgery). The examiners have observed the images in two different situations. First they analyzed the conventional radiography and then the corresponding digitalized images, after at least 30 days long. Joined to the digitalized images, it was provided to the examiners software facilities in order to support them in the procedures. Their opinions were filled in booking forms, whose information were tabulated and submitted to statistical analysis through generalized estimation equations (GEE) and kappa index. The outcome has indicated that there was an equivalent efficiency

between the two selected methods of assessment. There was a good match of the diagnosis made by the examiners from each speciality, and the probability of a right judgment did not rely on the observer specialty nor on the type of lesion. The examiners have preferred the digital method, and the digital tools bright and contrast were considered the best support for the elaboration of diagnostic hypothesis. Moreover, it was not obtained standard values for bright or contrast. The outcome of this work also suggests that the use of digital analysis tools tends to be more effective for a specific type of lesion than others.

Keywords: Ameloblastoma – Odontogenic Tumors – Granuloma, Giant Cell – Radiography, Panoramic – Radiography, Dental, Digital .

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Ameloblastoma
C	Cirurgia / Cirurgião Buco-Maxilo-Facial
CCD	Charge Couple Device
DDR	Radiografia Digital Direta
E	Estomatologia / Estomatologista
EEG	Equações de Estimação Generalizadas
Fnitidez	Filtro de Nitidez
Famarelo	Filtro Amarelo
H+Zoom	Highlight+Zoom
JPEG	Joint Photographic Expert Group
LCCG	Lesão Central de Células Gigantes
M	Mixoma
P	Patologia / Patologista
R	Radiologia / Radiologista
TOQ	Tumor Odontogênico Queratocístico
TIFF	Tagged Image File Formate

SUMÁRIO

	p.
1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Lesões radiolúcidas multiloculares	18
2.1.1 Ameloblastoma	18
2.1.2 Tumor odontogênico queratocístico	21
2.1.3 Mixoma odontogênico	23
2.1.4 Lesão central de células gigantes	27
2.2 Uso de radiografias na elaboração do diagnóstico diferencial.....	29
2.3 Radiografia digital X radiografia convencional.	31
3 PROPOSIÇÃO	50
4 MATERIAL E MÉTODOS	51
4.1 Material.....	51
4.2 Métodos.....	56
5 RESULTADOS.....	63
5.1 Análise das proporções de respostas corretas.....	63
5.2 Concordância entre os diagnósticos.....	75
5.3 Análise das ferramentas	77
6 DISCUSSÃO.	88
7 CONCLUSÕES.	110
REFERÊNCIAS.....	111

APÊNDICES	119
ANEXOS	125

1 INTRODUÇÃO

A realização de um diagnóstico envolve várias etapas, entre elas o exame radiográfico, onde a radiografia se torna uma importante ferramenta na detecção de processos patológicos ósseos (KULLENDORFF; NILSSON, 1996).

Embora o exame radiográfico não contenha informações suficientes para o diagnóstico definitivo de uma lesão, dados como sua localização, margens, arquitetura, efeitos sobre estruturas vizinhas, existência de erosão cortical, reabsorção dentária e divergência das raízes, permitem direcionar uma hipótese diagnóstica (SCHOOLL et al., 1999).

A combinação de vários procedimentos radiográficos pode melhorar significativamente a compreensão do clínico a respeito das características e dos limites de uma lesão. A era da imagem digital vem valorizar ainda mais esse recurso imaginológico, conquistando lugar definitivo nas Ciências da Saúde, ampliando cada vez mais suas aplicações e consagrando-se como um exame complementar de grande valia (WATANABE et al., 1999).

Embora a radiografia digital apresente vantagens sobre a radiografia convencional (VANDRE; WEBER, 1995), ela ainda é uma tecnologia não amplamente utilizada, tendo como principal causa o seu alto custo (HAITER-NETO et al., 2000).

Por outro lado, a necessidade de utilização de arquivos digitais de exames radiográficos é cada vez maior, principalmente nos grandes centros de tratamento e diagnóstico.

A digitalização das imagens radiográficas convencionais passa então a ser um recurso importante por conseguir agregar algumas das vantagens da imagem digital à imagem convencional, tornando possível o reprocessamento da imagem, e conseqüente obtenção de maiores informações diagnósticas, sem expor novamente o paciente (WENZEL, 1988).

Outra vantagem da imagem digital, quando comparada com a radiografia convencional, é a possibilidade do manuseio da imagem, o que permite uma melhora na percepção aos olhos humanos (KULLENDORFF; NILSSON, 1996; VANDRE; WEBBER, 1995), tendo potencial para elevar a precisão de um diagnóstico (OHKI; OKANO; NAKAMURA, 1994).

Apesar do grande avanço da tecnologia digital, as radiografias digitais não substituem os princípios básicos da radiografia intra-oral convencional. Do mesmo modo, sem conhecimento e experiência profissional, a interpretação radiográfica, mesmo com a possibilidade de manipulação da imagem, pode levar a falhas no diagnóstico (SEWELL; FENYO-PEREIRA; VAROLI, 1997).

Embora a experiência do profissional seja fundamental na elaboração de uma hipótese diagnóstica, é necessário que o mesmo esteja atento às novas tecnologias.

Seguindo uma linha de pesquisa iniciada por Raitz et al. (2006), este trabalho foi elaborado tendo em vista explorar como um diagnóstico pode ou não ser influenciado pelas novas tecnologias, por meio da comparação na elaboração

de hipóteses diagnósticas de lesões radiolúcidas multiloculares, utilizando para tanto radiografias panorâmicas convencionais e digitais indiretas, variando a formação profissional do examinador e o tipo de lesão.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Lesões radiolúcidas multiloculares

Uma lesão multilocular se caracteriza pela presença de dois ou mais compartimentos patológicos, parcialmente divididos por septos ósseos. A maioria dos cistos e tumores uniloculares podem, ocasionalmente, se apresentar como lesões multiloculares. Existe grande variação na natureza clínica das lesões multiloculares, e, conseqüentemente, variações nos tratamentos. Entre as lesões que comumente se apresentam de forma multilocular estão o ameloblastoma, o tumor odontogênico queratocístico, o mixoma odontogênico e a lesão central de células gigantes (KATZ; UNDERHILL, 1994).

2.1.1 Ameloblastoma

É considerado um tumor localmente invasivo, que se origina dos remanescentes celulares do órgão do esmalte (FREITAS; FERREIRA, 2006).

Representa 10% dos tumores odontogênicos e manifesta-se da 3ª a 5ª décadas de vida. É considerada uma neoplasia benigna, estando freqüentemente

associada a dentes não irrompidos. Os pacientes costumam relatar crescimento lento e indolor. Cerca de 85% dos casos ocorrem no ramo e na região do triângulo retro-molar da mandíbula. Aproximadamente 15% dos ameloblastomas ocorrem na maxila, freqüentemente na região posterior. Em alguns casos provoca perfuração da cortical, causando infiltração tecidual adjacente (SCHOOL et al., 1999). Tem grande capacidade de reabsorção dentária devido à pressão osmótica da lesão (STRUTHERS; SHEAR, 1976).

Essa lesão pode deslocar os elementos dentários adjacentes ou provocar a reabsorção radicular externa (parece ser em forma de ponta de flauta), assim como expandir e adelgaçar as corticais ósseas (FREITAS; FERREIRA, 2006).

Pode causar dor e desconforto, ter a presença de fístulas na gengiva circundante ao tumor e ulcerações, bem como mobilidade dental, parestesia, trismo e causar má adaptação de próteses (UENO; MUSHIMOTO; SHIRASU, 1989).

A recorrência é freqüente se a lesão não for excisada corretamente, sendo bastante agressiva localmente. A curetagem em lesões maxilares resulta em insucesso de aproximadamente 90% (REISKIM ; VALACHOVIC, 1980), exceto na entidade unicística, que responde bem melhor à curetagem (EVERSOLE; LEIDER; STRUB, 1984). O acompanhamento pós-operatório é importante, uma vez que 50% das recorrências ocorrem no período de 5 anos após a cirurgia (KIM; JANG, 2001).

O ameloblastoma apresenta variações em sua característica radiográfica e histológica. O aspecto radiográfico mais característico é aquele de uma lesão radiolúcida multilocular. A lesão, muitas vezes, é descrita como tendo aspecto de

“bolhas de sabão”, quando os lóculos são grandes, e como sendo de “favo de mel” quando os lóculos são pequenos. Alguns se apresentam radiolúcidos uniloculares mostrando eventualmente casuística até maior do que os multiloculares (KIM; JANG, 2001) e podem ou não ser classificados histologicamente como unicístico. Em alguns casos, os limites da lesão são bem definidos, sem nenhuma evidência de crescimento infiltrativo no osso adjacente, além de apresentarem corticalização. Em outros casos, apresentam limites difusos, indicando uma resposta tecidual menos favorável ou um crescimento mais rápido. Nesses casos, o osso cortical apresenta-se expandido, com freqüentes perfurações (ISACSSON et al., 1986).

Os ameloblastomas foliculares e plexiformes (subtipos histológicos mais comuns) podem ser uni ou principalmente multiloculares. Parece que indivíduos mais jovens apresentam mais o subtipo plexiforme, enquanto que os mais velhos, o subtipo folicular (KIM; JANG, 2001). Os multiloculares apresentam septos intra-ósseos e destroem a cortical em direção ao tecido mole (REISKIN; VALACHOVIC, 1980). Ueno, Mushimoto e Shirasu (1989) afirmaram que o comportamento biológico do ameloblastoma estava relacionado às características histológicas e radiográficas conjuntamente. Segundo eles, um prognóstico pior encontrado nas lesões multiloculares ou com aspecto de bolha de sabão está diretamente relacionado à dificuldade da remoção cirúrgica. É por esta tendência à multiloculação que o subtipo folicular parece apresentar maior recorrência frente a tratamentos conservadores. Já o subtipo plexiforme se apresenta mais frequentemente de forma unilocular.

Para Eversole, Leider e Strub (1984), 75% dos casos ocorrem na região de molares da mandíbula e em 50% dos casos está associado a terceiros molares não irrompidos. Os autores descreveram seis padrões radiográficos: uniloculação pericoronal, uniloculação pericoronal extensiva, radiolucência pericoronal festonada, uniloculação periapical, uniloculação inter-radicular e radiolucência multilocular.

A septação interna do ameloblastoma tende a ser mais distinta e mais curva do que os septos internos da lesão central de células gigantes (KATZ; UNDERHILL, 1994).

2.1.2 Tumor Odontogênico Queratocístico (TOQ)

Seu comportamento agressivo e alto índice de recorrência levaram vários pesquisadores a considerarem essa lesão como sendo mais uma neoplasia benigna do que um cisto. Seu comportamento agressivo se dá aparentemente pela capacidade da lesão em perfurar e expandir o osso cortical (MYOUNG et al, 2001), além de penetrar na base da mandíbula, e possivelmente por ser extremamente friável na cirurgia (BAKOS; PYLE, 1991).

Reichart e Philipsen (2004) sugerem a mudança definitiva do termo Queratocisto Odontogênico para Tumor Odontogênico Queratocístico, eliminando assim sua classificação como cisto.

Os tumores odontogênicos queratocísticos possuem finas paredes, comumente acompanhadas por cistos satélites, o que os tornam difíceis para serem removidos em um só bloco. Remanescente epitelial ou tecido residual são potencialmente iniciadores de recorrência. A natureza precisa do TOQ e as razões para sua alta taxa de ocorrência continuam substancialmente desconhecidas. Apresenta ligeira predileção pelo gênero masculino, sendo mais comum em pacientes na terceira década de vida. A localização mais frequente é na região posterior da mandíbula. As manifestações clínicas mais comuns são aumento de volume, dor ou ambos. Os TOQ são algumas vezes assintomáticos, encontrados em exames radiográficos de rotina (MYOUNG et al., 2001). Na maxila, a região de terceiros molares é a localização mais comum, seguida pela de caninos (KATZ; UNDERHILL, 1994).

O seu crescimento, em geral, é lento e assintomático, sendo, portanto, diagnosticado quando provoca extensa osteólise (LIMA; NOGUEIRA; RABENHORST, 2006).

Geralmente são lesões solitárias, a não ser quando estão associados à síndrome do carcinoma basal de células nevóides (CHIRAPATHOMSAKUL; SASTRAVAHA; JANSISYANONT, 2006).

Lesão originária da lâmina dental, representa de 5 a 15% de todos os cistos odontogênicos. Pode ocorrer em qualquer idade cronológica, mas está mais presente entre a 2ª e 4ª décadas de vida e em homens (KENDELL, 1990). Raramente ocorre em crianças com menos de 10 anos de idade (BAKOS; PYLE, 1991).

Pela presença de cistos satélites, o TOQ apresenta grande porcentagem de recorrência (50%) quando tratado conservadoramente. Apresenta comportamento clínico e histológico peculiar, onde tem mostrado um aumento no índice mitótico, comparado aos outros cistos, sendo semelhante ao ameloblastoma. Tem o potencial de rapidamente destruir grande quantidade de osso (WEBER, 1993), especialmente no sentido antero-posterior.

TOQ difíceis de serem removidos usualmente perfuram o tecido ósseo e estão aderidos a tecidos moles adjacentes (BRANNON, 1976), ou seja, a dificuldade de removê-lo está associada com sua agressividade.

Possui tamanhos diversos, sendo os maiores encontrados na mandíbula, com formas variando de oval a pseudolocular ou multilocular (WHAITES, 2002). Apresenta, na maioria dos casos, inchaço doloroso, bem como parestesia de mandíbula, lábios, dentes e dor na região do nervo mandibular. Outros sintomas incluem celulites, abscessos e trismo (BRANNON, 1976). Deslocamento dentário pode ser notado em lesões extensas (KATZ; UNDERHILL, 1994).

Radiograficamente, em geral se apresenta unilocular, radiolúcido, com margens levemente corticalizadas, com a periferia sendo lisa ou festonada (BRANNON, 1976), mas também pode se apresentar multilocular em aproximadamente 1/3 dos casos e raramente exibir osso reacional nas bordas, sendo então indistinguível do ameloblastoma (MYOUNG et al., 2001). Ambos os padrões, uni ou multilocular, podem causar reabsorção dental e expansão lingual da mandíbula (BRANNON, 1976). Lesões maiores tendem a ter aspecto multilocular e causarem expansão óssea (KATZ; UNDERHILL, 1994).

Em 50% dos casos, essa lesão está associada à coroa de dente não irrompido (REISKIN; VALACHOVIC, 1980). Ocorrem muitas vezes em região de corpo e ramo de mandíbula (WEBER, 1993), mas a maioria dos casos parece localizar-se em região de 1º e 2º molares (MYOUNG et al., 2001).

O tratamento mais indicado é a enucleação, entretanto a marsupialização em cistos grandes tem sido efetiva. Onde há várias recorrências, a ressecção é preconizada (LANGLAIS; LANGLAND; NORTJÉ, 1995). A combinação da enucleação e da marsupialização com a crioterapia marginal também é indicada (CHIRAPATHOMSAKUL; SASTRAVAHA; JANSISYANONT, 2006).

A recorrência observada nos TOQ, segundo Boyne et al. (2005), pode não ser devida ao grau de habilidade do cirurgião ou à técnica utilizada para erradicar a lesão primária, mas sim um reflexo da natureza multifocal da lesão. A proliferação de cistos, em áreas não necessariamente adjacentes à lesão primária, caracteriza o aspecto multifocal do tumor odontogênico queratocístico. O tratamento cirúrgico agressivo das margens ósseas da lesão primária não garante a ausência de recorrências no futuro.

Pesquisas genéticas recentes apontam para a existência de um gene supressor tumoral associado à formação de TOQ na síndrome do carcinoma basal de células nevóides. Qualquer mudança na influência favorável desse supressor tumoral pode levar a uma rápida proliferação das células do TOQ, que passam de um estado de dormência para uma forma mais agressiva. O estudo desse gene pode ser o primeiro importante passo na descoberta da patogenia do TOQ, reforçando a hipótese de ser essa lesão uma neoplasia benigna (BOYNE et al., 2005).

2.1.3 Mixoma Odontogênico

Mixoma odontogênico é um tumor raro, localmente agressivo e invasivo. Tem crescimento lento e progressivo, causando deformidade facial. A dor é relatada quase sempre (THOMA; GOLDMAN, 1947), embora lesões menores possam ser assintomáticas, sendo descobertas apenas durante um exame radiográfico. Apesar de sua agressividade, é considerada uma neoplasia benigna por não desenvolver metástases (SPENCER; SMITH, 1998). Ocorre quase que exclusivamente nos maxilares e o fato dele ocorrer em áreas de suporte dentário fortifica a teoria de que ele é derivado dos elementos mesenquimais do órgão dental (ORLIAN; BAHN, 1994). Afeta mais freqüentemente pacientes jovens, que estão na 2ª ou 3ª década de vida. A lesão não tem preferência por gênero, sendo a mandíbula a localização mais comum deste tumor, particularmente nas regiões de pré-molares e molares. Lesões na maxila freqüentemente envolvem o osso zigomático e o seio maxilar (KATZ; UNDERHILL, 1994).

Os mixomas representam aproximadamente 3% a 6% de todos os tumores odontogênicos encontrados. (PIATELLI; SCARANO; ANTINORI, 1994). O crescimento lento e localmente agressivo da lesão eventualmente provoca expansão e possível perfuração das corticais (KATZ; UNDERHILL, 1994).

Radiograficamente podem aparecer de várias formas: imagens radiolúcidas, imagens de densidade mista, unilocular, multilocular, estando envolvidas com dentes ou não (KAFFE; NAOR; BUCHNER, 1997). Para Flaitz e Benton (1997), o mixoma odontogênico não apresenta um padrão específico, podendo se exibir

com uma imagem radiolúcida do tipo multilocular e com aspecto de imagens características de “bolhas de sabão”, “favos de mel”, “cordas de raquete de tênis” ou “teia de aranha”. Muitas vezes as margens da lesão são irregulares ou festonadas. Segundo Waldron (1998), a lesão radiolúcida pode conter finas trabéculas de osso, as quais muitas vezes mostram-se arranjadas em ângulo reto. Os mixomas extensos da mandíbula podem apresentar uma imagem radiográfica que lembra “bolhas de sabão”, semelhante à observada nos ameloblastomas.

Em regiões onde há a presença de elementos dentários, o tumor frequentemente se projeta entre as raízes. Deslocamento dentário causado pelo tumor é um achado relativamente comum. Já a reabsorção radicular é mais difícil de ser encontrada (PELTOLA et al.; 1994). Geralmente as margens da lesão são bem definidas, embora o contrário também possa ser notado (KATZ; UNDERHILL, 1994).

Segundo Kaffe, Naor e Buchner (1997), lesões maiores tendem a assumir o aspecto radiográfico de multiloculação, e somente 5% dos tumores estão associados a dentes não irrompidos.

O exame radiográfico pré-operatório é importante para a determinação do envolvimento ósseo e a extensão do tumor, devendo incluir radiografias obtidas em diferentes projeções. Técnicas tri-dimensionais, como tomografia computadorizada e ressonância magnética podem ser extremamente úteis em determinados casos (PELTOLA et al., 1994).

