



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

***AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA INFORMÁTICO DE
APOIO AO DIAGNÓSTICO E ABORDAGEM CLÍNICA DE
PATOLOGIA ÓSSEA MAXILO-FACIAL***

*Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária*

Ana Rita Pinto Filipe

Viseu - 2015



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

***AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA INFORMÁTICO DE
APOIO AO DIAGNÓSTICO E ABORDAGEM CLÍNICA DE
PATOLOGIA ÓSSEA MAXILO-FACIAL***

*Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa
Para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária*

Ana Rita Pinto Filipe

Orientador: Prof. Doutor André Correia

Coorientador: Prof. Doutor Rui Amaral Mendes

Viseu - 2015

*“The question is whether man and machine is better
than man alone; not who is best: man or machine”*

PROF. STUART WHITE

*SECTION OF ORAL RADIOLOGY, UCLA SCHOOL
OF DENTISTRY, CALIFORNIA , USA*

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, *Professor Doutor André Correia* e ao meu coorientador *Professor Doutor Rui Amaral Mendes* por todo o apoio, disponibilidade e incentivo nos momentos cruciais deste trabalho.

Aos professores, *Ivan Alajbeg, Davor Brajdic, Ivan Salarić e Vlaho Brailo*, pela participação e empenho nesta investigação.

Ao *Mestre Filipe Araújo, Mestre Tiago Marques, Dr. Tiago Borges e Dr. Tinoco Torres Lopes* pela colaboração disponibilizada.

Aos *meus colegas* que participaram neste estudo, pelo contributo essencial para a realização deste trabalho.

Aos *meus pais*, por todo o carinho, dedicação e esforço que tornaram possível este percurso académico.

À *minha irmã* por todo o apoio e paciência nos momentos mais difíceis.

Aos meus tios, *Acácio Filipe e Ana Filipe*, pela ajuda dada nos meus primeiros tempos em Viseu.

À *Carolina* pela amizade genuína e incondicional.

Ao *Edgar* e à *Inês* pelos laços de amizade construídos ao longo destes 5 anos e pela ajuda fundamental em muitos momentos.

Aos *TITE's* por todos os momentos inesquecíveis ao longo deste percurso académico.

RESUMO

Introdução: Os sistemas de apoio à decisão clínica (SADC) são programas informáticos desenvolvidos para dar apoio especializado a profissionais de saúde no processo de toma de decisão clínica. O ORAD III é um SADC desenvolvido para gerar um diagnóstico diferencial de lesões intraósseas registadas em suporte radiográfico, a fim de auxiliar no diagnóstico clínico.

Objetivo: Avaliar a fiabilidade do sistema de apoio à decisão clínica ORAD III no diagnóstico de patologias de tecidos duros do maxilar e da mandíbula.

Material e Métodos: Foram recolhidas 38 imagens radiográficas da Clínica Universitária da UCP, em Viseu, e do Hospital Universitário de Zagreb. Foram analisadas por 10 alunos do 5º Ano e 10 alunos do 4º ano de Medicina Dentária, respetivamente. O grupo controlo é constituído por 6 especialistas na Área da Medicina e Patologia Oral. Os parâmetros das lesões foram introduzidos no programa informático ORAD III. Elaboraram-se tabelas comparando diagnóstico histopatológico e diagnósticos dados pelos operadores sem utilizar o programa ORAD III. Posteriormente procedeu-se à comparação dos diagnósticos obtidos através do SADC com o resultado histopatológico, em termos de taxas de sucesso (1ª, 2ª ou 3ª opção de diagnóstico do ORAD III) e insucesso. **Resultados:** No momento T1, não houve resultados significativos ($p=0,69$). Já no momento T2, houve resultados estatisticamente significativos, tanto quando se considerou apenas a 1ª opção como diagnóstico correto, como também quando se consideraram as primeiras 3 opções ($p=0.049$ e $p=0.011$, respetivamente), sendo que, em ambos os casos, o grupo controlo apresentou uma maior percentagem de diagnósticos coincidentes (26.92% e 50.00%, respetivamente). **Discussão:** A falta de dados clínicos foi relevante para o estudo e o nível de conhecimento e capacidade de caracterização de lesões é um fator preponderante para a utilização do programa ORAD III. **Conclusão:** Dentro das limitações deste estudo, relacionadas sobretudo com o tamanho da amostra, foi possível obter conclusões com significância estatística que demonstram a fiabilidade/potencial de uso do sistema ORAD III

Palavras Chave: Sistemas de Apoio à Decisão Clínica, Diagnóstico Diferencial, Patologia Oral, Diagnóstico Radiográfico Dentário, Lesões Intraósseas, ORAD

ABSTRACT

Introduction: Clinical Decision Support Systems (CDSS) are computer software, developed to provide specific support for health professionals in making clinical decisions. In Dentistry, radiographic images are important auxiliary means to aid in correct diagnosis. The software ORAD III is a CDSS developed to evaluate the clinical and radiographic characteristics of intraosseous lesions of oral cavity in order to assist in clinical diagnosis.

Objective: To evaluate the reliability of the CDSS, in patients who underwent biopsy of the hard tissues of the oral cavity. **Material and Methods:** A total of 38 radiographic images from patients of the dental clinic of the UCP and the Public Hospital of Zagreb were subsequently analysed by 10 students of the 5th year and 10 students of the 4th year of Dentistry. The control group was consisted of 6 specialists in Medicine and Oral Pathology area. The parameters of each lesions were introduced in the computer program ORAD III, which gave a list of possible diagnoses (from most to least likely). All the observed pathologies were previously diagnosed by biopsy and histopathological confirmation, not known by the operators. It was developed tables comparing both histopathologic diagnosis and diagnosis given by the operators, without the use ORAD III program. Later, it was proceeded to compare the diagnoses obtained through the CDCC with the histopathological results in terms of success rates (1st, 2nd or 3rd diagnostic option ORAD III) and failure. **Results:** At the first moment, there was no significant results ($p=0.069$). However, at second moment both tests (1st diagnostic option and sum of three diagnostic options) had statistically significant results ($p=0.049$ and $p=0.011$ respectively). In both cases control group had best results (26.92% e 50.00%, respectively)

Discussion: Lack of clinical data was relevant to this study. Knowledge and level of lesion's characterization is the major factor in the use of ORAD III;

Conclusion: Within the limitation of our study, it was possible to draw conclusions with statistical significance that demonstrate the potential of ORAD III

Palavras-Chave: *Clinical Decision Support System, Differential Diagnosis, Oral Pathology, Dental Radiographic Diagnosis, Intraosseous Lesion, ORAD*

TERMOS

ADA – *American Dental Association*

COMRADD – *Computerized radiographic differential diagnosis.*

DART – *Diagnostic Aid Resource Tool*

EM – *Explanation Module*

IBM – *Informática Biomédica*

IE- *Inference Engine*

IM – *Informática Médica*

IMD – *Informática Médico-Dentária*

IMIA - *International Medical Informatics Association*

KB- *Knowledge base*

NIDCR – *National Institute of Dental and Craniofacial Research*

ORAD – *Oral Radiographic Diagnosis*

SADC – *Sistemas de Apoio à Decisão Clínica*

WSD - *Wisconsin Dental Association*

WM – *Working Memory*

ÍNDICE

1	Introdução	1
1.1	Evolução da Informática Médica	5
1.2	Informática Médico-Dentária	9
1.3	Sistemas de Apoio à Decisão Clínica	11
1.4	Sistemas de Apoio à Decisão Clínica em Medicina Dentária	17
1.4.1	<i>Sistemas de Apoio à Decisão Clínica em Patologia Oral – diagnóstico diferencial radiológico</i>	20
1.4.1.1	Sistema ORAD III – Oral Radiographic Diagnosis	22
2	Objetivos	27
2.1	Objetivo Geral	29
2.2	Objetivos Específicos	29
3	Materiais e Métodos	31
3.1	Caracterização do Estudo	33
3.2	População em Estudo e Amostra	33
3.3	Método de Avaliação das Imagens Radiográficas das Lesões Intraósseas	33
3.3.1	<i>Descrição do modo como foi realizada a avaliação</i>	34
3.4	Análise de Dados em Estudo	35
3.5	Metodologia da Análise Estatística	35
4	Resultados	37
4.1	Caracterização da Amostra	39
4.2	Avaliação Radiográfica das imagens sem recorrer ao Sistema ORAD III (Momento T1)	40
4.3	Avaliação Radiográfica das Imagens recorrendo ao Sistema ORAD III (Momento T2)	42

4.4	Comparação dos diferentes momentos de avaliação (T1 e T2) entre os diferentes grupos	46
4.5	Comparação entre “Raio-X Português e Raio-X Croata”	48
5	Discussão	49
6	Conclusões	59
7	Referências bibliográficas	64
8	Anexos	75

ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela 1</i> - Questionário para avaliação da lesão intraóssea pelo programa ORAD III. Adaptado de White (1989) ⁽⁸³⁾	24
<i>Tabela 2</i> - Características da amostra em estudo	39
<i>Tabela 3</i> - % média de acertos dos três grupos em T1	41
<i>Tabela 4</i> - Tabela de % média de acertos em 1ª opção.....	43
<i>Tabela 5</i> - Tabela de % média de acertos em 3 opções	45
<i>Tabela 6</i> - Tabela resumo que compara os diferentes momentos de avaliação entre os três grupos	46
<i>Tabela 7</i> - Comparação de resultados entre imagens radiográficas.....	48
<i>Tabela 8</i> - Resultados em T1, dos alunos do 4º ano, com um semestre de prática clínica na Área de Medicina Oral	78
<i>Tabela 9</i> - Resultados em T1, dos alunos do 5º ano, com três semestres de prática clínica na Área de Medicina Oral	79
<i>Tabela 10</i> - Resultados em T1, do grupo controlo, constituído por 6 professor especialistas na área da Cirurgia e Medicina Oral	80
<i>Tabela 11</i> - Tabela Resumo dos Resultados dos três grupos em T1.....	81
<i>Tabela 12</i> - Resultados em T2 , dos alunos do 4º ano , com um semestre de prática clínica na Área de Medicina Oral	82
<i>Tabela 13</i> - Resultados em T2, dos alunos do 5º ano, com três semestres de prática clínica na Área de Medicina Oral	83
<i>Tabela 14</i> - Resultados em T2, do grupo controlo, constituído por 6 professor especialistas na área da Cirurgia e Medicina Oral	84
<i>Tabela 15</i> - Tabela Resumo dos Resultados dos três grupos em T2.....	85
<i>Tabela 16</i> - Sucessivos testes Mann-Whitney para relacionar os três grupos em T2 (somandos a 1ª opção)	85
<i>Tabela 17</i> - Sucessivos testes <i>Mann-Whitney</i> que relacionam os três grupos em T2 (somando acertos das três opções)	85

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1</i> - Comparação dos resultados entre os diferentes grupos, em T1	41
<i>Gráfico 2</i> - Comparação dos resultados entre os diferentes grupos em T2	43
<i>Gráfico 3</i> - Comparação dos resultados da soma de respostas coincidentes em 1 ^a , 2 ^a e 3 ^a opção probabilística.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Paciente 1 - Quisto dentífero.....	86
Paciente 2 - Quisto periapical/radicular.....	86
Paciente 3 - Quisto periapical/radicular.....	87
Paciente 4 - Quisto periapical/radicular.....	87
Paciente 5 - Pseudoquisto	88
Paciente 6 - Quisto Ósseo Aneurismático.....	88
Paciente 7 - Osteonecrose associada a bifosfonatos.....	89
Paciente 8 - Fibroma Ossificante (Fibroma Ossificante Juvenil Agressivo)	89
Paciente 9 - Quisto periapical/radicular.....	90
Paciente 10 - Lesão Reativa do Tipo Inflamatório.....	90
Paciente 11 - Quisto de natureza inflamatória do seio maxilar.....	91
Paciente 12 - Osteonecrose associada a bifosfonatos.....	91
Paciente 13 - Odontoma Complexo	92
Paciente 14 - Odontoma Complexo	92
Paciente 15 - Osteonecrose associada a bifosfonatos.....	93
Paciente 16 - Lesão Fibroóssea reactiva	93
Paciente 17 - 1º Fibroma Cimento-Ossificante ;	94
Paciente 18 - Lesão fibroóssea reactiva	94
Paciente 19 - Carcinoma espinocelular (grau III)	95
Paciente 20 - Osteorradionecrose.....	95
Paciente 21 - Queratoquisto.....	96
Paciente 22 - Quisto periapical/radicular.....	96
Paciente 23 - Quisto do canal Nasopalatino	96
Paciente 24 - Quisto periapical/radicular.....	97
Paciente 25 - Quisto Folicular	97
Paciente 26 - Fibroma Ossificante	98
Paciente 27 - Carcinoma espinocelular.....	98
Paciente 28 - Quisto periapical/radicular.....	99
Paciente 29 - Carcinoma Espinocelular Córneo.....	99
Paciente 30 - Quisto periapical/radicular.....	100
Paciente 31 - Abscesso Crónico	100
Paciente 32 - Granuloma periapical	100

Paciente 33 - Cementoblastoma	101
Paciente 34 - Carcinoma Espinocelular	101
Paciente 35 - Granuloma periapical	102
Paciente 36 - Queratoquisto.....	102
Paciente 37 - Granuloma periapical	103
Paciente 38 - Múltiplos Queratoquistos (Síndrome de Gorlin-Goltz)	103

1 INTRODUÇÃO

Os *Sistemas de Apoio à Decisão Clínica* (SADC) são programas informáticos criados com o intuito de melhorar as decisões clínicas realizadas por profissionais de saúde, dando suporte aos clínicos aquando da tomada de decisões clínicas. ⁽¹⁾ De acordo com a literatura, existe um consenso geral de que estes sistemas têm um grande potencial para melhorar as formas de tratamento. ⁽²⁻⁸⁾

Estes sistemas podem ser utilizados no diagnóstico, na prevenção, no tratamento de doenças e na avaliação do tratamento do paciente, oferecendo diversas formas de suporte à decisão clínica, tais como diagnósticos diferenciais, alertas para determinados valores críticos, lembretes acerca de exames preventivos, conselhos para prescrição de medicamentos, sugestões para diversos cuidados necessários, entre outros. ⁽⁹⁾

Os SADC não pretendem simular a decisão de um especialista, mas apenas auxiliar o clínico nas tomadas de decisão clínica. É esperado que o médico tenha um papel ativo, interagindo com o sistema, devendo ter a capacidade de filtrar a informação dada pelos diferentes programas. ⁽¹⁰⁾

O desenvolvimento destes sistemas em Medicina, e em Medicina Dentária, tem acompanhado a evolução de duas áreas disciplinares: a Informática Médica e a Informática Médico-Dentária; que serão alvo de uma breve revisão de literatura nas secções seguintes 1.1 e 1.2

1.1 EVOLUÇÃO DA INFORMÁTICA MÉDICA

Na Medicina e no domínio dos cuidados de saúde em geral, procede-se à análise e ao tratamento de informação. Assim, como a maior parte da prática clínica envolve recolha e síntese de dados relativos aos pacientes, ⁽¹¹⁾ a introdução das tecnologias de informação nesta área do saber e, sobretudo as novas aplicações, levaram ao desenvolvimento de uma especialidade designada por Informática Médica. ⁽¹²⁾

A Informática Médica (IM) abrange um campo heterogéneo, ⁽¹¹⁾ tendo como base um domínio de conhecimento fundamentado nas extraordinárias capacidades dos computadores que melhoram a compreensão das informações necessárias à prática clínica.

Collen, ⁽¹³⁾ em 1986, referiu que, embora *Anderson* tenha atribuído a origem do termo “Informática Médica” à literatura francesa, no ano de 1966, o *Oxford English Dictionary* atribuiu a origem da expressão à literatura russa, citando-a: *Informática é a disciplina científica que investiga a estruturação e propriedades da informação científica, bem como as regularidades dessa informação, bases teóricas, história, metodologia e organização. Schumie et al.* ⁽¹⁴⁾ fazem referência à definição presente no *Handbook of Medical Informatics* como uma disciplina que não pode ser definida de forma uniforme e distinta dizendo que “a área da IM está localizada na intersecção entre as tecnologias de informação e as diferentes disciplinas da Medicina e cuidados de saúde”.

Deshazo et al, ⁽¹⁵⁾ em 2009, referiram que o termo “Informática Médica”, anteriormente conhecido como “Sistemas de Informação” foi introduzido como termo *MeSH*¹ no sistema de pesquisa da PubMed em 1987. A Informática Médica é definida na MEDLINE como “O campo da ciência da informação que analisa e dissemina os dados médicos a partir de aplicações computacionais de diversos aspetos da Medicina e Cuidados de Saúde”. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/68008490>)

¹ MeSH – Medical Subject Headings

Os primeiros artigos relacionados com este tema foram publicados na década de '50 do século XX, no ramo da biofísica, bioengenharia e biomédica eletrônica, para simulação de modelos e eletrofisiologia. ⁽¹³⁾ Na revisão sistemática de 2010 relativa à *Evolução da Informática Médica*, Haux ⁽¹⁶⁾ refere que em 1959, surgiram as primeiras pesquisas nesta área, quando *Ledley* (Médico-Dentista) e *Lusted* ⁽¹⁷⁾ publicaram um artigo relacionado com a tomada de decisões ao nível do diagnóstico, expondo diversas razões para a utilização de computadores para otimizar processos de estatística de dados no diagnóstico médico. Segundo *Mendonça* (2004), nesta pesquisa usaram-se cartões perfurados para indicar as relações existentes entre doenças e sintomas. ⁽¹⁸⁾ Esta foi a primeira vez que os termos “*Computerized Medical Science*” e *Medical Informatics*” foram usados na literatura científica Inglesa. ⁽¹⁹⁻²¹⁾ Com efeito, na década de '70 do séc. XX tal ciência passaria a ser reconhecida como uma nova especialidade médica. ⁽¹³⁾

Nos anos de 1984/85 ⁽¹⁶⁾ existiram diversas publicações que influenciaram o desenvolvimento da Informática Médica: *Van Bemmel* ⁽²²⁾ apresentou um quadro estrutural acerca da Informática Médica, que fornecia a base para a compreensão do alcance da sua metodologia; *Reichertz* ⁽²³⁾ discutiu perspectivas funcionais e estruturais sobre sistemas de informação hospitalar; *Shortliffe* descobriu as características experimentais da Informática Médica com implicações na metodologia de pesquisa necessária para ter uma boa prática científica. ⁽²⁴⁾

Segundo *Hasman et al.* ⁽²⁵⁾ a Informática Médica pode ser considerada uma disciplina de modulação. Nesta disciplina, a natureza dos modelos é conceptual, baseando-se em conceitos matemáticos, tais como fluxo de dados e funções. Segundo o mesmo autor, há dois tipos de modelos distintos, sendo que as causas e os efeitos de cada um deles são estudados separadamente. Com os *Forward Models*, os efeitos podem ser determinados a partir das causas, ao passo que com os *Inverse Models* funcionam de forma oposta: tendo em conta os efeitos tenta descobrir-se a causa. São essencialmente baseados em critérios matemáticos e podem ser usados com o intuito de diagnosticar diferentes doenças. Na área da Medicina, estes *Inverse Models* fazem descrições literais da associação entre sinais e sintomas e a doença que

os causa, fornecendo informações cruciais para resolver problemas de diagnósticos diferenciais.

Segundo *Kushniruk*,⁽²⁶⁾ para lidar com o desafio de criar sistemas com funções de fácil aprendizagem e uso, surgiram diversos tipos de técnicas a partir dos estudos da interação entre humano - computador. Assim, segundo *Collen*,⁽¹³⁾ os objetivos da Informática Médica passam por estudar os princípios gerais do processamento de dados, informação e conhecimento em Medicina e Cuidados de Saúde e fornecer soluções para determinados problemas relacionados com este processamento.

Em 2003, *Sahoo e Bhatt* criaram uma recolha eletrónica de dados, com intuito de realizar novos ensaios clínicos, fornecendo benefícios significativos, para melhor suportar a qualidade dos dados, a performance e a produtividade.⁽²⁷⁾ *Velázquez et al.* (2004) apoiaram este artigo e previram que os clínicos tenderão a usar registos eletrónicos, deixando os registos em papel⁽²⁸⁾. No entanto, existem ainda algumas publicações que mencionam que a total mudança da “caneta e papel” para apenas dados informatizados podem trazer muitos erros.⁽²⁹⁾ Contudo, segundo *Haux*⁽¹⁶⁾, hoje em dia, é difícil de imaginar procedimentos de diagnóstico de imagem, sem ter acesso a ferramentas específicas, ações terapêuticas sem *softwares* que nos permitam observar interações de medicamentos ou obter conhecimento médico sem ter acesso a bases de conhecimento ou a publicações relacionadas

Em 2009, *Schumie et al.* publicaram os resultados de uma investigação que tinha como intuito fazer a caracterização da Informática Médica baseada na literatura científica. De acordo com a sua análise, os autores sugeriram que, a pesquisa na área da Informática Médica concentra-se em três campos diferentes: organização, aplicação e evolução dos sistemas de informação em saúde; representação do conhecimento médico e análise de dados.^(14, 16)

É esperado ainda que esta área tenha a capacidade de ajudar os profissionais de saúde no armazenamento de informação clínica, contribuindo para a qualidade e eficiência dos cuidados de saúde e na inovação biomédica, bem como eficiência computacional e de pesquisa nas ciências de informação. O armazenamento de dados está mais relacionado com fontes administrativas

e gestão hospitalar, sendo que poucas instituições mantêm os dados dos pacientes numa base de dados. ⁽³⁰⁾

Segundo *Kobryn* ⁽¹⁰⁾ e *Kulikowski*, ^(12, 31), a *Associação Internacional de Informática Médica* usa o termo “Informática Biomédica” como termo base para determinação da interdisciplinaridade que envolve a Biomedicina e a Informática. Por este meio, a Informática Biomédica é considerada como um ramo aplicado à informática que desenvolve metodologias, pesquisas técnicas e bases teóricas para as aplicações de informação biomédica com o intuito de promover a pesquisa, melhorar a saúde e a qualidade dos serviços prestados.

Entre as demais ciências, a Informática Médica desempenha um papel crítico, estabelecendo uma estreita ligação entre a saúde em geral e as ciências informáticas. ⁽³¹⁾

A Informática Biomédica tem portanto um espectro mais abrangente, cobrindo todos os possíveis ramos, incluindo “*Health*”, “*Medical*”, “*Dental*” “*Nursing*” entre outros. ⁽³²⁾

Termos como “Informática Médico-Dentária” e “Informática em Enfermagem” devem ser assim entendidos como ramificações da informática clínica que procuram desenvolver sistemas de processamento de informação nas áreas específicas. ⁽³¹⁾

1.2 INFORMÁTICA MÉDICO-DENTÁRIA

O termo Informática Médico-Dentária foi usado pela primeira vez por *John Zimmerman* em 1986, no seu artigo “*Computers in Dentistry*”, publicado na *Dental Clinics of North America*.⁽³³⁾

Eisner, em 1999,⁽³⁴⁾ fez referência a uma definição simples de Informática Médico-Dentária, designando-a como uma *aplicação de computadores e ciência de informação que têm o intuito de melhorar a prática, pesquisa, educação e gestão clínica na área da Medicina Dentária*.

