



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CAMPUS PROFESSOR ANTÔNIO GARCIA FILHO  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA DE LAGARTO**

**MARCELA DE SOUZA CRUZ  
MAYARA PEREIRA DE ÁVILA**

**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS RADIOGRÁFICAS DO CERATOCISTO  
ODONTOGÊNICO PARA CONFEÇÃO DE UM BANCO DE DADOS NO  
DIAGNÓSTICO DAS LESÕES RADIOLÚCIDAS NOS MAXILARES**

**LAGARTO  
2023**

**MARCELA DE SOUZA CRUZ  
MAYARA PEREIRA DE ÁVILA**

**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS RADIOGRÁFICAS DO CERATOCISTO  
ODONTOGÊNICO PARA CONFEÇÃO DE UM BANCO DE DADOS NO  
DIAGNÓSTICO DAS LESÕES RADIOLÚCIDAS NOS MAXILARES**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Odontologia pela Universidade Federal de Sergipe.

**Orientador:** Dra. Virgínia Kelma dos Santos Silva

**LAGARTO  
2023**

**MARCELA DE SOUZA CRUZ  
MAYARA PEREIRA DE ÁVILA**

**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS RADIOGRÁFICAS DO CERATOCISTO  
ODONTOGÊNICO PARA CONFEÇÃO DE UM BANCO DE DADOS NO  
DIAGNÓSTICO DAS LESÕES RADIOLÚCIDAS NOS MAXILARES**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Departamento de Odontologia, da Universidade Federal de Sergipe, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Odontologia.

Lagarto, 03 de abril de 2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Virgínia Kelma dos Santos Silva  
Universidade Federal de Sergipe

---

Prof. Fabrício dos Santos Menezes  
Universidade Federal de Sergipe

---

Profa. Emeline das Neves de Araújo Lima  
Universidade Federal de Sergipe

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus, sempre presente, por ter nos dado força e coragem durante toda esta caminhada.

Aos nossos pais, pelo carinho, pela paciência, por depositarem toda a confiança em nós e por não medirem esforços para que chegássemos até esse momento. Aproveitamos também a oportunidade para agradecer todo o aporte que nos deram em casa e o amor dedicado em toda a nossa vida.

A professora orientadora, que nos acompanhou durante todos esses meses e nos deu todo o suporte e incentivo necessário para a elaboração das atividades, nos auxiliando com toda a sua paciência e partilhando todos os conhecimentos para que nós pudéssemos elaborar este projeto.

Aos professores do curso de Odontologia, que nos transmitiu os conhecimentos e ensinamentos que permitiram que estivéssemos concluindo este trabalho, contribuindo assim para o nosso crescimento profissional.

Por fim, a todos que de alguma forma contribuíram nesse processo de transformação acadêmica.

## RESUMO

### **AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS RADIOGRÁFICAS DO CERATOCISTO ODONTOGÊNICO PARA CONFEÇÃO DE UM BANCO DE DADOS NO DIAGNÓSTICO DAS LESÕES RADIOLÚCIDAS NOS MAXILARES**

Os ceratocistos odontogênicos são lesões radiolúcidas que apresentam um comportamento agressivo e são de difícil diagnóstico. Além disso, a análise de imagens radiográficas pode variar de um examinador para o outro, acarretando no comprometimento do diagnóstico. A partir disso, este trabalho teve como objetivo analisar características radiográficas dos ceratocistos para a montagem de um banco de dados a partir de uma interpretação mais racional, com a utilização de parâmetros, permitindo uma melhor acurácia na hora do diagnóstico. A estratégia de busca de artigos científicos foi realizada por meio das bases de dados LILACS, IEEE Xplore, PubMed, SciELO e Scopus, a partir da combinação dos descritores “Keratocysts”, “Keratocyst”, “case reports”, “clinical case report”, utilizando os operadores lógicos booleanos “AND” e “OR” para potencializar a estratégia de pesquisa por meio de combinações. Segundo os dados obtidos, a região posterior do osso mandibular é a mais acometida com 55%, quanto a borda notou-se que a bem definida e com padrão corticalizado foi mais predominante com 84%, como também o formato circular com um percentual de 92%. Em relação a predominância sobre o sexo masculino e feminino, os percentuais foram de 56% e 44%, respectivamente; com relação aos efeitos da lesão sobre as estruturas adjacentes 56% dos casos envolveram dente, canal mandibular e forame mentoniano. Acometem mais entre a segunda e a terceira décadas de vida, com um percentual de 42% se comparada a outras faixas etárias e representaram 98% de maneira localizada, sem envolvimento com alterações endócrinas. Em suma, os registros armazenados em banco de dados sobre características radiográficas dos ceratocistos odontogênicos contribuem na formação de um diagnóstico odontológico objetivo e maior acessibilidade às informações pelos profissionais de saúde, além de contribuir para futuros estudos relacionados à evolução da radiologia digital.