As terapêuticas para tratamento são muito controversas. Os mixomas pequenos geralmente são tratados por curetagem (WALDRON, 1998). As cirurgias mutilantes, ou radicais, têm menores recorrências, enquanto que as muito

conservadoras dão margem a recidivas. A forma de tratamento conservadora onde ocorre menor recidiva é a enucleação combinada com curetagem, seguida de controles periódicos (HAPPONEN; PELTOLA; YUPAAVELNIEMI, 1988). A radioterapia não é indicada devido à possibilidade de transformação maligna do tumor. Schneck, Gross e Tabor (1993) descreveram como as melhores formas de tratamento para o mixoma odontogênico a enucleação e curetagem, ressecção periférica em bloco e amplas ressecções. Para os autores, a taxa de recidiva é alta (em torno de 25%) e, quanto maior a agressividade cirúrgica, menor a taxa de recorrência. Apesar das recorrências locais, o prognóstico é bom, não ocorrendo metástases.

2.1.4 Lesão Central de Células Gigantes

A lesão central de células gigantes (LCCG) é uma lesão proliferativa benigna que responde por aproximadamente 7% das tumefações benignas dos ossos gnáticos, e embora alguns autores a associem a trauma local e hemorragia, sua etiologia ainda é obscura (MANTESSO; RAITZ, 2006).

Lesão de crescimento predominantemente lento, bem circunscrito e assintomático, sendo geralmente interpretado em exame radiográfico de rotina, ou como um resultado de expansão indolor do osso afetado. Pode apresentar comportamento agressivo, expandindo corticais e apresentando um considerável grau de recidivas e potencial de transformação maligna. Os aspectos clínicos,

radiográficos e histológicos da lesão central de células gigantes não são patognomônicos, podendo ser confundido com outras lesões que acometem os ossos maxilares, se forem analisadas isoladamente (BARBOSA et al., 2001). Alguns casos podem apresentar dor, parestesia ou sangramento espontâneo (MANTESSO; RAITZ, 2006).

Essa lesão é mais comum em pacientes abaixo dos 30 anos de idade cronológica, com predomínio na 2ª década de vida. Sua frequência maior é no gênero feminino, com uma relação de 2:1 comparada ao gênero masculino. Cerca de 70% dos casos manifestam-se na mandíbula. A localização mais freqüente é na região anterior da mandíbula, e as lesões mandibulares freqüentemente cruzam a linha média (VILLAMIZAR; NARANJO, 1996).

A expansão cortical ocorre na medida em que há um aumento no tamanho da lesão, fato esse que pode gerar também mobilidade dentária, deslocamento dental e reabsorção radicular (GÜNGÖRMÜS; AKGÜL, 2003).

Embora seja uma lesão não-neoplásica, algumas lesões mostram um comportamento agressivo semelhante ao de uma neoplasia (BARBOSA et al., 2001).

Com base nas características clínicas e radiográficas, Katz e Underhill (1994) dividem as lesões centrais de células gigantes da mandíbula em duas categorias:

- lesões não agressivas, que somam a maioria dos casos, apresentam-se com poucos ou nenhum sintoma, crescimento lento, ausência de perfuração cortical ou de reabsorção das raízes dos dentes envolvidos na lesão, e normalmente com presença de nova formação óssea;

- lesões agressivas, caracterizadas por dor, crescimento rápido, perfuração cortical e reabsorção das raízes. Mostram marcante tendência para recorrer após tratamento, em comparação com os tipos não agressivos.

Radiograficamente, as lesões centrais de células gigantes demonstram-se como lesões radiolúcidas, que podem ser uni ou multiloculares. A área normalmente é bem delimitada, mas as margens geralmente são descorticalizadas. A lesão pode variar bastante de tamanho, atingindo dimensões proporcionalmente elevadas. As características radiográficas não são específicas à essa lesão. As pequenas lesões uniloculares podem ser confundidas com granulomas periapicais ou cistos. As lesões multiloculares não podem ser distinguidas radiograficamente de ameloblastomas ou outras lesões multiloculares (WALDRON, 1998). Pode estar associado a dentes não irrompidos (KATZ; UNDERHILL, 1994).

Segundo Güngörmüş e Akgül (2003) as lesões menores geralmente se apresentam de forma unilocular, enquanto as maiores usualmente assumem aspecto multilocular, com presença de septos ósseos em seu interior.

Para Stavropoulos e Katz (2002), a maioria das lesões são radiolúcidas com delicadas trabéculas em seu interior, apresentando margens festonadas em 53% dos casos. Houve perfuração da cortical em 50% dos casos estudados pelos autores.

A curetagem simples ou a curetagem com osteotomia periférica têm sido recomendadas no tratamento da lesão central de células gigantes. Em alguns casos, a remoção de lesões extensas é complementada por ressecção. Embora

seja uma lesão localmente agressiva, a transformação maligna da lesão não é comum (KATZ; UNDERHILL, 1994).

2.2 Uso de radiografias na elaboração do diagnóstico diferencial

Qualquer esforço no sentido de melhorar a precisão da interpretação radiográfica é limitado pela habilidade do clínico em reconhecer corretamente a presença de anormalidades em uma imagem radiográfica (STHEEMAN et al, 1996).

Muitas lesões do complexo maxilo-mandibular têm aspecto radiográfico semelhante. História do paciente, localização da lesão, bordas, arquitetura interna e os efeitos sobre estruturas adjacentes podem direcionar a elaboração de hipóteses diagnósticas (SCHOOLL et al., 1999).

A preocupação de se identificar a lesão, ou ao menos suspeitar dela pelas características radiográficas ou imaginológicas antes do procedimento cirúrgico, tem sido objetivo de trabalhos científicos (MC IVOR, 1972).

Apesar das alterações ósseas que podem ser observadas em um exame radiográfico, o diagnóstico definitivo de cistos e tumores somente pode ser estabelecido após intervenção cirúrgica e exame histopatológico. Entretanto, pode-se chegar a algumas hipóteses diagnósticas utilizando-se critérios postulados por Weber (1993), da seguinte forma:

- Localização da lesão em mandíbula ou maxila

- Relação da lesão com o dente (se a coroa é incorporada à lesão; se o ápice faz parte da parede da lesão ou se não há dente envolvido);
- Forma da lesão (redonda ou oval) e presença de projeções por entre os ápices dentários;
- Demarcação da lesão (mal delimitada ou bem delimitada);
- Formação de bordas escleróticas;
- Expansão óssea vestibular ou lingual, com rompimento ou não da cortical;
- Formação parcial ou completa de septo, com conseqüente uni ou multiloculação.

Smith (1973) também classifica e discute os aspectos radiográficos na tentativa de tornar as descrições mais simples e, com isso, obter bases lógicas para uma interpretação: densidade radiográfica, tamanho e forma, contorno, estrutura, localização e efeito sobre estruturas adjacentes.

Para Doran (1984), alterações patológicas em osso manifestam-se como aumento de radiolucência, aumento de radiopacidade, combinação de ambos, ou ainda alterações no padrão do trabeculado ósseo. Quando lesões radiolúcidas ou radiopacas são encontradas, deve-se observar a localização, tamanho, margens e presença de qualquer estrutura interna.

Gröndahl (1992) afirma que a radiografia deve ser utilizada para estabelecer a presença e extensão de uma lesão em pacientes que apresentem história clínica, sinais e sintomas. Pode ainda ser um exame utilizado para detectar um possível processo patológico na população “normal”. Além disso, é

por meio do exame radiográfico que se torna possível monitorar a evolução e os efeitos de um tratamento. O autor faz ainda uma avaliação crítica do uso da radiografia digital e questiona até que ponto o sistema digital trará benefícios suficientes que justifiquem a substituição do filme convencional.

2.3 Radiografia Digital X Radiografia Convencional

A imagem radiográfica digital iniciou-se com a digitalização das imagens radiográficas convencionais obtidas por filmes radiográficos. Nos dias atuais, também empregamos a imagem em forma eletronicamente digital, de maneira direta. Essa imagem obtida eletronicamente é convertida em números e armazenada e/ou manipulada em computador, TV ou vídeo (FENY0-PEREIRA, 2004).

Os sistemas de radiografia digital oferecem o potencial de mudar radicalmente a maneira pela qual os cirurgiões-dentistas diagnosticam e tratam as lesões bucais. Para Vandre e Webber (1995), esses sistemas oferecem avaliação instantânea da radiografia, menor dose de radiação para o paciente e a eliminação do processamento químico das películas radiográficas. Além disso, o armazenamento dos dados permite a transmissão dos mesmos facilitando a consulta entre profissionais.

Existem dois tipos de radiografia digital, na qual não se utiliza o filme radiográfico: radiografia digital direta e radiografia digital semi-direta. Na

radiografia digital direta, tipo mais comum, um dispositivo de carga acoplada (conhecido por CCD) é usado como elemento sensível aos raios X. Esse dispositivo permite a captura da imagem e sua visualização em segundos na tela de um computador. No segundo tipo, os raios X sensibilizam uma placa de fósforo, que posteriormente passa por um scanner a laser. Após isso, a imagem é visualizada na tela de um computador (VANDRE; WEBBER, 1995).

Os sensores CCD (Charge Couple Device) apresentam um reduzido tamanho de sua face ativa em relação ao filme periapical padrão. Possuem um fio condutor acoplado, com a função de fazer sua conexão ao restante do equipamento. Já no sistema de armazenamento de fósforo, o fóton-detector se caracteriza por não possuir fio acoplado e por apresentar dimensões similares às dos filmes periapicais infantil e adulto. Quando exposto aos raios X, forma-se uma imagem latente na sua face ativa, sendo a exibição desta imagem dependente da utilização de um scanner apropriado. Após a leitura, a energia residual da placa óptica de armazenamento de fósforo é eliminada por meio do brilho intenso de uma luz halogenada, podendo então ser reutilizada inúmeras vezes (HAITER-NETO et al., 2000).

No processo indireto de digitalização, a imagem de fundo é convertida por um dispositivo de escaneamento. Este permite que um filme radiográfico convencional seja transformado em imagem digitalizada (CHILVARQUER; CHILVARQUER, 2000). A imagem tem a mesma qualidade da imagem original escaneada.

Segundo Wiener, Laufer e Ribak (1986), cistos e tumores odontogênicos se diferenciam pelas suas sintomatologias, localizações, aspectos clínicos, aspectos

radiográficos e efeitos sobre os dentes e estruturas adjacentes. Um programa de computador, com as informações dos sinais e sintomas típicos dessas lesões, pode auxiliar na elaboração de diagnósticos diferenciais com probabilística eficiência.

Wenzel (1991) avalia a influência da tecnologia da computação na qualidade da imagem radiográfica. Conclui que a habilidade técnica de quem faz a radiografia tem grande influência em sua qualidade final. O computador é um método educacional eficiente na instrução de técnicas radiográficas intra-orais, fornecendo a mesma informação para todos os estudantes, resultando em uma padronização de suas habilidades. A possibilidade de alteração de contraste e uso de filtros permitem melhorar a qualidade de uma radiografia, aumentando a eficiência diagnóstica e reduzindo a dose de radiação. Com a introdução da imagem digital, o arquivamento, a comunicação e a visualização das imagens radiográficas sofrem mudanças. Os clínicos passarão a adotar o monitor para visualizar uma radiografia, que permite a manipulação da imagem durante sua interpretação. A interpretação automática da imagem ainda apresenta limitações e se apresenta como um item de pesquisa para a próxima década.

Para Mol e van der Stelt (1992), a introdução e desenvolvimento das técnicas digitais na radiologia criaram a oportunidade de investigar as possibilidades da interpretação radiográfica pelo computador. Não considerando as diferenças na percepção visual entre diferentes observadores, a interpretação da densidade e contraste na imagem radiográfica está sujeita a uma variação considerável devido a falta de critérios objetivos, tornando o processo diagnóstico dependente do conhecimento e experiência do observador. Neste trabalho, os

autores desenvolveram um sistema de análise da imagem para que o diagnóstico de lesões ósseas periapicais em radiografias dentárias fosse realizado pelo computador. O sistema foi criado para identificar a região periapical, determinar a presença de lesão periapical e ainda, caso estivesse presente, estimar o seu tamanho. Ao observador cabia apenas indicar um ponto na raiz de uma radiografia digitalizada, a partir do qual o computador determinava o ápice radicular, tendo como base diferenças de densidade. A sensibilidade do sistema em identificar uma lesão foi de 83,3%, a especificidade 75,6% e a precisão diagnóstica de 80,2%. A correlação entre tamanho da lesão estimada pelo sistema e por observadores foi 0,67 ($p < 0,01$). Quando o procedimento foi repetido, a determinação da presença de lesão foi reproduzida em 98,2% dos casos. Os autores concluíram que a análise por meio do computador pode ter um papel significativo no diagnóstico de lesões periapicais, sendo um importante instrumento para padronização do processo diagnóstico.

Segundo van der Stelt (1992), o processo de radiodiagnóstico é uma atividade complexa que envolve a integração das características clínicas e radiográficas de uma imagem. A distribuição espacial da densidade radiográfica não está unicamente relacionada à estrutura tridimensional do objeto. Além da densidade, o conhecimento prévio do tamanho, bordas, localização e características patognomônicas são muito úteis na análise automática de uma imagem. O autor revisa os aspectos da percepção humana em relação à imagem, características da imagem, interpretação da imagem tridimensional e sistemas inteligentes. Para ele, está claro que o sistema de radiografia digital terá papel fundamental no sistema de análise automática de imagem.

Wagner e Schneider (1992) discutem o impacto das imagens digitais e o desenvolvimento de estações de trabalho de multimídia interativas na aquisição de qualidade no diagnóstico e tratamento do paciente em Odontologia. Discutem o termo “inteligência artificial” e sua importância futura na construção de ferramentas para o embasamento da conclusão do diagnóstico. Em radiologia oral, um sistema pode ser aplicado onde primeiramente o dentista responde a duas questões sobre a imagem a ser analisada: se é radiolúcida ou radiopaca e qual sua localização. Com essas informações, o computador seleciona lesões com essas características e as mostra na tela para comparação. Uma vez identificada a imagem que mais se assemelha com a lesão em questão, é dado o diagnóstico. O computador pode ainda avaliar a qualidade da imagem radiográfica, além de proporcionar o armazenamento digital e manipulação computadorizada de radiografias.

Dunn e Kantor (1993) descrevem os conceitos aplicados à radiologia digital, bem como os tipos de formação de imagem e os principais aparelhos utilizados nessa forma de radiografia. Para os autores, o processamento digital da imagem permite alterar a informação de forma apropriada para um diagnóstico específico. Não existe aumento da informação presente, e sim uma melhor capacidade de visualização de detalhes com o uso de ferramentas como alteração de brilho/contraste e zoom (ampliação da imagem). Afirmam ainda que a imagem radiográfica, seja ela convencional ou digital, é apenas uma parte do processo diagnóstico. Essa imagem precisa ser interpretada, o que é uma atividade altamente cognitiva, baseada na experiência e no conhecimento do observador.

Imagens de duas lesões consideradas como não radiograficamente diferenciáveis, o cisto radicular e o granuloma, foram digitalizadas e submetidas a análise da distribuição de seus tons de cinza, por Shrout, Hall e Hildebolt (1993). Esse estudo tem como premissa de que as diferenças biológicas nos tipos de tecidos dos cistos e granulomas resultarão em diferenças radiométricas, que poderão ser utilizadas na distinção das duas lesões. Os autores determinaram áreas de interesse em radiografias periapicais digitalizadas de lesões histologicamente comprovadas como cistos ou granulomas. Após isso, valores dentro da escala de cinza do computador (escala de 256 tons de cinza) foram atribuídos às regiões de interesse e construída uma curva, onde pelo formato dessa curva classificaram-se as lesões como granulomas ou cistos. Apesar da não padronização das radiografias, os resultados indicaram ser possível o uso da técnica digital na diferenciação de lesões radiográficas visualmente indistinguíveis.

Segundo van der Stelt (1993), o processo diagnóstico depende tanto de fatores relacionados aos procedimentos radiográficos como também de características associadas ao sistema visual humano. Nas situações onde todos os fatores técnicos são de alta qualidade, o que é possível devido aos equipamentos e tecnologia disponíveis atualmente, o fator humano torna-se o mais importante. A percepção dos detalhes, e o reconhecimento do significado desses detalhes, é o elo fraco no processo de interpretação radiográfica. O uso de sistemas automáticos de interpretação pode corrigir algumas falhas do sistema visual humano, assumindo um importante papel auxiliar na elaboração de um diagnóstico. Para tanto, dados de diferentes fontes devem ser inseridos no sistema, inclusive os dados clínicos do paciente, que auxiliarão na interpretação

radiográfica. O autor considera ambicioso demais imaginar a substituição do clínico pelo sistema automático, porém afirma que tal sistema dará suporte ao clínico na elaboração de um diagnóstico.

A percepção de cirurgiões-dentistas frente a radiografias digitais foi discutida no trabalho de Wenzel e Hintze (1993). Os autores realizaram 30 radiografias com o sistema digital Visualix, sendo 10 periapicais com imagens de dentes e anatomia óssea, 10 periapicais com lesões ósseas e 10 interproximais para análise de cárie interproximal. As imagens foram tratadas por três diferentes filtros (otimizar, melhorar e melhorar + realce), gerando então quatro imagens de cada caso. Vinte cirurgiões-dentistas avaliaram as imagens e as graduaram de 1 a 4, de acordo com a preferência para diagnóstico. De maneira geral, as imagens tratadas foram as escolhidas pela maioria dos avaliadores. As imagens originais tiveram as mais baixas classificações em 55% dos casos. Concluem que o tratamento da imagem é um recurso que deve ser oferecido na imagem digital, já que se mostrou uma ferramenta aceita pela maioria dos cirurgiões-dentistas. Concluem também que tratamentos diferentes podem ser necessários para diagnósticos diferentes.

Ohki, Okano e Nakamura (1994) digitalizaram radiografias periapicais convencionais por meio de três sistemas diferentes, scanner a laser, scanner com cilindro de alta resolução e câmera de TV, com a finalidade de avaliar os efeitos da digitalização sobre a precisão diagnóstica de lesões incipientes (cáries proximais), bem como a qualidade de monitores e o processamento das imagens.. As imagens digitais, com variações no tamanho dos pixels, na escala de cinza e no processamento da imagem, foram dispostas em três monitores diferentes de

vídeo e examinadas por 10 dentistas. Os autores concluem que os melhores resultados foram obtidos com o uso do scanner com cilindro de alta resolução. Acuidade diagnóstica suficiente foi obtida no monitor de baixo custo, utilizado em computadores pessoais. Imagens digitais com tamanho de pixel de 100 micrômetros e 32 níveis de cinza foram consideradas aceitáveis para o diagnóstico de radiografias intra-orais.

Dib et al. (1996) observaram o aspecto de 72 lesões intra-ósseas em mandíbulas com o uso do ultrassom, a fim de avaliar a utilidade desse tipo de exame na detecção do conteúdo da lesão antes de um tratamento cirúrgico. As lesões foram classificadas em 4 tipos após o exame histopatológico: conteúdo sólido, líquido, líquido denso e mistas. A ultrassonografia esteve de acordo com o histopatológico em 92,3% dos casos com conteúdo sólido, 73,9% dos casos de conteúdo líquido, 7,7% dos casos de líquido denso e 92,8% dos casos de conteúdo misto. Com base nos resultados obtidos, os autores propõem o uso do ultrassom como um exame complementar para avaliações de lesões intra-ósseas. Segundo os autores, na identificação de um conteúdo líquido, o procedimento cirúrgico pode ser realizado imediatamente. Já se uma lesão é identificada como sendo de conteúdo sólido, ela deve ser submetida a biópsia para avaliação histopatológica antes do início do tratamento.