No início da década de ‘90 do século XX, algumas organizações profissionais – como a *American Medical Informatics Association (AMIA)* e a *American Dental Education Association (ADEA)* – começaram a organizar grupos de pesquisa na área da Informática Médico-Dentária. No entanto, a chave para o desenvolvimento da IMD foi o financiamento pedido pelo *National Institute of Dental and Craniofacial Research (NIDCR)*, em 1996, que reconheceu a necessidade de formalizar a educação da Informática Médico-Dentária.^(35, 36)

O desenvolvimento desta área disciplinar tem-se centrado muito na evolução dos registos clínicos eletrónicos. Em 1999, *Schleyer et al.* referiram que a utilização de papel para registos clínicos estava a ser substituída pela utilização de computadores. No entanto, a multidimensionalidade e a complexidade da informação médico-dentária são limitações da implementação de Sistemas Informáticos.⁽³⁷⁾

Em 2003, apenas 5% dos médicos usavam, por rotina, registos eletrónicos.⁽³⁸⁾ Em 2006, cerca de 25% dos Médicos Dentistas nos Estados Unidos, usavam computador no consultório,⁽³⁹⁻⁴¹⁾ mas apenas 1,8% não usavam registos em papel. No ano seguinte, de acordo com a *American Dental Association (ADA)*, estes valores cresceram para 55,5% e 9,2%, respetivamente.⁽⁴¹⁾ Um estudo realizado pela *Wisconsin Dental Association (WDA)* mostrou que os Médicos Dentistas criam os seus próprios métodos de registo e armazenamento de dados clínicos, resultando numa falta de uniformidade entre o método de registo clínico dos pacientes entre os

diferentes profissionais, o que condiciona a implementação mais alargada dos registos clínicos eletrónicos.⁽⁴²⁾

Para que a implementação destes sistemas seja correta, é necessário que seja incorporada uma base de conhecimento atualizada e representativa da evidência clínica Médico-Dentária.⁽⁴³⁾ Por outro lado a implementação de computadores num consultório de Medicina Dentária acarreta algumas dificuldades, uma vez que muitas das aplicações são complexas, requerendo uma integração e manutenção de dados estruturados.

Uma das maiores críticas a estes programas, no ponto de vista de *Wears e Berg*,⁽⁴⁵⁾ é a dificuldade de interação entre o sistema e o clínico, pois muitas vezes o *design* do programa não está de acordo com o local e o fluxo de trabalho. Muitas vezes, não é possível estabelecer uma sintonia entre o sistema e a natureza do trabalho clínico.^(40, 44)

Muitos dos programas requerem um encadeamento de informações que advêm de todo o conjunto de informação recolhido por parte do médico dentista (história médica e médico-dentária, observações intraorais, planos de tratamento, ...). Sendo assim, apesar de todos os benefícios, existem diversas barreiras a limitar a adoção destas tecnologias. Não se tem só em mente os elevados custos financeiros e o tempo a despende⁽⁴⁵⁾ para aprender a lidar com estes sistemas, mas também as interrupções no fluxo de trabalho.⁽⁴⁶⁾ Há, muitos médicos dentistas que continuam a preferir o uso de registos em papel, pois referem que o computador não representa totalmente a informação escrita em papel.⁽³⁹⁾

1.3 SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO CLÍNICA

Sistemas de Apoio à Decisão Clínica (SADC) são programas informáticos projetados para fornecerem suporte aos clínicos durante a tomada de decisões clínicas, fornecendo listas de potenciais diagnósticos a partir da interpretação dos sinais e sintomas do paciente ^(1, 4, 8, 18, 47-50) Geralmente, estes sistemas geram apenas uma lista de diagnósticos, sendo o principal objetivo fazer com que o usuário destes programas consiga filtrar a informação descartando informação errónea, tendo assim um papel ativo na interação com o sistema. ⁽¹⁾ Nos últimos 30 anos, estes programas foram desenvolvidos, dando aos médicos a possibilidade de fornecer um maior auxílio “real” ao paciente. ^(7, 51) O acoplamento entre estes sistemas e os sistemas de registo de dados clínicos é visto como a chave para melhorar a prestação de cuidados em Saúde, principalmente no que diz respeito a relações medicamentosas ^(3, 7, 52-54) e em casos de *multimorbilidade*, ² requerendo uma relação interdisciplinar entre muitas áreas da Medicina. ⁽⁴⁸⁾

Existem diversos estudos que apoiam a ideia de que estes sistemas informáticos têm a capacidade de melhorar os resultados no tratamento dos pacientes. ^(4, 48, 56, 57)

De acordo com *Mendonça et al.*, ⁽¹⁸⁾ a maior parte dos sistemas tem 4 componentes básicos: *inference engine* (IE), *knowledge base* (KB), *explanation module* (EM) e *working memory*(WM). *Inference Engine* é a parte central do sistema, usa o conhecimento do sistema e as informações acerca do paciente de modo a projectar as conclusões de acordo com diversas condições. Este conhecimento usado pelo IE é representado pelo *Knowledge Base*. O KB deve ser construído com a ajuda de domínios especializados ou processos automatizados. O conjunto de informação pode ser armazenado na base de dados, designando-se por *Working Memory*. Os dados dos pacientes incluem informações de diversa índole, nomeadamente elementos demográficos e clínicos (alergias, medicação, tratamentos médicos e dentários prévios). Assim,

² *Multimorbilidade é definido como a presença de diversas patologias crónicas no mesmo paciente* ⁽⁵⁵⁾

o *Working Base* é responsável por justificar todas as conclusões elaboradas pela *Inference Engine*, aquando da aplicação da *Knowledge Base*.

A forma como o conhecimento é representado pode ser classificada em diversas categorias. Os sistemas de algoritmo usam métodos de classificação lógica, representado por árvores de decisão e diagramas. Esta forma depende de amostras de dados muito vastas, sendo a sua maior desvantagem destes sistemas é a falta de flexibilidade dos pontos de decisão neles incorporados. ⁽¹⁸⁾ Entre estes existem os algoritmos genéticos, que foram desenvolvidos em 1940, tendo por base a Teoria Evolucionista de *Darwin* que trata a seleção natural e a sobrevivência das espécies. ⁽¹⁾ Tal como só as espécies que alteram o seu comportamento se adaptam ao meio ambiente, este tipo de método “reproduz” várias combinações, num esforço para encontrar uma nova recombinação que tenha uma melhor adaptação que as precedentes. ⁽⁵⁸⁾

Segundo vários autores ^(1, 18, 58-63) as redes neuronais são algoritmos que simulam a mente e o pensamento do ser humano e necessitam de treino para criar uma lista de soluções para um determinado problema. Usam processadores básicos interconectados, análogos a neurónios com pesadas conexões (sinapses nervosas) que transmitem sinais de uma forma unidirecional. Esta forma após este treino tem a capacidade de tomar decisões para novos problemas, mesmo com falta de dados. Alguns estudos mencionados no estudo *Overview of Clinical Decision Support Systems*, escrito por *Berner et al.* mostraram que na previsão do diagnóstico de embolismo pulmonar estas redes neuronais são melhores que certas previsões feitas por alguns especialistas. Outro estudo mostra ainda que uma rede neuronal fez um trabalho melhor que dois cardiologistas experientes, na deteção de Enfarte Miocárdio Agudo. ⁽¹⁾

Sistemas probabilísticos aplicam tipicamente o *Teorema de Bayes*, que consiste num modelo matemático que associa a prevalência de uma doença numa população e as características de um paciente em particular, para calcular a probabilidade de este paciente apresentar uma doença específica. Apesar de apresentarem resultados que refletem probabilidades relativas de diagnósticos, estes modelos matemáticos são limitados pelo facto de ser

necessário o conhecimento prévio de probabilidades relativas de diagnóstico de uma população com características diferentes do paciente em estudo. Sendo assim, é importante referir o trabalho efetuado por *F.T. Dombal* que estudou o processo de diagnóstico aplicando a teoria de probabilidade de *Bayes*. O sistema “*The Leeds abdominal pain system*” usava sensibilidade, especificidade e prevalência da doença em relação a sinais, a sintomas e a resultados de testes para calcular a probabilidade de 7 causas de dor abdominal. ^{(16,(43)}

Sistemas Lógico-Dedutivos usam redes lógicas, baseadas em regras “*If-Then*” para realizar decisões clínicas.

Shortliffe et al. desenvolveram, nos anos 70, um programa designado por *MYCIN*, que apresentava recomendações de tratamento baseado em *fatores de confiabilidade*. O programa foi testado em casos de bacteriemia e meningite. ^(13, 17,)

Garg et al. numa revisão sistemática dos efeitos dos SADC no desempenho clínico e dos resultados obtidos verificou que, em 64% dos estudos, havia melhorias no desempenho dos profissionais em comparação com o tratamento realizado sem recurso ao SADC. ⁽⁹⁾ É necessário, no entanto, afirmar como fator preponderante para a obtenção destes resultados, a autonomia do profissional, ou seja, o controlo que os clínicos têm sobre os processos e a tomada de decisões clínicas. ^(4, 64) O computador não tem a capacidade de substituir o médico dentista: a “máquina” não pode tomar decisões por si própria, porque não tem a habilidade de compreender os detalhes nem de avaliar os problemas e as necessidades dos pacientes. ⁽⁶⁵⁾

Pearson et al. realizaram uma revisão sistemática dos sistemas computadorizados de suporte à decisão clínica existentes entre o ano de 1990 e 2007. Dos seus resultados, os autores concluíram que os sistemas baseados em computadores mais eficazes são aqueles que fornecem conselhos para ajustar as terapias e doses prescritas, melhorando assim a prestação de cuidados do paciente. ⁽⁵⁰⁾

De acordo com *Metzger et al.* os SADC diferem no *timing* em que podem ser utilizados (isto é, antes, durante ou após as decisões clínicas), no modo como suportam as decisões (se de forma passiva ou ativa– fornece ativamente alertas e alarmes; passivamente – respondem ao clínico com informação específica do paciente) e no grau de dificuldade para aceder aos sistemas. ⁽⁶⁾ Importa sublinhar que, embora os SADC tenham vindo a desenvolver-se nos últimos 30 anos muitos deles são sistemas solitários ou sistemas não-comerciais de registos de pacientes. ⁽⁷⁾

Musen et al. consideraram que existem três tipos de ferramentas associadas ao suporte de decisão clínica: ferramentas para gerir informação que permitem aos clínicos aceder aos dados e ao conhecimento necessário para diagnóstico e tratamento; ferramentas focadas na atenção, que fornecem alertas para lembrar aos usuários interações medicamentosas e problemas específicos do paciente e ferramentas fornecedores de recomendações específicas aos pacientes. Exemplos das últimas encontram-se: *DXplain®* (1985), *QMR®* (1986) e *Iliad®* (1987), que são sistemas híbridos (que combinam regras dedutivas e probabilidades sugerindo diagnósticos diferenciais ou indicando informação adicional que podem desenhar diversas possibilidades). ^(43, 66) Existem ainda outros sistemas como o *Internist-1*, desenhado em 1997, baseado em regras para ajudar no diagnóstico de problemas complexos relativos à sintomatologia apresentada pelo doente. ⁽⁵⁰⁾ Recentemente a evolução nesta área direciona-se para a integração destas aplicações com bases de dados clínicas, evitando assim, a redundância de entrada de informação. ^(18, 67)

Madabhushi et al. descreveram o desenvolvimento de um sistema de prognóstico assistido por computadores, tal como *Tourassi* abordou sistemas que oferecem interpretações de diagnósticos baseados na análise de textura de imagens. Por seu turno, *Stivaros et al.* concentraram-se no impacto dos sistemas de apoio à decisão clínica na área da Radiologia. ⁽⁵⁰⁾

Yu et al., já este ano, num estudo para avaliar SADC na área da Oncologia, fizeram um resumo das categorias existentes, descritas por *Musen et al.* em 2014. Enquanto na primeira categoria estão sistemas que fornecem

acesso à literatura médica relacionada com questões clínicas, o segundo tipo de SADC permite que o clínico se foque em dados específicos da saúde do doente (sistemas de alertas para interações medicamentosas). Já o terceiro tipo de Sistemas usa a inteligência artificial ou a Medicina Computacional para fornecer orientações no diagnóstico baseado em dados específicos dos pacientes. ^(66, 68)

No entanto, muitos dos médicos mostram-se ainda hesitantes no que concerne à utilização de SADC uma vez que os raciocínios por detrás destes sistemas não são claros e transparentes. ^(3, 40, 41, 69)

Tawadrous et al. numa revisão sistemática publicada em 2011, sobre SADC relacionados com prescrições de medicamentos para alterações renais, mostraram que existem muitos sistemas de entrada de dados automatizados e com *feedback* em tempo real, mas a utilização destes cuidados de primeira instância, é ainda escassa. ⁽⁵⁶⁾ Um estudo anterior, realizado no mesmo ano por *Romano et al* mostrou que nos EUA cerca de 17% dos médicos em ambulatório usam SADC e que 30% usam Sistemas de Registo Eletrónicos (*Romano & Stafford, 2011*). ⁽⁷⁰⁾ Segundo *Hsiao et al.*, em 2013, 78% dos consultórios básicos de clínicos nos EUA usam registos eletrónicos os quais têm vindo a aumentar: 18% em 2001, 49% em 2009 e 72% em 2012. ⁽⁷¹⁻⁷³⁾ *Nguyen et al.* referiu que, entre o ano de 2010 e 2013 a adoção de registos eletrónicos em saúde aumentou significativamente também no resto do mundo. (América do Norte mais 9,7%; Região da Ásia mais 7.6%; Europa, África e América Latina mais 6,6%). ⁽⁷⁴⁾

Segundo *Moja et al.*, ⁽⁴⁹⁾ as tecnologias apesar de serem simples de usar, não garantem que os clínicos as adotem, encontrando-se os fatores de sucesso de tais sistemas ainda por esclarecer. No entanto, numa revisão anterior incluíram-se, entre as mais-valias dessas ferramentas a integração de fluxo de trabalho e o fornecimento rápido de informações valiosas. ⁽⁷⁵⁾

Em 2008, *Walter et al.* introduziu um novo conceito designado por “ameaça profissional”, para tentar compreender a razão pela qual só uma pequena percentagem de clínicos adotava SADC. ⁽⁶⁴⁾ *Sambasivan et al.*, em

2012 concluíram que alguns médicos veem os SADC como uma ameaça à autonomia profissional. ⁽⁷⁶⁾

Num artigo relativo aos principais desafios lançados pelo suporte à decisão clínica, *Sittig et al.* estabelecem uma hierarquia com 10 degraus, distribuídos por três categorias: 1- Melhorar a efetividade da intervenção destes sistemas; 2- Criar novas intervenções nestes sistemas e 3- Disseminar o conhecimento já existente. ⁽³⁾

Os requisitos para se tomar uma excelente decisão clínica incluem três passos essenciais: (1) Dados Clínicos exatos, (2) Conhecimentos pertinentes e (3) Destreza apropriada na resolução de problemas. ⁽⁵¹⁾

1.4 SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO CLÍNICA EM MEDICINA DENTÁRIA

Uma das maiores razões para a relutância na adoção de tecnologias computacionais na prática clínica em Medicina Dentária, passa pela falta de integração de tecnologia em consonância com o ambiente clínico. ^(47, 77, 78)

Subsistem múltiplos problemas na interação computador-humano que contribuem para que, muitas vezes, o suporte destes por parte dos Registos Eletrónicos esteja abaixo dos níveis de desempenho desejáveis. Por vezes, faltam informações fundamentais necessárias para tomar decisões. ⁽⁷⁸⁾

Recentemente o NIDCR apurou redes neuronais baseadas na evidência (PBRNs)³ como sendo um novo conceito na pesquisa em Medicina Dentária, podendo revelar-se promissor na conexão entre a informação dos pacientes (presente apenas no consultório) e o conhecimento detido pelos investigadores que podem responder mais eficazmente a determinadas questões levantadas no decurso dos tratamentos. No entanto, para que este novo conceito seja fiável, é necessário que haja uma padronização dos dados. Por padronização entende-se a uniformização do vocabulário e modelos de informação, como componentes-chave da representação de dados biomédicos. Existe uma Nomenclatura Sistematizada em Medicina Dentária (*SNODENT*) usada pela ADA, criada para fornecer um vocabulário uniformizado no campo do diagnóstico. No entanto, esta nomenclatura não é usada em grande escala. ^(43, 79)

Nas últimas três décadas tem-se verificado um desenvolvimento significativo das novas tecnologias aplicadas à área da Medicina Dentária, sendo que a sua utilização abrange não só a área da patologia oral, mas também a manutenção de registos clínicos eletrónicos e as prescrições medicamentosas. ⁽⁵⁴⁾ *Ingebrigtsen et al.*, num estudo realizado no ano de 2014, concluíram que os inquiridos (médicos dentistas) gastavam cerca de 80% do tempo de consulta interagindo com a informação fornecida pelo paciente, durante a fase de diagnóstico e o plano de tratamento, sendo que os restantes 20%, gastavam-nos a correlacionar esta informação. ⁽⁷⁸⁾

³ PBRNs – Practice-Based Research Networks

No estudo de *Song*, realizado em 2010, os médicos dentistas relataram que tinham necessidade de deter informação de diversa ordem, nomeadamente sobre queixas e sintomas, opções de tratamento e diferentes procedimentos para resolver diversos problemas. O autor concluiu ainda que os dentistas se mostram mais preocupados com as condições médicas pré-existentes, especialmente durante a administração de um anestésico local. ⁽⁴⁰⁾

A tecnologia informática associada à prática odontológica tem sofrido inúmeras evoluções. O número de dispositivos e funções baseadas no uso dos computadores têm aumentado drasticamente. Os clínicos começam a utilizar diversos programas de gestão clínica, de imagem digital, armazenamento de dados, bem como programas para apoiar o diagnóstico. ⁽⁷⁷⁾ Este avanço na tecnologia estimula uma melhor eficiência, redução de erros e o fornecimento de suporte de excelência ao paciente. ⁽⁴⁶⁾

Embora muitos estudos tenham vindo a mostrar os benefícios do uso destes registos eletrónicos, o estudo de *Schleyer et al.* em 2006, revela que os efeitos nos resultados do paciente são ambíguos. ⁽³⁹⁾

Nesse mesmo ano o autor apresenta um gráfico em que mostra a percentagem de utilização de computadores no consultório dentário, desde o ano de 1985 (11%) até 2004, quando já se observa no mesmo gráfico, uma utilização de computadores ligados à cadeira de trabalho (30%) No entanto, de acordo com o estudo realizado por *Khanna*, ⁽⁸⁰⁾ em 2010, estes números aumentaram para 85%.

Tal como nas outras áreas da Medicina, os SADC em Medicina Dentária, são projetados com o intuito de auxiliar o médico dentista na melhoria da saúde oral do paciente e na redução dos erros durante a prática clínica. ⁽⁵⁴⁾

Newman, em 2007, ⁽⁵⁾ num artigo referente aos Complementos existentes para suportar as decisões clínicas baseadas na evidência, faz referência ao Roteiro criado no ano anterior acerca da ação de Apoio à Decisão Clínica nos EUA, identificando os 3 maiores benefícios das iniciativas de suporte à decisão clínica: (1) aumento do uso de métodos baseados na evidência para determinar

a validade dos dados, (2) integração da tecnologia de informação de alta qualidade durante o atendimento, (3) diminuição de erros médicos.

Em Medicina Dentária a aplicação RHINOS, um sistema de consulta para diagnóstico de dor orofacial, é um exemplo deste tipo de formas de conhecimento. (tipo de sistema – lógico dedutivo⁽¹⁸⁾). *White*, na revisão sistemática de 1996, ⁽⁶⁵⁾ é referenciado por muitos autores como sendo uma das revisões sistemáticas mais completas sobre SADC em Medicina Dentária ^(18, 54, 81) , identificou mais de 30 SADC, agrupando-os em 7 subáreas: Emergências e trauma dentário; Dor Orofacial; Medicina Oral; Radiologia Oral, Ortodontia; Diagnóstico Pulpar; Dentisteria Restauradora. ^(18, 35, 40, 82) No entanto, nenhum destes sistemas é usado na atual prática clínica. ⁽³⁸⁾

Brickley e Sheperd desenvolveram e testaram 12 *Redes Neurais* com diferentes planos de tratamento para terceiros molares inferiores. ⁽⁶³⁾ *Speight et al.* desenvolveram uma Rede Neuronal para identificar o risco de cancro oral e lesões pré-cancerígenas. ^(43, 54, 59) *Nagib et al.* mostraram uma rede neuronal que prevê quais os pacientes com elevado risco de desenvolvimento de cancro oral. ⁽⁶⁰⁾

Em 2010, *Song et al.*, ⁽⁴⁰⁾ num artigo de investigação fazem referência às duas ferramentas de apoio ao diagnóstico sendo elas, o DART –*Diagnostic Aid Resource Tool*, um programa de *Rudin* projetado em 1994, que assiste o clínico no diagnóstico e tratamento de doenças orais da cabeça e pescoço; e o ORAD – *Oral Radiographic Diagnosis* que interpreta radiografias e dá suporte ao diagnóstico de lesões intraósseas, ⁽⁸³⁾ projetado por *White*, em 1986 e que está na base deste presente estudo. Por outro lado, o estudo refere ainda dois autores, *Duxbury e Leach*, que apontaram as interações medicamentosas e reações adversas, precauções e dosagens como sendo informações necessárias à prática clínica.