**Palavras-Chave:** Ceratocisto odontogênico; inteligência artificial; lesões radiolúcidas.

## ABSTRACT

### EVALUATION OF THE RADIOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF ODONTOGENIC KERATOCYST TO CREATE A DATABASE FOR THE DIAGNOSIS OF RADIOLUCIDENT JAWS' INJURIES

Odontogenic keratocysts are radiolucent injuries which presents an aggressive behavior and are hard to diagnose. In addition, the analysis of radiographic images may change from one examiner to another, compromising the diagnosis. In addition, this research aimed to analyze radiographic characteristics of keratocysts for the assembly of a database from a more rational interpretation, with the use of parameters, allowing a better accuracy at the time of diagnosis. The search strategy for scientific articles was carried out using the LILACS, IEEE Xplore, PubMed, Scielo and Scopus databases, based on the combination of the descriptors "keratocysts", "keratocyst", "case reports", "clinical case report", using the boolean logical operators "AND" and "OR" to enhance the search strategy through combinations. According to the data obtained, the posterior region of the mandibular bone is the most affected with 55%, as for the edge, it was noted that the well-defined and corticalized pattern was more predominant with 84%, as well as the circular shape with a percentage of 92%. Regarding the predominance of males and females, the percentages were 56% and 44%, respectively; with regard to the effects of the injury on adjacent structures, 56% of the cases involved the tooth, mandibular canal and mental foramen. They affect more between the second and the third decades of life, with a percentage of 42% compared to other age groups and represented 98% in a localized way, without involvement with endocrine alterations. In a nutshell, the records stored in a database on radiographic characteristics of odontogenic keratocysts contribute to the formation of an objective dental diagnosis and greater accessibility to information by health professionals, in addition to contribute to the future studies related to the evolution of digital radiology.

**Keywords:** Odontogenic keratocyst; artificial intelligence; radiolucent lesions.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

Figura 1- Posição anatômica do CO nos ossos maxilares .....	24
Figura 2- Borda da lesão .....	25
Figura 3- Envolvimento do CO com as estruturas adjacentes.....	26

### TABELA

Tabela 1- Dados extraídos dos 62 artigos de casos clínicos.....	20
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAD	Diagnóstico auxiliado por computador
CO	Ceratocisto odontogênico
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
IA	Inteligência Artificial
LILACS	Latin American and Caribbean Health Sciences
Machine Learning	Aprendizado de Máquina
MeSH	Medical Subject Headings
OMS	Organização Mundial de Saúde
SCNB	Síndrome do Carcinoma Nevóide Basocelular
SDB	Sem definição de borda
SGG	Síndrome de Gorlin- Goltz

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	11
<b>2.1 Diagnóstico por imagem em radiologia</b> .....	11
<b>2.2 Lesões radiolúcidas</b> .....	12
<b>2.3 Radiologia odontológica e sistema de diagnóstico por imagem</b> .....	14
<b>2.4 Diagnóstico auxiliado por computador (CAD), machine learning e análise de dados</b> .....	15
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	17
<b>3.1 Objetivo geral</b> .....	17
<b>3.2 Objetivo específico</b> .....	17
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	18
<b>5. RESULTADOS</b> .....	20
<b>6. DISCUSSÃO</b> .....	27
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	30
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	31

## 1 INTRODUÇÃO

O diagnóstico das lesões radiolúcidas dos ossos maxilares é bastante complexo, pois essas lesões têm características clínicas e radiográficas semelhantes, como é o caso do ameloblastoma, do Ceratocisto odontogênico (CO), do cisto dentífero e do cisto ósseo simples, o que torna a diferenciação entre elas uma tarefa difícil (RAITZ et al., 2009). Esse diagnóstico pode ser melhor compreendido analisando-se cuidadosamente algumas características clínicas e radiográficas como, por exemplo, o local da lesão, a definição das suas bordas, bem como o efeito dela nas estruturas anatômicas adjacentes (TOMEH, 2015). No entanto, embora a análise detalhada de uma imagem seja fundamental no exame radiológico, as interpretações das imagens podem variar de um examinador para outro, sendo a experiência um dos requisitos necessários para se ter uma boa interpretação delas (RAITZ et al., 2009).

A interpretação radiográfica sistemática e racional com a utilização de parâmetros que se concentram em elementos radiográficos contribui, sem dúvida, para uma melhor acurácia diagnóstica, principalmente nos casos de lesões radiolúcidas, com a vantagem de permitir melhor elucidação do diagnóstico da lesão (RAITZ et al., 2009). Embora ela permita aumentar essa acurácia diagnóstica, apresenta falhas pois somente a experiência adquirida no exercício de qualquer especialidade diagnóstica contribui para tal, assim como o uso de parâmetros permitem diminuir a diferença negativa entre profissionais na hora de fechar o diagnóstico (RAITZ et al., 2009; VAN DER STELT, 1993).