O objetivo do trabalho de Kullendorff e Nilsson (1996) foi comparar a imagem digital original, obtida pelo sistema DDR (radiografia digital direta) e a imagem submetida a tratamento com diferentes ferramentas de processamento de imagem, na detecção de lesões ósseas periapicais. A maneira pela qual os dentistas fizeram uso dessas ferramentas e se houve melhora ou não na

interpretação das lesões também foram avaliadas. As ferramentas permitidas para uso, neste trabalho, foram brilho, contraste, escala de cinza e alguns filtros. O uso de funções sofisticadas teve um efeito limitado na precisão diagnóstica. Já as funções básicas, como alteração de brilho e contraste, foram as mais preferidas para detecção de lesões periapicais. Dos sete observadores participantes do estudo, quatro melhoraram o desempenho com o uso das ferramentas, para um o resultado foi o mesmo e dois diminuíram a eficiência na imagem tratada. As funções mais usadas foram aumento de contraste e diminuição de brilho. Aparentemente a combinação de muitas funções sofisticadas tem valor limitado na melhora da interpretação da imagem em relação a lesões periapicais. A possibilidade de alterar uma imagem para diferentes propósitos é uma vantagem dos sistemas digitais. Entretanto esses sistemas aparentemente são providos de mais funções do que as necessárias para o diagnóstico. Seria um benefício para os profissionais, no futuro, se existissem vários níveis de sofisticação e de custos, que poderiam ser selecionados de acordo com as necessidades individuais.

A eficácia diagnóstica da radiografia digital direta na detecção de lesões ósseas periapicais foi o objeto de estudo de Kullendorf, Nilsson e Rohlin (1996). Os autores utilizaram 6 mandíbulas secas, onde criaram artificialmente 20 lesões periapicais, variando de 1 a 5mm de diâmetro. As lesões foram radiografadas pelo método convencional e digital direto para posterior comparação. Radiografias de áreas sem lesão também fizeram parte da avaliação. Foi solicitado para 7 especialistas, 4 radiologistas e 3 endodontistas, detectarem a presença das lesões primeiramente no método convencional e depois, com intervalo mínimo de uma semana, pelo método digital. Os observadores tinham longa experiência em

radiografias periapicais, mas não tinham familiaridade com a imagem digital. Como resultado não obtiveram diferença significativa entre os dois métodos, concluindo que a qualidade da imagem digital direta é comparável à do filme convencional na detecção de lesões ósseas periapicais.

O objetivo do estudo de Sanderink et al. (1997) foi o de determinar o efeito da compressão na qualidade da imagem de radiografias panorâmicas digitais. Imagens originais, obtidas digitalmente, e imagens tratadas com 4 diferentes fatores de compressão JPEG (Joint Photographic Expert Group) foram comparadas. Segundo os autores, embora haja perda de informação com a compressão, não há prejuízo na qualidade diagnóstica das imagens. O mecanismo JPEG, porém, foi desenvolvido para observação humana. As pequenas mudanças introduzidas pelo JPEG podem ser um problema na análise automática das imagens pelo computador.

A capacidade de diferentes técnicas radiográficas em detectar lesões periapicais, criadas artificialmente em mandíbulas secas, foi investigada por Barbat e Mecer (1998). Imagens obtidas com radiografia convencional foram comparadas com imagens digitais diretas, obtidas pelo sistema Digora. As radiografias convencionais e as digitais foram realizadas antes e após a remoção óssea, que ocorreu em três etapas: remoção somente da lâmina dura; extensão para o osso medular e envolvimento da base cortical. As imagens foram então analisadas por 8 observadores. Segundo os autores, a imagem digital não aumentou a detectabilidade das lesões.

O propósito do estudo de Mistak et al. (1998) foi o de avaliar a radiografia digital direta e a imagem transmitida via telefone em relação à imagem

radiográfica convencional, na interpretação de lesões ósseas periapicais artificiais. Três tipos de imagens digitais foram avaliadas: armazenada, transmitida e reversa. Um total de 150 imagens digitais e 56 radiografias convencionais foram avaliadas por 3 endodontistas e um aluno de graduação. Os autores concluem que a imagem reversa é estatisticamente inferior às imagens armazenada, transmitida e convencional. Não houve diferença significativa entre imagem armazenada, imagem transmitida e imagem em filme convencional na habilidade do examinador em identificar as lesões.

O propósito do trabalho de Parsell et al. (1998) foi o de determinar a eficiência no diagnóstico de defeitos ósseos dos seguintes métodos radiográficos: filme convencional, filme digitalizado, filme digitalizado melhorado, imagem digital direta, imagem digital direta melhorada, subtração digital e subtração digital melhorada. Para isso foram criados defeitos ósseos em ápices radiculares de molares e pré-molares de mandíbulas secas, em diferentes profundidades. Para cada defeito foram produzidas sete imagens, de acordo com os métodos radiográficos acima descritos. As imagens foram avaliadas por 20 cirurgiões-dentistas clínicos, que sugeriram suas hipóteses diagnósticas quanto à presença ou não de lesão periapical. As imagens melhoradas foram obtidas com a otimização da escala de cinza pelo aumento do grau de contraste. A subtração radiográfica digital e a subtração radiográfica digital melhorada foram os métodos que obtiveram os melhores resultados, além de apresentarem diminuição dos diagnósticos falso-positivos.

Janhom et al. (1999) avaliaram o efeito do ruído na compressão de imagens radiográficas digitais. Radiografias interproximais de pacientes foram obtidas pelo

sistema de armazenamento de fósforo e comprimidas em diferentes níveis de compressão JPEG: 2, 27, 53 e 128. Ruídos de origem elétrica, de diferentes intensidades, foram adicionados às imagens originais e comprimidas, sendo depois avaliadas por 7 observadores. Segundo os autores, a compressão de imagens contribui tanto para o manejo de arquivos de imagens, como também para os sistemas de comunicação, reduzindo espaço de memória e tempo de transmissão dos dados. Os resultados demonstraram que o ruído diminui a compressibilidade das imagens, embora em compressão a nível 27 isso não afete significativamente a precisão da detecção de cáries.

Watanabe et al. (1999) descreveram os princípios das imagens eletrônicas e digitais, bem como as principais vantagens desses sistemas e suas aplicações. Concluem que a era da imagem digital veio para ficar, com definitivas vantagens, como a racionalização dos procedimentos radiográficos rotineiros, eliminando a película e o processamento químico/úmido, o que colabora com a preservação do meio ambiente. A grande redução da exposição à radiação do paciente, pessoal auxiliar e profissionais, além da capacidade de manipulação da imagem, baseada nos requisitos diagnósticos para cada área, são outras das vantagens ressaltadas pelos autores.

van der Stelt (2000) comparou a radiografia convencional e a digital, levantando os princípios básicos da formação de imagem pelos dois sistemas e os tipos de aquisição da imagem digital. O autor ressaltou ainda as vantagens da radiografia digital em relação à convencional e concluiu ser a imagem digital uma tecnologia promissora por permitir novas formas de informação diagnóstica. Segundo o autor, características da imagem podem ser realçadas para atender

um propósito diagnóstico específico. Desenvolvimentos futuros permitirão a detecção automática, pelo computador, de alterações, e a visualização tridimensional das estruturas dentárias, com base nos dados radiográficos.

Capelloza (2001) avaliou imagens digitais indiretas utilizando o programa Adobe Photoshop 5.0 e comparou-as com imagens convencionais na interpretação de lesões periapicais. Ao analisar a interpretação de 10 dentistas em 25 imagens dessas lesões, concluiu que não houve diferença estatisticamente significativa entre os métodos, embora os recursos pudessem auxiliar a elaboração do diagnóstico na opinião dos examinadores.

Clasen e Aun (2001) avaliaram a eficácia da radiografia digital direta pelo sistema RVG Trophy 2000 com a radiografia convencional, na interpretação de reabsorções radiculares externas. Artificialmente foram realizados diferentes graus de reabsorções radiculares externas em 24 incisivos centrais superiores. As imagens foram observadas e interpretadas por 4 examinadores. Os resultados mostraram que a radiografia digital direta, com ou sem os recursos do software, propiciou maior número de acertos do que a radiografia convencional.

Ferreira Junior (2001) analisou radiografias panorâmicas digitalizadas de 32 cistos ósseos traumáticos e 20 TOQ, com o objetivo de identificar características de contorno e densidade das imagens, que auxiliem no diagnóstico diferencial entre essas duas lesões. As radiografias foram analisadas por 6 examinadores, que classificaram os 4 segmentos (anterior, superior, posterior e inferior) dos limites das imagens das lesões em 3 grupos: impreciso, preciso sem halo radiopaco e preciso com halo radiopaco. Eles também opinaram a respeito da presença ou ausência de festonamento em cada segmento. Realizou-se também

uma análise densitométrica, onde foram obtidos valores dos tons de cinza dos pixels que formam a imagem do conteúdo das lesões. Os resultados mostraram que o halo radiopaco é mais freqüente nos TOQ, principalmente no seguimento posterior, a presença de festonamento é mais comum no segmento superior do cisto ósseo traumático, e que existe uma diferença significativa entre as densidades das imagens radiográficas destas afecções.

Segundo Helder, Ferguson e Gallo (2001), o processo de digitalização realizado em um scanner transforma a natureza de uma imagem analógica para a forma digital, permitindo que o computador receba a informação. O arquivo criado neste processo é do formato TIFF (tagged image file format), que requer grande quantidade de memória para armazenamento. Para conservar a capacidade de armazenamento de dados, a compressão da imagem pode ser realizada com o uso de softwares. O método mais utilizado de compressão é o JPEG (Joint Photographic Experts Group), que permite selecionar o nível de compressão em função da qualidade. Quanto maior a compressão, menor o detalhe que irá permanecer na imagem. Segundo os autores, a perda de detalhe que ocorre quando a imagem é comprimida no formato JPEG não afeta significativamente a qualidade diagnóstica de uma radiografia, desde que os ajustes padrões de compressão sejam utilizados.

O propósito do estudo de Wallace et al. (2001) foi o de avaliar a eficácia do filme Ektaspeed Plus e das imagens digitais obtidas pelos sistemas CCD e placa de fósforo, na detecção de lesões ósseas periapicais. As lesões foram simuladas em mandíbulas humanas secas, com o uso de brocas de diferentes diâmetros. As imagens obtidas pelos três métodos foram avaliadas por 4 cirurgiões-dentistas,

sendo 1 periodontista, 2 endodontistas e 1 clínico-geral. Na análise das imagens digitais foi permitido o ajuste de brilho e contraste. A porcentagem de respostas corretas e os valores de sensibilidade e especificidade foram computados para todas as variáveis. Medições repetidas de análise de variância e o teste *post hoc* foram realizados para determinar os efeitos da modalidade da imagem, observador e tamanho da lesão sobre a detecção de lesão. O filme Ektaspeed foi o que apresentou maior sensibilidade e especificidade, seguido pelas imagens da placa de fósforo e do CCD. A porcentagem de acerto foi a maior em 3 dos 4 observadores com uso do filme Ektaspeed. A análise de variância revelou significância com respeito a todas as variáveis. Os observadores que já tinham certa experiência em observar radiografias digitais apresentaram melhor performance do que aqueles sem experiência.

Segundo Umar (2002), o uso do computador na interpretação radiográfica se encontra em constante desenvolvimento. Exemplos disso incluem a interpretação automática de lesões ósseas periapicais, a detecção de cáries por programas de computador, a análise densitométrica automática da imagem em radiografias periodontais e os métodos de subtração digital para quantificar as mudanças de densidade no osso alveolar após uma cirurgia periodontal. Embora os avanços tecnológicos estejam cada vez mais presentes nos consultórios, o uso do computador para a tomada de decisões não significa que os resultados obtidos estejam sempre corretos. Embora os computadores auxiliem na redução de erros e de acidentes, eles também podem causar os erros, além de transmitirem uma falsa sensação de segurança. A decisão final da conduta a ser tomada continua na mão do profissional, assim como a responsabilidade por essa decisão.

Wenzel (2002) fez um relato do crescente uso da informação computadorizada na radiologia odontológica, citando seu uso tanto na formação de profissionais, como ferramenta auxiliar em programas de auto-instrução, como também do uso dos recursos presentes nessa tecnologia, como a subtração de duas imagens digitais. Segundo o autor, apesar dos crescentes avanços na imagem digital, o diagnóstico ainda é realizado pelo observador humano. A eficiência de um diagnóstico acaba dependendo da habilidade do profissional, existindo nisso uma grande variação. Concluiu que, no futuro, programas serão desenvolvidos permitindo beneficiar os dentistas com decisões suportadas por programas de computador.

Raitz (2003) comparou o processo diagnóstico de lesões radiolúcidas uniloculares por meio dos métodos de interpretação radiográfica convencional e digital indireta. Foram selecionadas 24 radiografias panorâmicas que foram avaliadas por 3 especialistas de áreas afins, em dois momentos. Inicialmente pela análise das radiografias convencionais e depois pela análise das mesmas imagens digitalizadas. Obteve alto índice de concordância dos resultados entre os dois métodos. Além disso, conclui que a probabilidade de acerto do diagnóstico não depende do tipo de lesão, do método radiográfico ou da especialidade. Em uma 2ª fase do estudo, o autor fez o levantamento dos critérios utilizados pelos especialistas para a escolha do diagnóstico, elaborando uma lista com critérios definitivos para as 4 lesões estudadas. Essa lista foi fornecida a 3 cirurgiões-dentistas inexperientes, que se baseando nela, interpretaram as mesmas imagens pelo método convencional e conseguiram melhoria de 13% em relação aos

especialistas. Concluiu então que é possível melhorar a acuidade diagnóstica pela organização de idéias e criação de uma metodologia de observação.

O objetivo do trabalho de Pereira et al. (2004) foi o de comparar imagens radiográficas da articulação têmporo-mandibular em crianças, obtidas pela radiografia transcraniana convencional e digitalização indireta das mesmas imagens. Nas imagens digitalizadas também foram avaliadas as ferramentas 3D e alteração de brilho e contraste. As radiografias foram digitalizadas por meio de um scanner e registradas no Adobe Photoshop 5.0. Tanto as imagens convencionais como as digitalizadas foram avaliadas por 4 examinadores que aplicaram conceitos com relação à qualidade da imagem na identificação das estruturas ósseas componentes da articulação. Uma diferença significativa foi encontrada entre a radiografia convencional e as demais modalidades. A radiografia convencional e a radiografia digitalizada com uso da ferramenta brilho e contraste foram as que apresentaram melhor qualidade de interpretação.

Raitz et al. (2006) comparou o processo diagnóstico de lesões radiolúcidas uniloculares em mandíbula, variando o método de observação (radiografia convencional e digitalizada), a especialidade dos observadores e o tipo de lesão. Vinte e quatro radiografias panorâmicas, divididas em 6 com presença de cisto dentífero, 6 com ameloblastoma, 6 com tumor odontogênico queratocístico e 6 com cisto ósseo traumático, confirmadas com laudos histopatológicos, foram selecionadas e avaliadas por 12 especialistas de áreas afins (3 patologistas, 3 radiologistas, 3 estomatologistas e 3 cirurgiões buco-maxilo-faciais), em dois momentos. Inicialmente pela análise das radiografias convencionais e depois pela análise das mesmas imagens digitalizadas, com a utilização do software Trophy

2000. Os autores obtiveram alto índice de concordância entre os dois métodos. Além disso, concluíram que a probabilidade de acerto do diagnóstico não depende do tipo de lesão, do método radiográfico ou da especialidade.

Assunção Jr. (2007) usou imagens de radiografias panorâmicas digitalizadas com o intuito de comparar a acuidade de diferentes avaliadores quanto à formulação de hipóteses diagnósticas para lesões radiolúcidas uniloculares. Apresentou como variação o uso ou não de parâmetros diagnósticos previamente à avaliação. Concluiu haver diferença estatisticamente significativa entre os dois métodos de avaliação, validando o uso dos parâmetros, principalmente em grupos de recém-formados e alunos de Odontologia.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo, neste trabalho, é o de comparar a interpretação de imagens referentes a lesões radiolúcidas multiloculares em radiografias panorâmicas convencionais e digitais indiretas, variando a formação profissional do examinador e o tipo de lesão.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

Foram selecionadas 24 radiografias panorâmicas de lesões radiolúcidas multiloculares, de diferentes indivíduos, pertencentes aos arquivos do Hospital Heliópolis, após a aprovação do projeto de pesquisa pelos comitês de ética em pesquisa do Hospital Heliópolis e da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (Anexos A e B).

As radiografias selecionadas apresentavam imagens caracteristicamente de lesões multiloculares, cujos laudos histopatológicos compreendiam as entidades patológicas de ameloblastoma, tumor odontogênico queratocístico, mixoma e lesão central de células gigantes.

As figuras a seguir ilustram alguns dos casos selecionados para a elaboração deste trabalho.

Figura 4.1 - Radiografia panorâmica (Ameloblastoma)

Figura 4.2 - Radiografia panorâmica (Ameloblastoma)

Figura 4.3 - Radiografia panorâmica (Tumor Odontogênico Queratocístico)

Figura 4.4 - Radiografia panorâmica (Tumor Odontogênico Queratocístico)

Figura 4.5 - Radiografia panorâmica (Mixoma Odontogênico)

Figura 4.6 - Radiografia panorâmica (Mixoma Odontogênico)

Figura 4.7 - Radiografia panorâmica (Lesão Central de Células Gigantes)

Figura 4.8 - Radiografia panorâmica (Lesão Central de Células Gigantes)

4.2 Métodos

As radiografias selecionadas passaram inicialmente pelo processo de digitalização de imagens, consistindo no escaneamento das mesmas, por meio de um scanner de mesa, marca Microtek, modelo ScanMaker i800, realizado no Laboratório de Análise Radiográfica Digital da Universidade Ibirapuera.

A padronização da resolução de escaneamento foi de 600 dpi, sendo as imagens salvas no formato TIFF, com a mesma porcentagem de tamanho, 15 X 29cm.

Após esse processo, as imagens digitalizadas foram tratadas com o uso do software Adobe Photoshop 7.0 para otimização e padronização de cor, brilho e contraste.

Um total de 12 cirurgiões-dentistas especialistas foram selecionados para avaliação das imagens, sendo 3 radiologistas, 3 estomatologistas, 3 patologistas e 3 cirurgiões buco-maxilo-faciais.

Primeiramente, cada especialista avaliou a radiografia panorâmica e formulou a sua hipótese diagnóstica, anotando em uma ficha (Apêndice A) o diagnóstico e os critérios utilizados para chegar a essa conclusão.

As radiografias foram avaliadas com o uso de um único negatoscópio, com auxílio de lupa de 50mm de diâmetro e aumento de 3x, em ambiente escuro.