De acordo com *Schleyer*, no domínio dos cuidados clínicos, a educação tirou vantagem das tecnologias emergentes. ⁽²⁹⁾ Muitas aplicações informáticas abordam a natureza da visualização na área da Medicina Dentária, através de imagens, de casos. ⁽³⁰⁾ Surgiram simulações com o objetivo de proporcionar instruções realistas para o tratamento atual do paciente, tanto no âmbito pré-

clínico como também em simulação de casos. *DentSim* fornece um ambiente virtual na área da Dentisteria Operatória e permite que os estudantes melhorem as competências nesta área. O Atlas Dentário 3D é uma forma diferente de simulação, tendo como espectro de ação a aprendizagem de anatomia dentária. ⁽³⁹⁾ *E-textbooks* foi outra aplicação pioneira na área da Educação em Medicina Dentária, oferecendo aos estudantes a possibilidade de acederem a uma biblioteca *online*. ⁽⁸⁴⁾

Em 2013, *Belle et al*, ⁽⁵⁰⁾ numa pesquisa acerca de diversas áreas de aplicação dos SADC, na área da Medicina Dentária, referenciaram, um sistema, descrito por *Firestone et al.*, no ano de 1998, relacionado com a análise de 102 imagens radiográficas, para diagnóstico de cárie. *Olsen et al.* propuseram ainda um sistema de apoio ao diagnóstico de cárie, usando a análise de imagens recolhidas a partir de uma câmara intra-oral ⁽⁸⁵⁾

1.4.1 Sistemas de Apoio à Decisão Clínica em Patologia Oral – diagnóstico diferencial radiológico

Diagnosticar uma doença ou uma lesão requer anos de experiência na área de medicina, especialmente quando os pacientes apresentam sintomas raros, que os clínicos não encontram por rotina na sua prática clínica. ⁽⁸⁶⁾ Assim, a radiografia é considerada uma das ferramentas de eleição para ajudar os clínicos a diagnosticar lesões. Combinar achados clínicos com observações radiológicas para chegar a um correto diagnóstico é uma das tarefas mais importantes tanto para os médicos como para os médicos dentistas. ⁽⁸⁷⁾ No entanto, é necessário referir que a qualidade da radiografia, ou seja, a resolução, a nitidez, o contraste e exposição, são fatores preponderantes no diagnóstico com apoio de elementos radiológicos. Não se deve esquecer ainda que a interpretação radiológica requer conhecimentos avançados acerca de anatomia. ⁽⁸⁸⁾

Na área da Medicina Dentária existem diversos sistemas que utilizam o raio-x como principal ferramenta de apoio ao diagnóstico. Em 2012, *Vuchkova et al.* propuseram um estudo acerca de um programa computacional de aprendizagem que está disponível *online* para apoiar os alunos na identificação radiológica das estruturas anatómicas. ⁽⁸⁹⁾

Na área de patologia oral realizar um diagnóstico correto é muitas vezes difícil, especialmente para alunos sem experiência, pela enorme quantidade de informação a ser processada.⁽⁹⁰⁾ Além de inflamações periapicais e quisto dentígeros, a maior parte dos jovens médicos dentistas não teve oportunidade para observar outro tipo de lesões, não estando familiarizado com muitas dessas patologias.⁽⁸³⁾ Felizmente, segundo *Whaites*, apesar de haver um número vasto de lesões que afetam a maxila e /ou a mandíbula elas apenas se podem apresentar radiolucidas ou radiopacas relativamente ao osso que as rodeia. Existem também lesões que apresentam ambas as características, mas muitas vezes encontram-se em diferentes estágios de desenvolvimento.⁽⁹¹⁾

Hubar et al, em 1990, desenvolveram um programa de computador designado por COMRADD – *Computerized Radiographic Differential Diagnosis*, para diagnóstico oral a partir de radiografias. Este programa incluía a criação de um conjunto padronizado de termos radiográficos, definições e informações relativas a entidades patológicas, mostrando que a uniformização da terminologia dentária pode aumentar a precisão.⁽⁹¹⁻⁹³⁾

Wiener et al. descreveram um sistema para fornecer apoio no diagnóstico de quatro quistos e oito tumores de origem odontogénica, com base em métodos estatísticos baseados em achados clínicos e radiográficos do paciente.⁽⁹⁴⁾ *Firriolo*, criou um protótipo de sistema para ajudar a análise e diagnósticos baseados em radiografias panorâmicas denominado CAREOP (*Computer Assisted Radiographic Evaluation of Oral Pathology*).⁽⁹⁵⁾ *Sörge* et al. criaram em 1998, um programa para apoiar o diagnóstico de lesões presentes no esqueleto facial. Este com um clique do usuário na zona da lesão, tem a capacidade para delimitar a lesão automaticamente.⁽⁹⁶⁾

Em 2008, *Ameri et al.* projetaram um sistema especializado em diagnósticos diferenciais de lesões radiolucidas na área de Maxilo-facial, concluindo, no entanto, chegaram à conclusão que este programa só pode ser usado como ferramenta de treino educacional.⁽⁸⁶⁾

Em 2013, *Borges* criou um sistema especializado para auxiliar o processo de diagnóstico de lesões radiolúcidas benignas baseado nas características radiográficas. Designado por SEDOR, foi construído a partir de estudos relativos às características das lesões. Para este autor um Sistema

Especializado utiliza conhecimento empírico baseado na experiência de um profissional humano numa determinada área de conhecimento para resolver problemas neste domínio, procurando chegar a conclusões utilizando uma forma de raciocínio semelhante à do ser-humano. ⁽⁹²⁾

Existe ainda outro programa, projetado pelo Dr. *Stuar White*, no ano de 1988, designado por ORAD- *Oral Radiographic Differential Diagnosis* este programa foi criado com o intuito de assistir o médico dentista na formulação de diagnósticos diferenciais a partir de lesões radiográficas presentes nas maxilas. ^(18, 40, 61, 83, 86-90, 92, 96) Existem dois estudos anteriores que testaram este sistema. Em 1996, *Lang*, na Universidade de Michigan, fez um estudo para avaliar o ORAD na interpretação de Lesões intra-ósseas por alunos. ⁽⁹⁷⁾ *Simões et al.* realizaram uma dissertação para grau de Mestre em Medicina Dentária, fazendo um estudo piloto com este programa ^(67, 98)

Borra et al, em 2007 desenvolveram um sistema de suporte a diagnóstico clínico na área de Patologia Oral, no serviço de Patologia Cirúrgica, muito semelhante ao software do ORAD , que simulou o diagnóstico de 43 casos de lesões intraósseas. ⁽⁹⁰⁾ Neste mesmo artigo, os autores fazem também referência a um outro sistema, designado de ADAPT-M que calcula, *A posteriori*, a probabilidade de um diagnóstico na presença de um sintoma, usando conhecimento a partir de informações radiológicas por representação de 44 variáveis extraídas a partir de lesões tumorais e pseudo-tumorais presentes na mandíbula. ^(90, 99)

1.4.1.1 Sistema ORAD III – *Oral Radiographic Diagnosis*

Oral Radiographic Differential Diagnosis (ORAD) ⁽⁸³⁾ foi desenvolvido para avaliar características clínicas e radiográficas de pacientes com lesões intraósseas. ⁽²¹⁾

Este programa baseia-se no *teorema de Bayes*, já anteriormente referido, sendo que, para determinação de diagnósticos é considerado o mais útil em situações clínicas bem definidas e limitadas.

Este programa surgiu com o intuito de ajudar no diagnóstico de lesões intraósseas, uma vez que existe uma vasta lista de variadas lesões presentes tanto na mandíbula como na maxila. Segundo *White*,⁽⁸²⁾ estas lesões são difíceis de interpretar uma vez que as suas manifestações radiográficas não são patognomónicas, ou seja, muitas das características são partilhadas pelas diferentes lesões. Está disponível na Internet e já sofreu diversas atualizações (1996,2001, 2011, 2013 e 2015) desde a sua primeira versão criada em 1995. Neste momento designa-se por ORAD III, sendo que a grande diferença relativamente à versão anterior é a existência de hiperligações para *websites* externos com explicações descritivas das diferentes lesões (ANEXO COM IMAGEM DO SITE). Inicialmente o clínico reconhece a presença de uma lesão por observação direta do raio- x. Posteriormente e tendo acesso ao programa (<http://www.orad.org/cgi-bin/orad/index.pl>), caracteriza a lesão, trabalhando com as 17 variáveis.

A tabela 1 representa sistematicamente as questões que o programa ORAD III coloca a serem respondidas na avaliação da imagem radiográfica.

Tabela 1 - Questionário para avaliação da lesão intraóssea pelo programa ORAD III. Adaptado de White (1989)⁽⁸³⁾

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS	
Sexo do paciente?	Masculino; Feminino; Desconhecido; Não selecionado
Raça do paciente?	Negra; Não Negra; Desconhecido; Não selecionado
Idade do paciente?	0-10;11-25; 26-50;50+
Paciente apresenta dor ou parestesia?	Sem dor; com dor; Desconhecido; Não selecionado
CARACTERÍSTICAS RADIOGRÁFICAS	
LOCALIZAÇÃO	
Qual maxilar contém a lesão?	Maxila; Mandíbula; Ambos; Não selecionado.
Centro da lesão está em que região?	Região molar;Região incisiva;Canino/pré-molar; Ramo; Seios; ATM; Não selecionado.
Relação da lesão com dentes adjacentes?	Não associado; Associado à coroa; Raíz; Ápex (dente vital); Ápex (não vital) Ápex (vitalidade desconhecida); Associado a dente ausente; Não selecionado.
Número de lesões?	Uma; Duas; Três ou +; Generalizado; Não selecionado.
Qual a dimensão máxima da lesão?	< 2cm; 2-3cm; >3cm; Não selecionado.
Origem da lesão?	Central; Periferia; Não selecionado.
BORDOS	
Os bordos da lesão são?	Corticados; Corticados mas não definidos; Difusos; Não selecionado.
Loculação da lesão?	Unilocular; Multilocular; Não loculada; Não selecionado.
ESTRUTURA INTERNA	
O conteúdo da lesão é?	Radioluciente; Radiopaco; Misto; Radioluciente com manchas; Não selecionado.
A lesão contém um ou mais dentes?	Sim; Não; Desconhecido; Não selecionado.
EFEITOS EM ESTRUTURAS ADJACENTES	
A lesão expanda-se para a cortical óssea?	Sim; Não; Não selecionado.
A lesão provoca reabsorção radicular?	
A lesão causa deslocamento ou impactação dentária?	

Introduzindo as características da lesão através da resposta às questões solicitadas pelo sistema, o programa cria um *output* em termos de probabilidade estatística, fornecendo uma lista das possíveis patologias que podem estar associadas à condição descrita (da mais provável para a menos provável, por %). Se o operador reconhecer que algumas das patologias não estão claramente associadas à condição descrita, pode excluí-las e submeter os dados a uma nova avaliação sem consideração das mesmas, chegando a um diagnóstico estatisticamente mais significativo. É necessário compreender que este programa tem apenas como função, ajudar o clínico na decisão de diagnóstico, não substituindo as avaliações clínicas do profissional de saúde.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o grau de fiabilidade e potencial de uso do sistema de apoio à decisão clínica ORAD III, em casos de patologia oral intraóssea, através da comparação do diagnóstico diferencial obtido pelo programa com os resultados histopatológicos das lesões observadas, com base numa amostra de conveniência.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar se o nível de conhecimentos do operador influi na eficiência do diagnóstico.
- Verificar se o nível de conhecimentos do operador influi na eficiência do SADC.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo consistiu numa avaliação do grau de fiabilidade/potencial de uso de um programa de apoio à decisão clínica. Para tal, procedeu-se à comparação do diagnóstico obtido por diferentes operadores, a partir da análise de lesões intraósseas em imagens radiográficas através do sistema de suporte à decisão clínica 'ORAD III', com os resultados histopatológicos definitivos baseados nas biópsias previamente realizadas.

3.2 POPULAÇÃO EM ESTUDO E AMOSTRA

A população em estudo foi obtida a partir de uma pesquisa na base de dados de duas instituições de ensino diferentes: Clínica Universitária da UCP, em Viseu, e Departamento de Cirurgia Oral do Hospital Público de Zagreb (Hospital de *Dubrava*).

Foram selecionados pacientes submetidos a biópsias/cirurgias de lesões intraósseas da cavidade oral, submetidas a análise histopatológica. Desta pesquisa resultaram: 38 pacientes, num total de 39 lesões: 19 casos da Clínica Universitária da Universidade Católica Portuguesa (sendo que um dos pacientes apresentava duas lesões intraósseas) e 20 casos do Departamento de Cirurgia Oral do Hospital Público de Zagreb devidamente documentados através de imagem radiográfica, com características compatíveis com a qualidade radiográfica, nível médio de contraste, nitidez e distorção mínima.

3.3 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DAS IMAGENS RADIOGRÁFICAS DAS LESÕES INTRAÓSSEAS

Foram recolhidas todas as imagens radiográficas (Rx's periapicais, ortopantomografias) das lesões intraósseas e respetiva confirmação do diagnóstico definitivo por análise histopatológica. A análise da imagem radiográfica das lesões foi submetida a avaliação por 10 alunos do 5º Ano e 10 alunos do 4º ano de Medicina Dentária, respetivamente com 3 e 1 semestre de

prática clínica na área de Medicina Oral/Patologia Oral e por um grupo controlo, constituído por 6 professores especialistas em *Medicina Oral e Cirurgia Oral*.

Foram estabelecidos dois momentos de avaliação:

1. No primeiro momento, designado por T1, os avaliadores identificaram as lesões ósseas apenas pela observação das imagens radiográficas, sem utilizar o programa ORAD III. Os avaliadores não tiveram conhecimento dos resultados da biópsia.
2. No segundo momento, designando-se por T2 e posterior à identificação direta das lesões, os parâmetros das lesões foram introduzidos, pelos mesmos avaliadores, no programa informático ORAD III, o qual dará no final um diagnóstico diferencial da patologia. Tal como em T1, os avaliadores não tiveram conhecimento prévio dos resultados da biópsia.

O método de avaliação foi realizado de igual forma para o grupo em estudo, composto pelos 20 alunos e pelo grupo controlo, composto pelos 6 Professores.

3.3.1 Descrição do modo como foi realizada a avaliação

Os operadores foram informados da forma de funcionamento do programa, com apresentação de um *power point* contendo uma pequena explicação relativa ao programa e as imagens radiográficas das lesões. Introduzindo as características da lesão através da resposta às questões solicitadas pelo sistema, o programa cria um *output* em termos de probabilidade estatística, fornecendo uma lista das possíveis patologias que podem estar associadas à condição descrita (da mais provável para a menos provável, por %). Se o operador reconhecer que algumas das patologias não estão claramente associadas à condição descrita, pode excluí-las e submeter nova avaliação sem consideração das mesmas, chegando a um diagnóstico estatisticamente mais significativo.

3.4 ANÁLISE DE DADOS EM ESTUDO

Inicialmente elaboraram-se tabelas que comparavam os diagnósticos dados pelos usuários, sem recorrer ao uso do programa, de acordo com a seguinte codificação:

- S – Coincidente com o diagnóstico histopatológico;
- N – Não coincidente com o diagnóstico histopatológico

De seguida, procedeu-se à codificação numérica, através da comparação das listas de diagnósticos obtidas através do programa ORAD III com o diagnóstico histopatológico conhecido, de acordo com a seguinte regra:

- (0) Não coincidente com o diagnóstico histopatológico.
- (1) Coincidente com o diagnóstico histopatológico – 1ª opção;
- (2) Diagnóstico histopatológico apresentado em 2ª opção probabilística;
- (3) Diagnóstico histopatológico apresentado em 3ª opção probabilística;

Foi efetuada uma comparação de diagnósticos diferenciais obtidos entre os 20 alunos e grupo controlo, sem recorrer ao uso do programa ORAD III e recorrendo ao uso deste mesmo programa, de modo a avaliar o grau de fiabilidade de uso deste sistema, como coadjuvante e apoio ao diagnóstico diferencial a alunos do curso de Medicina Dentária.

3.5 METODOLOGIA DA ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística de dados foi realizada com recurso ao programa SPSS versão 22 (*IBM Corporation*, 2013). A análise descritiva de dados foi realizada com recurso à utilização de médias (M), desvios padrão (DP), frequências absolutas (n) e relativas (%). A taxa de sucesso no diagnóstico foi calculada recorrendo à percentagem do número de diagnósticos corretos em cada um dos grupos em análise (4º ano, 5º ano e grupo controlo), independentemente do tipo de lesão.

No cálculo das estatísticas inferenciais foram utilizados testes não-paramétricos, depois de testar a normalidade das variáveis de interesse com

recurso ao teste *Shapiro-Wilk* ($n < 50$), onde os resultados mostraram evidência para ausência de normalidade nas distribuições.

A comparação inter-grupo nas duas formas de avaliação (sem e com recorrer ao ORAD III) foi realizada com recurso ao teste *Kruskall-Wallis*, que permite evidenciar as diferenças existentes entre três ou mais grupos e complementada com sucessivos testes *Mann-Whintey*, para identificar de forma mais detalhada essas diferenças, comparando os três grupos, dois a dois.⁽¹⁰⁰⁾

A comparação intra-grupo entre as duas formas de avaliação em cada um dos anos e no grupo controlo foi realizada com recurso ao teste *Wilcoxon*.⁽¹⁰⁰⁾ O teste *Wilcoxon* foi também utilizado para comparar os resultados relativos aos sistemas de imagiologia português ou croata, nos três grupos e a nível global.

O nível de significância estatística utilizado para rejeição da hipótese nula foi preferencialmente de $p < 0.05$, embora tenham sido consideradas diferenças marginalmente significativas, no caso de $p < 0.01$, seguindo a sugestão de *Tabachnick et al.*, para amostras de dimensão reduzida.⁽¹⁰¹⁾

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Os pacientes que foram incluídos na amostra deste estudo tinham uma média de idades de 45.05 anos (DP=17.00; mín.: 14 anos; máx.: 82 anos). Treze pacientes (34.2%) eram do sexo Feminino e os restantes 25 (65,8%) eram do sexo masculino. Toda a amostra (100%) era de raça caucasiana.

Na tabela 2 pode observar-se os dados da amostra com respetivo diagnóstico histopatológico das lesões intraósseas de cada uma das lesões.

Tabela 2- Características da amostra em estudo

PACIENTE	GÉNERO	IDADE	DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO
Paciente 1	F	43 A	Quisto dentígero
Paciente 2	F	32 A	Quisto periapical/radicular
Paciente 3	M	30 A	Quisto periapical/radicular
Paciente 4	M	71 A	Quisto periapical/radicular
Paciente 5	M	14 A	Pseudoquisto
Paciente 6	F	46 A	Quisto Ósseo Aneurismático
Paciente 7	M	73 A	Osteonecrose associada a bifosfonatos
Paciente 8	F	31 A	Fibroma Ossificante (Fibroma Ossificante Juvenil Agressivo)
Paciente 9	M	46 A	Quisto periapical/radicular
Paciente 10	M	48 A	Lesão reactiva do tipo inflamatório
Paciente 11	M	35 A	Quisto de natureza inflamatória do seio maxilar
Paciente 12	M	52 A	Osteonecrose associada a bifosfonatos
Paciente 13	M	23 A	Odontoma Complexo
Paciente 14	F	64 A	Odontoma Complexo
Paciente 15	F	57 A	Osteonecrose associada a bifosfonatos
Paciente 16	M	61 A	Lesão Fibroóssea reactiva
Paciente 17	M	27 A	1º - Fibroma cimento-ossificante; 2º - Odontoma Complexo
Paciente 18	M	26 A	Lesão fibroóssea reactiva
Paciente 19	M	70 A	Carcinoma espinocelular (grau III)
Paciente 20	M	82 A	Osteorradionecrose
Paciente 21	M	36 A	Queratoquisto
Paciente 22	M	40 A	Quisto periapical/radicular
Paciente 23	F	18 A	Quisto do canal Nasopalatino
Paciente 24	F	49 A	Quisto periapical/radicular
Paciente 25	M	42 A	Quisto Folicular
Paciente 26	M	49 A	Fibroma Ossificante
Paciente 27	F	53 A	Carcinoma espinocelular
Paciente 28	F	51 A	Quisto periapical/radicular
Paciente 29	M	56 A	Carcinoma Espinocelular Córneo
Paciente 30	M	49 A	Quisto periapical/radicular
Paciente 31	M	32 A	Granuloma periapical
Paciente 32	F	26 A	Abcesso Crónico
Paciente 33	M	38 A	Cementoblastoma
Paciente 34	F	71 A	Carcinoma Espinocelular
Paciente 35	F	43 A	Granuloma periapical
Paciente 36	M	45 A	Queratoquisto
Paciente 37	M	66 A	Granuloma periapical
Paciente 38	M	17 A	Múltiplos Queratoquistos (Síndrome de Gorlin-Goltz)

De referir ainda que a doença mais prevalente nesta amostra de 39 lesões foi o quisto periapical/radicular com uma frequência absoluta de 8 lesões (cerca de 20.5%).

Nestes 38 pacientes, os primeiros 18 raio- x (correspondendo a 19 lesões, uma vez que o paciente 17 apresenta duas lesões) foram recolhidos na Clínica Universitária da UCP, em Viseu, que representa cerca de 47.3% da amostra total. Os restantes 20 foram recolhidos no Hospital Universitário de Zagreb, o que corresponde a 52.7% da amostra total.

4.2 AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DAS IMAGENS SEM RECORRER AO SISTEMA ORAD III (MOMENTO T1)

Como referido na secção Materiais e Métodos (pág.35) foi pré-estabelecida uma codificação, de modo a sintetizar os resultados dos diagnósticos diferenciais obtidos pelos diferentes operadores, sem a utilização do Sistema ORAD III:

- S – coincidente com o diagnóstico histopatológico
- N – não coincidente com o diagnóstico histopatológico

As tabelas foram feitas de acordo com os grupos em estudo. A *Tabela 8* (Anexos, pág. 78) mostra os resultados obtidos pelos alunos do 4º ano; a *Tabela 9* (Anexos, pág. 79) mostra os resultados obtidos pelos alunos de 5º ano e, por fim a *Tabela 10* (Anexos, pág. 80) mostra os resultados obtidos pelo grupo controlo.

Analisando os dados dos três grupos, elaborou-se uma tabela (*Tabela 11*) que mostra a frequência absoluta e relativa das respostas dos diferentes grupos. (Anexos, pág. 81) e um gráfico que resume as frequências relativas.

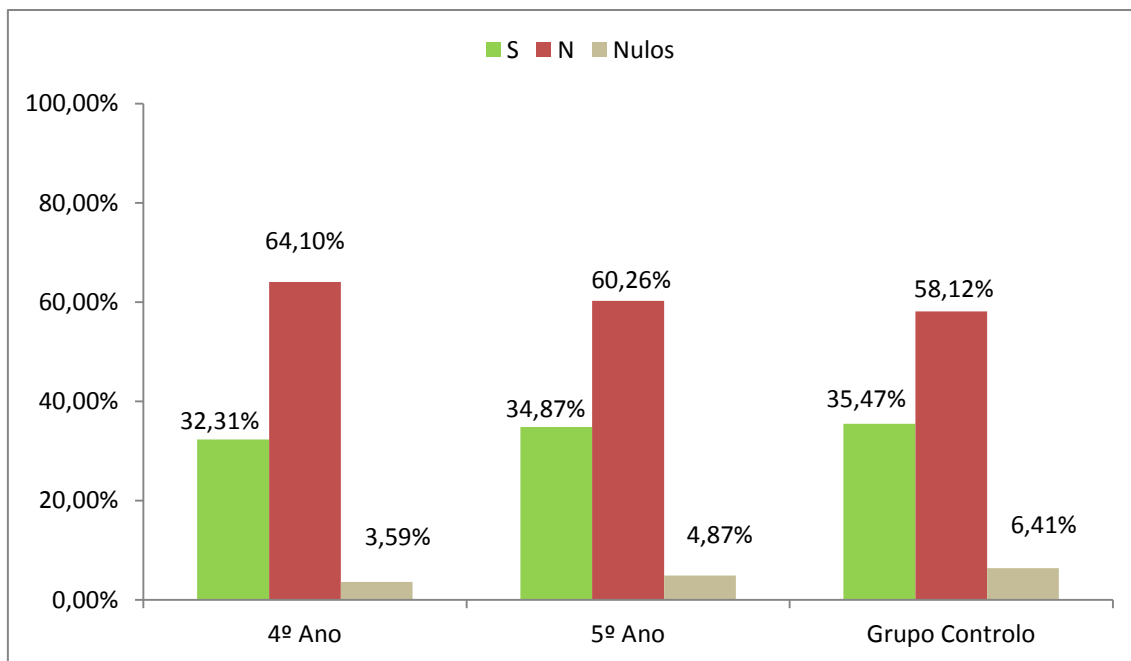


Gráfico 1 - Comparação dos resultados entre os diferentes grupos, em T1

No *Gráfico 1*, verifica-se que a percentagem de diagnósticos coincidentes pelos alunos de 4º ano foi de 32.31%, enquanto a percentagem de diagnósticos não coincidentes foi de 64.10%. Neste grupo, houve ainda 3.59% de respostas nulas. Relativamente às respostas do 5º ano a percentagem de diagnósticos coincidentes pelos alunos de 5º ano foi de 34.87%, enquanto a percentagem de diagnósticos não coincidentes foi de 60.26%. Houve ainda 4,87% de respostas nulas. A percentagem de diagnósticos coincidentes pelo grupo controlo foi de 35.47%, enquanto a percentagem de diagnósticos não coincidentes foi de 58.12%. Houve ainda 6.41% de respostas nulas.