O CO faz parte desse grupo de lesões de difícil diagnóstico e é definido como uma lesão cística odontogênica que surge a partir de remanescentes celulares da lâmina dentária, possui crescimento agressivo e uma alta taxa de recidiva, mas não apresenta sintomas relacionados ao seu desenvolvimento (FIGUEIREDO et al., 2019). Essa lesão acomete os maxilares de forma violenta, tendo a parte posterior da mandíbula como a área mais afetada na maioria dos casos, podendo ou não ter um dente incluso envolvido. Os aspectos radiográficos dessa lesão apresentam-se como uma área radiolúcida, unilocular ou multilocular, com bordas escleróticas bem definidas (GAMA, 2019). Como as características citadas são semelhantes às de algumas lesões radiolúcidas como o cisto dentífero, ameloblastoma, entre outras, convencionalmente, é necessário fazer a biópsia seguida de exame histopatológico para sanar qualquer dúvida e indicar as características peculiares dessa lesão (FIGUEIREDO et al., 2019; GAMA, 2019).

Com o propósito de minimizar a subjetividade da avaliação profissional e de fundamentar os radiologistas, a introdução de sistemas de imagens digitais com a aplicação de

algoritmos, juntamente com a utilização do poder dos computadores, criou um impacto muito significativo na utilidade do diagnóstico, permitindo aprimoramento, análise e visualização das imagens a partir de dados bem definidos e contáveis (ANALOUÏ, 2001), tornando-se uma ferramenta de diagnóstico não invasiva e de resultados rápidos. Com a radiografia digital, o processamento da imagem se tornou mais acessível, podendo reduzir as repetições causadas por erros do processamento radiográfico convencional, o contato com soluções químicas processadoras e também a exposição à radiação. Além disso, as imagens passaram a ser armazenadas permanentemente sem qualquer degradação da qualidade delas (DEVI; BANUMATHI, 2016).

A evolução no diagnóstico por imagem é resultado dos avanços científicos de diferentes técnicas e tecnologias, como a ciência de dados, que possibilita um melhor armazenamento e conhecimento das informações em saúde, por exemplo. Para auxiliar os profissionais, existem algumas ferramentas baseadas no Aprendizado de Máquina (*Machine Learning*), metodologia que realiza a identificação de padrões, atribuindo aos computadores a capacidade de aprender e processar dados automaticamente (BRAGA, et al., 2019; DEBASTIANI MAZZOCHI; VIRMOND TRAIANO, 2021).

Na Odontologia, a elaboração de um diagnóstico objetivo passa por um processo de análise de dados organizado e esquematizado para que, através de procedimentos investigativos, ocorra a exploração das variadas fontes de informações. Com base nisso, a aplicação do *Machine Learning* se torna fundamental no diagnóstico, na intervenção e na análise de problemas (DE MORAES BATISTA; CHIAVEGATTO FILHO, 2019). Estas tecnologias usadas a favor da saúde fazem parte da Inteligência Artificial (IA) que a fim de proporcionar um resultado rápido e preciso, faz uso de algoritmos específicos que identificam os recursos de um número extenso de dados, funcionando de modo independente (SILVA et al., 2021).

Diante das dificuldades encontradas em se detectar detalhes das lesões em análises radiográficas convencionais e com os avanços no campo da informática, o presente trabalho tem por objetivo produzir um banco de dados através da extração de características das imagens radiográficas de casos clínicos de COs obtidos de estudos secundários as quais servirão para confecção de modelos baseados nas técnicas de *Machine learning*, uma ferramenta que visa facilitar posteriormente o diagnóstico mais efetivo para tal lesão durante a conduta clínica do profissional de saúde.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 DIAGNÓSTICO POR IMAGEM EM RADIOLOGIA

Os exames por imagem são essenciais no diagnóstico e prognóstico de lesões ósseas na Odontologia (BRASIL, 2018; GONÇALVES et al., 2011), permitindo não só supervisionar a evolução das lesões, como também auxiliam no desenvolvimento de um plano de tratamento adequado para cada paciente. O sucesso ou insucesso do diagnóstico pelo exame radiográfico depende de vários fatores, entre eles o conhecimento do cirurgião-dentista, o qual deve demonstrar exatidão na descrição dos exames para fazer um diagnóstico correto e preciso (ANTONIAZZI et al., 2008; EDWARDS et al., 2013; IANNUCCI; HOWERTON, 2021). Dessa forma, a análise subjetiva da avaliação clínica visual pode não ter uma identificação precisa das características individuais de uma radiografia para a formulação de um diagnóstico, pois poderá haver divergências das conclusões pelo profissional, tendo em vista que há uma análise individualizada (CHUENCHOMPOONUT et al., 2003).

O responsável pelo diagnóstico deve ter conhecimento sobre aspectos fundamentais como a anatomia, a formação das imagens e a identificação das lesões para uma análise radiográfica correta (PAZ et al., 2019). É de suma importância uma imagem radiográfica com qualidade e sem erros de processamento. Na radiologia convencional, por exemplo, sabe-se que a densidade e o contraste da película radiográfica podem diminuir sua intensidade com algum tempo após a exposição aos raios-x, então essa intercorrência pode afetar o estudo interpretativo das imagens (DAMIAN et al., 2008).