As radiografias foram examinadas seguindo uma ordem pré-estabelecida, como pode ser observado na tabela a seguir. O diagnóstico de cada caso está relacionado na segunda coluna da Tabela 4.1.

Tabela 4.1- Seqüência de avaliação das radiografias convencionais

Seqüência radiográfica	Diagnóstico
Radiografia 01	LCCG
Radiografia 02	A
Radiografia 03	A
Radiografia 04	M
Radiografia 05	TOQ
Radiografia 06	M
Radiografia 07	LCCG
Radiografia 08	TOQ
Radiografia 09	M
Radiografia 10	A
Radiografia 11	TOQ
Radiografia 12	LCCG
Radiografia 13	TOQ
Radiografia 14	LCCG
Radiografia 15	A
Radiografia 16	M
Radiografia 17	M
Radiografia 18	TOQ
Radiografia 19	A
Radiografia 20	M
Radiografia 21	TOQ
Radiografia 22	LCCG
Radiografia 23	LCCG
Radiografia 24	A

A=ameloblastoma; TOQ=tumor odontogênico queratocístico;
M=mixoma;LCCG=lesão central de células gigantes

Com um intervalo de pelo menos 30 dias foi solicitado aos mesmos especialistas avaliarem as imagens digitalizadas.

Para essa segunda avaliação foi utilizado um notebook da marca Amazon PC com processador Intel Celeron M 360 1.4Ghz, memória 256MB, HD 40GB, tela widescreen de 15”.

Todas as avaliações foram realizadas no computador acima descrito, em ambiente escuro, manipulando o software Trophy 2000® (Trophy – Vincennes – França).

Orientações sobre os recursos do software e o tratamento possível de ser feito na imagem foram transmitidas no momento da avaliação pelo pesquisador. As ferramentas permitidas para uso foram filtro de nitidez, filtro amarelo, alteração de brilho e contraste, highlight, highlight + zoom e inversão.

A ferramenta filtro de nitidez remove ruídos da imagem, a highlight ilumina uma área da radiografia, realçando a radiolucidez e a radiopacidade, a highlight + zoom adiciona magnificação da imagem à ferramenta anterior, a inversão troca os valores entre branco e preto na imagem e o filtro amarelo substitui o branco na imagem pelo amarelo (Figuras 4.9, 4.10 e 4.11).

Figura 4.9 – Imagem com aplicação do filtro amarelo

Figura 4.10 – Imagem com aplicação da ferramenta inversão

Figura 4.11 – Imagem com aplicação da ferramenta highlight

As radiografias digitalizadas foram examinadas em uma seqüência diferente da primeira avaliação, como pode ser observado na tabela a seguir (Tabela 4.2). A equivalência dos exames com a avaliação convencional está presente na terceira coluna da Tabela 4.2.

Tabela 4.2 - Seqüência de avaliação das imagens digitalizadas e equivalência com a avaliação das imagens convencionais

Seqüência radiográfica Avaliação Digital	Diagnóstico	Equivalência com avaliação convencional
Radiografia A	LCCG	Radiografia 23
Radiografia B	LCCG	Radiografia 14
Radiografia C	A	Radiografia 03
Radiografia D	TOQ	Radiografia 11
Radiografia E	M	Radiografia 17
Radiografia F	A	Radiografia 15
Radiografia G	M	Radiografia 04
Radiografia H	TOQ	Radiografia 05
Radiografia I	A	Radiografia 10
Radiografia J	A	Radiografia 19
Radiografia K	TOQ	Radiografia 18
Radiografia L	A	Radiografia 24
Radiografia M	LCCG	Radiografia 12
Radiografia N	M	Radiografia 16
Radiografia O	LCCG	Radiografia 22
Radiografia P	M	Radiografia 20
Radiografia Q	TOQ	Radiografia 13
Radiografia R	LCCG	Radiografia 01
Radiografia S	M	Radiografia 09
Radiografia T	TOQ	Radiografia 21
Radiografia U	TOQ	Radiografia 08
Radiografia V	A	Radiografia 02
Radiografia W	M	Radiografia 06
Radiografia X	LCCG	Radiografia 07

A=ameloblastoma, TOQ=tumor odontogênico queratocístico, M=mixoma,
LCCG=lesão central de células gigantes

Uma nova hipótese diagnóstica foi então elaborada e anotada em outra ficha, igual à primeira, pelos avaliadores (Apêndice A).

Os valores escolhidos para brilho e contraste na interpretação pelos examinadores, bem como se houve melhora ou não da interpretação com o uso de cada uma das ferramentas citadas, foram anotados para posterior análise, em uma ficha do pesquisador (Apêndice B).

Ao final de cada interpretação, foi solicitado ao observador que elegeesse a ferramenta de maior auxílio na interpretação da imagem.

Terminadas todas as análises, foi requerido ao examinador escolher, entre os dois métodos, o melhor para elaboração de suas hipóteses diagnósticas.

Os dados obtidos foram então submetidos à análise estatística, para quantificar as seguintes relações:

- Porcentagem de acerto do examinador X método radiográfico (convencional ou digital)
- Porcentagem de acerto inter-observador da especialidade X método radiográfico (convencional ou digital)
- Porcentagem de acerto da especialidade X método radiográfico (convencional ou digital)
- Porcentagem de acerto em relação ao tipo de lesão X método radiográfico (convencional ou digital)
- Probabilidade de acerto do diagnóstico segundo método radiográfico, especialidade e tipo de lesão
- Concordância dos diagnósticos nos 2 métodos radiográficos (convencional e digital)

- Análise descritiva das ferramentas digitais de brilho e contraste, filtro de nitidez, highlight, highlight+zoom, filtro de inversão e filtro amarelo em relação à especialidade e tipo de lesão.

5 RESULTADOS

5.1 Análise das proporções de respostas corretas

Neste estudo, estamos considerando os resultados provenientes da avaliação de 12 examinadores que observaram 24 radiografias distintas, totalizando 288 radiografias avaliadas utilizando o método convencional e as mesmas 288 radiografias avaliadas utilizando o método digital. Os 12 examinadores foram divididos em 4 grupos, conforme suas especialidades, nomeados por Radiologia (R), Patologia (P), Estomatologia (E) e Cirurgia Buco-Maxilo-Facial (C). Além disso, as 24 radiografias correspondiam a 4 tipos de lesão, nomeadas por ameloblastoma (A), tumor odontogênico queratocístico (TOQ), mixoma (M) e lesão central de células gigantes (LCCG). Com isso, definimos os seguintes fatores a serem considerados na análise:

- . **Método de avaliação** – “convencional” e “digital”;
- . **Grupo de examinadores** – 12 especialistas subdivididos em 4 áreas específicas, sendo 3 pessoas em cada um dos seguintes grupos: R, P, E, C;
- . **Tipo de lesão** – radiografias com 4 diagnósticos de lesão: A, TOQ, M, e LCCG.

Inicialmente, as 576 respostas foram comparadas com seus respectivos diagnósticos verdadeiros e classificadas como respostas corretas ou erradas.

Os dados referentes às respostas corretas e erradas foram modelados por meio de equações de estimação generalizadas (EEG) com função de ligação

logística (HARDIN; HILBE, 2002). Foram consideradas como variáveis explicativas o método de avaliação, o grupo de examinadores e o tipo de lesão. Também foram avaliados possíveis efeitos de interação de primeira ordem entre essas variáveis. Os métodos de EEG são utilizados para modelar dados correlacionados (que não possuem uma estrutura de independência), como por exemplo, uma mesma radiografia que é avaliada por dois métodos diferentes.

Na Tabela 5.1 encontram-se os resultados obtidos na primeira fase da avaliação, realizada com as radiografias convencionais. Nela estão relacionados os acertos (C) e erros (E) de cada especialista em cada radiografia, dando um total de acertos por caso examinado e por especialista.

Na primeira coluna estão seqüenciados os casos examinados, com a numeração de 01 à 24 (Rx1 à Rx24). O diagnóstico correto de cada caso está relacionado na segunda coluna. As doze colunas seguintes correspondem aos resultados de cada especialista, sendo R1 o radiologista 1, R2 o radiologista 2 e R3 o radiologista 3. As demais especialidades seguem a mesma ordem, sendo usada a abreviatura P para os patologistas, E para os estomatologistas e C para os cirurgiões buco-maxilo-faciais. Na coluna final aparece o número total de acertos para cada caso, enquanto que na última linha estão relacionados os números totais de acertos de cada especialista.

Tabela 5.1 - Relação de acertos e erros por radiografia e por especialista com a radiografia convencional

Caso	Diag	R1	R2	R3	P1	P2	P3	E1	E2	E3	C1	C2	C3	Total de C
Rx1	LCCG	E	C	E	E	E	E	E	E	E	E	C	E	02
Rx2	A	C	C	E	C	C	E	C	C	E	C	E	C	08
Rx3	A	C	C	E	C	C	C	C	C	C	E	C	C	10
Rx4	M	C	E	C	E	C	C	C	C	C	E	C	C	09
Rx5	TOQ	C	E	E	C	E	C	C	C	E	E	E	E	05
Rx6	M	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	C	E	01
Rx7	LCCG	E	C	E	E	E	E	E	C	C	E	C	E	04
Rx8	TOQ	C	C	C	C	C	C	C	E	C	E	C	E	09
Rx9	M	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	12
Rx10	A	E	C	E	C	C	E	E	C	E	E	E	E	04
Rx11	TOQ	E	C	E	C	C	C	E	C	E	E	E	C	06
Rx12	LCCG	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	00
Rx13	TOQ	C	C	C	C	C	E	E	E	E	E	C	E	06
Rx14	LCCG	C	E	E	C	C	C	C	E	E	C	E	C	07
Rx15	A	C	C	E	E	C	E	E	E	C	E	E	E	04
Rx16	M	C	C	C	C	E	C	C	C	C	E	C	C	10
Rx17	M	E	C	E	C	E	E	C	E	E	E	E	E	03
Rx18	TOQ	E	E	E	E	E	C	E	E	E	E	E	C	02
Rx19	A	E	C	E	E	E	E	E	C	E	E	E	E	02
Rx20	M	E	E	C	E	E	C	E	E	E	E	E	C	03
Rx21	TOQ	C	C	E	C	C	E	C	E	C	C	E	C	08
Rx22	LCCG	C	E	C	C	E	C	E	C	C	E	C	C	08
Rx23	LCCG	E	C	E	E	C	E	E	E	C	E	C	E	04
Rx24	A	C	E	E	C	C	C	C	E	C	C	E	C	08
Total de acertos		13	15	07	14	13	12	11	11	11	05	11	12	135

Diag=diagnóstico; A=ameloblastoma; TOQ=tumor odontogênico queratocístico; M=mixoma; LCCG=lesão central de células gigantes; C=acerto; E=erro; R=Radiologia; P=Patologia; E=Estomatologia; C=Cirurgia Buco-Maxilo-Facial

Com base nos dados acima é possível quantificar o número e a porcentagem de acertos de cada caso com o uso da radiografia convencional (Tabela 5.2).

Tabela 5.2 - Porcentagem de acertos por caso com o uso da radiografia convencional

Diag	caso	acertos*	% de acertos*	Diag	caso	acertos*	% de acertos*
A	2	8	66,7	M	4	9	75
	3	10	83,3		6	1	8,3
	10	4	33,3		9	12	100
	15	4	33,3		16	10	83,3
	19	2	16,7		17	3	25
	24	8	66,7		20	3	25
TOQ	5	5	41,7	LCCG	1	2	16,7
	8	9	75		7	4	33,3
	11	6	50		12	0	0
	13	6	50		14	7	58,3
	18	2	16,7		22	8	66,7
	21	8	66,7		23	4	33,3

*entre os 12 examinadores; diag= diagnóstico; A= ameloblastoma; TOQ = tumor odontogênico queratocístico; M = mixoma; LCCG = lesão central de células gigantes

Na Tabela 5.3 estão relacionados os números de acertos por tipo de lesão de cada especialista, sendo que na última coluna aparece o total de acertos do tipo de lesão e na última linha o total de acertos de cada especialista.

Tabela 5.3 - Relação de número de acertos por tipo de lesão com o uso da radiografia convencional

Lesão	R1	R2	R3	P1	P2	P3	E1	E2	E3	C1	C2	C3	Total
A	4	5	0	4	5	2	3	4	3	2	1	3	36
TOQ	4	4	2	5	4	4	3	2	2	1	2	3	36
M	3	3	4	3	2	4	4	3	3	1	4	4	38
LCCG	2	3	1	2	2	2	1	2	3	1	4	2	25
Total por especialista	13	15	7	14	13	12	11	11	11	5	11	12	135

A= ameloblastoma; TOQ = tumor odontogênico queratocístico; M = mixoma; LCCG = lesão central de células gigantes; R=radiologista; P=patologista; E=estomatologista; C=cirurgião

Cada especialista avaliou 6 casos de ameloblastoma, 6 de tumor odontogênico queratocístico, 6 de mixoma e 6 de lesão central de células gigantes, sendo 3 especialistas de cada área, somando um total de 18 análises por processo patológico em cada especialidade.

Com base nesses dados foi elaborada a tabela a seguir (Tabela 5.4), onde temos a porcentagem de acertos por especialidade e por diagnóstico, com o uso da radiografia convencional na interpretação das imagens.

Tabela 5.4 - Porcentagem de acertos por especialidade e por diagnóstico com a radiografia convencional

Especialidade	Diagnóstico	Nº de acertos*	% de acertos*
R	A	9	50
P	A	11	61,1
E	A	10	55,5
C	A	6	33,3
R	TOQ	10	55,5
P	TOQ	13	72,2
E	TOQ	7	38,9
C	TOQ	6	33,3
R	M	10	55,5
P	M	9	50
E	M	10	55,5
C	M	9	50
R	LCCG	6	33,3
P	LCCG	6	33,3
E	LCCG	6	33,3
C	LCCG	7	38,9

*calculada a partir de 18 observações (6 casos avaliados por 3 examinadores); R=radiologia; P=patologia; E=estomatologia; C=cirurgião; A=ameloblastoma; TOQ=tumor odontogênico queratocístico; LCCG=lesão central de células gigantes

As porcentagens de acertos de cada especialista estão relacionadas na Tabela 5.5.

Tabela 5.5 - Porcentagem de acertos dos especialistas com o uso da radiografia convencional

Especialista	Nº de acertos*	% de acertos*
R1	13	54,2
R2	15	62,5
R3	7	29,2
P1	14	58,3
P2	13	54,2
P3	12	50
E1	11	45,8
E2	11	45,8
E3	11	45,8
C1	5	20,8
C2	11	45,8
C3	12	50

*entre os 24 casos; R=radiologista; P=patologista; E=estomatologista; C=cirurgião

Os resultados obtidos com o uso da imagem digitalizada estão relacionados na Tabela 5.6, onde na primeira coluna aparece a sequência da nova avaliação, na segunda o diagnóstico segundo os laudos histopatológicos, nas 12 colunas seguintes a identificação de cada especialista e, finalmente, na última coluna, o total de acertos para cada caso.

Tabela 5.6 - Relação de acertos e erros por radiografia e por especialista com o uso da radiografia digitalizada

Caso	Diagnóstico	R1	R2	R3	P1	P2	P3	E1	E2	E3	C1	C2	C3	Total de C
RxA	LCCG	E	E	C	E	E	E	E	E	C	E	E	C	03
RxB	LCCG	C	C	E	E	C	C	C	E	E	C	E	E	06
RxC	A	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	12
RxD	TOQ	C	C	E	C	C	C	E	C	E	E	C	E	07
RxE	M	E	E	C	C	E	E	E	E	E	E	E	E	02
RxF	A	E	C	E	E	C	E	E	E	E	E	E	C	03
RxG	M	C	E	E	E	C	C	C	C	C	C	C	E	08
RxH	TOQ	C	C	C	C	E	E	C	C	C	E	C	C	09
RxI	A	E	C	E	E	C	E	E	C	E	E	E	E	03
RxJ	A	E	C	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	01
RxK	TOQ	E	E	E	E	E	C	E	E	E	E	E	E	01
RxL	A	C	E	E	E	E	C	E	E	E	C	C	E	04
RxM	LCCG	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	C	01
RxN	M	C	C	C	C	E	C	C	C	C	E	C	E	09
RxO	LCCG	C	E	C	C	E	C	C	C	C	E	C	C	09
RxP	M	C	E	C	E	C	C	C	C	E	E	E	C	07
RxQ	TOQ	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	E	E	10
RxR	LCCG	E	E	E	C	E	C	E	C	E	E	C	C	05
RxS	M	E	C	C	C	C	E	C	E	C	E	C	C	08
RxT	TOQ	C	C	C	C	C	C	C	E	C	E	E	C	09
RxU	TOQ	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	12
RxV	A	C	C	E	E	C	E	E	C	C	E	E	E	05
RxW	M	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	0
RxX	LCCG	E	E	E	E	E	E	C	E	C	E	C	E	03
Total por especialista		13	13	11	11	12	13	12	12	12	6	11	11	137

A=ameloblastoma; TOQ=tumor odontogênico queratocístico; M=mixoma; LCCG=lesão central de células gigantes; C=acerto; E=erro; R=Radiologia; P=Patologia; E=Estomatologia; C=Cirurgia Buco-Maxilo-Facial

Com base nos dados acima é possível quantificar o número e a porcentagem de acertos de cada caso com o uso da radiografia digitalizada (Tabela 5.7).

Tabela 5.7 - Porcentagem de acertos por caso com o uso da radiografia digitalizada

Diag	caso	acertos*	% de acertos*	Diag	caso	Acertos*	% de acertos*
A	C	12	100	M	E	2	16,7
	F	3	25		G	8	66,7
	I	3	25		N	9	75
	J	1	8,3		P	7	58,3
	L	4	33,3		S	8	66,7
	V	5	41,7		W	0	0
TOQ	D	7	58,3	LCCG	A	3	25
	H	9	75		B	6	50
	K	1	8,3		M	1	8,3
	Q	10	83,3		O	9	75
	T	9	75		R	5	41,7
	U	12	100		X	3	25

*entre os 12 examinadores; diag= diagnóstico; A= ameloblastoma; TOQ = tumor odontogênico queratocístico; M = mixoma; LCCG = lesão central de células gigantes

Na Tabela 5.8 estão relacionados os números de acertos por tipo de lesão de cada especialista, sendo que na última coluna aparece o total de acertos do tipo de lesão e na última linha o total de acertos de cada especialista com o uso da radiografia digitalizada.

Na Tabela 5.9 temos o número e a porcentagem de acertos por especialidade e por diagnóstico, com o uso da radiografia digitalizada na interpretação das imagens.