A *Tabela 3* mostra a percentagem média de acertos dos três grupos no momento T1:

Tabela 3 - % média de acertos dos três grupos em T1

	4º ano (n=10)	5º ano (n=10)	G. Controllo (n=6)	K-W p-valor
% média de acertos em T1	32.31 (11.54)	34.87 (10.82)	35.47 (10.31)	p= 0.69

Nota: Valores apresentados sob o formato M (DP)

Ao comparar os resultados médios da percentagem de acertos nos três grupos em análise, verificou-se inexistência de resultados estatisticamente significativos ($p=0.69$). Este resultado sugere que em T1 o nível de conhecimento entre operadores não foi relevante para realizar diagnósticos diferenciais mais corretos. Apesar disso, pode referir-se que o grupo controlo apresentou uma percentagem média de acertos superior ($M=35.47$, $DP=10.31$) quando comparado com os grupos em estudo.

4.3 AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DAS IMAGENS RECORRENDO AO SISTEMA ORAD III (MOMENTO T2)

Como referido na secção Materiais e Métodos (pág. 35) foi pré-estabelecida uma codificação, de modo a sintetizar os resultados dos diagnósticos diferenciais obtidos pelos diferentes operadores, com a utilização do Sistema ORAD III, com os seguintes códigos:

- (0) Não coincidente com o diagnóstico histopatológico.
- (1) Coincidente com o diagnóstico histopatológico – 1ª opção;
- (2) Diagnóstico histopatológico apresentado em 2ª opção probabilística;
- (3) Diagnóstico histopatológico apresentado em 3ª opção probabilística;

As tabelas foram feitas de acordo com os grupos em estudo. A *Tabela 12* (Anexos, pág.82) mostra os resultados obtidos pelos alunos do 4º ano; a *Tabela 13* (Anexos, pág.83) mostra os resultados obtidos pelos alunos de 5º ano e, por fim a *Tabela 14* (Anexos, pág. 84) mostra os resultados obtidos pelo grupo controlo.

Analisando as tabelas dos três grupos, elaborou-se um quadro resumo com os resultados obtidos (*Tabela 15*, Anexos, pág. 85) e gráficos que mostram as frequências relativas das respostas dos diferentes grupos.

No primeiro gráfico estão resumidos os resultados, em percentagem, relativos aos diferentes grupos, das respostas apresentadas pelo programa em 1ª, 2ª ou 3ª opção probabilística (codificação de 1,2 e 3) e a percentagem de respostas não coincidentes (0).

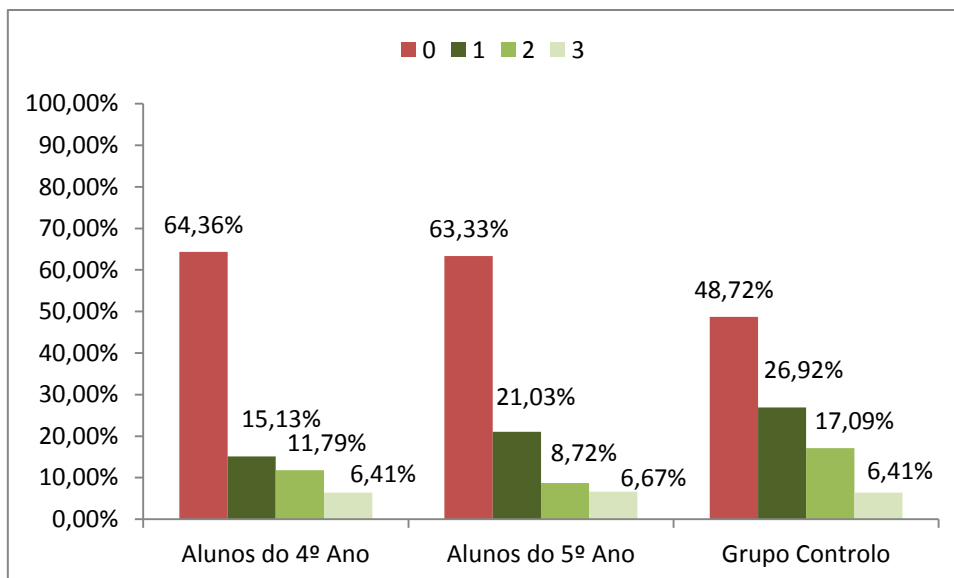


Gráfico 2 - Comparação dos resultados entre os diferentes grupos em T2

O *Gráfico 2* mostra que o grupo controlo obteve maior percentagem de respostas coincidentes com a 1ª, 2ª ou 3ª opção probabilística. O grupo constituído pelos alunos de 4º ano apresentou uma maior percentagem de respostas não coincidentes (64.36%).

A *Tabela 4* mostra a percentagem média de acertos dos três grupos em 1ª opção probabilística:

Tabela 4 - Tabela de % média de acertos em 1ª opção

	Alunos do 4º ano (n=10)	Alunos do 5º ano (n=10)	Grupo controlo (n=6)	K-W p-valor
% média de acertos em T2 1ª opção	18.21 (6.33)	22.82 (6.89)	27.78 (8.33)	p= 0.049*

Nota: Valores apresentados sob o formato M (DP); Resultado estatisticamente significativo, p<0.05

Analisando esta tabela, podemos concluir que na utilização do programa ORAD III os resultados apontam para maior percentagem de acertos em primeira opção por parte do grupo controlo (M= 27.78, DP= 8.33), em comparação com os alunos do 4º e 5º ano. O facto deste resultado ser estatisticamente significativo (p=0.049) sugere que os professores parecem evidenciar maior poder de conhecimento na caracterização das lesões. Foram

ainda conduzidos sucessivos testes Mann-Whitney (*Tabela 16, Anexos, pág. 85*) para comparar todos os grupos entre si tendo sido identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os alunos do 4º ano e o grupo controlo ($p=0.022$). Comparou-se também alunos do 5º ano e grupo controlo e entre os alunos de 4º e 5º ano; no entanto os resultados não foram estatisticamente significativos ($p=0.263$ e $p=0.123$, respetivamente).

Assim com estes sucessivos testes podemos concluir que o grupo controlo evidencia maior poder de conhecimentos na caracterização da lesão.

No *Gráfico 3*, estão apresentados os resultados, relativos aos diferentes grupos, da soma respostas coincidentes em 1ª, 2ª ou 3ª opção probabilística.

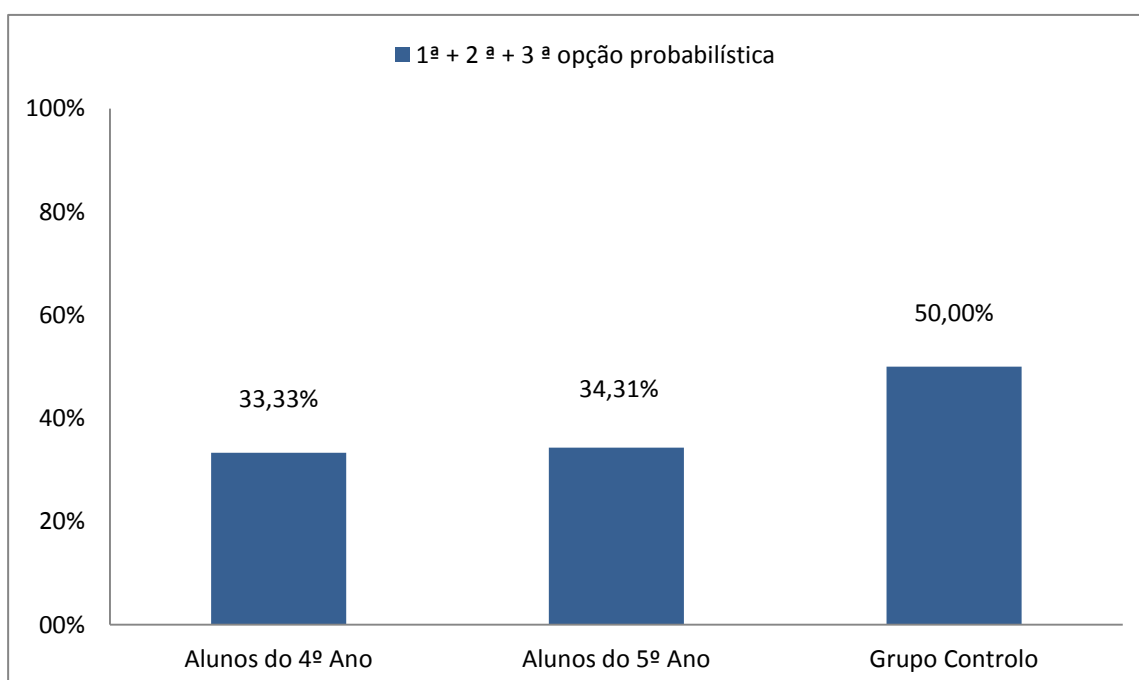


Gráfico 3 - Comparação dos resultados da soma de respostas coincidentes em 1ª, 2ª e 3ª opção probabilística.

O grupo controlo apresentou uma maior percentagem de acertos ($M=50.00$), quando comparado com os grupos em estudo.

A *Tabela 5* mostra a percentagem média de acertos dos três grupos com a soma das 3 opções de diagnóstico, no momento T2:

Tabela 5 - Tabela de % média de acertos em 3 opções

	Alunos do 4º ano (n=10)	Alunos do 5º ano (n=10)	Grupo controlo (n=6)	K-W p-valor
% média de acertos em T2 nas 3 opções	40.26 (10.81)	41.03 (8.55)	55.13 (7.56)	p=0.011*

Nota: Valores apresentados sob o formato M (DP); Resultado estatisticamente significativo, $p < 0.05$

Pela análise da *Tabela 5* verifica-se que na utilização do programa ORAD III os resultados apontam para maior percentagem de acertos somando as três primeiras opções por parte do grupo controlo (M= 55.13, DP= 7.56), em comparação com os alunos do 4º e 5º ano. O facto deste resultado ser estatisticamente significativo ($p=0.011$) sugere que os professores (grupo controlo) parecem evidenciar maior poder de conhecimento na caracterização das lesões. Foram ainda realizados testes estatísticos adicionais de *Mann-Whitney* (*Tabela 17, Anexos, pág. 85*) para comparar os dados de todos os grupos entre si tendo sido identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os alunos do 4º ano e o grupo controlo ($p=0.011$) e alunos de 5º ano e grupo controlo ($p=0.003$). No entanto, ao comparar-se os resultados entre os alunos de 4º ano e os alunos de 5º ano o resultado não foi estatisticamente significativo ($p=0.436$).

4.4 COMPARAÇÃO DOS DIFERENTES MOMENTOS DE AVALIAÇÃO (T1 E T2) ENTRE OS DIFERENTES GRUPOS

Foi utilizado o teste estatístico de *Wilcoxon* para comparar os resultados intra-grupos entre os dois momentos de avaliação (*Tabela 6*). No momento T2, correspondente à utilização do SADC (ORAD III), foram diferenciadas duas possibilidades de avaliação: a primeira corresponde à primeira opção da lista de diagnósticos e a segunda corresponde à soma das três primeiras opções da lista de diagnósticos dada pelo programa.

Tabela 6 - Tabela resumo que compara os diferentes momentos de avaliação entre os três grupos

	T1	T2		T1 vs T2	
		<u>1º opção</u>	<u>Soma das 3 opções</u>	<u>1º opção</u>	<u>Soma das 3 opções</u>
4º ano	32.31 (11.54)	18.21 (6.33)	40.26 (10.81)	p=0.008*	p=0.059†
5º ano	34.87 (10.82)	22.82 (6.89)	41.03 (8.55)	p=0.014*	p=0.102
GC	35.47 (10.31)	27.78 (8.33)	55.13 (7.56)	p=0.223	p=0.027*

Nota: Valores apresentados sob o formato M (DP);*Resultado estatisticamente significativo, $p < 0.05$; †Resultado marginalmente significativo, $p < 0.10$

Os resultados do grupo controlo, ao considerar a lista de 3 diagnósticos (M=55.13), apontam para uma maior percentagem de acertos relativamente ao momento T1 (M=35.47). O facto deste resultado ser estatisticamente significativo ($p=0.027$) sugere que o programa pode ajudar no diagnóstico diferencial de lesões intraósseas. No entanto, comparando os dois momentos, quando se considera apenas a primeira opção de diagnóstico (M=27.78), apesar da inexistência de significância estatística ($p=0.223$), pode referir-se que o grupo controlo apresentou uma percentagem média de acertos maior em T1 (M=35.47).

Os resultados dos alunos de 4º Ano mostram que, ao considerar a soma das três opções (M=40.26), há uma tendência para uma maior percentagem de

acertos relativamente ao momento T1 (M=32.31). O facto deste resultado ser marginalmente significativo ($p=0.059$), sugere que o programa mostre uma tendência para ajudar no diagnóstico diferencial de lesões intraósseas. No entanto, comparando os dois momentos, quando se considera apenas a primeira opção de diagnóstico (M=18.21), pode referir-se que os alunos de 4º ano apresentaram uma percentagem média de acertos maior em T1 (32.31). O facto deste resultado ser estatisticamente significativo ($p=0.008$), mostra a importância da base de conhecimento e da capacidade de caracterização radiográfica de lesões intraósseas.

Os resultados dos Alunos de 5º Ano mostram que, ao considerar a soma das três opções (M=41.03), há uma tendência para uma maior percentagem de acertos relativamente ao momento T1 (M=34.87), apesar deste resultado não ser estatisticamente significativo ($p=0.102$). No entanto, comparando os dois momentos, quando se considera apenas uma opção de diagnóstico (M=22.82), pode referir-se que os alunos de 5º ano apresentaram uma percentagem média de acertos maior em T1 (34.87). O facto deste resultado ser estatisticamente significativo ($p=0.014$), mostra a importância da base de conhecimento e da capacidade de caracterização radiográfica de lesões intraósseas, tal como resultou da análise de dados dos alunos de 4º Ano.

4.5 COMPARAÇÃO ENTRE “RAIO-X PORTUGUÊS E RAIO-X CROATA”

Foi utilizado o teste *Wilcoxon* (*Tabela 7*) para comparar os resultados relativos aos sistemas de Raio X português ou croata, nos três grupos e a nível global.

Tabela 7 - Comparação de resultados entre imagens radiográficas

	Rx PT	Rx CRO	Wilcoxon
Alunos do 4 ^o ano (n=10)	26.84 (10.06)	39.50 (14.42)	p=0.012*
Alunos do 5 ^o ano (n=10)	33.68 (12.21)	40.50 (8.96)	p=0.059 [†]
Grupo controlo (n=6)	42.11 (12.00)	58.33 (8.16)	p=0.028*
Total	33.00 (12.42)	44.23 (13.39)	p<.001*

Nota: Valores apresentados sob o formato M (DP);*Resultado estatisticamente significativo, p<0.05;
[†]Resultado marginalmente significativo, p<0.10

Analisando os resultados, tanto nos três grupos como a nível global, há uma maior percentagem de acertos no diagnóstico das lesões presentes nas imagens radiográficas de Zagreb (Total $\text{média} = 44.23$), quando comparado com a média de acertos no diagnóstico das lesões presentes nas imagens radiográficas de Viseu (Total $\text{média} = 33.00$).

5 *DISCUSSÃO*

Uma das maiores limitações deste estudo está associada ao tamanho da amostra, tornando-se relevante a contribuição de novos estudos com amostras maiores. No entanto, a revisão bibliográfica e a realização desta investigação podem contribuir para delinear novas estratégias de investigação.

Apesar do registo radiográfico ser considerado uma das ferramentas de eleição para ajudar os clínicos a diagnosticar lesões, é fundamental combinar esta ferramenta com achados clínicos. ^(87, 102) Assim, no presente estudo, a falta de dados referentes aos pacientes (História Clínica) pode também ter afetado a avaliação das diferentes lesões. Esta situação foi referida por vários operadores como uma das limitações à investigação em estudo. *Kizil*, em 1990, ⁽¹⁰³⁾ avaliou 108 lesões periapicais, procurando verificar a correspondência entre a imagem radiográfica e os resultados histopatológico. Este autor concluiu que o registo radiográfico por si só é insuficiente para realizar diagnóstico diferencial de lesões periapicais.

Por outro lado e, apesar de haver uma frequência relativa bem distribuída, a não uniformização do equipamento de obtenção de imagens radiográficas para o estudo, pode também ser apontada como uma limitação. No presente estudo utilizaram-se dois sistemas radiográficos diferentes, fruto da inclusão de dois centros universitários.

É importante ainda referir que, na área da patologia oral, a realização de um diagnóstico é muitas vezes difícil, ⁽⁹⁰⁾ sobretudo ao nível da interpretação radiológica, uma vez que muitas das manifestações radiográficas não são patognomónicas, como já referido neste documento. Muitos alunos inexperientes, para além de inflamações periapicais e quisto dentígeros, não tiveram oportunidade para observar outro tipo de lesões, não estando familiarizados com muitas dessas patologias. ⁽⁸³⁾

De acordo com *Neville e Regezi*, ^(104, 105) a maior parte das lesões quísticas presentes nos maxilares, são limitadas por tecido epitelial, designando-se por quistos odontogénicos. Dentro desta categoria podem diferenciar-se duas classificações, de acordo com a sua origem: os quistos de desenvolvimento, sendo que a sua origem é desconhecida e os quistos inflamatórios que resultam de reações inflamatórias.

Segundo vários autores, ⁽¹⁰⁴⁻¹⁰⁸⁾ a lesão mais prevalente na cavidade oral diz respeito ao quisto periapical (também designado por quisto radicular ⁽¹⁰²⁾) incluindo-se no grupo de quistos inflamatórios. No presente estudo observou-se que o quisto periapical foi a lesão mais prevalente (n=8; M= 20.5). Segundo *Neville*, ⁽¹⁰⁴⁾ a frequência relatada varia de 7% a 54%. Em 2014, *Johnson et al.*, ⁽¹⁰⁹⁾ numa revisão recente que recolheu dados desde 1993 a 2011, intitulada " *Frequency of odontogenic cysts and tumors: a systematic review*", concluiu que das 18297 lesões quísticas, 9982 (54,6%) eram quistos periapicais/radiculares. O autor refere ainda que os quistos odontogénicos são 2.25 vezes mais frequentes que os tumores odontogénicos De acordo com *White et al*, no livro intitulado de " *Oral radiology: principles and interpretation*" ⁽¹⁰²⁾ esta lesão tem uma maior incidência entre os 30 e os 50 anos. Neste estudo a média de idades dos pacientes que apresentam esta lesão está contida neste intervalo (M=46 , DP=12.02)

É importante referir ainda que, segundo *Regezi* ⁽¹⁰⁵⁾ não é possível diferenciar quisto periapical de granuloma periapical, pois apresentam um padrão radiográfico muito semelhante. ⁽¹⁰⁴⁾ De acordo com *Kalinowska*, ⁽¹¹⁰⁾ num estudo onde o principal objetivo era diferenciar granulomas periapicais e quistos radiculares, a partir de radiografia digital, concluiu-se que combinando dois critérios - calculando a diferença entre densidades e medindo a dimensão da lesão- aumentam as possibilidades de diferenciar radiologicamente granulomas e quistos No presente estudo, foi interessante verificar que o programa ORAD III ao diagnosticar uma lesão como quisto radicular, em todos os casos, dava em segunda opção granuloma periapical.

No livro " *Oral pathology: clinical pathologic correlations*", *Regezi* ⁽¹⁰⁵⁾ faz referência a alguns estudos que mostram que num diagnóstico radiográfico provisório a média de respostas corretas relativas a granulomas periapicais e quistos periapicais é de 48% e 36%, respetivamente. Nesta investigação, e, avaliando a percentagem de acertos para todos os operadores (no momento T1), a lesão quisto periapical/radicular teve uma média de acertos de cerca de 50.45%, sendo que o grupo que apresentou maior percentagem de respostas corretas foram os alunos de 4ºano (M=56.25).

Analisando o *Gráfico 1*, relativa à comparação dos resultados entre os diferentes grupos, no momento T1, podemos confirmar que o grupo controlo obteve uma maior percentagem de respostas coincidentes (M=35.47). Sendo também, este o grupo com uma maior percentagem de respostas nulas (M=6.41). Como referido neste documento, na secção Resultados (Subcapítulo 4.2, pág. 40) a inexistência de resultados estatisticamente significativos leva a concluir que, em T1, o nível de conhecimento entre os diferentes grupos não foi relevante para diagnósticos diferenciais mais corretos.

No entanto, podemos “deduzir” que o maior conhecimento por parte dos professores conduziu-os a uma maior percentagem de respostas nulas (M=6.41), comparativamente com os grupos em estudo. Pela opinião transmitida pelos operadores, estas respostas nulas justificam-se, em grande parte, pela falta de dados clínicos relativos aos pacientes.

Por outro lado, como já referido nesta secção e, segundo *White* ⁽⁸³⁾, a maior parte dos alunos, durante o percurso académico apenas tem a possibilidade de observar quistos ou granulomas periapicais/radicular na sua prática clínica. Como a lesão mais prevalente nesta amostra em estudo foi o quisto periapical/radicular este fator pode ter ajudado os grupos compostos por alunos, levando a que o resultado, comparando os três grupos, não tenha sido significativo ($p=0.069$). De acordo com *Mourshed*, ⁽¹¹¹⁾ ensinar estudantes a interpretar radiografias é uma das tarefas mais difíceis em Medicina Dentária, pois requer conhecimento na interpretação de imagem.

Lang, ⁽⁹⁷⁾ em 1996, fez um estudo usando o ORAD, onde analisou 85 lesões. Obteve diagnósticos mais precisos por dois radiologistas experientes (70.8% de diagnósticos corretos), quando comparado com os resultados de estudantes. Analisando a *Gráfico 2* e *3*, relativas aos resultados dos diferentes grupos recorrendo ao sistema ORAD III, podemos afirmar que o grupo que obteve uma maior percentagem de respostas coincidentes foi o grupo controlo. Por conseguinte, ao analisar a *Tabela 4* e a *Tabela 5*, relativas à comparação da percentagem média de acertos em 1ª opção e em 3 opções, respetivamente, verifica-se que os resultados foram estatisticamente significativos em ambos os casos ($p=0.049$ e $p=0,011$, respetivamente) o que

leva a concluir que no momento T2, os níveis de conhecimento e a capacidade de caracterização das lesões, possa ter influenciado os resultados, corroborado pelo estudo de *Lang* (1996). Esta diferença entre grupos, pode estar relacionada, tal como *Simões et al.* concluiu, ⁽⁶⁷⁾ com a confiança no *output* gerado, tendo os professores mais facilidade na remoção de determinadas lesões da lista de diagnóstico diferencial. Por outro lado, o processo de diagnóstico e de caracterização radiográfica é um processo que necessita de vários anos de experiência.