A subjetividade durante a conclusão de um diagnóstico reflete a necessidade de programas que melhorem a visualização, distribuição e armazenamento de dados radiográficos, haja vista que tanto a experiência do profissional quanto a qualidade das imagens radiográficas podem interferir no diagnóstico clínico (PAZ et al., 2019). Os exames de imagem fornecem informações qualitativas e quantitativas, e agora com o advento da IA a acurácia e consistência do diagnóstico são mais eficientes, pois o uso dos bancos de dados permite ao profissional uma análise e validação dos resultados encontrados com o auxílio da tecnologia, além de atuar na ampliação de novos dados e testagem de algoritmos (LEITE, 2019).

O sucesso no diagnóstico das lesões radiolúcidas depende dos aspectos da radiografia, das ferramentas de análise disponíveis e das habilidades do cirurgião dentista, por isso, para reduzir os erros durante a subjetividade da interpretação radiográfica os métodos de análise estão baseados nas inovações em tecnologias de imagem, por meio do uso do computador,

fórmulas matemáticas e algoritmos (BITTENCOURT et al., 2021). O diagnóstico auxiliado por computador (CAD) possibilita uma análise não invasiva, uso de sistemas automatizados para documentações completamente digitais e processamento de resultados diagnósticos de modo rápido e de fácil acesso (GONÇALVES et al., 2011).

## 2.2 LESÕES RADIOLÚCIDAS

As lesões dos ossos maxilares possuem vários achados histopatológicos, morfológicos, fatores etiológicos e características radiográficas diferentes (O'REILLY et al., 2000). Nos maxilares, os cistos podem ser classificados em odontogênicos e não odontogênicos, inflamatórios e de desenvolvimento (DE SOUZA et al., 2010; URRUTIA et al., 2010), sendo o CO classificado como um cisto de desenvolvimento odontogênico.

No período entre 2005 a 2017, essa lesão foi classificada como tumor odontogênico ceratocístico pela Organização Mundial de Saúde (OMS) devido ao seu comportamento biológico, com alterações genéticas e moleculares que se mostravam presentes também em outras neoplasias (BARNES et al., 2005). Em janeiro de 2017, essa lesão teve sua nomenclatura reclassificada, anteriormente referida como Tumor Odontogênico Ceratocístico para CO, pois não havia evidências suficientes para considerar uma origem neoplásica (MEDEIROS et al., 2019).

De acordo com o seu perfil epidemiológico, o CO configura cerca de 5% a 17% de todos os cistos nos maxilares, sendo a mandíbula a mais afetada, especialmente nas regiões posteriores, como o ângulo e o ramo ascendente (GONZÁLEZ- ALVA et al., 2008; JONES; FRANKLIN, 2006; THEODOROU et al., 2007). Além disso, tem predileção por pacientes do sexo masculino, entre a segunda e a terceira décadas de idade, embora crianças e idosos também possam ser acometidos, só que em menores proporções (MEDEIROS et al., 2019; MYOUNG et al., 2001).

O CO pode se apresentar tanto de uma forma não síndrômica quanto de uma forma síndrômica, que seria a associação dele com a Síndrome de Gorlin- Goltz (SGG), também chamada de Síndrome do Carcinoma Nevóide Basocelular (SCNB). Embora apresentem características histológicas semelhantes, quando ele se apresenta relacionado a essa síndrome, ele se manifesta com lesões múltiplas e apresenta também um padrão mais agressivo e mais frequente, se comparado com os não síndrômicos (LIMA et al., 2006; POGREL, 2013). Somado a isso, essa síndrome pode estar conectada à mutação do gene *patched 1* (PTCH1), um gene supressor de tumor localizado no cromossomo 9 (9q22, 3-q31), o que pode demonstrar uma

maior expressão de marcadores de proliferação celular em pacientes sindrômicos e refletir a genética anormal dessas lesões, caracterizando uma maior taxa de recorrência neles (JARDIM et al., 2021; LI et al., 2010).

Histologicamente, ele é revestido de epitélio pavimentoso estratificado paraceratinizado, o qual delimita uma cavidade que contém um líquido claro semelhante ao transudato do plasma e possui, mais externamente, um tecido conjuntivo fibroso, friável e bem vascularizado, geralmente sem infiltrado inflamatório (BARNES et al., 2005). Geralmente não apresenta sintomatologia, mas quando está se encontra presente, pode estar relacionada ao aumento das dimensões da lesão, com possível manifestação de edema, drenagem de material caseoso e dor, com uma tendência a infiltração nos espaços medulares, de forma que a expansão local seja observada tardiamente (NAKAMURA et al., 2002).