Tabela 5.8 - Relação de número de acertos por tipo de lesão com o uso da radiografia digitalizada

Lesão	R1	R2	R3	P1	P2	P3	E1	E2	E3	C1	C2	C3	Total
A	3	5	1	1	4	2	1	3	2	2	2	2	28
TOQ	5	5	4	5	4	5	4	4	4	2	3	3	48
M	3	2	4	3	3	3	4	3	3	1	3	2	34
LCCG	2	1	2	2	1	3	3	2	3	1	3	4	27
Total por especialista	13	13	11	11	12	13	12	12	12	6	11	11	137

A= ameloblastoma; TOQ = tumor odontogênico queratocístico; M = mixoma; LCCG = lesão central de células gigantes; R=radiologista; P=patologista; E=estomatologista; C=cirurgião;

Tabela 5.9 - Porcentagem de acertos por especialidade e por diagnóstico com a radiografia digitalizada

Especialidade	Diagnóstico	Nº de acertos*	% de acertos*
R	A	9	50
P	A	7	38,9
E	A	6	33,3
C	A	6	33,3
R	TOQ	14	77,8
P	TOQ	14	77,8
E	TOQ	12	66,7
C	TOQ	8	44,4
R	M	9	50
P	M	9	50
E	M	10	55,5
C	M	6	33,3
R	LCCG	5	27,8
P	LCCG	6	33,3
E	LCCG	8	44,4
C	LCCG	8	44,4

*calculada a partir de 18 observações (6 casos avaliados por 3 examinadores); R=radiologia; P=patologia; E=estomatologia; C=cirurgia; A=ameloblastoma; TOQ=tumor odontogênico queratocístico; LCCG=lesão central de células gigantes; M=mixoma.

As porcentagens de acertos de cada especialista com o uso da imagem digitalizada estão relacionadas na Tabela 5.10.

Tabela 5.10 - Porcentagem de acertos dos especialistas com o método digital

Especialista	Nº de acertos*	% de acertos*
R1	13	54,2
R2	13	54,2
R3	11	45,8
P1	11	45,8
P2	12	50
P3	13	54,2
E1	12	50
E2	12	50
E3	12	50
C1	6	25
C2	11	45,8
C3	11	45,8

*entre os 24 casos; R=radiologista; P=patologista; E=estomatologista; C=cirurgião

Na Figura 5.1 aparece a relação de acertos de cada especialista com o uso dos métodos convencional e digital conjuntamente.

Figura 5.1 - Porcentagens de acertos dos especialistas com o uso dos métodos convencional e digital

*entre os 24 casos; R=radiologista; P=patologista; E=estomatologista; C=cirurgião

Com a soma dos resultados dos especialistas, obtivemos as porcentagens de acertos das especialidades nas avaliações convencional e digital.

Na Tabela 5.11 podemos comparar as porcentagens de acertos de cada especialidade segundo o método radiográfico.

Tabela 5.11 - Porcentagem de acertos por especialidade e método radiográfico

Especialidade	% de acertos	
	Convencional	Digitalizada
Radiologia	48,6	51,4
Patologia	54,2	50
Estomatologia	45,8	50
Cirurgia	38,9	38,9
Total	46,9	47,6

Na Figura 5.2 aparecem, conjuntamente, as porcentagens de acertos das especialidades em cada um dos métodos de avaliação.

Figura 5.2 - Comparação das porcentagens de acertos das especialidades segundo o método de avaliação (convencional e digital)

*entre 72 avaliações (24 casos multiplicado por 3 avaliadores); R= Radiologia; P=Patologia; E= Estomatologia; C= Cirurgia Buco-Maxilo-Facial

A Tabela 5.12 apresenta o número total de acertos, e sua respectiva porcentagem, de acordo com o método de avaliação e o tipo de lesão.

Tabela 5.12 - Porcentagem de acertos segundo método de avaliação e tipo de lesão

Lesão	Convencional		Digital	
	Nº Acertos	%*	Nº Acertos	%*
A	36	50	28	38,9
TOQ	36	50	48	66,7
M	38	52,8	34	47,2
LCCG	25	34,7	27	37,5

*entre 72 avaliações (24 casos multiplicado por 3 avaliadores); A=ameloblastoma, TOQ=tumor odontogênico queratocístico, M=mixoma, LCCG=lesão central de células gigantes

A análise dos dados segundo a técnica de EEG não indicou efeitos de interação significantes entre os fatores considerados (todos com $p > 0,10$). De acordo com a modelagem dos dados, podemos concluir também que:

- . as chances de acerto, em relação a erro, não são significantemente diferentes para os métodos digital e convencional (com $p = 0,851$);

- . as chances de acerto, em relação a erro, não são significantemente diferentes para os diferentes tipos de lesão (com $p = 0,423$); e

- . as chances de acerto, em relação a erro, apresentaram diferenças marginalmente significantes para os diferentes grupos de examinadores ($p = 0,088$).

Resumidamente, as chances de acerto em relação a erro não dependem do método utilizado ($p = 0,851$), nem do tipo de lesão avaliada ($p = 0,423$). Apenas um efeito marginalmente significativo foi encontrado entre as chances de acertos nos diferentes tipos de examinadores ($p = 0,088$).

5.2 Concordância entre os diagnósticos

A concordância dos diagnósticos escolhidos pelos examinadores para cada método de avaliação foi medida por meio da estatística kappa. Esta análise foi feita para o total dos dados e também para cada um dos grupos de examinadores separadamente.

A Tabela 5.13 mostra que, das 288 radiografias avaliadas, 62,2% apresentaram respostas concordantes pelos métodos digital e convencional. Esta porcentagem é formada com 18% de respostas concordantes para TOQ e, aproximadamente, 15% de respostas concordantes para cada uma das demais lesões consideradas.

A Tabela 5.14 apresenta os coeficientes kappa para avaliar as concordâncias dos diagnósticos escolhidos para os métodos convencional e digital considerando o total de casos e cada um dos grupos de examinadores.

Tabela 5.13 - Frequências dos diagnósticos escolhidos para os métodos convencional e digital

		Digital				Total
		A	LCCG	M	TOQ	
Convencional	A	44 15,3%	14 4,9%	8 2,8%	23 8,0%	89 30,9%
	LCCG	6 2,1%	41 14,2%	13 4,5%	6 2,1%	66 22,9%
	M	10 3,5%	4 1,4%	42 14,6%	5 1,7%	61 21,2%
	TOQ	11 3,8%	8 2,8%	1 0,3%	52 18,1%	72 25,0%
	Total	71 24,7%	67 23,3%	64 22,2%	86 29,9%	288 100%

A=ameloblastoma; LCCG=lesão central de células gigantes; M=mixoma;
TOQ=tumor odontogênico queratocístico

Tabela 5.14 - Coeficientes kappa para avaliar as concordâncias dos diagnósticos escolhidos para os métodos convencional e digital, para o total e por grupo de examinadores

Grupo de examinadores	N	Coeficiente kappa	
		estimativa	erro padrão
C	72	0,289	0,079
E	72	0,520	0,074
P	72	0,609	0,071
R	72	0,553	0,074
TOTAL	288	0,495	0,038

C=cirurgiões; E=estomatologistas; P=patologistas;
R=radiologistas. Rosner (1986) sugere a seguinte classificação para o coeficiente de kappa (k): $k < 0,4$: fraca; $0,4 \leq k \leq 0,75$: boa; $k > 0,75$: excelente.

5.3 Análise das ferramentas

A Tabela 5.15 apresenta medidas descritivas para os valores observados das ferramentas “brilho” e “contraste” segundo grupos de examinadores correspondentes as análises das 288 radiografias avaliadas pelo método digital. As Figuras 5.3 e 5.4 apresentam gráficos do tipo boxplot para essas medidas. Estes gráficos auxiliam na visualização e comparação das distribuições dos dados nos diferentes grupos de examinadores.

De uma forma geral, as medidas de brilho e de contraste para os examinadores do grupo **C** apresentaram maior variabilidade do que a dos demais grupos.

Em relação ao brilho, a maior média foi observada para o grupo **C**, com valor de 13,4 e desvio padrão de 27,5. Os demais grupos apresentaram valores médios abaixo de zero, variando de -6,6 (grupo **P**) a -4,0 (grupo **E**).

Em relação ao contraste, a maior média foi observada para o grupo **E**, com valor de 12,1 e desvio padrão de 17,0. O grupo **C** foi o único a apresentar valor negativo para a média, igual a -6,7. Os grupos **P** e **R** apresentaram médias iguais a 1,7.

Tabela 5.15 - Medidas descritivas dos valores de “brilho” e “contraste” segundo grupos de examinadores, avaliadas pelo método digital

Ferramenta	Examinadores	N	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
brilho	C	72	13,4	27,5	4,5	-46,0	77,0
	E	72	-4,0	14,4	0,0	-64,0	33,0
	P	72	-6,6	11,0	-1,0	-46,0	15,0
	R	72	-4,5	18,1	-2,5	-55,0	54,0
	Total	288	-0,4	20,4	0,0	-64,0	77,0
contraste	C	72	-6,7	29,5	0,0	-78,0	50,0
	E	72	12,1	17,0	5,0	-22,0	54,0
	P	72	1,7	11,6	0,0	-46,0	36,0
	R	72	1,7	19,4	0,0	-46,0	45,0
	Total	288	2,2	21,4	0,0	-78,0	54,0

C=cirurgia; E=estomatologia; P=patologia; R=radiologia

Figura 5.3 - Gráfico do tipo boxplot para as medidas de brilho por grupo de examinadores

Figura 5.4 - Gráfico do tipo boxplot para as medidas de contraste por grupo de examinadores

A análise descritiva das ferramentas utilizadas na avaliação digital das radiografias aparece nas Tabelas 5.16, 5.17, 5.18, 5.19 e 5.20.

Cada ferramenta foi avaliada em 24 casos por 3 especialistas de cada especialidade, somando um total de 72 avaliações por especialidade. O cruzamento das ferramentas com a especialidade pode ser visto na Tabela 5.21, onde observamos em quantos casos cada ferramenta auxiliou ou não a elaboração da hipótese diagnóstica por especialidade.

Após cada avaliação era solicitado ao examinador a escolha da melhor ferramenta. Os resultados podem ser vistos na Tabela 5.22, onde aparece o número e a porcentagem de escolha da ferramenta por especialidade.

Ao final da avaliação pelo método digital, foi perguntado para cada avaliador o melhor método para elaboração de suas hipóteses diagnósticas. Dez dos 12 especialistas preferiram o método digital para avaliação das imagens. Somente 2 especialistas escolheram o método convencional, sendo 1 patologista e 1 semiologista.

Os critérios utilizados pelos examinadores para a elaboração da hipótese diagnóstica estão relacionados nos Apêndices C, D, E e F.

O fator idade, mencionado por alguns examinadores, está relacionado com as características radiográficas de formação dentária presentes na imagem. A idade dos pacientes não foi fornecida aos examinadores durante a avaliação.

Somente os casos onde houve acerto do diagnóstico foram considerados para elaboração das listas de critérios para cada tipo de processo patológico.

Tabela 5.16 - Análise da ferramenta filtro de nitidez (Fnitidez)

Diag	Caso	FNitidez	Nº	%	Diag	Caso	FNitidez	Nº	%
A	C	S	11	91,67	M	E	S	9	75,00
		N	1	8,33			N	2	16,67
		I	0	0			I	1	8,33
	F	S	10	83,33		G	S	7	58,33
		N	1	8,33			N	5	41,67
		I	1	8,33			I	0	0
	I	S	10	83,33		N	S	10	83,33
		N	2	16,67			N	1	8,33
		I	0	0			I	1	8,33
	J	S	11	91,67		P	S	10	83,33
		N	1	8,33			N	2	16,67
		I	0	0			I	0	0
	L	S	8	66,67		S	S	9	75,00
		N	3	25,00			N	3	25,00
		I	1	8,33			I	0	0
	V	S	10	83,33		W	S	10	83,33
		N	2	16,67			N	2	16,67
		I	0	0			I	0	0
TOQ	D	S	7	58,33	LCCG	A	S	11	91,67
		N	1	8,33			N	1	8,33
		I	4	33,33			I	0	0
	H	S	10	83,33		B	S	7	58,33
		N	1	8,33			N	4	33,33
		I	1	8,33			I	1	8,33
	K	S	10	83,33		M	S	9	75,00
		N	2	16,67			N	1	8,33
		I	0	0			I	2	16,67
	Q	S	10	83,33		O	S	6	50,00
		N	2	16,67			N	3	25,00
		I	0	0			I	3	25,00
	T	S	11	91,67		R	S	11	91,67
		N	1	8,33			N	1	8,33
		I	0	0			I	0	0
	U	S	9	75,00		X	S	5	41,67
		N	2	16,67			N	5	41,67
		i	1	8,33			i	2	16,67

Diag=diagnósticos; a=ameloblastoma; TOQ=tumor odontogênico queratocístico; M=mixoma;LCCG=lesão central de células gigantes; Nº=número de examinadores de um total de 12; Respostas dos examinadores: S=melhora; N=não melhora; I=indiferente

Tabela 5.17 - Análise da ferramenta highlight

Diag	Caso	Highlight	Nº	%	Diag	Caso	Highlight	Nº	%
A	C	S	8	66,67	M	E	S	9	75,00
		N	4	33,33			N	3	25,00
		I	0	0			I	0	0
	F	S	8	66,67		G	S	10	83,33
		N	4	33,33			N	2	16,67
		I	0	0			I	0	0
	I	S	9	75,00		N	S	9	75,00
		N	3	25,00			N	3	25,00
		I	0	0			I	0	0
	J	S	9	75,00		P	S	10	83,33
		N	3	25,00			N	2	16,67
		I	0	0			I	0	0
	L	S	9	75,00		S	S	9	75,00
		N	3	25,00			N	3	25,00
		I	0	0			I	0	0
	V	S	9	75,00		W	S	10	83,33
		N	3	25,00			N	2	16,67
		I	0	0			I	0	0
TOQ	D	S	10	83,33	LCCG	A	S	9	75,00
		N	1	8,33			N	3	25,00
		I	1	8,33			I	0	0
	H	S	10	83,33		B	S	9	75,00
		N	2	16,67			N	3	25,00
		I	0	0			I	0	0
	K	S	9	75,00		M	S	9	75,00
		N	3	25,00			N	3	25,00
		I	0	0			I	0	0
	Q	S	10	83,33		O	S	9	75,00
		N	2	16,67			N	3	25,00
		I	0	0			I	0	0
	T	S	10	83,33		R	S	10	83,33
		N	2	16,67			N	2	16,67
		I	0	0			I	0	0
	U	S	9	75,00		X	S	5	41,67
		N	3	25,00			N	5	41,67
		i	0	0			i	2	16,67

Diag=diagnósticos; a=ameloblastoma; TOQ=tumor odontogênico queratocístico; M=mixoma;LCCG=lesão central de células gigantes; Nº=número de examinadores de um total de 12; Respostas dos examinadores: S=melhora; N=não melhora; I=indiferente

Tabela 5.18 - Análise da ferramenta highlight+zoom (h+zoom)

Diag	Caso	H+zoom	Nº	%	Diag	Caso	H+zoom	Nº	%
A	C	S	3	25,00	M	E	S	1	8,33
		N	9	75,00			N	11	91,67
		I	0	0			I	0	0
	F	S	2	16,67		G	S	5	41,67
		N	10	83,33			N	7	58,33
		I	0	0			I	0	0
	I	S	1	8,33		N	S	1	8,33
		N	11	91,67			N	11	91,67
		I	0	0			I	0	0
	J	S	8	66,67		P	S	8	66,67
		N	4	33,33			N	4	33,33
		I	0	0			I	0	0
	L	S	3	25,00		S	S	2	16,67
		N	9	75,00			N	10	83,33
		I	0	0			I	0	0
	V	S	5	41,67		W	S	6	50,00
		N	7	58,33			N	6	50,00
		I	0	0			I	0	0
TOQ	D	S	2	16,67	LCCG	A	S	4	33,33
		N	10	83,33			N	8	66,67
		I	0	0			I	0	0
	H	S	6	50,00		B	S	5	41,67
		N	6	50,00			N	7	58,33
		I	0	0			I	0	0
	K	S	2	16,67		M	S	3	25,00
		N	10	83,33			N	9	75,00
		I	0	0			I	0	0
	Q	S	3	25,00		O	S	3	25,00
		N	9	75,00			N	9	75,00
		I	0	0			I	0	0
	T	S	3	25,00		R	S	7	58,33
		N	9	75,00			N	4	33,33
		I	0	0			I	1	8,33
	U	S	2	16,67		X	S	4	33,33
		N	10	83,33			N	8	66,67
		i	0	0			i	0	0

Diag=diagnósticos; a=ameloblastoma; TOQ=tumor odontogênico queratocístico; M=mixoma;LCCG=lesão central de células gigantes; Nº=número de examinadores de um total de 12; Respostas dos examinadores: S=melhora; N=não melhora; I=indiferente

Tabela 5.19 - Análise da ferramenta inversão

Diag	Caso	Inversão	Nº	%	Diag	Caso	Inversão	Nº	%
A	C	S	3	25,00	M	E	S	6	50,00
		N	8	66,67			N	6	50,00
		I	1	8,33			I	0	0
	F	S	7	58,33		G	S	2	16,67
		N	4	33,33			N	10	83,33
		I	1	8,33			I	0	0
	I	S	6	50,00		N	S	6	50,00
		N	6	50,00			N	6	50,00
		I	0	0			I	0	0
	J	S	5	41,67		P	S	4	33,33
		N	7	58,33			N	8	66,67
		I	0	0			I	0	0
	L	S	9	75,00		S	S	3	25,00
		N	3	25,00			N	8	66,67
		I	0	0			I	1	8,33
	V	S	2	16,67		W	S	10	83,33
		N	9	75,00			N	2	16,67
		I	1	8,33			I	0	0
TOQ	D	S	9	75,00	LCCG	A	S	3	25,00
		N	3	25,00			N	7	58,33
		I	0	0			I	2	16,67
	H	S	6	50,00		B	S	1	8,33
		N	5	41,67			N	10	83,33
		I	1	8,33			I	1	8,33
	K	S	6	50,00		M	S	10	83,33
		N	6	50,00			N	2	16,67
		I	0	0			I	0	0
	Q	S	8	66,67		O	S	2	16,67
		N	3	25,00			N	10	83,33
		I	1	8,33			I	0	0
	T	S	7	58,33		R	S	5	41,67
		N	5	41,67			N	7	58,33
		I	0	0			I	0	0
	U	S	8	66,67		X	S	6	50,00
		N	4	33,33			N	6	50,00
		i	0	0			i	0	0

Diag=diagnósticos; a=ameloblastoma; TOQ=tumor odontogênico queratocístico; M=mixoma; LCCG=lesão central de células gigantes; Nº=número de examinadores de um total de 12; Respostas dos examinadores: S=melhora; N=não melhora; I=indiferente

Tabela 5. 20 - Análise da ferramenta filtro amarelo (Famarelo)

Diag	Caso	Famarelo	Nº	%	Diag	Caso	Famarelo	Nº	%
A	C	S	4	33,33	M	E	S	4	33,33
		N	8	66,67			N	7	58,33
		I	0	0			I	1	8,33
	F	S	4	33,33		G	S	1	8,33
		N	8	66,67			N	11	91,67
		I	0	0			I	0	0
	I	S	3	25,00		N	S	3	25,00
		N	9	75,00			N	9	75,00
		I	0	0			I	0	0
	J	S	4	33,33		P	S	1	8,33
		N	8	66,67			N	10	83,33
		I	0	0			I	1	8,33
	L	S	3	25,00		S	S	0	0
		N	9	75,00			N	10	83,33
		I	0	0			I	2	16,67
	V	S	10	83,33		W	S	2	16,67
		N	1	8,33			N	10	83,33
		I	1	8,33			I	0	0
TOQ	D	S	1	8,33	LCCG	A	S	1	8,33
		N	10	83,33			N	11	91,67
		I	1	8,33			I	0	0
	H	S	5	41,67		B	S	1	8,33
		N	6	50,00			N	11	91,67
		I	1	8,33			I	0	0
	K	S	2	16,67		M	S	3	25,00
		N	10	83,33			N	8	66,67
		I	0	0			I	1	8,33
	Q	S	3	25,00		O	S	0	0
		N	8	66,67			N	12	100,00
		I	1	8,33			I	0	0
	T	S	3	25,00		R	S	3	25,00
		N	9	75,00			N	9	75,00
		I	0	0			I	0	0
	U	S	4	33,33		X	S	3	25,00
		N	8	66,67			N	8	66,67
		i	0	0			i	1	8,33