Berner, ⁽¹¹²⁾ num estudo que comparava 4 sistemas de diagnóstico computadorizado (DXplain®, Iliad®, Meditel® e QMR®), defende ainda que o fornecimento de listas de diagnóstico diferencial pode tornar o processo mais difícil para Médicos menos experientes, pois apresentam dificuldades na exclusão de determinadas lesões.

Mileman, ⁽¹¹³⁾ na sua revisão sistemática afirma que um dos fatores chave para o sucesso do uso de sistemas de apoio à decisão clínica, na área da radiologia oral, diz respeito à prática e conhecimento do programa e doenças específica pelos utilizadores. No presente estudo, nenhum dos operadores teve contato prévio com o Sistema ORAD III, o que pode justificar os dados presentes na *Tabela 6*, que compara os resultados entre os diferentes momentos de avaliação. Ao analisar esta tabela, conclui-se que os operadores tiveram uma maior percentagem de respostas corretas em T1 do que em T2, apenas considerando a 1ª opção dada pelo programa. Portanto, a experiência adquirida na prática de diagnósticos poderá, eventualmente, aumentar a precisão do processo. ⁽¹¹⁴⁾

Apesar de todas as atualizações que o programa ORAD III sofreu desde 1996, como foi referido na Introdução deste trabalho, é importante mencionar a importância de caracterizar lesões radiográficas de forma correta. Apesar de *Lang*⁽⁹⁷⁾ ter defendido que a expansão e atualização da base de dados do programa pudessem aumentar a probabilidade de diagnóstico correto, segundo *Mendonça et al.*, ⁽¹⁸⁾ as decisões tomadas por parte do programa ORAD III são feitas através da utilização de um sistema lógico-dedutivo baseado no *Teorema de Bayes*, que não se mostra útil se não for ajustado à raridade ou prevalência

de doenças específicas. ⁽⁶⁷⁾ Uma vez que este programa está baseado em probabilidades estatísticas relacionadas com 17 variáveis, podemos colocar a hipótese de ter havido erros na avaliação/interpretação e correspondentes resposta dadas pelos observadores, o que corrobora os resultados observados na Tabela 6.

Numa investigação recente realizada em 2013, na Universidade de Amsterdão, *Borges*, ⁽⁹²⁾ criou um sistema especializado para auxiliar o processo de diagnóstico de lesões radiolúcidas benignas (SEDOR®) baseado em características radiográficas. Para testar este programa utilizou 3 observadores (um aluno de 6º Ano de Medicina Dentária, um Radiologista um Patologista experientes) para avaliarem 10 radiografias panorâmicas que apresentavam lesões radiolúcidas. Cada observador analisou as 10 radiografias sem recorrer e recorrendo ao programa, tendo obtido uma percentagem média de respostas corretas igual em ambas as situações (56,67%). No presente estudo, a média de acertos foi de 34.21% em T1 e de 45.47% em T2. A diferença em T1 pode justificar-se pelo aumento do tamanho da amostra (n=39) e pelo aumento do número de observadores (n=26). Por outro lado, a diferença observada quando se recorre ao SADC pode ser justificada pelo facto de o autor deste sistema especializado (SEDOR) ter considerado como resposta certa até à 5ª lesão dada pelo programa, enquanto que no presente estudo considerou-se apenas até à 3ª opção probabilística. Doutra modo, em ambos os estudos os alunos pioraram a performance com o uso do SADC o que corrobora o estudo de *Berner* ⁽¹¹²⁾ e *Lang* ⁽⁹⁷⁾ supracitados.

Relativamente às diferenças observadas na comparação entre imagens radiográficas de Zagreb e imagens radiográficas de Viseu (Tabela 7), pode concluir-se que, tanto nos três grupos como a nível global, os resultados foram estatisticamente significativos ($p < 0.001$). Fazendo uma análise mais detalhada da base de dados e dos resultados obtidos por parte dos diferentes grupos, pode concluir-se que, de uma forma generalizada, as lesões presentes nas imagens radiográficas de Zagreb foram mais fáceis de diagnosticar que as presentes nas imagens radiográficas de Viseu. As lesões mais difíceis de diagnosticar foram coincidentes para os três grupos e em ambos os momentos de avaliação. Nas imagens radiográficas de Viseu, cerca de 35.09% das lesões

não tiveram qualquer resultado coincidente (tanto em T1, como em T2), por parte de nenhum dos grupos; enquanto que nas imagens radiográficas de Zagreb, apenas 10,83% das lesões não tiveram qualquer resultado coincidente.

Comparando o estudo-piloto de *Simões et al*, ^(67, 98) realizado no ano de 2012, com o presente estudo, as lesões que apresentaram menor número diagnósticos corretos coincidiram em ambos os estudos. Sendo que estas lesões aparecem em maior percentagem nos casos recolhidos em Viseu (Fibroma ossificante e Lesão fibroóssea reativa). Segundo *Lejbkowitz* ⁽⁹⁹⁾ a maior parte das vezes é difícil caracterizar determinadas lesões visto que algumas podem ter aparências diferentes consoante a sua localização. Por outro lado, *White et al*, ⁽¹⁰²⁾ no livro intitulado de “*Oral radiology: principles and interpretation*”, refere que a análise de lesões intraósseas por meios radiográficos passa por uma caracterização muito detalhada da lesão (Figura 1)

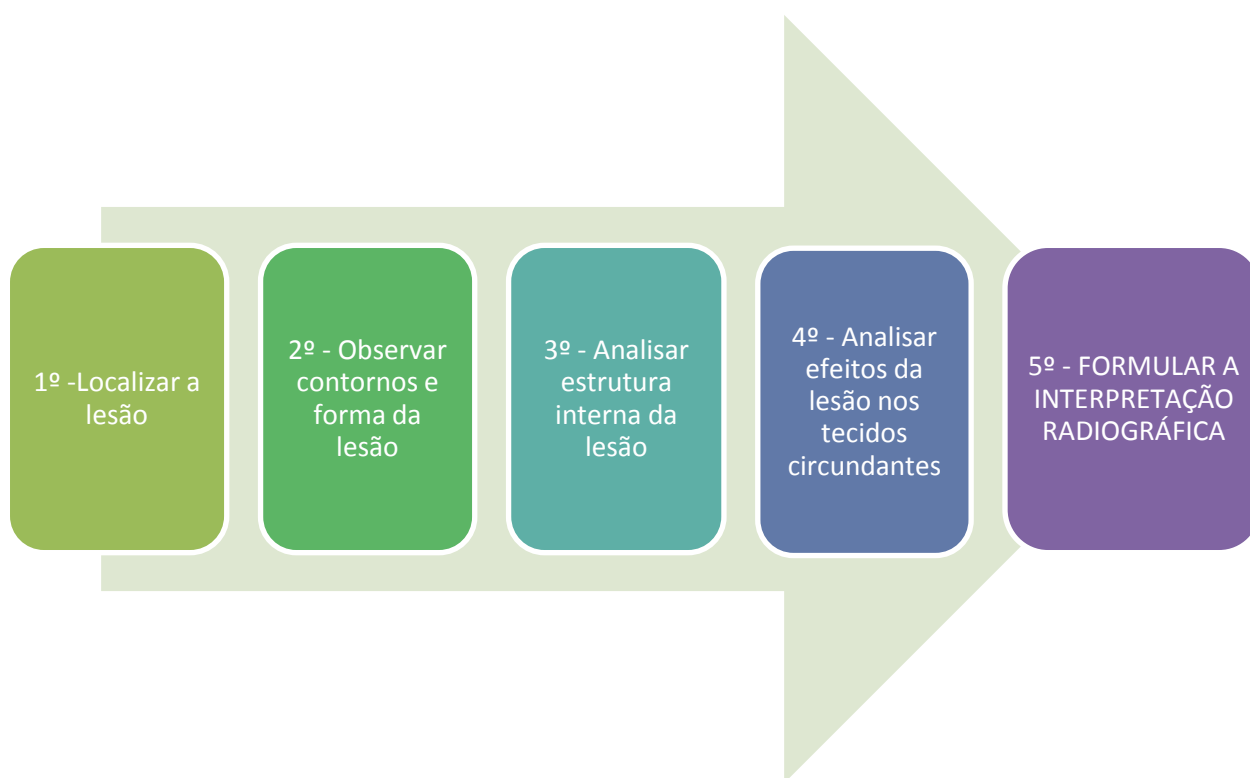


Figura 1 - Esquema ilustrativo dos passos a seguir para formular uma correta interpretação radiográfica, segundo *White* ⁽¹⁰⁰⁾

O programa *ORAD III*, tal como os restantes Sistemas de Apoio à Decisão Clínica, só pode ser usado com coadjuvante à prática clínica, pois não tem a capacidade de substituir o pensamento e decisão humana. A mesma conclusão

foi obtida por *Hubar et al.*,⁽⁹³⁾ com o COMRADD – *Computerized radiographic differential diagnosis*.

Wiener et al.,⁽⁹⁴⁾ como já referido na introdução deste trabalho, descreveram um sistema com base em métodos estatísticos semelhantes ao ORAD III. Este programa teve uma exatidão de diagnóstico de 75%. No entanto, uma das grandes vantagens deste estudo, comparativamente com a presente investigação é que o usuário teve acesso aos dados clínicos dos diferentes pacientes. Nesse estudo, os autores concluíram que o programa podia ser aplicado para obter um diagnóstico mais preciso, sendo também considerado pelos autores, um modelo com utilidade na educação em Medicina Dentária, tal como o ORAD III e o sistema CDXS - *Comprehensive Maxillofacial differential Diagnosis eXpert System* que foi desenvolvido, em 2008, por *Ameri e Moshtaghi*.⁽⁸⁶⁾

Lejbkowicz,⁽⁹⁹⁾ citado por *Simões et al.*,⁽⁶⁷⁾ no seu estudo de validação do *Bone Browser*, um sistema de apoio à decisão na área do diagnóstico radiológico de tumores ósseos, muito semelhante ao ORAD III, comprovaram que a utilização do sistema aumenta a eficácia do processo de diagnóstico diferencial, contribuindo para sugerir diagnósticos que o próprio clínico possa ter negligenciado. Este programa foi avaliado por 4 radiologistas experientes que avaliaram 59 imagens de tumores ósseos com e sem auxílio do *software*. O uso do sistema aumentou a capacidade de diagnóstico de 88% para 91% sugerindo assim que o sistema pode contribuir para auxiliar operadores menos experientes.

Comparando os resultados do presente estudo aos obtidos num estudo piloto realizado por *Simões et al.*, em 2012, é possível afirmar que já foi possível estabelecer algumas relações no que diz respeito aos diagnósticos realizados por Médicos Dentistas e estudantes de Medicina Dentária. Este facto deve-se ao aumento do tamanho da amostra (em 2012 apenas tinham sido recolhidas 20 radiografias) e também devido ao aumento do número de utilizadores (em 2012 apenas tinham usados 4 utilizadores). No entanto, apesar de ter havido um avanço no estudo com este programa de SADC, é necessário haver estudos mais amplos e novas estratégias de investigação.

É importante referir que os Sistemas de Apoio à Decisão Clínica, como o ORAD III, têm um longo e promissor percurso a cursar no futuro, de modo a ganharem a importância devida na prática clínica. No entanto, é importante concluir, e é corroborado pelo autor do programa, ⁽⁸³⁾ que estes sistemas não são projetados com o intuito de substituir o diagnóstico feito pelo clínico, mas sim, com o objetivo de assistir o médico aquando da tomada de decisões, fornecendo ou sugerindo possibilidades que, de outra forma, poderiam ser negligenciadas. Numa troca de e-mails com o criador do ORAD III , *Stuart White* refere que “(...)in my opinion the question is whether man and machine is better than man alone; not who is best: man or machine.”

6 CONCLUSÕES

Dentro das limitações deste estudo, relacionadas sobretudo com o tamanho da amostra, foi possível obter conclusões com significância estatística que demonstram a fiabilidade/potencial de uso do sistema ORAD III.

Foi ainda possível concluir o seguinte:

- As lesões mais prevalentes da amostra dizem respeito a quisto periapical/radicular, corroborando os principais estudos relativos às lesões intraósseas mais prevalentes da cavidade oral. O programa ORAD III mostra-se também mais eficaz no diagnóstico diferencial deste tipo de lesões, visto as suas características de localização e imagem serem na maioria bem identificáveis.
- Nenhuma conclusão pode ser estabelecida no que concerne a diagnósticos gerados por Professores e Professores vs estudantes. O grau de conhecimento parece não influenciar a avaliação das imagens radiográficas, no momento T1.
- O nível de conhecimento na caracterização de lesões radiográficas parece influenciar a avaliação das imagens radiográficas por parte dos SADC, quando comparados os resultados do ORAD III entre os grupos em estudo e o grupo controlo.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Berner ES, La Lande TJ. Overview of clinical decision support systems. *Clinical decision support systems*: Springer; 2007. p. 3-22.
2. Kaplan B. Evaluating informatics applications—clinical decision support systems literature review. *International Journal of Medical Informatics*. 2001;64(1):15-37.
3. Sittig DF, Wright A, Osheroff JA, Middleton B, Teich JM, Ash JS, et al. Grand challenges in clinical decision support. *Journal of biomedical informatics*. 2008;41(2):387-92.
4. Esmaeilzadeh P, Sambasivan M, Kumar N, Nezakati H. Adoption of clinical decision support systems in a developing country: Antecedents and outcomes of physician's threat to perceived professional autonomy. *International journal of medical informatics*. 2015.
5. Newman MG. Clinical decision support complements evidence-based decision making in dental practice. *Journal of Evidence Based Dental Practice*. 2007;7(1):1-5.
6. Metzger J, MacDonald K. *Clinical decision support for the independent physician practice*: California Healthcare Foundation; 2003.
7. Berner ES. *Clinical Decision Support Systems*: Springer; 2007.
8. Kong G, Xu D-L, Yang J-B. Clinical Decision Support Systems: A Review on Knowledge Representation and Inference Under Uncertainties. *International Journal of Computational Intelligence Systems*. 2008;1(2):159-67.
9. Garg AX, Adhikari NK, McDonald H, Rosas-Arellano MP, Devereaux P, Beyene J, et al. Effects of computerized clinical decision support systems on practitioner performance and patient outcomes: a systematic review. *Jama*. 2005;293(10):1223-38.
10. Miller R, Masarie Jr F. The demise of the "Greek Oracle" model for medical diagnostic systems. *Methods of information in medicine*. 1990;29(1):1.
11. Hersh WR. Medical informatics: improving health care through information. *Jama*. 2002;288(16):1955-8.
12. Kobryn N. Medical Informatics Specialty in the Developed English-Speaking Countries: the Terminology Comparative Analysis. *Comparative Professional Pedagogy*. 2015;5(1):86-91.
13. Collen MF. Origins of medical informatics. *Western Journal of Medicine*. 1986;145(6):778.

14. Schuemie M, Talmon J, Moorman P, Kors J. Mapping the domain of medical informatics. *Methods of information in medicine*. 2009;48(1):76.
15. DeShazo JP, LaVallie DL, Wolf FM. Publication trends in the medical informatics literature: 20 years of "Medical Informatics" in MeSH. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2009;9:7.
16. Haux R. Medical informatics: past, present, future. *International journal of medical informatics*. 2010;79(9):599.
17. Ledley RS, Lusted LB. Reasoning Foundations of Medical Diagnosis: Symbolic logic, probability, and value theory aid our understanding of how physicians reason. *Science*. 1959;130(3366):9-21.
18. Mendonça EA. Clinical decision support systems: perspectives in dentistry. *Journal of dental education*. 2004;68(6):589-97.
19. Shortliffe EH, Cimino JJ. *Biomedical informatics: computer applications in health care and biomedicine*: Springer Science & Business Media; 2013.
20. Correia ARM, Matos CRCd, Pinto ALM, Filipe MJM, Costa PMFV. Informática odontológica: uma disciplina emergente:[revisão]. *Rev odonto ciênc*. 2008;23(4):397-402.
21. Torres Urquidy MH. Las tecnologías de la información y su influencia en la educación médico-odontológica. *Revista Odontológica Mexicana*. 2006;10(3).
22. Van Bemmel J. The structure of medical informatics: Bibliography on educational courses at the Free University, Amsterdam. *Informatics for Health and Social Care*. 1984;9(3-4):175-80.
23. Reichertz PL. Hospital information systems—Past, present, future. *International Journal of Medical Informatics*. 2006;75(3):282-99.
24. Shortliffe EH. The science of biomedical computing. *Informatics for Health and Social Care*. 1984;9(3-4):185-93.
25. Hasman A, Haux R, Albert A. A systematic view on medical informatics. *Computer methods and programs in biomedicine*. 1996;51(3):131-9.
26. Kushniruk AW, Patel VL, Cimino JJ, editors. *Usability testing in medical informatics: Cognitive approaches to evaluation of information systems and user interfaces*. Proceedings of the AMIA annual fall symposium; 1997: American Medical Informatics Association.
27. Sahoo U, Bhatt A. Electronic data capture (EDC)--a new mantra for clinical trials. *Quality assurance (San Diego, Calif)*. 2003;10(3-4):117-21.

28. Velazquez I, Navarro X, Cobos A. [Electronic data capture. Impact on the quality of the clinical research]. *Medicina clinica*. 2004;122 Suppl 1:11-5.
29. Schmier JK, Kane DW, Halpern MT. Practical applications of usability theory to electronic data collection for clinical trials. *Contemporary clinical trials*. 2005;26(3):376-85.
30. Prokosch HU, Ganslandt T. Perspectives for medical informatics. Reusing the electronic medical record for clinical research. *Methods Inf Med*. 2009;48(1):38-44.
31. Kulikowski CA, Shortliffe EH, Currie LM, Elkin PL, Hunter LE, Johnson TR, et al. AMIA Board white paper: definition of biomedical informatics and specification of core competencies for graduate education in the discipline. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2012;19(6):931-8.
32. Lorenzi NM, President. Towards IMIA 2015 - the IMIA Strategic Plan. *IMIA Yearbook 2007: Biomedical Informatics for Sustainable Health Systems*. 2007;2(1):1-5.
33. Zimmerman J, Ball M, Petroski S. Computers in dentistry. *Dental clinics of North America*. 1986;30(4):739.
34. Eisner J. The future of dental informatics. *European journal of dental education : official journal of the Association for Dental Education in Europe*. 1999;3 Suppl 1:61-9.
35. Schleyer T. Dental informatics: A work in progress. *Advances in dental research*. 2003;17(1):9-15.
36. Schleyer T, Spallek H. Dental informatics: a cornerstone of dental practice. *The Journal of the American Dental Association*. 2001;132(5):605-13.
37. Schleyer TK. Digital dentistry in the computer age. *The Journal of the American Dental Association*. 1999;130(12):1713-20.
38. Schleyer T. Dental informatics: an emerging biomedical informatics discipline. *Advances in Dental Research*. 2003;17(1):4-8.
39. Schleyer TK, Thyvalikakath TP, Spallek H, Torres-Urquidy MH, Hernandez P, Yuhaniak J. Clinical computing in general dentistry. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2006;13(3):344-52.
40. Song M, Spallek H, Polk D, Schleyer T, Wali T. How information systems should support the information needs of general dentists in clinical settings:

suggestions from a qualitative study. *BMC medical informatics and decision making*. 2010;10(1):7.

41. Acharya A, Hernandez P, Thyvalikakath T, Ye H, Song M, Schleyer T. Development and initial validation of a content taxonomy for patient records in general dentistry. *International journal of medical informatics*. 2013;82(12):1171-82.

42. Oberbreckling P. The components of quality dental records. *Dental economics-oral hygiene*. 1993;83(5):29.

43. Vikram K, Karjodkar F. Decision support systems in dental decision making: an introduction. *Journal of Evidence Based Dental Practice*. 2009;9(2):73-6.

44. Wears RL, Berg M. Computer technology and clinical work: still waiting for Godot. *Jama*. 2005;293(10):1261-3.

45. Goldberg HS, Paterno MD, Rocha BH, Schaeffer M, Wright A, Erickson JL, et al. A highly scalable, interoperable clinical decision support service. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2014;21(e1):e55-e62.

46. Sittig DF, Singh H. *SAFER Electronic Health Records: Safety Assurance Factors for EHR Resilience*: CRC Press; 2015.

47. Litvin CB, Ornstein SM, Wessell AM, Nemeth LS, Nietert PJ. Adoption of a clinical decision support system to promote judicious use of antibiotics for acute respiratory infections in primary care. *International journal of medical informatics*. 2012;81(8):521-6.

48. Fraccaro P, Casteleiro MA, Ainsworth J, Buchan I. Adoption of Clinical Decision Support in Multimorbidity: A Systematic Review. *JMIR medical informatics*. 2015;3(1).

49. Moja L, Liberati EG, Galuppo L, Gorli M, Maraldi M, Nanni O, et al. Barriers and facilitators to the uptake of computerized clinical decision support systems in specialty hospitals: protocol for a qualitative cross-sectional study. *Implement Sci*. 2014;9:105.

50. Belle A, Kon MA, Najarian K. Biomedical informatics for computer-aided decision support systems: a survey. *The Scientific World Journal*. 2013;2013.

51. Musen MA, Middleton B, Greenes RA. *Clinical decision-support systems*. Biomedical informatics: Springer; 2014. p. 643-74.

52. Helldén A, Al-Aieshy F, Bastholm-Rahmner P, Bergman U, Gustafsson LL, Höök H, et al. Development of a computerised decisions support system for renal risk drugs targeting primary healthcare. *BMJ open*. 2015;5(7):e006775.
53. Kaushal R, Shojania KG, Bates DW. Effects of computerized physician order entry and clinical decision support systems on medication safety: a systematic review. *Archives of internal medicine*. 2003;163(12):1409-16.
54. Correia V, Correia A, Rocha JM. Utilização de um sistema de suporte à decisão clínica na avaliação das reabilitações sobre implantes. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*. 2013;54(1):13-9.
55. Pache B, Vollenweider P, Waeber G, Marques-Vidal P. Prevalence of measured and reported multimorbidity in a representative sample of the Swiss population. *BMC public health*. 2015;15:164.
56. SHEMEIKKA T, Bastholm-Rahmner P, Elinder C-G, Vég A, Törnqvist E, Cornelius B, et al. A health record integrated clinical decision support system to support prescriptions of pharmaceutical drugs in patients with reduced renal function: Design, development and proof of concept. *International journal of medical informatics*. 2015;84(6):387-95.
57. Osheroff JA, Pifer EA, Teich JM, Sittig DF, Jenders RA, editors. *Improving outcomes with clinical decision support: an implementer's guide* 2005: Himss Chicago:.
58. Marakas GM. *Decision support systems in the 21st century*: Prentice Hall ^ eNew Jersey New Jersey; 2003.
59. Brickley M, Shepherd J, Armstrong R. Neural networks: a new technique for development of decision support systems in dentistry. *Journal of dentistry*. 1998;26(4):305-9.
60. Naguib RN, Sherbet GV. *Artificial neural networks in cancer diagnosis, prognosis, and patient management*: CRC press; 2001.
61. Iwasaki H. Bayesian belief network analysis applied to determine the progression of temporomandibular disorders using MRI. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2015;44(4):20140279.
62. Asada N, Doi K. Method and system for differential diagnosis based on clinical and radiological information using artificial neural networks. *Google Patents*; 1995.