O aspecto radiográfico dessa lesão pode apresentar-se como uma área radiolúcida, unilocular ou multilocular, com bordas escleróticas finas, definidas, muitas vezes corticada (BALMICK et al., 2011; DA CONCEIÇÃO et al., 2012; YONETSU et al., 2001). As lesões podem se mostrar com pouca ou nenhuma expansão da cortical, embora em casos com crescimento mais violento, com multilocularidade, possa ser recorrente a expansão e perfuração da cortical óssea (THEODOROU et al., 2005). Somado a isso, pode ocorrer o afastamento, a extrusão de dentes e a reabsorção radicular (THEODOROU et al., 2007).

Por fazer diagnóstico diferencial principalmente com lesões como ameloblastoma e o cisto dentígero, o diagnóstico definitivo do CO é dado pela análise histopatológica, auxiliando a estabelecer melhor o prognóstico e a escolha da terapêutica (DA CONCEIÇÃO et al., 2012; FIGUEIREDO et al., 2019). O tratamento depende de fatores como localização da lesão e idade do paciente, sendo a enucleação seguida de curetagem o procedimento mais realizado, apesar de possuírem outras técnicas como a crioterapia, a marsupialização, a ressecção, a enucleação seguida da aplicação da solução de Carnoy e a osteotomia, que contribuem para diminuir a recidiva da lesão (OGUN SALU et al., 2007; MADRAS; LAPOINTE, 2008).

### 2.3 RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA E SISTEMA DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

A radiologia odontológica evoluiu bastante, ao longo das últimas décadas, sendo muito influenciada por novas tecnologias como a utilização das imagens digitais e os sistemas de arquivamento e comunicação de imagens, contribuindo para o armazenamento seguro de dados quantitativos e qualitativos (LEITE, 2019). A aplicação das novas atualizações tecnológicas dentro do diagnóstico radiográfico permite o desenvolvimento de softwares que através de sistemas específicos armazenam dados, criando um banco de imagens que serão utilizadas pelos profissionais de saúde. Esse processo envolve sistemas de computadores para o armazenamento, recuperação e transmissão de imagens radiográficas (MILLAN; YUNDA, 2014).

Na odontologia, há o uso de diferentes técnicas de obtenção das imagens, são elas as analógicas e as digitais; as extraorais e as intraorais; além das imagens ionizantes e não ionizantes. Dessa forma, muitos profissionais fazem a utilização do método convencional para adquirir a radiografia, de modo a complementar o exame clínico, no entanto, ele ainda oferece alguns erros durante o processamento, bem como no armazenamento dos dados (SHAH et al., 2014). Por meio das novas tecnologias, a radiografia vem sendo agregada com vários avanços referentes a ferramentas diagnósticas, fortalecendo a determinação de biomarcadores de prognóstico, tratamento e severidade de doenças. Além disso, esses avanços permitiram que o profissional manipule os resultados radiográficos com mais rapidez, eficácia na apreciação dos dados, ampliação da transmissão e visualização da imagem de modo instantâneo (SANTOS et al., 2019).

O aumento da apreciação pela imagem digital se dá pela possibilidade de adquirir imagem sem necessidade de processamento químico e viabilidade de haver processamento das imagens nos computadores, também pelo uso de algoritmos que auxiliarão na análise, síntese, compreensão das imagens e compartilhamento eletrônico das informações (RIBEIRO-ROTTA, 2004). O progresso na aquisição do diagnóstico radiográfico avançou nos últimos anos, e isso envolve evolução dos princípios de uma imagem ideal que reflete em precisão das estruturas anatômicas mostradas nas radiografias, dimensão, forma e relação com outras estruturas, facilitando no diagnóstico e tratamento de doenças (COSTA et al., 2016).

Os exames diagnósticos têm sido utilizados pelos profissionais de saúde há mais de um século, e agora desempenham fundamental importância nos cuidados em saúde (JIMÉNEZ et al., 2006). Dessa forma, compreende-se que o diagnóstico radiológico continuará evoluindo, e os equipamentos de radiologia serão mais sensíveis e com maior resolutividade das imagens,

facilitando os diagnósticos clínicos, melhorando a perspectiva de tratamentos mais eficazes devido a contribuição dos métodos diagnósticos (RAMÍREZ-ARIAS, 2019).

#### 2.4 DIAGNÓSTICO AUXILIADO POR COMPUTADOR (CAD), *MACHINE LEARNING* E ANÁLISE DE DADOS

Apesar da radiografia convencional proporcionar imagens boas para a maioria das exigências radiográficas odontológicas, ela pode estar associada a erros de processamento de imagens como limitações no treinamento, no sistema olho- cérebro humano, na fadiga, fatores esses que podem comprometer a qualidade da análise (PETRICK et al., 2013; SHAH et al., 2014). Com o surgimento da radiografia digital, todas essas desvantagens foram superadas não só devido à inovação tecnológica nas técnicas de aquisição de imagem como também no desenvolvimento de sistemas de análises de imagens como o CAD (PETRICK et al., 2013).