Diag=diagnósticos; a=ameloblastoma; TOQ=tumor odontogênico queratocístico; M=mixoma;LCCG=lesão central de células gigantes; Nº=número de examinadores de um total de 12; Resposta dos examinadores: S=melhora; N=não melhora; I=indiferente

Tabela 5.21 -Avaliação das ferramentas por especialidade

Especialidade	Fnitidez	Nº	%	Especialidade	Highlight	Nº	%
R	S	55	76,39	R	S	44	61,11
	N	13	18,05		N	28	38,88
	I	4	5,55		I	0	0
P	S	56	77,77	P	S	43	59,72
	N	13	18,05		N	29	40,27
	I	3	4,16		I	0	0
E	S	47	65,27	E	S	61	84,72
	N	23	31,94		N	10	13,88
	I	2	2,77		I	1	1,38
C	S	63	87,5	C	S	71	98,61
	N	0	0		N	0	0
	I	9	12,5		I	1	1,38
Especialidade	H+Zoom	Nº	%	Especialidade	Inversão	Nº	%
R	S	13	18,05	R	S	45	62,5
	N	59	81,95		N	23	31,94
	I	0	0		I	4	5,55
P	S	28	38,88	P	S	15	20,83
	N	43	59,72		N	57	79,16
	I	1	1,38		I	0	0
E	S	31	43,05	E	S	28	38,88
	N	41	56,95		N	39	54,16
	I	0	0		I	5	6,94
C	S	17	23,61	C	S	46	63,88
	N	55	76,38		N	26	36,11
	I	0	0		I	0	0
Especialidade	FAmarelo	Nº	%				
R	S	18	25				
	N	49	68,05				
	I	5	6,95				
P	S	3	4,16				
	N	69	95,83				
	I	0	0				
E	S	2	2,77				
	N	66	91,66				
	I	4	5,55				
C	S	36	50				
	N	35	48,61				
	I	1	1,38				

R=radiologista; P=patologista; E=estomatologista; C=cirurgião; Respostas dos examinadores:N=não melhora; S=melhora; I=indiferente; Fnitidez=filtro de nitidez; H+Zoom=highlight com zoom; FAmarelo=filtro amarelo. Nº=número de fichas exibindo resposta de um total de 72 fichas por especialidade

Tabela 5.22 - Melhor ferramenta segundo a especialidade

Especialidade	Melhor ferramenta	Nº	%
R	Brilho e contraste	24	33,33
	Filtro de nitidez	17	23,61
	Highlight	23	31,94
	Highlight+zoom	0	0
	Inversão	7	9,72
	Filtro amarelo	1	1,38
P	Brilho e contraste	8	11,11
	Filtro de nitidez	43	59,72
	Highlight	8	11,11
	Highlight+zoom	9	12,5
	Inversão	4	5,55
	Filtro amarelo	0	0
E	Brilho e contraste	23	31,94
	Filtro de nitidez	19	26,38
	Highlight	19	26,38
	Highlight+zoom	8	11,11
	Inversão	3	4,16
	Filtro amarelo	0	0
C	Brilho e contraste	11	15,27
	Filtro de nitidez	15	20,83
	Highlight	12	16,66
	Highlight+zoom	0	0
	Inversão	23	31,94
	Filtro amarelo	11	15,27

R=radiologista; P=patologista; E=estomatologista; C=cirurgião; Nº=número de fichas exibindo resposta de um total de 72 fichas por especialidade (24 casos multiplicado por 3 examinadores).

6 DISCUSSÃO

As vantagens da radiografia digital sobre a convencional são amplamente descritas na literatura. Podemos destacar, além da boa qualidade da imagem, sua maior sensibilidade, o que propicia uma redução da dose de radiação de aproximadamente 50 a 80% em relação ao filme convencional. A aquisição rápida da imagem, com conseqüente redução do tempo de trabalho, a ampliação com que a imagem é fornecida na tela do computador, a eliminação do processamento químico, dispensando câmara escura, processadoras e ainda o uso de soluções reveladoras e fixadoras, a possibilidade de manipular a imagem por meio dos recursos digitais, a facilidade de consulta entre profissionais e a possibilidade da realização de cópias das imagens sem a necessidade de nova exposição do paciente são outras vantagens descritas por vários autores (HAITER-NETO et al., 2000; VANDRE; WEBBER, 1995). Além disso, o armazenamento de dados em computador permite ao cirurgião-dentista a transmissão das radiografias, facilitando a consulta com colegas especialistas e até mesmo a aprovação de procedimentos por convênios, uma vez que a imagem pode ser transmitida via telefone, sendo essa imagem uma cópia exata da imagem original gravada (MISTAK et al., 1998).

Por outro lado, apresenta também algumas desvantagens, como o alto custo dos equipamentos e de suas manutenções quando necessárias, o reduzido tamanho dos sensores CCD, o volume externo acentuado dos sensores CCD, a

rigidez dos sensores em comparação ao filme radiográfico, o fator legal que cerca as referidas imagens, pela possibilidade de alterações na forma original com a utilização de programas gráficos, a inferioridade da resolução de imagem dos sistemas intra-orais, além da dificuldade de se conseguir, na impressão da imagem, a mesma qualidade daquela exibida na tela do monitor (HAITER-NETO et al., 2000).

Apesar das desvantagens existentes, nota-se que as vantagens acabam superando as citadas limitações. Mesmo assim, atualmente o filme convencional ainda é o exame radiográfico mais utilizado na maioria dos consultórios, clínicas, centros de diagnóstico e hospitais, tendo como principal causa o custo elevado dos sistemas digitais.

Por outro lado, a necessidade de utilização de arquivos digitais é crescente, especialmente nos grandes centros de diagnóstico e tratamento. Pelos padrões de qualidade em vigência, adota-se como norma que os exames realizados pelos pacientes são de sua propriedade, não mais ficando arquivados nos hospitais.

A digitalização da imagem convencional torna-se então uma ferramenta importante para a preservação de imagens radiográficas, garantindo o acesso a essa imagem em qualquer momento de um tratamento, além de ser um recurso fácil e de baixo custo, possibilitando a formação de um arquivo digital.

Observando-se a Tabela 5.11 podemos notar que não há diferença estatisticamente significativa no número de acertos atingidos com os dois métodos de avaliação ($p=0,851$). Considerando-se que foram 24 avaliações realizadas por cada um dos 12 especialistas, temos um total de 288 hipóteses diagnósticas elaboradas para cada método de avaliação. Dessas 288, houve um acerto de

diagnóstico em 135 dos casos avaliados com o uso da radiografia convencional (46,9%) e em 137 dos casos com o uso da imagem digitalizada (47,6%). No total, as porcentagens de diagnósticos corretos foram muito semelhantes, aumentando em menos de 1 ponto percentual quando o método digital foi utilizado. O mesmo resultado foi obtido no trabalho de Raitz et al. (2006), onde os métodos de avaliação convencional e digital foram estatisticamente iguais em relação a número de acertos.

Esses resultados nos dão segurança para afirmar que uma radiografia pode passar pelo processo de digitalização, sem prejuízo de sua capacidade de transmitir informações a um observador na elaboração de uma hipótese diagnóstica.

Atenção especial deve ser dada ao processo de digitalização para que não ocorram perdas na qualidade da imagem com pequenas alterações na densidade radiográfica. Se alterações sutis são perdidas no processo de digitalização, torna-se difícil avaliar como a imagem digitalizada pode produzir um nível maior de acuidade diagnóstica em relação à radiografia original, mesmo que haja o processamento da imagem após a digitalização (OHKI; OKANO; NAKAMURA, 1994).

Ainda que Helder et al. (2001), e Sanderink et al. (1997) afirmem que a compressão de uma imagem no formato JPEG não altera a qualidade diagnóstica de uma radiografia, utilizamos, neste trabalho, os arquivos no formato TIFF, sem compressão, para afastar possíveis influências de perda de detalhe que pudessem ocorrer durante o processo de compressão da imagem.

Apesar do resultado obtido ter sido favorável, ou seja, não houve perdas com a digitalização das imagens, por outro lado, mesmo com o uso das ferramentas disponíveis no sistema digital, o número de acertos a mais não foi significativo.

Embora a radiografia digital ofereça o potencial de mudar radicalmente o modo de diagnosticar processos patológicos (BARBAT; MESSER, 1998), a falta de familiaridade com a imagem digital e falta de experiência no uso das suas ferramentas, como ajuste de brilho e contraste, podem prejudicar o desempenho de um observador (WALLACE et al., 2001). Tal fato foi observado por Kullendorf, Nilsson e Rohlin (1996), onde os observadores não tinham experiência com a imagem digital, o que pode ter levado ao resultado de equivalência dos dois métodos, convencional e digital direto, na eficiência diagnóstica de lesões periapicais.

Apesar dos resultados não terem sido significantes em relação a número de acertos, notamos que a maioria dos observadores preferiu o uso da imagem digital. As radiografias digitais, sejam elas diretas ou digitalizadas, permitem o manuseio das imagens, tornando-se ferramentas importantes para os cirurgiões-dentistas (PARSELL et al., 1998).

Dos 12 especialistas que participaram da avaliação deste trabalho, 10 preferiram a imagem digitalizada à convencional para elaboração de suas hipóteses diagnósticas, representando 83,3% de preferência. Entre os motivos citados para a escolha de tal método, estão os benefícios do tratamento da imagem, onde a aplicação dos recursos do programa propiciou uma visualização de detalhes na imagem que auxiliaram na elaboração de suas hipóteses

diagnósticas. Outro motivo foi o de tornar o processo mais participativo, ou seja, permitiu ao observador alguma ação na imagem quando existia dúvida. Além disso, existe uma preferência individual de densidade e contraste para a observação de uma radiografia.

Esse resultado está de acordo com outros trabalhos, como o de Kullendorf e Nilsson (1996) e Wenzel e Hintze (1993). Para os autores, a maioria dos dentistas prefere imagens tratadas com filtros, às originais, aumentando a eficácia tanto no diagnóstico de cáries como na detecção de lesões ósseas, particularmente em imagens com baixa densidade.

A visualização do tecido ósseo em particular, requer, às vezes, alterações dos padrões adotados para a radiografia de uma maneira geral, onde se deve considerar também a avaliação dentária. A manipulação da imagem permite alterar o brilho e o contraste para exame específico de uma determinada região, não se importando com o prejuízo do restante da imagem. Para os observadores, esse foi mais um ponto positivo na avaliação digital. Quando havia manipulação da ferramenta brilho/contraste, os especialistas deram ênfase para avaliação da região onde havia o processo patológico, não importando se havia prejuízo na imagem dos tecidos dentários. Os valores adotados para essas ferramentas foram escolhidos justamente para a avaliação do tecido ósseo (Tabela 5.15).

A possibilidade de alterar uma imagem para diferentes propósitos é uma vantagem dos sistemas digitais (KULLENDORF; NILSSON, 1996). As ferramentas disponíveis nesses sistemas auxiliam na visualização de detalhes nas radiografias. Não existe uma padronização de valores para as ferramentas, como de brilho e contraste, nem que uma determinada ferramenta seja específica para

um determinado diagnóstico (DUNN; KANTOR, 1993). Resultado semelhante foi encontrado neste trabalho, onde pudemos notar que, dependendo do profissional, existia uma maior ou menor preferência por determinada ferramenta, e um ajuste particular em valores de brilho e contraste.

Para Stheeman et al. (1996), existe uma considerável variação inter-observadores na determinação da presença de processos patológicos em radiografias. A capacidade de detectar uma anormalidade na imagem radiográfica e de classificá-la corretamente depende da habilidade do profissional que a observa. Para os autores, há muito que melhorar com relação à interpretação de lesões ósseas. Wenzel (1991) concorda que a informação obtida em uma radiografia depende, além da qualidade da imagem, da habilidade do observador. A qualidade da imagem é determinada pelo equipamento de raios X, do receptor da imagem, do monitor e da habilidade do indivíduo que realizou a radiografia.

Neste trabalho notamos que, além da habilidade do profissional, a disposição do observador no momento da avaliação pode ter influência nos resultados. Para os avaliadores R2 e P1, que tiveram um pior desempenho com o método digital, foi possível observar maior cansaço no dia dessa segunda avaliação.

Dunn e Kantor (1993) ressaltam a importância de um ambiente apropriado para observação de imagens radiográficas, como por exemplo, o controle da luz ambiente. Em um ambiente com muita luz torna-se difícil a visualização de pequenas diferenças de contraste. Neste trabalho esse fator foi considerado, procurando-se sempre um ambiente escuro para a avaliação das radiografias, tanto pelo método convencional como no digital.

Dentre os critérios elencados pelos observadores (Apêndices C, D, E e F) para elaboração de suas hipóteses diagnósticas, nota-se que pode existir uma certa discrepância entre tais critérios, como por exemplo no caso da LCCG, onde para um observador o que auxiliou no diagnóstico foi respeitar a linha média e para outros foi justamente o trespasse da linha média. Muitos dos critérios utilizados acabaram sendo os mesmos para as outras lesões, reforçando a idéia da difícil tarefa de elaboração de um diagnóstico diferencial entre imagens radiolúcidas multiloculares.

Alguns critérios, entretanto, se destacaram mais especificamente para cada tipo de processo patológico, permitindo a elaboração da tabela a seguir (Tabela 6.1) com o intuito de auxiliar no diagnóstico diferencial entre as lesões estudadas.

Tabela 6.1 – Critérios específicos segundo o tipo de lesão (continua)

Lesão	Critérios
Ameloblastoma	- lesão destrutiva
	- provoca reabsorção de cortical alveolar e base da mandíbula
	- perfuração de cortical
	- crescimento no sentido crânio-caudal
	- grande reabsorção dentária
	- reabsorção radicular em “bico de flauta”
	- loculações internas grandes: aspecto de “bolhas de sabão”
	- loculações internas pequenas: aspecto de “favos de mel”
	- reação periosteal
	- septação interna distinta e curva
	- lesão que pode atingir grandes proporções
Tumor Odontogênico Queratocístico	- crescimento antero-posterior
	- lesão menos agressiva

continua

Conclusão

Tabela 6.1 – Critérios específicos segundo o tipo de lesão

	<ul style="list-style-type: none"> - causa deslocamento dentário ou pequena reabsorção radicular - limites bem definidos e muitas vezes corticalizados - loculações de grande tamanho - manutenção de corticais e base da mandíbula - não causa grande expansão óssea - margens podem ser festonadas
Lesão Central de Células Gigantes	<ul style="list-style-type: none"> - localização mais freqüente em região anterior de mandíbula - trabéculas delicadas em seu interior - apresenta vários nuances de radiolucência (rarefação óssea irregular) - limites pouco precisos - margens festonadas e sem corticalização - quando em região anterior, pode cruzar a linha média - podem causar pequena expansão de cortical - lesões geralmente não atingem grandes proporções
Mixoma	<ul style="list-style-type: none"> - lesão que pode atingir grandes proporções - caráter expansivo - pode causar grandes deslocamentos dentários - rara presença de reabsorção radicular - trabeculado interno com formação de ângulos de 90° entre as trabéculas (“teia de aranha” ou “raquete de tênis”) - limites irregulares - bordas podem ser festonadas - ausência de corticalização dos limites - projeção do tumor entre elementos dentários - reabsorção de base da mandíbula - ruptura de corticais

Alguns autores, como Assunção Jr. (2007) e Raitz (2003), demonstram a importância da utilização de parâmetros radiográficos de diagnóstico na interpretação de lesões ósseas semelhantes. Nesses trabalhos, notou-se maior acuidade diagnóstica dos avaliadores após a utilização de uma metodologia de interpretação radiográfica parametrizada na análise de lesões radiolúcidas uniloculares. Raitz (2003), ao fornecer uma lista de critérios para o diagnóstico de

lesões uniloculares a observadores inexperientes na área, obteve 13% a mais no índice de acertos, comparado à avaliação de profissionais especialistas que utilizaram sua própria metodologia de interpretação. Já Assunção Jr. (2007) encontrou aumento da porcentagem de acerto total de 54,3% para 63,5%, considerando-se grupos diferentes de especialistas e de não especialistas, sendo que o maior aumento ocorreu entre grupos de recém-formados e estudantes de Odontologia após utilização de uma lista de parâmetros de diagnóstico. Assim concluem que, mesmo em lesões radiograficamente semelhantes, é possível melhorar a acuidade criando-se uma metodologia de interpretação, que deve ser introduzida no ensino de radiologia odontológica nas universidades.

A elaboração de parâmetros diagnósticos clínicos, imaginológicos e histológicos torna-se importante também quando pensamos que o uso de computadores na elaboração de diagnósticos é um avanço natural da tecnologia dentro dos consultórios. Alguns autores já demonstram em seus trabalhos tal capacidade, como Wiener, Laufer e Ribak (1986), que obtiveram resultados positivos com o uso do computador na elaboração de diagnóstico diferencial entre cistos e tumores odontogênicos. Informações dos sinais e sintomas da lesão foram inseridos em um programa de computador e a partir daí foram elaborados os diagnósticos. Em todos os casos a lesão estava presente na lista elaborada pelo computador, sendo que em 94% dos casos ela era a primeira da lista.

Embora os computadores, de uma maneira geral, auxiliem o diagnóstico, eles também podem errar e dar uma falsa sensação de segurança ao profissional quanto à decisão a ser tomada (UMAR, 2002). Vale ressaltar que a

responsabilidade quanto à ação realizada continua sendo do profissional, independente da forma que a decisão tenha sido embasada.

Analisando a Tabela 5.3, obtivemos, com a radiografia convencional, 36 acertos em casos de ameloblastoma, 36 acertos em casos de tumor odontogênico queratocístico, 38 acertos nos casos de mixoma e 25 acertos nos casos de lesão central de células gigantes. Nota-se que houve uma certa equivalência entre as três primeiras lesões. A discrepância maior ocorreu nos casos de lesão central de células gigantes.

Na análise digital, a LCCG continuou sendo a de menor acerto (27 acertos), porém houve grande variação nos valores dos casos de ameloblastoma (28 acertos) e tumor odontogênico queratocístico (48 acertos). Já os casos de mixoma atingiram 34 acertos (Tabela 5.8).

Por meio da revisão de literatura podemos constatar que o local de maior incidência da LCCG é em região anterior de mandíbula. Contrariando este fato, em 5 dos 6 casos apresentados para avaliação neste trabalho, a localização da lesão era em região posterior. Talvez esse tenha sido um fator decisivo para o menor índice de acerto encontrado para essa entidade patológica nas duas avaliações.