63. Brickley MR, Shepherd JP. Performance of a neural network trained to make third-molar treatment-planning decisions. *Medical decision making*. 1996;16(2):153-60.
64. Walter Z, Lopez MS. Physician acceptance of information technologies: Role of perceived threat to professional autonomy. *Decision Support Systems*. 2008;46(1):206-15.
65. Finkeissen E, Stamm I, Müssig M, Streicher J, Koke U, Helmstetter C, et al. AIDA: web agents in dental treatment planning. *Advances in dental research*. 2003;17(1):74-6.
66. Musen MA. *Handbook of medical informatics*.
67. Simões AFC. Contribuição para a utilização de um sistema informático de apoio à decisão clínica no diagnóstico de patologias de tecidos duros na cavidade oral: estudo piloto. 2012.
68. Yu PP. Knowledge Bases, Clinical Decision Support Systems, and Rapid Learning in Oncology. *Journal of Oncology Practice*. 2015:JOP. 2014.000620.
69. Schoen M, Freed J, Gershen J, Marcus M. Guidelines for criteria and standards of acceptable quality general dental practice (special emphasis on group practice). *Journal of dental education*. 1989;53(11):662.
70. Romano MJ, Stafford RS. Electronic Health Record Clinical Decision Support Systems and National Ambulatory Care Quality. *Archives of internal medicine*. 2011;171(10):897.
71. Hsiao C, Hing E. Use and characteristics of electronic health record systems among office-based physician practices: United States, 2001-2012. *NCHS data brief*. 2012(111):1.
72. Hsiao C, Hing E. Use and characteristics of electronic health record systems among office-based physician practices: United States, 2001-2013. *NCHS data brief*. 2014(143):1.
73. Roshanov PS, Fernandes N, Wilczynski JM, Hemens BJ, You JJ, Handler SM, et al. Features of effective computerised clinical decision support systems: meta-regression of 162 randomised trials. *Bmj*. 2013;346:f657.
74. Nguyen L, Bellucci E, Nguyen LT. Electronic health records implementation: an evaluation of information system impact and contingency factors. *International journal of medical informatics*. 2014;83(11):779-96.

75. Holbrook A, Xu S, Banting J, editors. What factors determine the success of clinical decision support systems? AMIA Annual Symposium Proceedings; 2003: American Medical Informatics Association.
76. Sambasivan M, Esmailzadeh P, Kumar N, Nezakati H. Intention to adopt clinical decision support systems in a developing country: effect of physician's perceived professional autonomy, involvement and belief: a cross-sectional study. BMC medical informatics and decision making. 2012;12(1):142.
77. Schleyer TK. Why integration is key for dental office technology. The Journal of the American Dental Association. 2004;135:4S-9S.
78. Ingebrigtsen T, Georgiou A, Clay-Williams R, Magrabi F, Hordern A, Prgomet M, et al. The impact of clinical leadership on health information technology adoption: Systematic review. International journal of medical informatics. 2014;83(6):393-405.
79. Leake JL. Diagnostic codes in dentistry-definition, utility and developments to date. Journal-Canadian Dental Association. 2002;68(7):403-7.
80. Khanna S. Artificial intelligence: contemporary applications and future compass. International dental journal. 2010;60(4):269-72.
81. Wenzel A. Two decades of computerized information technologies in dental radiography. Journal of dental research. 2002;81(9):590.
82. White SC. Decision-support systems in dentistry. Journal of dental education. 1996;60(1):47-63.
83. White SC. Computer-aided differential diagnosis of oral radiographic lesions. Dentomaxillofac Radiol. 1989;18(2):53-9.
84. Schleyer TK, Thyvalikakath TP, Spallek H, Dziabiak MP, Johnson LA. From information technology to informatics: the information revolution in dental education. Journal of dental education. 2012;76(1):142-53.
85. Olsen GF, Brilliant SS, Primeaux D, Najarian K, editors. An image-processing enabled dental caries detection system. Complex Medical Engineering, 2009 CME ICME International Conference on; 2009: IEEE.
86. Ameri A, Moshtaghi H. Design and development of an expert system in differential diagnosis of maxillofacial radio-lucent lesions. Mälardalen University; 2008.
87. Mileman P, van den Hout W. Evidence-based diagnosis and clinical decision making. Dento maxillo facial radiology. 2009;38(1):1.

88. Vuchkova J, Maybury T, Farah C. Testing the educational potential of 3D visualization software in oral radiographic interpretation. *Journal of dental education*. 2011;75(11):1417.
89. Vuchkova J, Maybury T, Farah C. Digital interactive learning of oral radiographic anatomy. *European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe*. 2012;16(1):e79.
90. Borra R, Andrade P, Corrêa L, Novelli M. Development of an open case-based decision-support system for diagnosis in oral pathology. *European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe*. 2007;11(2):87.
91. Whaites E, Drage N. *Essentials of dental radiography and radiology*: Elsevier Health Sciences; 2013.
92. Borges R, Saddi G, Salvini R, Yamamoto F. SEDOR-Sistema Especialista para Diagnóstico Odontológico baseado em Radiografias.
93. Hubar J, Manson-Hing L, Heaven T. COMRADD: Computerized radiographic differential diagnosis. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*. 1990;69(2):263-5.
94. Wiener F, Laufer D, Ribak A. Computer-aided diagnosis of odontogenic lesions. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 1986;15(5):592.
95. Siegel M, Firriolo F, Finkelstein M. Computer applications in oral diagnosis. *Dental clinics of North America*. 1993;37(1):113.
96. Sörgel W, Girod S, Szummer M, Girod B. Computer aided diagnosis of bone lesions in the facial skeleton. *Bildverarbeitung für die Medizin 1998*: Springer; 1998. p. 179-83.
97. Lang WP, Brooks SL, editors. Use and Evaluation of an Expert System for Interpretation of Oral Radiographic Lesions. *Proceedings of the AMIA Annual Fall Symposium*; 1996: American Medical Informatics Association.
98. Simoes A, Correia A, Marques T, Figueiredo R. Preliminary study of the clinical application of the Clinical Decision. 2012.
99. Lejbkowicz I, Wiener F, Nachtigal A, Miliannu D, Kleinhaus U, Applbaum Y. Bone Browser a decision-aid for the radiological diagnosis of bone tumors. *Computer methods and programs in biomedicine*. 2002;67(2):137.
100. Field A. *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. 4th ed. London: Sage; 2013.

101. Tabachnick BG, Fidell LS. Using multivariate statistics. 5th ed. Boston: Pearson/Allyn & Bacon; 2007.
102. White SC, Pharoah MJ. Oral radiology: principles and interpretation: Elsevier Health Sciences; 2014.
103. Kizil Z, Energin K. An evaluation of radiographic and histopathological findings in periapical lesions. Journal of Marmara University Dental Faculty. 1990;1(1):16.
104. Neville B. Patologia oral e maxilofacial: Elsevier Brasil; 2011.
105. Regezi JA, Sciubba JJ, Jordan RC. Oral pathology: clinical pathologic correlations: Elsevier Health Sciences; 2012.
106. Nuñez-Urrutia S, Figueiredo R, Gay-Escoda C. Retrospective clinicopathological study of 418 odontogenic cysts. Medicina oral, patología oral y cirugía bucal. 2010;15(5):e767.
107. Ledesma-Montes C, Hernández-Guerrero J, Garcés-Ortíz M. Clinico-pathologic study of odontogenic cysts in a Mexican sample population. Archives of medical research. 2000;31(4):373.
108. Meningaud J, Oprean N, Pitak-Arnnop P, Bertrand J. Odontogenic cysts: a clinical study of 695 cases. Journal of oral science. 2006;48(2):59.
109. Johnson N, Gannon O, Savage N, Batstone M. Frequency of odontogenic cysts and tumors: a systematic review. Journal of investigative and clinical dentistry. 2014;5(1):9.
110. Rozylo-Kalinowska I. Digital radiography density measurements in differentiation between periapical granulomas and radicular cysts. Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research. 2007;13 Suppl 1:129-36.
111. Mourshed F. An approach to the teaching of radiographic interpretation of bony lesions. Oral surgery, oral medicine, and oral pathology. 1980;50(1):92.
112. Berner ES, Jackson JR, Algina J. Relationships among performance scores of four diagnostic decision support systems. Journal of the American Medical Informatics Association. 1996;3(3):208.
113. Mileman P, van den Hout W. Improving treatment decisions from radiographs: effect of a decision aid. International journal of computer assisted radiology and surgery. 2009;4(4):367.

114. van der Stelt P. Computer-assisted interpretation in radiographic diagnosis. *Dental clinics of North America*. 1993;37(4):683.
115. Triola MF. *Bayes' Theorem*. 2010.

8 ANEXOS

TEOREMA DE BAYES –

O teorema de *Bayes* tem sido usado em SADC, desde 1959.⁽¹⁷⁾ A abordagem deste teorema é considerada útil em condições clínicas definidas e bem limitadas. O mecanismo de inferência habitual utilizado e o seu objetivo principal é calcular probabilidade condicionais. As probabilidades condicionais de um estudo consistem numa probabilidade obtida com informação adicional de um evento que já ocorreu/existiu.⁽¹⁸⁾

É usada a $P(B|A)$ para referir a probabilidade condicional de um “evento B”, posteriormente ao “evento A” ter ocorrido. A fórmula deste Teorema é:

$$P(B|A) = \frac{P(A \text{ and } B)}{P(A)}$$

=

“A probabilidade condicional de B dada a partir de A, pode ser encontrada assumindo que o “evento A já ocorreu. Trabalhando sobre este pressuposto, consegue calcular-se a probabilidade de o evento B ocorrer.”⁽¹¹⁵⁾

Tem sido usada extensamente em aplicações médicas e médico-dentárias. As redes *Bayesianas* têm melhorado a precisão de diagnóstico com base em imagens, tanto em Medicina como em Medicina Dentária.⁽⁶¹⁾

Tabela 8 - Resultados em T1, dos alunos do 4º ano, com um semestre de prática clínica na Área de Medicina Oral

DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO		A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	A_10
P_1	Quisto dentífero	S	N	S	S	N	S	N	N	S	S
P_2	Quisto periapical/radicular	N	S	S	N	S	S	S	N	S	S
P_3	Quisto periapical/radicular	S	S	N	N	N	N	N	N	N	S
P_4	Quisto periapical/radicular	N	S	S	S	N	S	S	N	S	S
P_5	Pseudoquisto	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
P_6	Quisto Ósseo Aneurismático	N	N	N	N		N	N	N	N	N
P_7	Osteonecrose associada a bifosfonatos	S	S	S	S	S	S	N	N	N	S
P_8	Fibroma Ossificante (Fibroma Ossificante Juvenil Agressivo)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
P_9	Quisto periapical/radicular	S	S	S	N	N	S	N	N	N	N
P_10	Lesão reactiva do tipo inflamatório	N	N	N	N		N	N	N	N	N
P_11	Quisto de natureza inflamatória do seio maxilar	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
P_12	Osteonecrose associada a bifosfonatos	S	N	N	N	N	N	N	N	N	S
P_13	Odontoma Complexo	N	N	N	N		N	S	S	S	N
P_14	Odontoma Complexo	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S
P_15	Osteonecrose associada a bifosfonatos	S	S	S	N		N	N	N	N	S
P_16	Lesão Fibroóssea reactiva	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
P_17(1)	1º - Fibroma cimento-ossificante	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
P_17(2)	2º - Odontoma Complexo	S	S	S	S	S	S	N	S	N	S
P_18	Lesão fibroóssea reactiva	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
P_19	Carcinoma espinocelular (grau III)	N	N	N	N			N	N	N	N
P_20	Osteorradionecrose	S	S	S	S	N	N	S	S	N	S
P_21	Queratoquisto	N	N	S	S	S	S	S	S	N	S
P_22	Quisto periapical/radicular	S	S	N	N	N	N	N	N	S	S
P_23	Quisto do canal Nasopalatino	N	N	S	N	S	S	S	S	S	S
P_24	Quisto periapical/radicular	S	S	N	S	S	S	N	S	S	S
P_25	Quisto Folicular	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
P_26	Fibroma Ossificante	N	N	N	N		N		N		N
P_27	Carcinoma espinocelular	N	N	N	N		N	N	N	N	S
P_28	Quisto periapical/radicular	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
P_29	Carcinoma Espinocelular Córneo	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S
P_30	Quisto periapical/radicular	N	N	N	S	N	N	N	N		S
P_31	Granuloma periapical	S	S	N	N	S	S	S	S	N	S
P_32	Abcesso Crónico	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N
P_33	Cementoblastoma	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
P_34	Carcinoma Espinocelular	N	N	N	S	N	N	N	N	N	S
P_35	Granuloma periapical	S	S	S	S	N	N	N	N	N	S
P_36	Queratoquisto	N	N	N	N	N	N	N	N		S
P_37	Granuloma periapical	S	N	N	N	N	N	N	N		S
P_38	Múltiplos Queratoquistos (Síndrome de Gorlin-Goltz)	N	N	N	S	N	N		N	N	N

Tabela 9 - Resultados em T1, dos alunos do 5º ano, com três semestres de prática clínica na Área de Medicina Oral

DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO		A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	A_10
P_1	Quisto dentífero	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S
P_2	Quisto periapical/radicular	S	S	S	S	S	S	N	N	S	S
P_3	Quisto periapical/radicular	S	N	S	S	N		N	S	S	N
P_4	Quisto periapical/radicular	S	S	N	S	S	S	N	S	S	N
P_5	Pseudoquisto	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
P_6	Quisto Ósseo Aneurismático	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
P_7	Osteonecrose associada a bifosfonatos	S	N	N	N	S	S	S	S	S	N
P_8	Fibroma Ossificante (Fibroma Ossificante Juvenil Agressivo)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
P_9	Quisto periapical/radicular	S	S	N	N	S	N	N		S	S
P_10	Lesão reactiva do tipo inflamatório	N	N	N		N		N		N	N
P_11	Quisto de natureza inflamatória do seio maxilar	N	N	N	N	N	N	N	N	S	N
P_12	Osteonecrose associada a bifosfonatos	S	N	S	S	N		S	N	N	N
P_13	Odontoma Complexo	S	N	N	N	N	S	N		S	N
P_14	Odontoma Complexo	S	N	S	N	N	N	N	N	S	
P_15	Osteonecrose associada a bifosfonatos	S	S	S		S	S	S	S	N	N
P_16	Lesão Fibroóssea reactiva	N		N	N	N	N	N	N	N	N
P_17(1)	1º - Fibroma cimento-ossificante	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
P_17(2)	2º - Odontoma Complexo	S	N	S	S	N	N	N	S	N	S
P_18	Lesão fibroóssea reactiva	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
P_19	Carcinoma espinocelular (grau III)	S	N	N	N	N	N	N		S	N
P_20	Osteorradionecrose	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N
P_21	Queratoquisto	S	N	S	S	S	S	S	S	N	N
P_22	Quisto periapical/radicular	S	S	N	N	N	N	N	S	N	N
P_23	Quisto do canal Nasopalatino	S	S	N	N	S		N	N	S	N
P_24	Quisto periapical/radicular	N	S	S	N	N	S	N	S	N	S
P_25	Quisto Folicular	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
P_26	Fibroma Ossificante	N		N	N	N		N	N	N	N
P_27	Carcinoma espinocelular	S	S	N	N	N		N	N	N	N
P_28	Quisto periapical/radicular	S	S	S	N	N	N	S	S	N	N
P_29	Carcinoma Espinocelular Córneo	S	S	N	N	N		N	N	N	S
P_30	Quisto periapical/radicular	S	S	N	N	N	N	N	N	S	N
P_31	Granuloma periapical	S	S	N	S	S	S	N	S	S	S
P_32	Abcesso Crónico	N	N	N	S	N		N	N	N	N
P_33	Cementoblastoma	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
P_34	Carcinoma Espinocelular	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S
P_35	Granuloma periapical	N	S	S	S	N		S	S	S	S
P_36	Queratoquisto	N	S	N	S	N	N	N	S	N	N
P_37	Granuloma periapical	S	S	S	N	S	S	N	N	N	N
P_38	Múltiplos Queratoquistos (Síndrome de Gorlin-Goltz)	S	S	S	S	N	S	S		N	N

Tabela 10 - Resultados em T1, do grupo controlo, constituído por 6 professor especialistas na área da Cirurgia e Medicina Oral

DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO		P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6
P_1	Quisto dentífero	S	S	S	S	N	S
P_2	Quisto periapical/radicular	S	S	S	S	N	N
P_3	Quisto periapical/radicular	S	S	S	S	N	S
P_4	Quisto periapical/radicular	S	S	S	S	S	S
P_5	Pseudoquisto	N	N	N	N	N	N
P_6	Quisto Ósseo Aneurismático	N	N	N	N	N	S
P_7	Osteonecrose associada a bifosfonatos	S	N	N	N	N	S
P_8	Fibroma Ossificante (Fibroma Ossificante Juvenil Agressivo)	N	N	N	N	N	N
P_9	Quisto periapical/radicular	S	N	N	N	N	N
P_10	Lesão reactiva do tipo inflamatório	N	N	N	N	N	N
P_11	Quisto de natureza inflamatória do seio maxilar	N	N	N	N	N	N
P_12	Osteonecrose associada a bifosfonatos	S	S	N	N	N	S
P_13	Odontoma Complexo	N	S		N	S	N
P_14	Odontoma Complexo	S	S	N	N	N	S
P_15	Osteonecrose associada a bifosfonatos	N	S	N	N	S	S
P_16	Lesão Fibroóssea reactiva		N	N	N	N	N
P_17(1)	1º - Fibroma cimento-ossificante	N	N	N	N	N	N
P_17(2)	2º - Odontoma Complexo	S	S	S	S	S	S
P_18	Lesão fibroóssea reactiva	N	N	N	N	N	N
P_19	Carcinoma espinocelular (grau III)		S		N	S	S
P_20	Osteorradionecrose	S	S	S	S	S	N
P_21	Queratoquisto	N	N	N	N	N	S
P_22	Quisto periapical/radicular		N	N	N	N	N
P_23	Quisto do canal Nasopalatino	S	S	S	S	S	S
P_24	Quisto periapical/radicular		S	S	N	N	S
P_25	Quisto Folicular		N	N	N	N	N
P_26	Fibroma Ossificante		N	N	N		N
P_27	Carcinoma espinocelular		N	N	N	S	S
P_28	Quisto periapical/radicular	S		S	S	N	S
P_29	Carcinoma Espinocelular Córneo			N	N	N	N
P_30	Quisto periapical/radicular		N	S	S	N	N
P_31	Granuloma periapical	S	N	N	S	N	S
P_32	Abcesso Crónico	S	S	N	S	N	N
P_33	Cementoblastoma	N	N	N	N	N	N
P_34	Carcinoma Espinocelular	N	S	N	N	N	N
P_35	Granuloma periapical	S	S	N	N	N	N
P_36	Queratoquisto		S	N	N	N	N
P_37	Granuloma periapical	S	S	N	N	N	N
P_38	Múltiplos Queratoquistos (Síndrome de Gorlin-Goltz)	N	S	S	N	S	S

Tabela 11 - Tabela Resumo dos Resultados dos três grupos em T1

	n (%)		
	Alunos do 4º Ano	Alunos do 5º Ano	Grupo Controlo
S	126 (32,31)	136 (34,87)	83 (35,47)
N	250 (64,10)	235 (60,26)	136 (58,12)
Nulos	14 (3,59)	19 (4,87)	15 (6,41)
Total	390 (100)		234 (100)

Tabela 12 - Resultados em T2 , dos alunos do 4º ano , com um semestre de prática clínica na Área de Medicina Oral

DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO		A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	A_10
P_1	Quisto dentífero	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
P_2	Quisto periapical/radicular	0	1	2	2	0	2	2	1	1	1
P_3	Quisto periapical/radicular	0	2	0	1	3	0	1	2	1	1
P_4	Quisto periapical/radicular	0	0	0	0	0	2	2	3	0	2
P_5	Pseudoquisto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_6	Quisto Ósseo Aneurismático	0	0	0	0		0	0	0	0	0
P_7	Osteonecrose associada a bifosfonatos	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0
P_8	Fibroma Ossificante (Fibroma Ossificante Juvenil Agressivo)	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
P_9	Quisto periapical/radicular	0	1	2	3	2	1	0	0	0	2
P_10	Lesão reactiva do tipo inflamatório	0	0	0	1		0	0	0	0	
P_11	Quisto de natureza inflamatória do seio maxilar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_12	Osteonecrose associada a bifosfonatos	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_13	Odontoma Complexo	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3
P_14	Odontoma Complexo	3	0	0	0	0	0	1	2	3	0
P_15	Osteonecrose associada a bifosfonatos	2	3	3	2		0	0	0	2	1
P_16	Lesão Fibroóssea reactiva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_17(1)	1º - Fibroma cimento-ossificante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_17(2)	2º - Odontoma Complexo	1	3	0	3	0	2	0	0	0	0
P_18	Lesão fibroóssea reactiva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_19	Carcinoma espinocelular (grau III)	0	0	1	1		0	1	0	0	0
P_20	Osteorradionecrose	2	3	3	3	0	0	0	0	0	0
P_21	Queratoquisto	0	0	2	2	0	1	0	0	1	3
P_22	Quisto periapical/radicular	2	0	0	1	0	2	0	0	1	0
P_23	Quisto do canal Nasopalatino	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
P_24	Quisto periapical/radicular	2	1	0	1	2	0	0	1	1	1
P_25	Quisto Folicular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_26	Fibroma Ossificante	0	3	0	0		0		0	0	0
P_27	Carcinoma espinocelular	0	1	1	3		0	1	0	1	0
P_28	Quisto periapical/radicular	3	1	2	2	2	2	0	2	2	1
P_29	Carcinoma Espinocelular Córneo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_30	Quisto periapical/radicular	0	0	2	2	0	0	0	0	3	0
P_31	Granuloma periapical	1	2	2	2	1	1	0	0	1	2
P_32	Abcesso Crónico	0	0	3	3	1	2	0	2	1	2
P_33	Cementoblastoma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_34	Carcinoma Espinocelular	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
P_35	Granuloma periapical	1	2	1	1	2	1	2	0	1	3
P_36	Queratoquisto	0	0	0	0		0	0	3	3	0
P_37	Granuloma periapical	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
P_38	Múltiplos Queratoquistos (Síndrome de Gorlin-Goltz)	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0

Tabela 13 - Resultados em T2, dos alunos do 5º ano, com três semestres de prática clínica na Área de Medicina Oral

DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO		A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9	A_10
P_1	Quisto dentífero	1	3	0	0	1	1	1	1	1	0
P_2	Quisto periapical/radicular	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
P_3	Quisto periapical/radicular	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
P_4	Quisto periapical/radicular	0	2	0	1	0	0	0	1	1	0
P_5	Pseudoquisto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_6	Quisto Ósseo Aneurismático	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_7	Osteonecrose associada a bifosfonatos	2	3	1	2	1	0	1	2	0	0
P_8	Fibroma Ossificante (Fibroma Ossificante Juvenil Agressivo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_9	Quisto periapical/radicular	2	1	0	0	1	0	2	1	1	0
P_10	Lesão reactiva do tipo inflamatório	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_11	Quisto de natureza inflamatória do seio maxilar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_12	Osteonecrose associada a bifosfonatos	0	0	1	0	2	0	3	3	0	0
P_13	Odontoma Complexo	1	0	2	0	0	0	2	0	2	0
P_14	Odontoma Complexo	2	0	1	0	0	2	0	0	1	0
P_15	Osteonecrose associada a bifosfonatos	1	2	2	2	1	1	3	0	0	0
P_16	Lesão Fibroóssea reactiva	0		0	0	0	0	0	0	0	0
P_17(1)	1º - Fibroma cimento-ossificante ;	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_17(2)	2º - Odontoma Complexo	2	0	1	0	0	3	3	0	2	0
P_18	Lesão fibroóssea reactiva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
P_19	Carcinoma espinocelular (grau III)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
P_20	Osteorradionecrose	1	3	1	0	1	0	1	1	2	0
P_21	Queratoquisto	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
P_22	Quisto periapical/radicular	2	1	0	3	2	3	2	3	0	0
P_23	Quisto do canal Nasopalatino	1	1	2	3	1	3	3	0	1	0
P_24	Quisto periapical/radicular	3	2	0	3	0	1	1	1	1	1
P_25	Quisto Folicular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_26	Fibroma Ossificante	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
P_27	Carcinoma espinocelular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_28	Quisto periapical/radicular	1	1	1	1	1	3	2	3	2	0
P_29	Carcinoma Espinocelular Córneo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
P_30	Quisto periapical/radicular	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0
P_31	Granuloma periapical	2	1	2	2	1	1	1	1	1	0
P_32	Abcesso Crónico	0	0	0	0	1	1	3	2	3	0
P_33	Cementoblastoma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P_34	Carcinoma Espinocelular	3	0	3	1	0	0	0	0	0	1
P_35	Granuloma periapical	0	0	2	3	1	1	1	3	1	0
P_36	Queratoquisto	0	0	2	0	0	0	0	3	1	0
P_37	Granuloma periapical	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
P_38	Múltiplos Queratoquistos (Síndrome de Gorlin-Goltz)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Tabela 14 - Resultados em T2, do grupo controlo, constituído por 6 professor especialistas na área da Cirurgia e Medicina Oral

DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO		PRF_1	PRF_2	PRF_3	PRF_4	PRF_5	PRF_6
P_1	Quisto dentífero	2	1	1	2	0	1
P_2	Quisto periapical/radicular	1	1	1	2	1	0
P_3	Quisto periapical/radicular	1	1	1	1	0	1
P_4	Quisto periapical/radicular	1	1	1	1	1	1
P_5	Pseudoquisto	0	0	0	0	0	0
P_6	Quisto Ósseo Aneurismático	1	1	1	0	0	3
P_7	Osteonecrose associada a bifosfonatos	0	3	2	2	0	0
P_8	Fibroma Ossificante (Fibroma Ossificante Juvenil Agressivo)	0	0	0	0	0	0
P_9	Quisto periapical/radicular	3	0	2	2	1	0
P_10	Lesão reactiva do tipo inflamatório	0	0	0	0	0	0
P_11	Quisto de natureza inflamatória do seio maxilar	0	0	0	0	0	0
P_12	Osteonecrose associada a bifosfonatos	0	0	0	0	0	0
P_13	Odontoma Complexo	1	3	1	1	0	0
P_14	Odontoma Complexo	1	0	1	2	0	2
P_15	Osteonecrose associada a bifosfonatos	2	2	1	2	2	3
P_16	Lesão Fibroóssea reactiva	0	0	0	0	0	0
P_17(1)	1º - Fibroma cimento-ossificante	0	0	0	0	0	0
P_17(2)	2º - Odontoma Complexo	3	0	0	0	0	2
P_18	Lesão fibroóssea reactiva	0	0	0	0	0	0
P_19	Carcinoma espinocelular (grau III)	2	0	0	2	1	2
P_20	Osteorradionecrose	2	2	1	2	2	2
P_21	Queratoquisto	0	1	0	1	3	1
P_22	Quisto periapical/radicular	2	2	2	2	0	2
P_23	Quisto do canal Nasopalatino	1	1	1	1	1	1
P_24	Quisto periapical/radicular	1	1		3	2	0
P_25	Quisto Folicular	0	0	0	0	0	0
P_26	Fibroma Ossificante	3	1	2	0	0	0
P_27	Carcinoma espinocelular	3	0	0	0	0	0
P_28	Quisto periapical/radicular	1	1	1	1	1	1
P_29	Carcinoma Espinocelular Córneo	0	0	0	0	2	0
P_30	Quisto periapical/radicular	1	2	1	2	0	0
P_31	Granuloma periapical	1	2	2	1	2	1
P_32	Abcesso Crónico	0	2	1	2	3	2
P_33	Cementoblastoma	0	0	0	0	0	0
P_34	Carcinoma Espinocelular	0	0	3	0	0	0
P_35	Granuloma periapical	1	2	1	0	1	1
P_36	Queratoquisto	0	3	1	0	0	0
P_37	Granuloma periapical	1	2	3		0	0
P_38	Múltiplos Queratoquistos (Síndrome de Gorlin-Goltz)	0	3	1	0	1	1

Tabela 15 - Tabela Resumo dos Resultados dos três grupos em T2

<i>n (%)</i>			
	<i>Alunos do 4º Ano</i>	<i>Alunos do 5º Ano</i>	Grupo Controlo
0	251(64,36)	247(63,33)	114 (48,72)
1	59(15,13)	82(21,03)	63 (26,92)
2	46(11,79)	34(8,72)	40 (17,09)
3	25(6,41)	26(6,67)	15 (6,41)
Nulo	9(2,31)	1(0,26)	2 (0,85)
Total	390(100)		234 (100)
SOMA (1+2+3)	130(33,33)	142 (34,31)	118 (50)

Tabela 16 - Sucessivos testes Mann-Whitney para relacionar os três grupos em T2 (somandos a 1ª opção)

Correlações entre grupos	M-W p-valor
Grupo_Controlo vs Alunos 4º Ano	,022
Grupo_Controlo vs Alunos 5º Ano	,263
Alunos 4º Ano vs Alunos 5º Ano	,123

Tabela 17 - Sucessivos testes *Mann-Whitney* que relacionam os três grupos em T2 (somando certos das três opções)

Correlações entre grupos	M-W p-valor
Grupo_Controlo vs Alunos 4º Ano	,011
Grupo_Controlo vs Alunos 5º Ano	,003
Alunos 4º Ano vs Alunos 5º Ano	,436

Nota: Valores apresentados sob o formato M (DP);*Resultado estatisticamente significativo, $p < 0.05$



Paciente 1 - Quisto dentígero



Paciente 2 - Quisto periapical/radicular



Paciente 3 - Quisto periapical/radicular



Paciente 4 - Quisto periapical/radicular



Paciente 5 - Pseudoquisto



Paciente 6 - Quisto Ósseo Aneurismático



Paciente 7 - Osteonecrose associada a bifosfonatos



Paciente 8 - Fibroma Ossificante (Fibroma Ossificante Juvenil Agressivo)



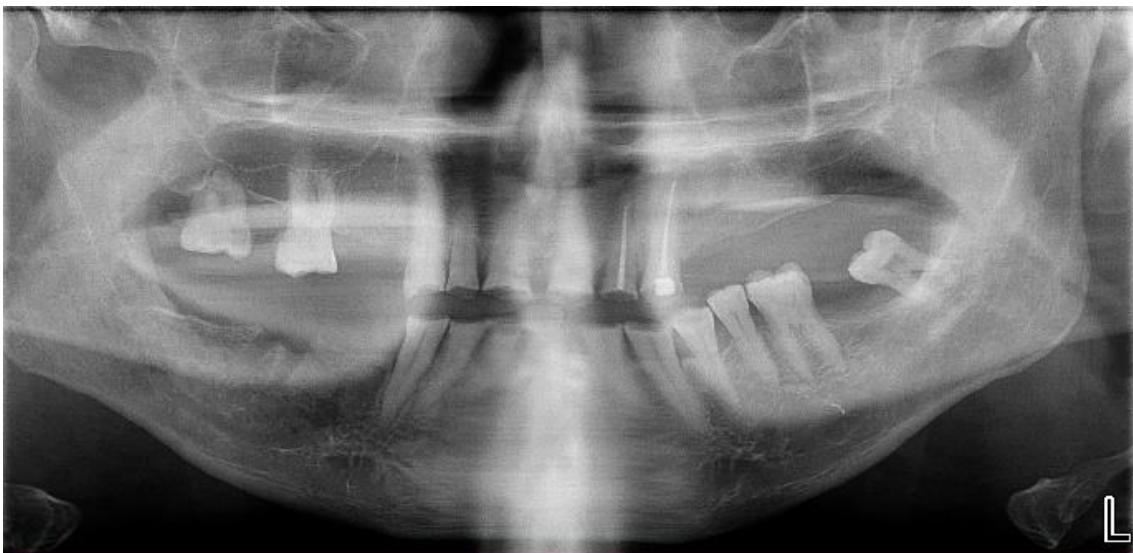
Paciente 9 - Quisto periapical/radicular



Paciente 10 - Lesão Reativa do Tipo Inflamatório



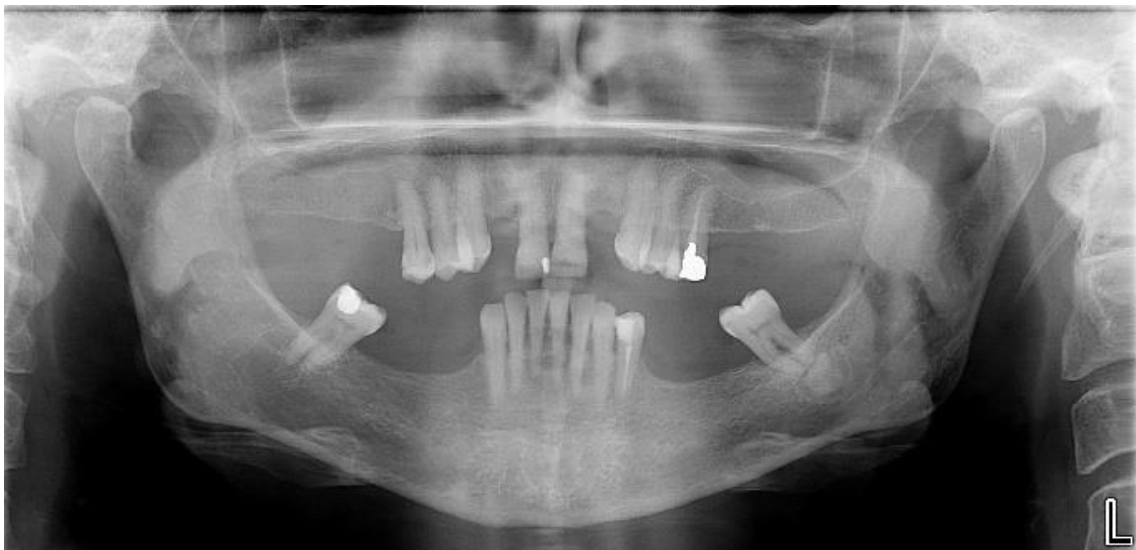
Paciente 11 - Quisto de natureza inflamatória do seio maxilar



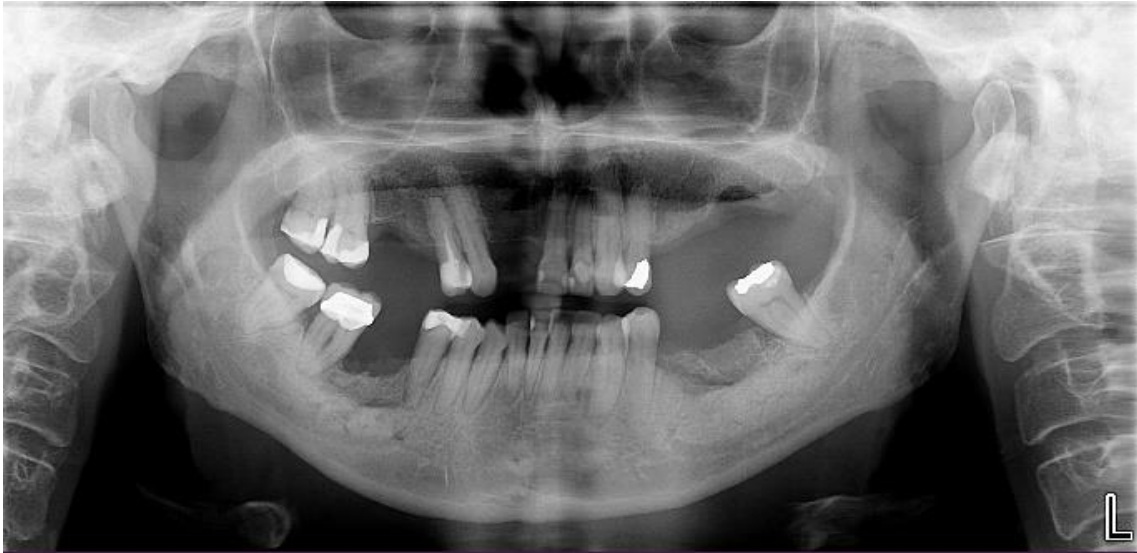
Paciente 12 - Osteonecrose associada a bifosfonatos



Paciente 14 - Odontoma Complexo



Paciente 13 - Odontoma Complexo



Paciente 15 - Osteonecrose associada a bifosfonatos



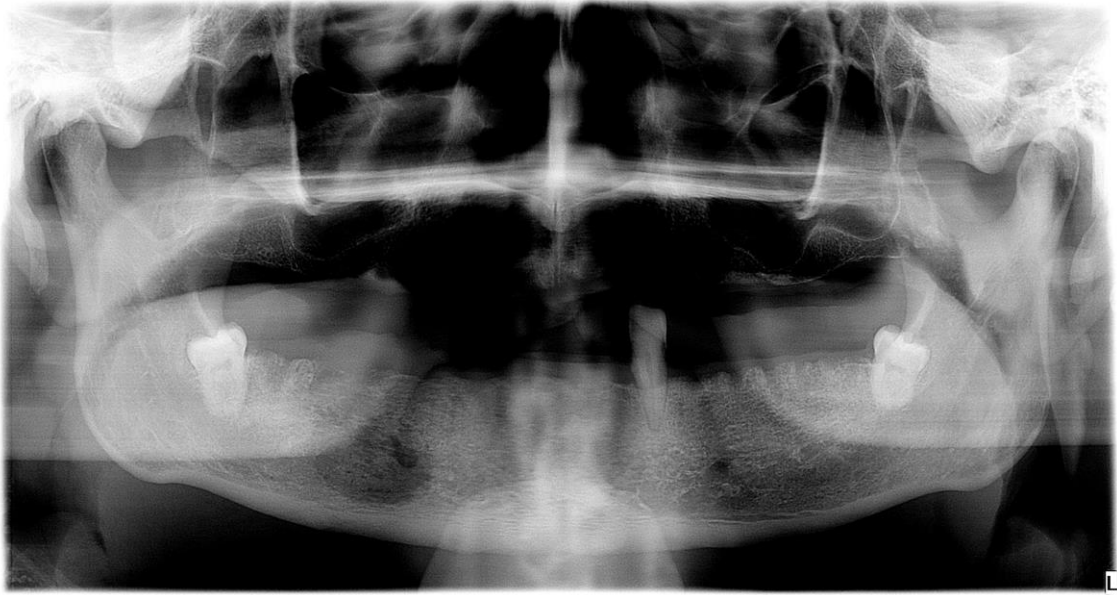
Paciente 16 - Lesão Fibroóssea reativa



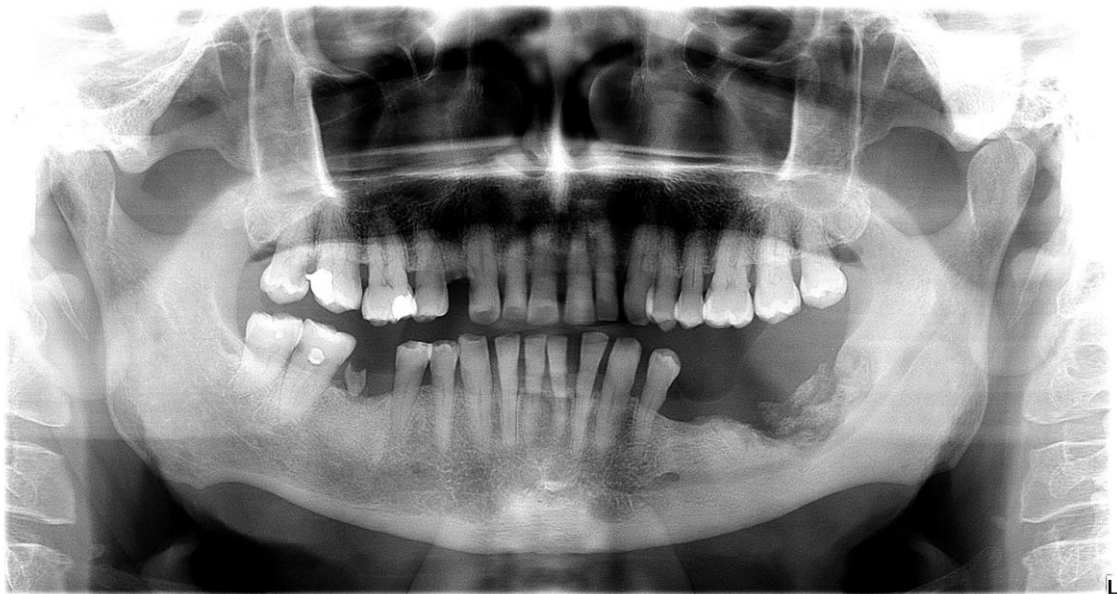
**Paciente 17 - 1º Fibroma Cemento-Ossificante ;
2º Odontoma complexo**



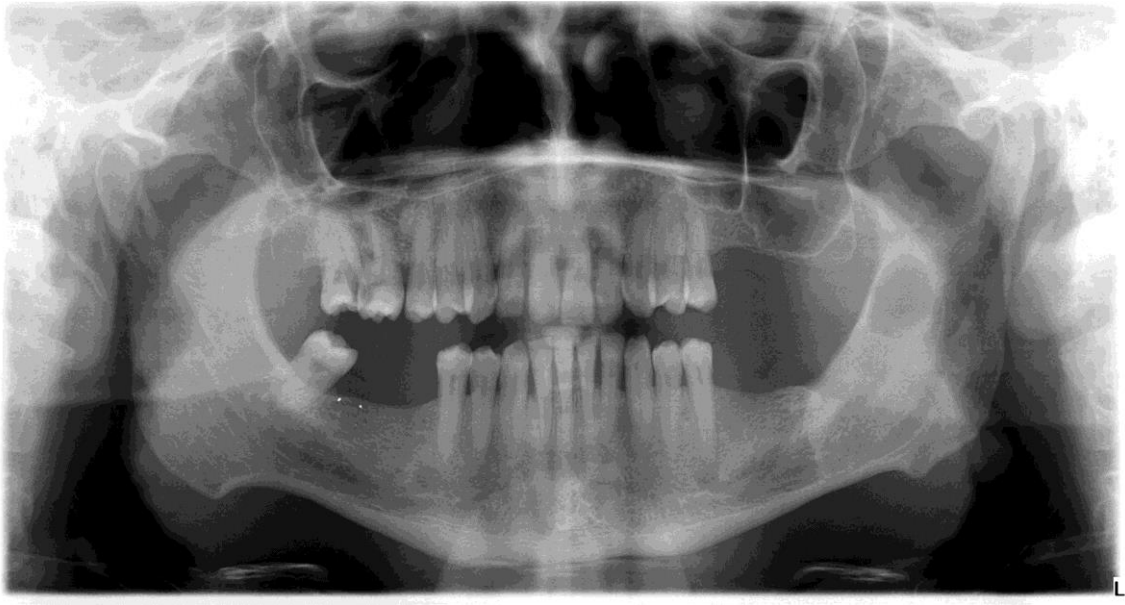
Paciente 18 - Lesão Fibroóssea reativa



Paciente 19 - Carcinoma espinocelular (grau III)



Paciente 20 - Osteorradionecrose



Paciente 21 - Queratoquisto



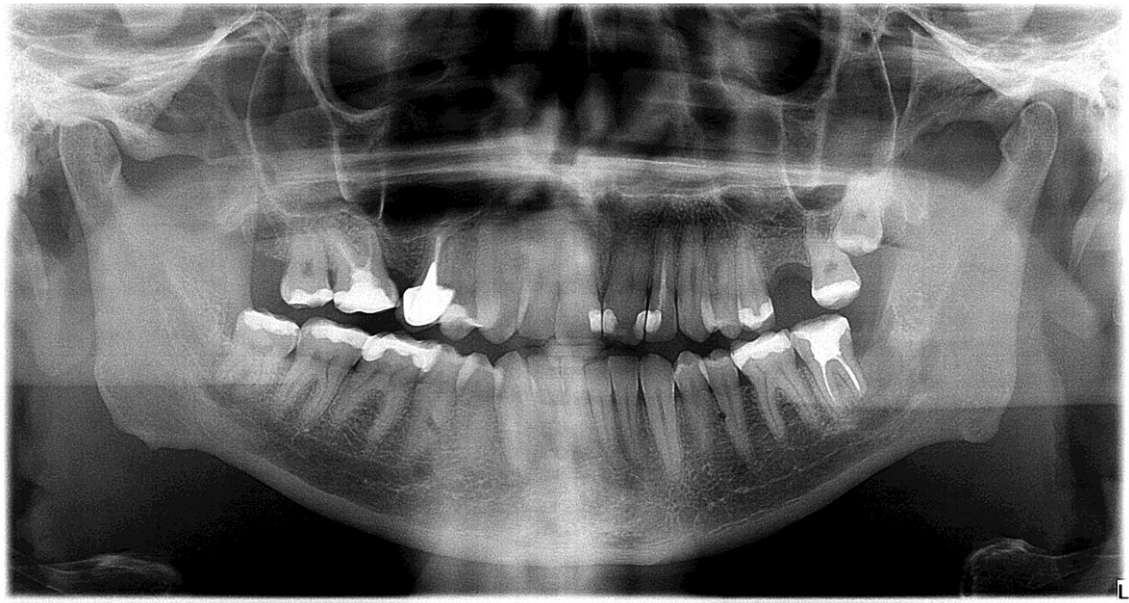
Paciente 23 - Quisto periapical/radicular