O CAD é recorrido como uma ferramenta para se obter informação complementar, como uma “segunda opinião” para a tomada de decisões diagnósticas, sendo o diagnóstico final feito pelo radiologista (DOI et al., 1999; GIGER, 2004). Esse sistema pode ser utilizado com duas finalidades, podendo servir tanto para auxiliar na detecção de lesões, através da busca da imagem pelo computador para localizar padrões atípicos, como para auxiliar no diagnóstico, por meio da quantificação de características da imagem e do seu agrupamento em padrões normais ou anormais (AZEVEDO-MARQUES, 2001).

As técnicas utilizadas pelo sistema CAD são provenientes de duas áreas do conhecimento: a visão computacional e a IA (CASTLEMAN, 1996). A visão computacional surgiu como tentativa de imitar o sistema visual humano e envolve processamento de imagens com abordagens e métodos que servem para extrair atributos com o propósito de torná-las mais proveitosas (AZEVEDO-MARQUES, 2001; FORAN et al., 2013). A IA deve ser capacitada para realizar três tarefas: armazenar conhecimento, utilizá-lo para resolução de problemas e adquirir novos conhecimentos mediante experiência, traduzindo a representação, o raciocínio e a aprendizagem (SAGE, 1990).

Um dos setores mais aprofundados em IA é o *Machine Learning*, que possui ferramentas rebuscadas capazes de induzir uma hipótese a partir de experiências passadas para a resolução de problemas atuais, ajudando a minimizar e a organizar os problemas a serem tratados computacionalmente e o volume de dados gerados (DE MORAES BATISTA; CHIAVEGATTO FILHO, 2019). Além disso, esse sistema possui duas tarefas, as preditivas e as descritivas, enquanto a primeira busca encontrar uma função para os dados de treinamento,

seja para prever algo ou para servir como um novo exemplo, com base nos valores de entrada; a segunda, compreende a exploração ou descrição dos dados (FACELI et al., 2011).

A adoção de *Machine Learning* em várias áreas tem sido fomentada pela disponibilidade e grande proporção de ferramentas computacionais para ajustes de modelos preditivos, que são baseados em algoritmos (BUITINCK et al., 2013). Sendo assim, é de suma importância conhecer os princípios de funcionamento dos algoritmos disponíveis, as técnicas de pré-processamento que são essenciais antes do ajuste dos modelos e a interpretação dos resultados obtidos porque isso será cada vez mais cobrado dos profissionais, independente da sua área de formação e atuação (DE MORAES BATISTA; CHIAVEGATTO FILHO, 2019).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

- Produzir um banco de dados através da extração de características das imagens radiográficas de casos clínicos de COs para posterior confecção de modelos baseados pelas técnicas de *Machine learning*.

#### **3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Analisar as características radiográficas encontradas em imagens de casos clínicos publicados em periódicos.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

A abordagem para a seleção dos artigos de relatos de casos foi baseada nos procedimentos estabelecidos pelas etapas iniciais de revisão sistemática, ou seja, identificar as bases de dados a serem consultadas, definir as palavras-chave, estratégia de busca e estabelecer os critérios para a seleção dos artigos a partir da busca. O intuito dessas etapas é de obter, da mesma forma como ocorre com a revisão sistemática, o maior número possível de artigos relacionados ao estudo de forma criteriosa e consciente.

Os dados amostrais foram compostos por lesões radiolúcidas oriundas da extração de características das imagens radiográficas de relato de casos obtidos de estudos secundários cadastradas no banco de dados com diagnóstico de CO.

Foram incluídos somente estudos de relatos de casos de COs diagnosticados através de exame histopatológico e com imagem radiográfica pela técnica panorâmica, sem restrição quanto ao ano ou idioma.

Foram excluídos: 1) Estudos não relacionados ao tema; 2) Artigos de revisão, cartas ao editor/editorial, opiniões pessoais, livro/capítulo de livro, material didático, relatórios, resumos de congresso e patente; 3) Estudos que não realizaram o exame histopatológico para confirmação do diagnóstico; 4) Relatos de caso com imagens de difícil visualização da lesão; 5) Relatos de casos de lesões sindrômicas de COs.

Os descritores foram selecionados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e no Medical Subject Headings (MeSH). Foram utilizadas como fontes de estudo primárias as bases de dados Latin American and Caribbean Health Sciences (LILACS), IEEE Xplore, PubMed, SciELO e Scopus.

Os operadores lógicos booleanos “AND” e “OR” foram utilizados para potencializar a estratégia de pesquisa por meio de combinações. A estratégia de busca incluiu os seguintes descritores: “Keratocysts”, “Keratocyst”, “case reports”, “clinical case report”.

Antes de iniciar o preenchimento do banco de dados, os examinadores foram capacitados com conteúdos teóricos e práticos, onde discutiram os parâmetros para avaliação de lesões radiolúcidas em radiografias panorâmicas elaborados por WHITE e PHAROAH (2007). Após a capacitação e, por meio de planilhas confeccionadas para este fim, a coleta de todos os dados radiográficos foi realizada, extraindo os seguintes parâmetros: idade do paciente; sexo; posição anatômica da lesão; periferia da lesão (Bem definida: perfurante, corticalizada ou esclerótica); (Mal definida: difusa ou invasiva); forma da lesão (circular, festonada ou irregular)

e os efeitos sobre as estruturas adjacentes à lesão (Dentes, Canal alveolar, Forames, Seio maxilar).