Com a imagem digital, tanto os patologistas como os estomatologistas acertaram menos os casos de ameloblastoma, enquanto que todos os especialistas acertaram mais os casos de TOQ (Tabelas 5.4 e 5.9).

Analisando as Tabelas de 5.16 a 5.20 observamos que as ferramentas inversão e highlight obtiveram os maiores índices de aceitação para lesões do tipo TOQ, com destaque especial para a ferramenta inversão. Embora geralmente

esse seja um recurso não muito aceito (ASSUNÇÃO JR., 2007), para o caso específico do tumor odontogênico queratocístico foi de grande valor. A forma que a imagem passou a ser apresentada, onde o que era radiolúcido ficou radiopaco e vice-versa, ressaltou características de contornos que auxiliaram na elaboração da hipótese diagnóstica.

Provavelmente os recursos oferecidos no sistema digital, tais como inversão e highlight, são mais eficientes para um tipo de lesão, como o TOQ, tornando mais fácil o seu diagnóstico. Raitz (2003) também observou a maior aceitação da ferramenta inversão em casos que apresentavam estruturas mais contrastantes (lesão radiolúcida com halo radiopaco).

Por outro lado, a aplicação das ferramentas pode diminuir a eficiência em outros tipos de lesões, como o ameloblastoma. Pela tabela 5.20 percebemos que o filtro amarelo teve a sua maior utilização nos casos de ameloblastoma, onde a coloração da imagem pode ter gerado dúvidas quanto a limites e aspectos dos trabeculados internos, aumentando o número de respostas erradas na avaliação digital.

Comparando as porcentagens de acertos totais apresentadas na Tabela 5.12, observa-se que a utilização do método digital apresentou melhores resultados apenas nas lesões LCCG (sendo 37,5% com o método digital e 34,7% com o convencional) e TOQ (sendo 66,7% com o método digital e 50,0% com o convencional). Para as lesões A e M, as porcentagens de acerto foram maiores com o uso do método convencional, sendo que as diferenças percentuais entre as porcentagens de acertos pelos métodos (digital - convencional) foram, respectivamente, iguais a -11,1% e -5,6%.

Apesar dessas diferenças encontradas, na aplicação do teste estatístico EEG, não foi encontrada diferença significativa em relação ao tipo de lesão, ou seja, as chances de acerto, em relação a erro, não são significativamente diferentes para os diferentes tipos de lesão ($p=0,423$). O mesmo resultado foi encontrado por Assunção Jr. (2007) e Raitz et al. (2006), onde o tipo de lesão não influenciou no resultado do trabalho.

Alguns casos apresentaram número de acertos interessantes nos dois métodos de avaliação (Tabelas 5.1 e 5.6).

O caso C (3 do convencional) teve alto índice de acerto nos dois métodos. Tratava-se de uma lesão com características bem definidas para ameloblastoma, por ser uma lesão extensa, com crescimento no sentido crânio-caudal, bastante insuflativa, com reabsorção das corticais alveolar e base da mandíbula, e loculações internas de grandes proporções (Figura 4.1).

O caso J (19 do convencional) apresentou baixo índice de acertos nas duas avaliações. O diagnóstico mais sugerido foi de LCCG, provavelmente devido à localização da lesão ser em região anterior além possuir proporções relativamente pequenas. A lesão porém invadia cortical basal, o que poderia ter direcionado para o diagnóstico correto de ameloblastoma. Os limites da lesão eram também bem definidos e ligeiramente corticalizados, o que não é muito característico de LCCG (Figura 6.1).

O caso K (18 do convencional) apresentava um aspecto mais invasivo, com bordas não tão nítidas como a maioria dos TOQ. Apesar do crescimento antero-posterior, tinha características insuflativas, com expansão de corticais. As trabéculas internas eram bem amplas e bem definidas, mais característico de

TOQ. O diagnóstico mais aplicado, porém, foi o de ameloblastoma em ambas análises (Figura 6.2).

Figura 6.1 – Caso J da avaliação digital

Figura 6.2 – Caso K da avaliação digital

O caso W (6 do convencional) também obteve baixo índice de acertos nos dois métodos. Novamente a localização anterior dessa lesão, aliada às suas margens festonadas, induziram a um diagnóstico de LCCG e não de mixoma. Uma melhor avaliação da imagem poderia levar ao diagnóstico correto, uma vez

que apresentava características de invasão de corticais e projeção do tumor entre os elementos dentários (Figura 6.3).

Figura 6.3 – Caso W da avaliação digital

O caso M (12 do convencional), embora tivesse um aspecto insuflativo, apresentava um crescimento antero-posterior, bem delimitado e com trabéculas internas nítidas, o que provavelmente levou a um maior diagnóstico de TOQ em ambas avaliações. Era uma imagem que fugia dos padrões de LCCG, inclusive por ter localização posterior de mandíbula (Figura 6.4).

Figura 6.4 – Caso M da avaliação digital

Esses casos demonstram a dificuldade na diferenciação dos tipos de lesões escolhidas neste trabalho. As lesões multiloculares têm características muito semelhantes, podendo levar a erro na elaboração da hipótese diagnóstica.

Comparando com o trabalho de Raitz et al. (2006), observamos que as lesões multiloculares são ainda mais difíceis de se diagnosticar do que as uniloculares. Enquanto Raitz et al. (2006), obteve média de acertos de 56% e Assunção Jr. (2007), de 54,3% com lesões uniloculares, neste trabalho a média foi de 47,2%.

No estudo de Myong et al. (2001), a dificuldade na diferenciação radiográfica entre tumor odontogênico queratocístico e outras lesões císticas na mandíbula, como cisto dentígero, cisto periodontal lateral e ameloblastoma, é confirmada. A impressão radiográfica foi concordante com o diagnóstico histopatológico em apenas 65 dos 256 casos de TOQ estudados (25,2%).

Pelas Tabelas 5.5 e 5.10 pode-se comparar o desempenho dos especialistas frente aos dois métodos de avaliação. Dois especialistas acertaram igual quantidade, quatro tiveram menor número de acertos com a radiografia digitalizada e seis especialistas acertaram mais com o método digital.

Dos sete observadores participantes do estudo de Kullendorff e Nilsson (1996), quatro melhoraram o desempenho com o uso das ferramentas, para um o resultado foi o mesmo e dois diminuíram a eficiência na imagem tratada. As funções mais usadas foram aumento de contraste e diminuição de brilho. Aparentemente a combinação de muitas funções sofisticadas tem valor limitado na melhora da eficiência diagnóstica em relação a lesões periapicais.

Entre os especialistas (Tabela 5.11), observamos que os dois métodos apresentaram porcentagens semelhantes de respostas corretas nos diferentes grupos de examinadores. Os examinadores do grupo C (cirurgiões) acertaram 38,9% dos diagnósticos, tanto utilizando o método convencional quanto o digital. Nos grupos E (estomatologistas) e R (radiologistas), as porcentagens de diagnósticos corretos foram maiores quando o método digital foi utilizado, apresentando, respectivamente, aumentos de 4,2 e 2,8 pontos percentuais em relação ao método convencional. Para os examinadores do grupo P (patologistas), a porcentagem de acerto foi maior quando o método convencional foi utilizado (4,2 pontos percentuais a mais em relação ao método digital).

Aplicando o teste EEG, observa-se que as chances de acerto, em relação a erro, apresentaram diferenças marginalmente significantes para os diferentes grupos de examinadores ($p=0,088$). Para Assunção Jr. (2007) as chances de acerto de diagnóstico foram significativamente diferentes entre especialistas e não especialistas, mas tais chances não foram diferentes entre os diferentes grupos de especialistas (patologistas, radiologistas, estomatologistas e cirurgiões). Isso demonstra uma homogeneidade de conhecimento já sedimentado entre os avaliadores com mais experiência. Por outro lado, aos mais inexperientes, pode ser introduzida uma metodologia de interpretação baseada em parâmetros de diagnóstico digitais, já que há tanto uma tendência universal da utilização de tecnologias digitais, quanto a certeza de que a interpretação de lesões ósseas seja tão boa quanto no método convencional.

Na avaliação digital das radiografias foi solicitada que as ferramentas de brilho e contraste, filtro de nitidez, highlight, inversão, highlight + zoom e filtro

amarelo fossem aplicadas em cada uma das 24 avaliações feitas pelos 12 especialistas, resultando em um total de 288 utilizações das ferramentas.

Pela Tabela 5.16 observa-se que o filtro de nitidez foi a ferramenta de melhor aceitação pelos especialistas, onde das 288 vezes em que foi avaliado, teve conceito positivo (ou seja, auxilia no diagnóstico) em 221 vezes. Foi classificado como indiferente em 18 vezes e como não auxiliando em 49 vezes. Essa ferramenta apresentou alto índice de aceitação em todos os casos. Raitz (2003) também encontrou uma boa aceitação dessa ferramenta em seu trabalho, sendo considerada útil em 80 a 90% dos casos em que foi avaliada. Para Assunção Jr. (2007), o filtro de nitidez foi eleito como a melhor ferramenta para avaliação radiográfica digital.

A ferramenta highlight (Tabela 5.17) também foi bastante aceita em todos os casos, tendo avaliação positiva 218 vezes, negativa em 67 vezes e indiferente somente em 3 das avaliações. Foi a segunda ferramenta de maior aceitação pelos especialistas.

A inversão (Tabela 5.19) teve maior índice de rejeição do que de aceitação, apresentando avaliação negativa 145 vezes, positiva 134 vezes e indiferente em 9 das 288 avaliações. Em alguns casos específicos, como o W e o M, teve alta aceitação, e em outros, como o caso G e o B, foi rejeitada pela maioria dos especialistas. Para Assunção Jr. (2007), essa ferramenta foi a de menor escolha pelos profissionais no momento de suas avaliações.

A ferramenta Highlight+zoom (Tabela 5.18), de um modo geral, não agradou aos especialistas, provavelmente porque as imagens, quando de sua aplicação, ficavam grandes demais na tela do computador, prejudicando a visão

de conjunto e a percepção da lesão. Isso ocorreu devido a dpi utilizada para o escaneamento das imagens e o tamanho das lesões, que na maioria dos casos assumiam grandes proporções na radiografia panorâmica. Em lesões menores, como nos casos R, P e J, a ferramenta apresentou maior aceitação. No total foi avaliada positivamente 89 vezes, em 198 vezes teve avaliação negativa e em apenas um caso foi considerada indiferente.

Embora autores como Capellozza (2001) e Parsell et al. (1998), relatem uma boa aceitação dessa ferramenta, a mesma restrição ao uso da ferramenta foi relatada por Raitz (2003). Para o autor, o zoom também atrapalhou quando a lesão ocupava uma grande extensão da área digitalizada, com ampliação exagerada da imagem, dificultando a visão do todo.

Já o filtro amarelo (Tabela 5.20) foi a ferramenta de maior índice de rejeição, com avaliação positiva em apenas 68 vezes das 288 em que foi utilizada. Em 10 avaliações foi considerada indiferente e em 210 vezes foi avaliada como não auxiliar no diagnóstico, sendo a única ferramenta que obteve 100% de respostas negativas em um caso (caso O). Raitz (2003), ao avaliar essa ferramenta também encontrou baixa aceitação, sendo classificada como a que menos auxiliou, na opinião dos especialistas.

A ferramenta brilho e contraste permitiu aos avaliadores um ajuste da imagem segundo as preferências individuais, sendo, portanto, considerada útil em praticamente todas as avaliações.

Analisando a Tabela 5.21, verificamos que para os radiologistas e para os patologistas a ferramenta com maior índice de aceitação foi o filtro de nitidez, seguida pela highlight. Já para os estomatologistas e os cirurgiões a ordem se

inverteu, ficando a highlight com a maior porcentagem de aceitação, seguida pelo filtro de nitidez.

Se considerarmos os índices de rejeição, temos que para os radiologistas e para os cirurgiões, a pior ferramenta foi highlight+zoom, enquanto que para os patologistas e estomatologistas foi o filtro amarelo.

Ao questionarmos a melhor ferramenta para análise de cada caso pelos especialistas, observamos que os radiologistas tiveram maior número de escolha da ferramenta brilho e contraste, seguida pela highlight (Tabela 5.22). O filtro de nitidez foi a escolha de preferência dos patologistas. Para os estomatologistas houve empate na segunda posição, com iguais valores para filtro de nitidez e highlight, ficando a primeira escolha para brilho e contraste. O grupo de cirurgiões distanciou-se dos parâmetros anteriores, tendo como ferramenta mais escolhida a inversão, seguida pelo filtro de nitidez. A ferramenta filtro amarelo, que nos grupos R, P e E não apresentou praticamente nenhuma escolha como melhor ferramenta, no grupo C teve valor igual ao da ferramenta brilho e contraste.

No total, a ferramenta mais escolhida como melhor auxiliar na análise das radiografias foi o filtro de nitidez, seguida pelo ajuste de brilho e contraste. Para Raitz (2003), a ferramenta de escolha para a maioria dos especialistas foi highlight+zoom.

A variação na aceitação das ferramentas nos leva a crer que todos os recursos estudados são válidos, uma vez que, conforme o caso, mesmo uma ferramenta com baixa aceitação, pode ser decisiva na elaboração de um diagnóstico.

Para um dos avaliadores, o maior ou menor uso das ferramentas estava relacionado com a qualidade da imagem original. Quanto mais nítida a imagem da lesão, menor era a necessidade de uso das ferramentas.

Isso reforça a idéia da validade do sistema digital em casos onde o diagnóstico é mais difícil pelas próprias condições da imagem. O uso das ferramentas oferece ao profissional alguma opção de melhora da imagem quando ela por si só não preenche as qualidades necessárias para sua interpretação.

Pelos dados da Tabela 5.13 temos que, além da concordância de 62,2% dos diagnósticos, a maior troca de diagnósticos se deu entre TOQ e A. Vinte e três dos casos tidos como A na primeira avaliação foram reclassificados como TOQ quando da análise pelo método digital, e 11 casos classificados como TOQ pela imagem convencional foram considerados A na análise digital.

A maior escolha de diagnóstico foi para A na análise convencional, com 89 diagnósticos, representando 30,9% dos diagnósticos. Na análise digital, o diagnóstico que mais apareceu foi o de TOQ, com 86 respostas, representando 29,9% dos diagnósticos. As demais lesões, em ambos os métodos, tiveram índices próximos de escolha de diagnóstico.

Esses resultados provavelmente se deram por serem essas lesões, ameloblastoma e tumor odontogênico queratocístico, mais comuns, levando a uma primeira escolha com maior frequência. Novamente vale ressaltar que a avaliação digital favoreceu o diagnóstico de TOQ, provavelmente pela melhor visualização dos contornos da lesão.

Pela tabela 5.14 temos avaliação da concordância entre os diagnósticos dados pelos avaliadores nas duas avaliações, independente se houve acerto ou

não nas respostas. No geral obtivemos uma boa concordância entre os diagnósticos, com coeficiente kappa total de 0,495. Entre os avaliadores, somente no grupo C obtivemos uma fraca concordância, com coeficiente kappa de 0,289.

É difícil afirmar se o grupo, ou um dos avaliadores, foi discrepante, pois faz parte da veracidade dos fatos obtidos a aleatoriedade da amostra. Não podemos descartar ou escolher apenas os melhores resultados para elaborar um trabalho. Pode ser que, com uma amostra maior, esse grupo obtivesse melhores resultados, ou então os demais grupos apresentassem uma menor concordância.

Consideramos, para análise do resultado final do trabalho, que a concordância geral dos diagnósticos foi boa.

Analisando os resultados apresentados na Tabela 5.15 temos que os examinadores do grupo C apresentaram maior variabilidade nos valores escolhidos para análise das radiografias, tanto em relação a brilho como em relação a contraste (maiores valores de desvio padrão).

As Figuras 5.3 e 5.4, gráficos do tipo boxplot, ilustram a distribuição dos valores escolhidos pelos grupos de examinadores para cada uma das ferramentas brilho e contraste. A porção mais larga, em azul, representa que 50% dos valores escolhidos se encontram nessa caixa, sendo que o traço preto que a corta representa a mediana dos valores adotados pelos especialistas. Nos limites superior e inferior das colunas menores, associadas à caixa central, temos os maiores e menores valores adotados pelos observadores. Medidas extremas, que fogem do esperado, estão representadas por pequenos círculos.

Para brilho, a concentração dos valores são semelhantes entre os grupos E, P e R, com médias próximas.

Para contraste, as médias dos grupos P e R são iguais (1,7). Já os grupos E e C apresentaram valores bastante diferentes, variando de -6,7 para o grupo C a 12,1 para o grupo E.

Isso comprova que não se podem fixar valores ideais de brilho e contraste para análise radiográfica digital, uma vez que a preferência individual varia bastante na avaliação do tecido ósseo.

O uso de novos exames e tecnologias para facilitar e aumentar a segurança do profissional na execução de um tratamento é uma busca constante. Dib et al. (1996) dão um exemplo disso, com a aplicação do ultrassom para avaliação de lesões intra-ósseas na mandíbula. Embora os resultados do trabalho não tenham dado uma aplicação 100% segura para o uso do ultrassom, esse exame com certeza é mais um auxiliar de grande valor para o cirurgião-dentista.

Percebemos que cada vez mais se torna necessário os profissionais estarem atentos às novas formas de visualização de uma lesão, e que também mais estudos se fazem necessários no que diz respeito à análise de ferramentas, não só para testar sua validade, mas também para dar base à idealização de novas ferramentas, pois faz parte da própria evolução humana a busca de aprimoramentos e novas tecnologias, visando sempre o bem maior de todos nós.

7 CONCLUSÕES

7.1 Houve equivalência entre os dois métodos avaliados.

7.2 A probabilidade de acerto não depende da especialidade do observador e nem do tipo de lesão.

7.3 O método digital foi o preferido entre os avaliadores.

7.4 Não há padronização de valores para as ferramentas como brilho e contraste, independente do tipo de lesão.

7.5 A ferramenta brilho e contraste foi considerada como a melhor auxiliar na elaboração das hipóteses diagnósticas pela maioria dos especialistas.

7.6 As ferramentas do método digital favoreceram mais o diagnóstico de um determinado tipo de lesão em comparação com os outros.

REFERÊNCIAS¹

Assunção Jr JNR. Utilização de parâmetros diagnósticos para lesões radiolúcidas uniloculares mandibulares analisadas sob método digital indireto [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Universidade Ibirapuera; 2007.

Bakos LH, Pyle GW. Odontogenic keratocyst involving impacted mandibular third molars. *Gen Dent* 1991;39:163-4.

Barbat J, Mecer HH. Detectability of artificial periapical lesions using direct digital and conventional radiography. *J Endod* 1998;24(12):837-42.

Barbosa, JRA, Raldi FV, Sardinha SC, Batista AE. Granuloma central de células gigantes dos maxilares: relato de caso clínico. *Rev Bras Cir Implantodont* 2001;9(32):320-3.

Boyne PJ, Hou D, Moretta C, Pritchard T. The multifocal nature of odontogenic keratocysts. *J Calif Dent Assoc* 2005;33(12):961-5.

Brannon RB. The odontogenic keratocyst. A clinicopathologic study of 312 cases. Part I. Clinical features. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1976;42(1):54-72.