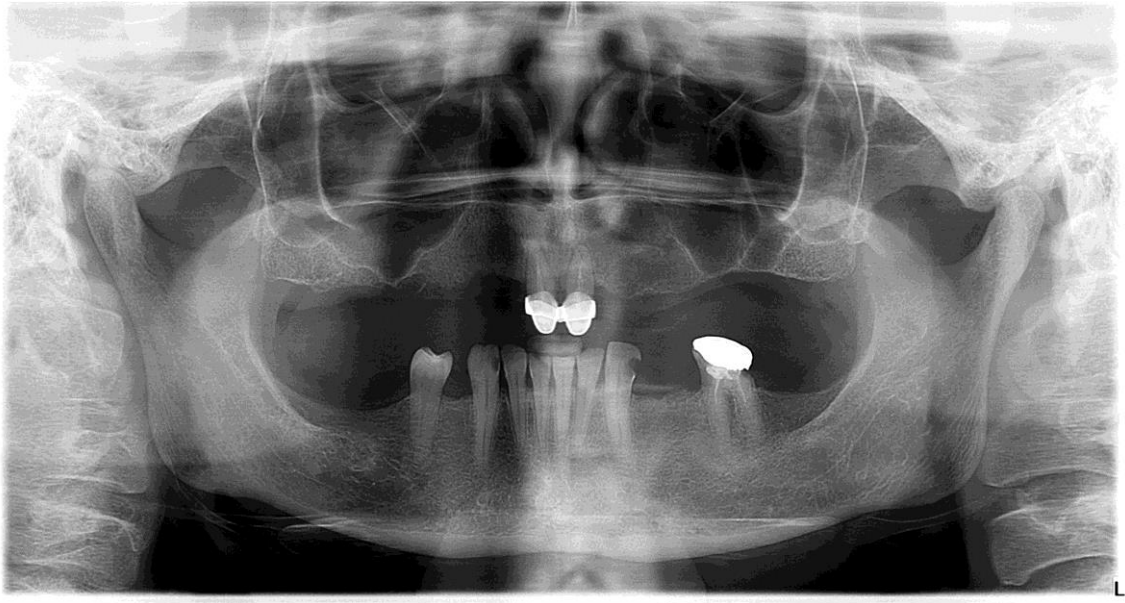
Paciente 22 - Quisto do canal Nasopalatino



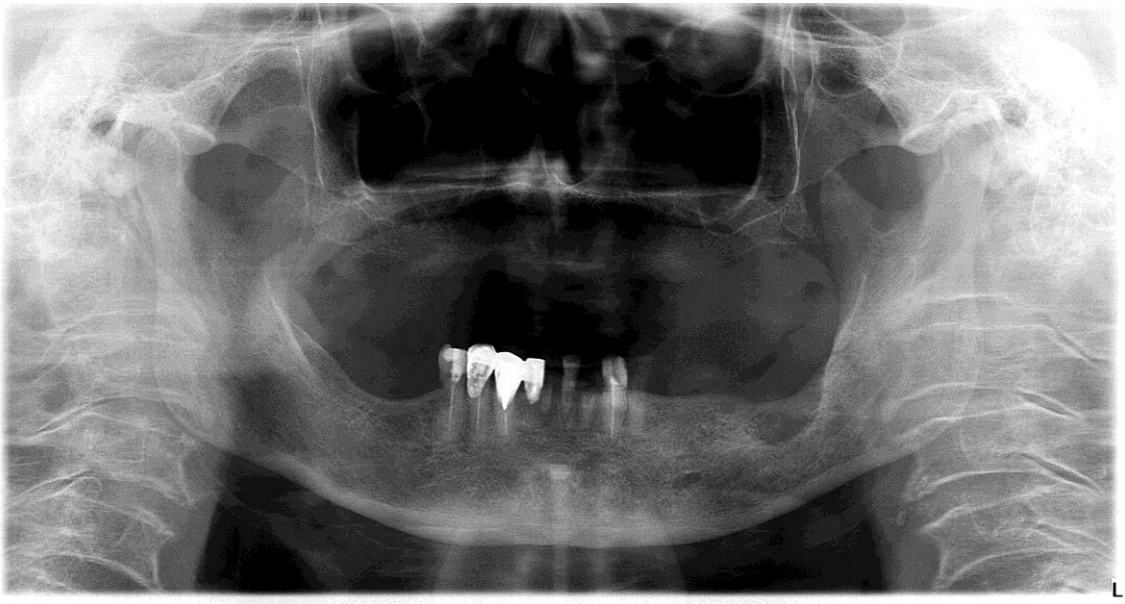
Paciente 24 - Quisto periapical/radicular



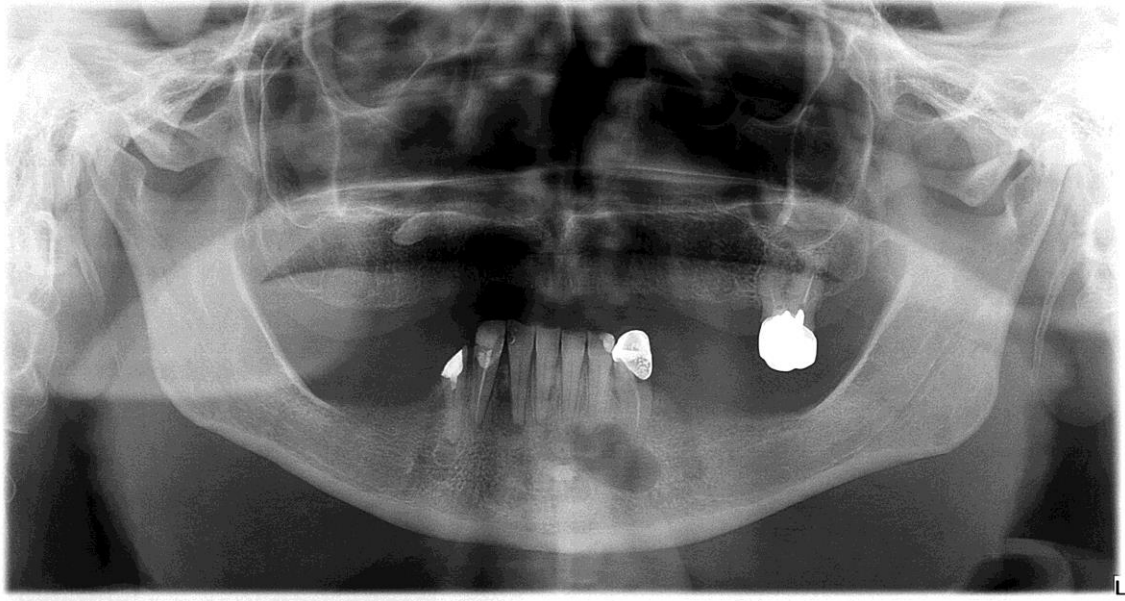
Paciente 25 - Quisto Folicular



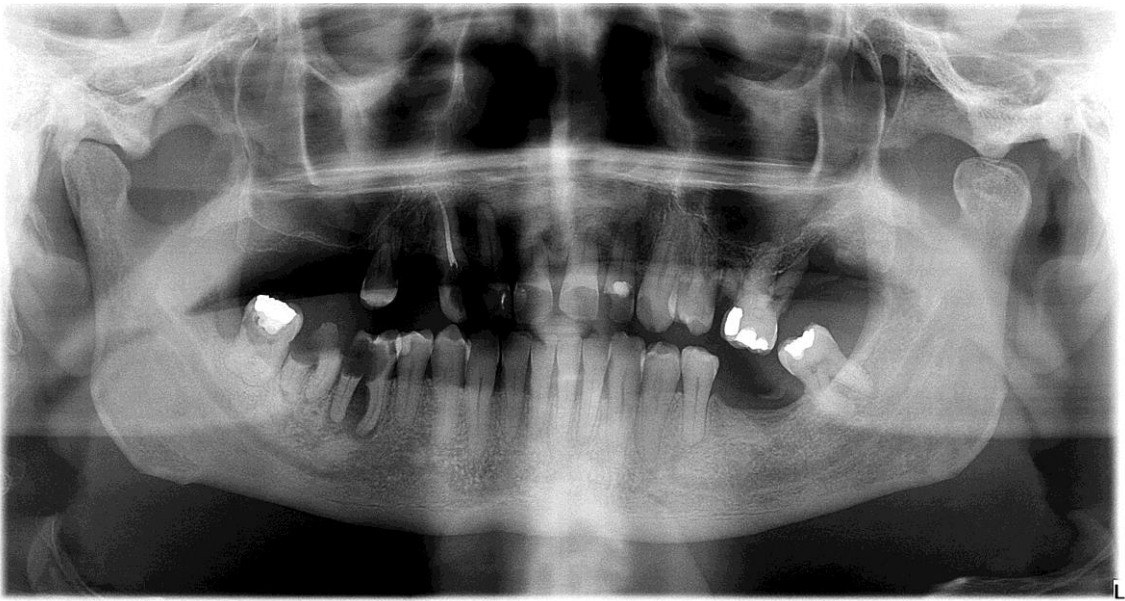
Paciente 26 - Fibroma Ossificante



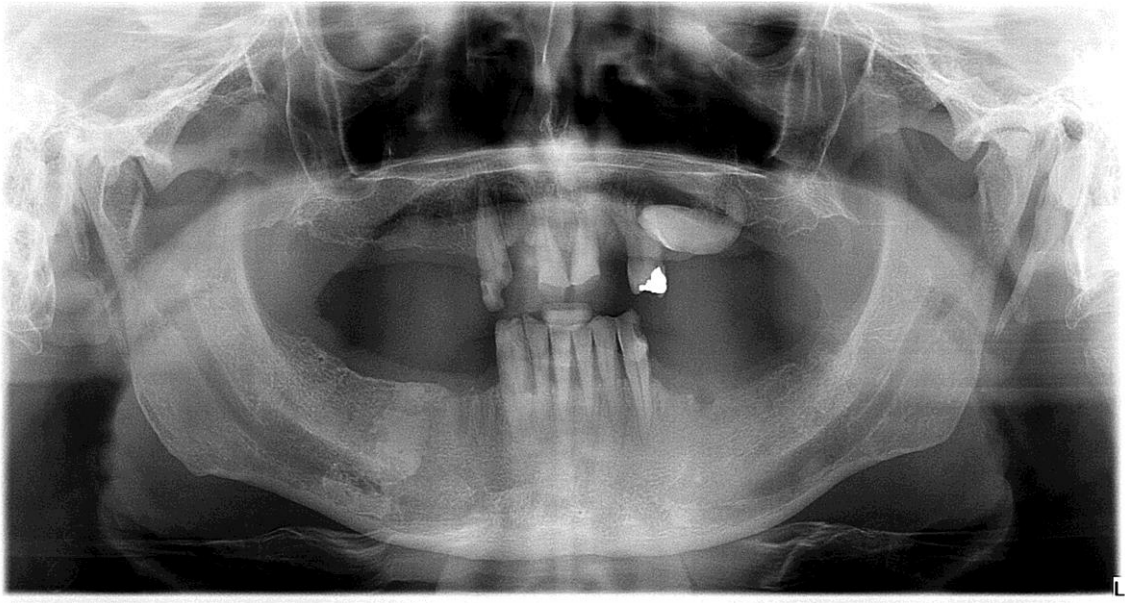
Paciente 27 - Carcinoma espinocelular



Paciente 28 - Quisto periapical/radicular



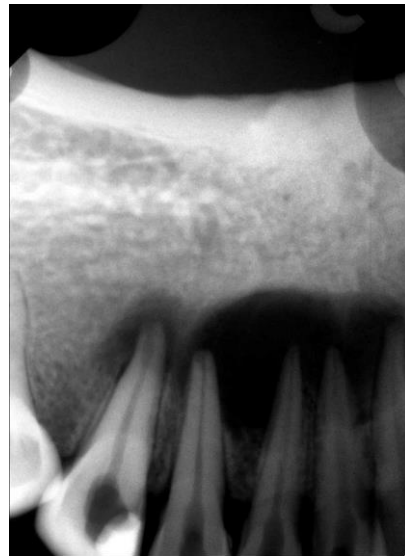
Paciente 29 - Carcinoma Espinocelular Córneo



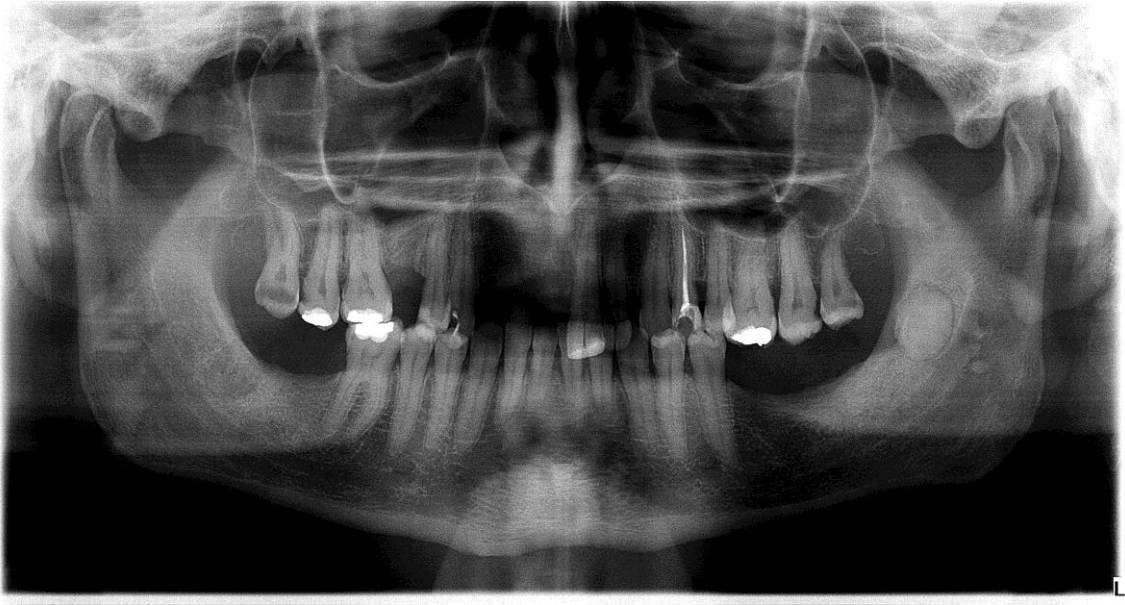
Paciente 30 - Quisto periapical/radicular



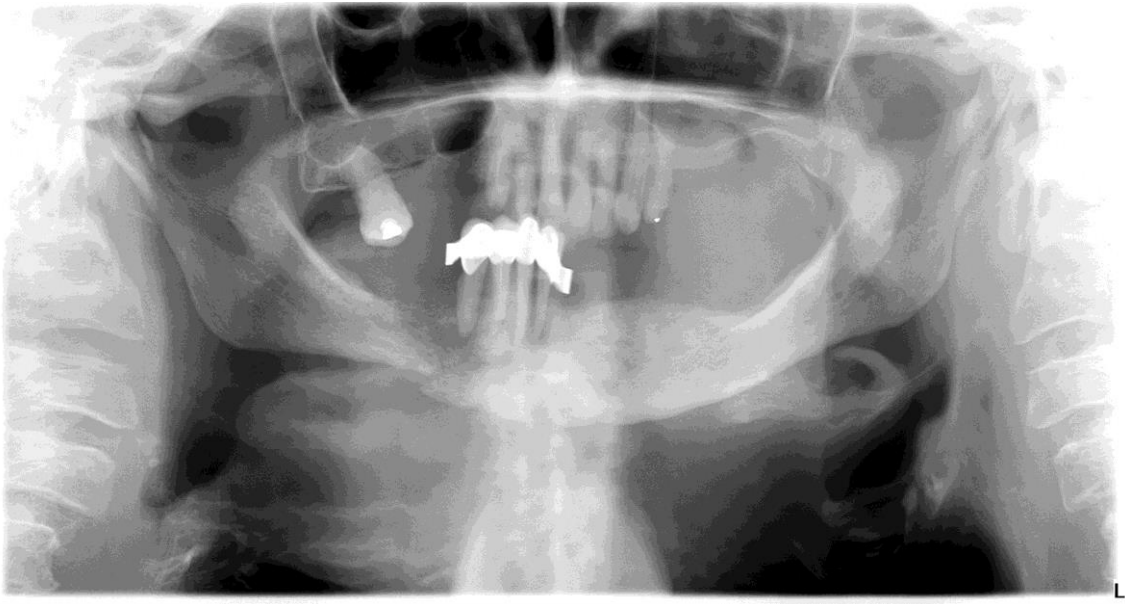
Paciente 31 - Abcesso Crónico



Paciente 32 -Granuloma periapical



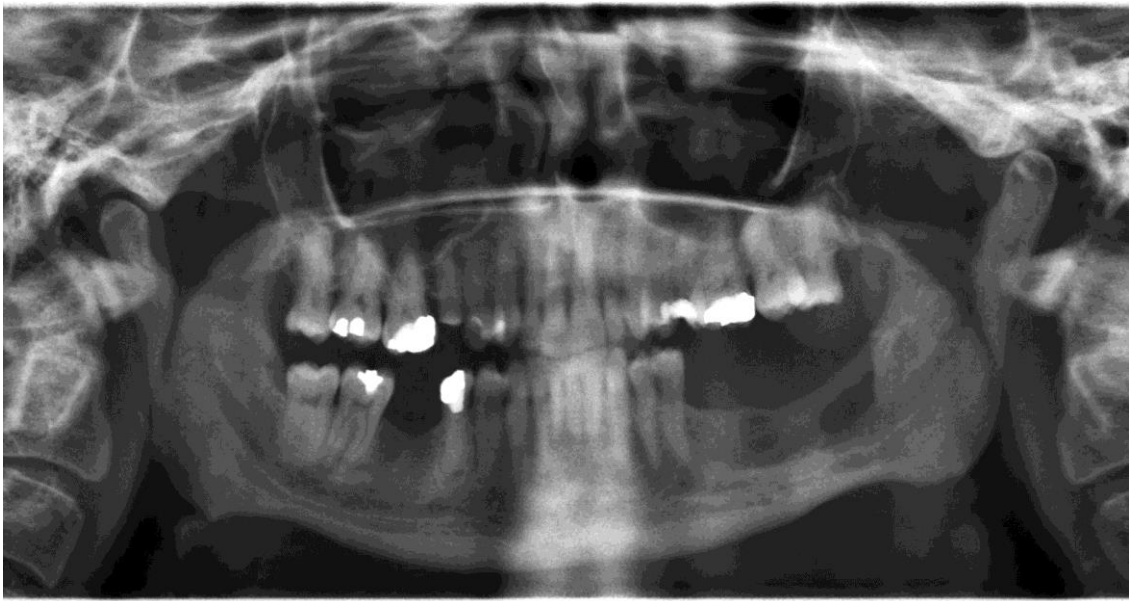
Paciente 33 - Cementoblastoma



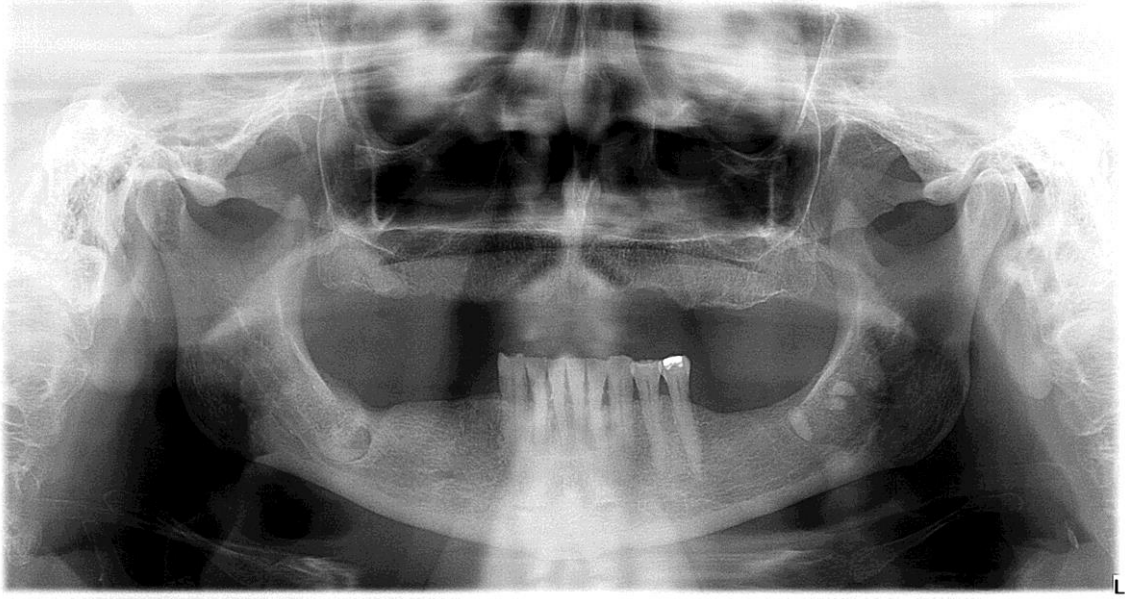
Paciente 34 - Carcinoma Espinocelular



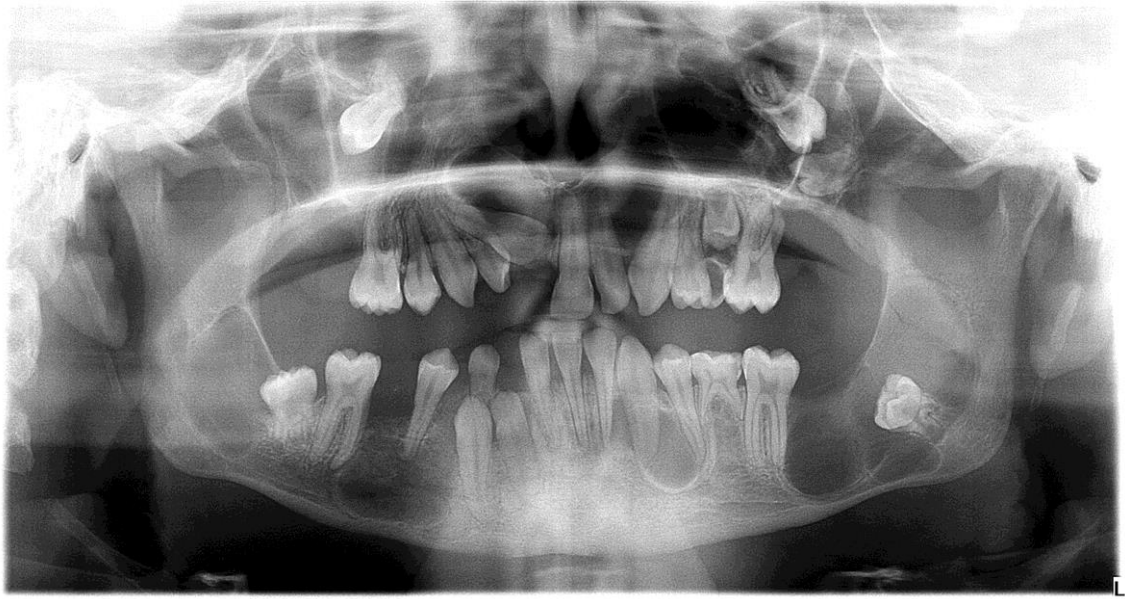
Paciente 35 - Granuloma periapical



Paciente 36 - Queratoquisto



Paciente 37 - Granuloma periapical



Paciente 38 - Múltiplos Queratoquistos (Síndrome de Gorlin-Goltz)