Capelloza ALA. Estudo comparativo de algumas lesões do periápice através da imagem radiográfica convencional e imagem digital indireta utilizando o programa Adobe Photoshop 5.0 [Tese de Livre-Docência]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru da USP; 2001.

Chilvarquer I, Chilvarquer LW. Tecnologia de ponta em imagenologia. In: Feller C, Gorab R. Atualização na clínica odontológica. São Paulo: Artes Médicas; 2000. cap.13, p.415-31.

¹ De acordo com Estilo Vancouver. Abreviatura de periódicos segundo base de dados MEDLINE.

Chirapathomsakul D, Sastravaha P, Jansisyanont P. A review of odontogenic keratocysts and the behavior of recurrences. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101(1):5-9.

Clasen NF, Aun CE. Estudo comparativo entre radiografia convencional e radiografia digital direta no diagnóstico de reabsorções radiculares externas. *Rev Odontol Unid* 2001;13(2):95-102.

Dib LL, Curi MM, Chammas MC, Pinto DS, Torloni H. Ultrasonography evaluation of bone lesions of the jaw. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1996;82(3):351-7.

Doran GA. A guide to the radiographic interpretation of bone lesions. *Aust Dent J* 1984;29(1):27-9.

Dunn SM, Kantor ML. Digital radiology: facts and fictions. *J Am Dent Assoc* 1993;124(12):39-47.

Eversole LR, Leider AS, Strub D. Radiographic characteristics of cystogenic ameloblastoma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;57(5):572-7.

Fenyo-Pereira M. Radiografias digitais. In: Freitas A, Rosa JE, Souza IF. *Radiologia odontológica*. 6ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 2004. cap.36, p.673-80.

Ferreira Junior O. Cisto ósseo traumático versus queratocisto odontogênico: diagnóstico diferencial em radiografia panorâmica digitalizada [Tese de Doutorado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru da USP; 2001.

Flaitz CM, Benton E. Crawford radiographic of the month. Odontogenic myxoma. *J Gt Houst Dent Soc* 1997;69(4):4-6.

Freitas CF, Ferreira TLD. Estudo radiográfico dos tumores odontogênicos e não odontogênicos. In: Lascala CA, Costa C, Freitas CF, Arita ES, Ferreira ETT, Chilvarquer I et al. *Radiologia odontológica e imaginologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006, cap.20,p.277-91.

Gröndahl HG. Digital radiology in dental diagnosis: a critical view. *Dentomaxillofac Radiol* 1992;21(4):198-202.

Güngörmüş M, Akgül HM. Central giant cell granuloma of the jaws: a clinical and radiologic study. *J Contemp Dent Pract* 2003;4(3):87-97.

Haiteir-Neto F, Oliveira AE, Tuji FM, Rocha AS. Estágio atual da radiografia digital. *Rev ABRO* 2000;1(3):1-6.

Happonen RP, Peltola J, Yupaavalniemi P. Myxoma of the jaw bones. An analysis of 13 cases. *Proc Finn Dent Soc* 1988;84(1):45-52.

Hardin JW, Hilbe JM. Generalized estimating equations. New York: Chapman & Hall; 2002.

Helder CL, Ferguson DJ, Gallo MW. Cephalometric digitization: a determination of the minimum scanner settings necessary for precise landmark identification. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119(5):472-81.

Isacsson G, Andersson L, Forsslund H, Bodin I, Thomsson M. Diagnosis and treatment of the unicystic ameloblastoma. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1986;15(6):759-64.

Janhom A, van der Stelt PF, van Ginkel FC, Geraets WGM. Effect of noise on the compressibility and diagnostic accuracy for caries detection of digital bitewing radiographs. *Dentomaxillofac Radiol* 1999;28(1):6-12.

Kaffe I, Naor H, Buchner A. Clinical and radiological features of odontogenic myxoma of the jaws. *Dentomaxillofac Radiol* 1997;26(5):299-303.

Katz JO, Underhill TE. Multilocular radiolucences. *Dent Clin North Am* 1994;38(1):63-81.

Kendell RL. Permanent molar impactions and an odontogenic keratocyst: report of case. *ASDC J Dent Chil* 1990;57(6):452-3.

Kim SG, Jang HS. Ameloblastoma: a clinical, radiographic and histopathologic analysis of 71 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;91(6):649-53.

Kullendorff B, Nilsson M. Diagnostic accuracy of direct digital dental radiography for the detection of periapical bone lesions II. Effects on diagnostic accuracy after application of image processing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1996;82(5):585-9.

Kullendorff B, Nilsson M, Rohlin M. Diagnostic accuracy of direct digital dental radiography for detection of periapical bone lesions. Overall comparison between conventional and direct digital radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1996;82(3):344-50.

Langlais RP, Langland OE, Nortjé CJ. Diagnostic imaging of the jaws. Philadelphia: Williams & Wilkins; 1995. p. 327-80.

Lima GM, Nogueira RLM, Rabenhorst SHB. Considerações atuais sobre o comportamento biológico dos queratocistos odontogênicos. *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac* 2006;6(2):9-16.

Mantesso A, Raitz R. Lesões ósseas pseudotumorais. In: Lascala CA, Costa C, Freitas CF, Arita ES, Ferreira ETT, Chilvarquer I et al. *Radiologia odontológica e imaginologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006, cap.17, p. 235-49.

Mc Ivor J. The radiological features of odontogenic keratocysts. *Br J Oral Surg* 1972;10(2):116-25.

Mistak EJ, Loushine RJ, Primack PD, West LA, Runyan DA. Interpretation of periapical lesions comparing conventional, direct digital and telephonically transmitted radiographic images. *J Endod* 1998;24(4):262-6.

Mol A, van der Stelt PF. Application of computer-aided image interpretation to the diagnosis of periapical bone lesions. *Dentomaxillofac Radiol* 1992;21:190-4.

Myoung H, Hong S-P, Hong S-D, Lee J-I, Lim C-Y, Choung P-H, et al. Odontogenic keratocyst: Review of 256 cases for recurrence and clinicopathologic parameters. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;91(3):328-33.

Ohki M, Okano T, Nakamura T. Factors determining the diagnostic accuracy of digitized conventional intraoral radiographs. *Dentomaxillofac Radiol* 1994;23(2):77-82.

Orlian A, Bahn S. Maxillary odontogenic myxoma. A case report. *N Y State Dent J* 1994;60(9):57-60.

Parsell DE, Gatewood RS, Watts JD, Streckfus CF. Sensitivity of various radiographic methods for detection of oral cancellous bone lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;86(4):498-502.

Peltola J, Magnusson B, Happonen RP, Borrmann H. Odontogenic myxoma: a radiographic study of 21 tumors. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1994;32(5):298-302.

Pereira LJ, Bonjardim LR, Castelo PM, Neto FH, Gavião MBD. Evaluation of TMJ by conventional transcranial radiography and indirect digitized images to determine condylar position in primary dentition. *J Clin Pediatr Dent* 2004;28(3):233-7.

Piattelli A, Scarano A, Antinori A. Odontogenic myxoma of the mandible. Report of a case and review of the literature. *Acta Stomatol Belg* 1994;91(2):101-10.

Raitz R. Estudo comparativo de lesões radiolúcidas uniloculares mandibulares por meio de técnicas de interpretação radiográfica convencional e digital indireta [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2003.

Raitz R, Correa L, Curi MM, Dib LL, Fenyo-Pereira M. Conventional and indirect digital radiographic interpretation of oral unilocular radiolucent lesions. *Dentomaxillofac Radiol* 2006;35(3):165-69.

Reichart Peter A, Philipsen H. Odontogenic tumors and allied lesions. London: Quintessence publishing; 2004.

Reiskin AB, Valachovic RW. Radiologic considerations in evaluation of radiolucent lesions of the mandible. *J Am Dent Assoc* 1980;101(7):771-6.

Rosner B. Fundamentals of Biostatistics. 2nd ed., Massachusetts: PWS Publishers, 1986.

Sanderink GCH, Dula K, Huiskens R, van der Stelt PF. The loss of image quality in digital panoramic radiography using image compression. *Advances in Maxillofacial Imaging IADMFR/CMI* 1997; 299-305.

Schneck DL, Gross PD, Tabor MW. Odontogenic myxoma: report of two cases with reconstruction considerations. *J Oral Maxillofac Surg* 1993;51(8):935-40.

School RJ, Kellett HM, Neumann DP, Lurie AG. Cysts and cystics lesions of the mandible: clinical and radiologic – histopathologic review. *Radiographics* 1999;19: 1107-24.

Sewell CMD, Fenyó-Pereira M, Varoli OJ. Princípios de produção da imagem digitalizada. *RPG* 1997;4(1):55-8.

Shrout MK, Hall M, Hildebolt CE. Differentiation of periapical granulomas and radicular cysts by digital radiometric analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993;76(3):356-61.

Smith NJD. Radiography and radiology for the dental practitioner. *Br Dent J* 1973; 135:117-21.

Spencer KR, Smith A. Odontogenic Myxoma: case report with reconstructive considerations. *Aust Dent J* 1998;43(4) 209-12.

Stavropoulos K, Katz J. Central giant cell granulomas: a systematic review of the radiographic characteristics with the addition of 20 new cases. *Dentomaxillofac Radiol* 2002;31(4):213-7.

Stheeman SE, Mileman PA, van't Hof M, van der Stelt PF. Room for improvement? The accuracy of dental practitioners who diagnose bony pathoses with radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1996;81(2):251-4.

Struthers P, Shear M. Root resorption by ameloblastomas and cyst of the jaws. *Int J Oral Surg* 1976;5:128-32.

Thoma KH, Goldman HM. Central myxoma of the jaw. *Am J Oral Surg Orthod* 1947;33:532-40.

Ueno S, Mushimoto K, Shirasu R. Prognostic evaluation of ameloblastoma based on histologic and radiographic typing. J Oral Maxillofac Surg 1989;47:11-5.

Umar H. Clinical decision-making using computers: opportunities and limitations. Dent Clin North Am 2002;46(3):521-38.

van der Stelt PF. Computer-assisted interpretation in radiographic diagnosis. Dent Clin North Am 1993;37(4):683-96.

van der Stelt PF. Inference systems for automated image analysis. Dentomaxillofac Radiol 1992;21(3):180-3.

van der Stelt PF. Principles of digital imaging. Dent Clin North Am 2000;44(2):237-48.

Vandre RH, Webber R L. Future trends in dental radiology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1995;80(4): 471-8.

Villamizar JR, Naranjo LH. Granuloma de células gigantes del maxilar. Um caso em el Hospital de Caldas. Acta Otorrinolaringol Cir Cabeza 1996;24(3):217-20.

Wagner IV, Schneider W. Computer-aided quality assurance in oral health care: the impact of electronic radiographs. Dentomaxillofac Radiol 1992;21(4):195-7.

Waldron CA. Cistos e Tumores odontogênicos. In: Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquot JE. Patologia Oral & Maxilofacial. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. cap.15,p.481-524.

Wallace JÁ, Nair MK, Colaco MF, Kapa SF. A comparative evaluation of the diagnostic efficacy of film and digital sensors for detection of simulated periapical lesions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2001;92(1):93-7.

Watanabe PCA, Tanaka EE, Fenyo-Pereira M; Panella J. Estado atual da arte da imagem digital em Odontologia. Rev Assoc Paul Cir Dent 1999;53(4):320-5.

Weber AL. Imaging of cysts and odontogenic tumors of the jaw. Definition and classification. Radiol Clin North Am 1993;31(1):101-20.

Wenzel A. Effect of image enhancement for detectability of bone lesions in digitized intraoral radiographs. Scand J Dent Res 1988;96(1/3):149-60.

Wenzel A. Influence of computerized information technologies on image quality indental radiographs. Tandlaegebladet 1991;95(12):527-59.

Wenzel A. Two decades of computadorized information technologies in dental radiography. J Dent Res 2002;81(9):590-3.

Wenzel A, Hintze H. Perception of image quality in direct digital radiography after application of various image treatment filters for detectability of dental disease. Dentomaxillofac Radiol 1993;22(3):131-4.

Whaites E. Essentials of dental riography and radiology. 3^a ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2002.

Wiener F, Laufer D, Ribak A. Computer-aided diagnosis of odontogenc lesions. Int J Oral Maxillofac Surg 1986;15(5):592-6.

APÊNDICE A - FICHA DO EXAMINADOR

() Imagem Convencional**() Imagem Digitalizada**

Número do arquivo: _____

Número do examinador: _____

Especialidade: _____

Hipótese diagnóstica mais provável em ordem crescente (numerar sequencialmente de 1 a 3):

(1) +++ provável (2) ++ provável (3) + provável (0) não se aplica

() ameloblastoma

() tumor odontogênico queratocístico

() mixoma odontogênico

() lesão central de células gigantes

Critérios para o estabelecimento do diagnóstico que recebeu o número 1:

APÊNDICE B - FICHA DO PESQUISADOR

Número do arquivo: _____

Número do examinador: _____

Especialidade: _____

Brilho: não () sim () valor: _____

Contraste: não () sim () valor: _____

Filtro de Nitidez: melhorou? não () sim () indiferente ()

Highlight: melhorou? não () sim () indiferente ()

Highlight+zoom: melhorou? não () sim () indiferente ()

Inversão: melhorou? não () sim () indiferente ()

Filtro amarelo: melhorou? não () sim () indiferente ()

Qual das ferramentas você considera mais importante para a interpretação desta imagem? _____

Qual dos 2 métodos você considera melhor para interpretar as imagens?

Obs.: pergunta feita apenas ao final de todas as interpretações.

APÊNDICE C - Relação dos critérios para estabelecimento da hipótese diagnóstica de ameloblastoma pelos avaliadores

Lesão	Critério
Ameloblastoma	- destrutivo
	- reabsorção de cortical alveolar
	- reabsorção de base da mandíbula
	- limites indefinidos
	- crescimento no sentido súpero-inferior
	- reabsorção dentária grande
	- reabsorção radicular
	- envolvimento de todo o corpo e ramo da mandíbula
	- loculações grandes
	- expansão / abaulamento de corticais
	- localização
	- perfuração de corticais
	- idade
	- margens mal definidas
	- crescimento expansivo vestibulo-lingual
	- tamanho da lesão (grande)
	- fenestração cortical (vestibular ou lingual)
	- deslocamento dentário
	- aspecto de bolhas de sabão
	- multilocular
	- septos intra-ósseos bem definidos
	- atravessa linha média
	- reabsorção radicular externa em “bico de flauta”
	- limites discretos
	- socavado no ramo da mandíbula
	- reação periosteal
	- padrão multilocular pobremente definido
	- adelgaçamento de corticais
	- comprometimento de corticais
	- reabsorção de cortical

APÊNDICE D – Relação dos critérios para estabelecimento da hipótese diagnóstica de tumor odontogênico queratocístico pelos avaliadores.

Lesão	Crítérios
Tumor Odontogênico Queratocístico	- bordas festonadas
	- crescimento antero-posterior / mesio-distal
	- pequena reabsorção dentária
	- respeita dente (ausência de reabsorção dentária)
	- bem delimitado
	- limites bem radiopacos
	- loculações grandes
	- localização
	- ausência de abaulamento / expansão das corticais
	- idade
	- deslocamento dentário
	- pouca expansão da lesão
	- discreta corticalização dos limites
	- discreta reabsorção radicular externa
	- manutenção da cortical da base da mandíbula
	- expansão da cortical no sentido da cavidade bucal
	- multilocular
	- ausência de ruptura de cortical
	- grau de radiolucência variável
	- ausência de dente incluso
	- preservação de corticais
	- adelgaçamento cortical
	- preservação de cortical

APÊNDICE E - Relação dos critérios para estabelecimento da hipótese diagnóstica de lesão central de células gigantes pelos avaliadores.

Lesão	Crítérios
Lesão Central de Células Gigantes	- limites pouco precisos / limites irregulares
	- não ultrapassa linha média na região anterior /respeita linha anterior
	- manutenção parcial do trabeculado ósseo
	- localização anterior
	- reabsorção radicular
	- idade
	- cruza a linha média
	- mal delimitado
	- expansão e adelgaçamento da cortical inferior (basal)
	- trabeculado pouco definido
	- rarefação óssea irregular
	- ruptura de cortical
	- expansão das corticais
	- vários nuances de radiolucência
	- ausência de locularidade definida
	- radiolucência de pouca expressão
	- contiguidade com raiz distal do 2º molar
	- ausência de dente incluso associado
	- ausência de reabsorção radicular
	- aparente comunicação intra-bucal
	- aspecto de bexiga inflada
	- margens festonadas

APÊNDICE F - Relação dos critérios para estabelecimento da hipótese diagnóstica de mixoma pelos avaliadores

Lesão	Crítérios
Mixoma	- aspecto de teia de aranha / raquete de tênis
	- ângulo de 90° das trabéculas
	- aspecto “mosqueado”
	- multilocularismo rendilhado
	- aspecto multilocular simétrico
	- rarefação com aspecto “saca bocado” ou em “escada”
	- padrão multilocular “favo de mel”
	- padrão de bolhas de sabão
	- ausência de limites bem radiopacos
	- lesão expansiva
	- rechaça dentes / deslocamento dental
	- reabsorção de base e corticais
	- loculações pequenas
	- localização
	- idade
	- mal delimitado / limites irregulares
	- reabsorção radicular
	- limites festonados
	- adelgaçamento das corticais
	- expansão das corticais
	-ruptura de cortical superior
	-limites discretamente definidos
	-multilocular
	-septos intra-ósseos bem definidos
	-imagem não totalmente radiolúcida
	-afastamento radicular
	-dente incluso associado
	-grande extensão da lesão
	-ausência de expansão das corticais
	-trabéculas finas

ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DO CEP DO HOSPITAL HELIÓPOLIS

COMPLEXO HOSPITALAR HELIÓPOLIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**APROVAÇÃO**

São Paulo, 15 de julho de 2005.

À

Dra. Valeria Campassi Gambier.

Informamos que o projeto de pesquisa: **“Estudo comparativo entre radiografia convencional e radiografia digital indireta no auxílio diagnóstico de lesões radiolúcidas multiloculares”**, registrado neste CEP sob nº403, tendo como relator Dr. Ricardo Curcio foi aprovado por este Comitê de Ética em Pesquisa no dia 12/07/2005.

Lembramos que é obrigatório o envio de relatório anual e final para este Comitê de Ética em Pesquisa.

Atenciosamente,

Dr. Jozias de Andrade Sobrinho
Coordenador

ANEXO B: PARECER DE APROVAÇÃO DO CEP DA FOU SP

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**PARECER DE APROVAÇÃO**
Protocolo 169/05

O Grupo de Trabalho indicado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, **APROVOU** o protocolo de pesquisa "*Estudo comparativo entre radiografia convencional e radiografia digital indireta no auxílio diagnóstico de lesões radiolúcidas multiloculares*" de responsabilidade da Pesquisadora **Valéria Campassi Reis Gambier**, sob orientação da Professora Doutora **Marlene Fenyo Soeiro de Matos Pereira**.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados a este Comitê relatórios anuais referentes ao andamento da pesquisa e ao término cópia do trabalho em "cd". Qualquer emenda do projeto original deve ser apresentada a este CEP para apreciação, de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

São Paulo, 04 de outubro de 2005

Prof. Dr. **Rogério Nogueira de Oliveira**
Coordenador do CEP-FOUSP