Os dados assim obtidos foram tabulados e tratados através do software Microsoft Excel e submetidos a tratamento da estatística descritiva das características extraídas das imagens por intermédio das distribuições de frequências como forma de organizar, resumir e descrever os aspectos importantes do CO.

Visto que a pesquisa fez uso de dados secundários, esta não foi submetida à avaliação de Comitê de Ética em Pesquisa, segundo a resolução 510/2016 (BRASIL, 2016).

## 5 RESULTADOS

Mediante aplicação da estratégia de busca, foram encontrados 62 artigos de casos clínicos relacionados ao diagnóstico de ceratocisto odontogênico, cujos dados de interesse foram inseridos em uma planilha para posterior análise através da estatística descritiva.

**Tabela 1-** Dados extraídos dos 62 artigos de casos clínicos.

	Idade	Sexo	Posição anatômica	Localizada/generalizada	Periferia		Forma Circular/Festonada/ Irregular	Efeitos sobre as estruturas adjacentes Dentes (lâmina dura) /Canal alveolar/Forame/Seio
					Bem definida Perfurante/ corticalizada/ Esclerótica	Mal definida Difusa/Invasiva		
<b>CERATO- CISTO</b>								
<b>1</b>	38	M	Maxila posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente
<b>2</b>	53	M	Mandíbula ântero-posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente
<b>3</b>	18	F	Maxila posterior	Localizada	corticalizada	-----	Circular	Dente
<b>4</b>	32	F	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente e canal
<b>5</b>	67	F	Mandíbula anterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente
<b>6</b>	35	F	Mandíbula	Generalizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente e canal
<b>7</b>	8	F	Mandíbula anterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente
<b>8</b>	21	M	Maxila posterior	Localizada	-----	Difusa	Irregular	Dente e seio
<b>9</b>	40	F	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Irregular	Dente/canal/forame
<b>10</b>	9	F	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>11</b>	30	M	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame

<b>12</b>	38	F	Mandíbula anterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente
<b>13</b>	14	M	Maxila posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente
<b>14</b>	38	F	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>15</b>	42	F	Mandíbula anterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/forame
<b>16</b>	44	M	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/forame
<b>17</b>	11	F	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>18</b>	10	M	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>19</b>	42	M	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>20</b>	59	F	Mandíbula posterior	Localizada	-----	Difusa	Festonada	Dente/canal/forame
<b>21</b>	12	M	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal
<b>22</b>	14	M	Mandíbula anterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente
<b>23</b>	12	F	Mandíbula ântero-posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>24</b>	65	F	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	canal/forame
<b>25</b>	15	M	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>26</b>	26	M	Mandíbula ântero-posterior	Localizada	Perfurante	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>27</b>	14	F	Maxila posterior	Localizada	corticalizada	-----	irregular	Dente
<b>28</b>	34	M	Mandíbula posterior	Localizada	corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>29</b>	38	M	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame

<b>30</b>	32	F	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Canal/forame
<b>31</b>	14	M	Mandíbula ântero-posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>32</b>	11	F	Mandíbula ântero-posterior	Localizada	Perfurante	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>33</b>	35	F	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>34</b>	26	M	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>35</b>	39	M	Mandíbula ântero-posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>36</b>	21	F	Mandíbula ântero-posterior	Localizada	Perfurante	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>37</b>	14	M	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>38</b>	67	M	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>39</b>	25	F	Maxila posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente e seio
<b>40</b>	36	M	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>41</b>	74	F	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>42</b>	60	F	Maxila posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Seio
<b>43</b>	33	F	Maxila posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente
<b>44</b>	18	M	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>45</b>	45	M	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>46</b>	10	M	Maxila anterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente

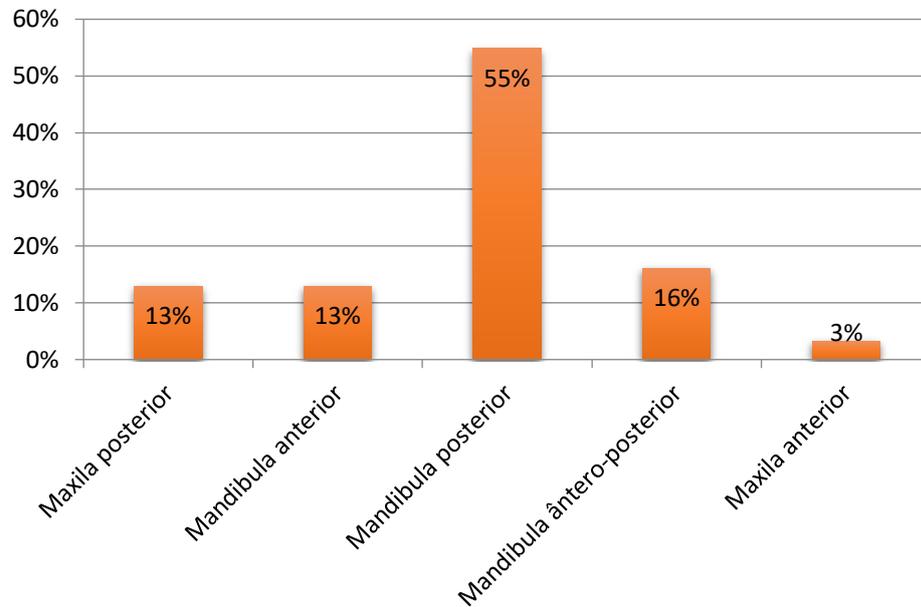
<b>47</b>	12	M	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente
<b>48</b>	45	M	Mandíbula posterior	Localizada	Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>49</b>	15	M	Mandíbula posterior		Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>50</b>	9	M	Mandíbula posterior		Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>51</b>	47	M	Mandíbula posterior		Perfurante	-----	Circular	Dente
<b>52</b>	11	F	Mandíbula ântero-posterior		Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>53</b>	20	M	Maxila		Perfurante	-----	Circular	Dente/seio
<b>54</b>	39	M	Mandíbula posterior		Perfurante	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>55</b>	31	F	Mandíbula ântero-posterior		Perfurante	-----	Irregular	Dente/canal/forame
<b>56</b>	55	M	Maxila anterior		Corticalizada	-----	Circular	Dente
<b>57</b>	30	F	Mandíbula posterior		Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>58</b>	14	M	Mandíbula anterior		Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal
<b>59</b>	23	M	Mandíbula posterior		Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>60</b>	60	M	Mandíbula posterior		Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>61</b>	19	F	Mandíbula ântero-posterior		Perfurante	-----	Circular	Dente/canal/forame
<b>62</b>	82	F	Mandíbula posterior		Corticalizada	-----	Circular	Dente/canal/forame

Fonte: Compilação do autor<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Tabela com dados coletados a partir de estudos secundários.

No gráfico 1, foi demonstrada a posição anatômica nos maxilares, onde se encontraram as lesões dos casos analisados.

Figura 1- Posição anatômica do CO nos ossos maxilares



Fonte: Compilação do autor<sup>2</sup>.

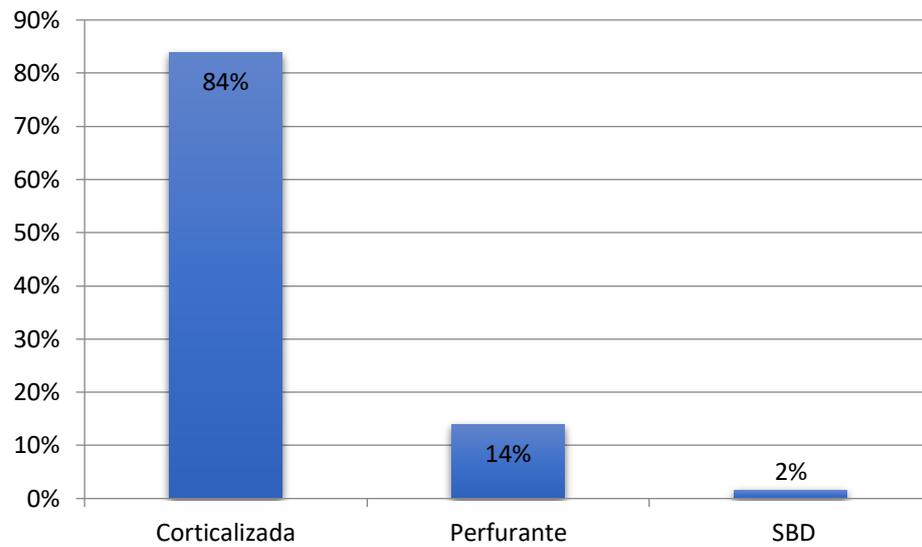
A região de mandíbula posterior predominou em comparação com as outras regiões dos ossos maxilares com 55% da amostra. Ainda na região de mandíbula, observou-se um valor de 16% na região ântero- posterior e 13% na região anterior, mostrando uma predominância total com 84% dos COs que se localizaram em alguma região do osso mandibular.

A lesão foi encontrada em 56% dos casos no sexo masculino e 44% no sexo feminino. Pode-se analisar que os percentuais estão muito próximos, não havendo uma predominância tão forte entre os sexos.

Com relação à periferia da lesão, podemos observar no gráfico 2 que a borda bem definida e com padrão corticalizado foi a mais predominante. Percebe-se que a porcentagem foi bastante discrepante em relação à borda perfurante e, principalmente, comparando-se com a SDB (sem definição de borda).

<sup>2</sup> Figura com dados coletados a partir de estudos secundários.

Figura 2- Borda da lesão



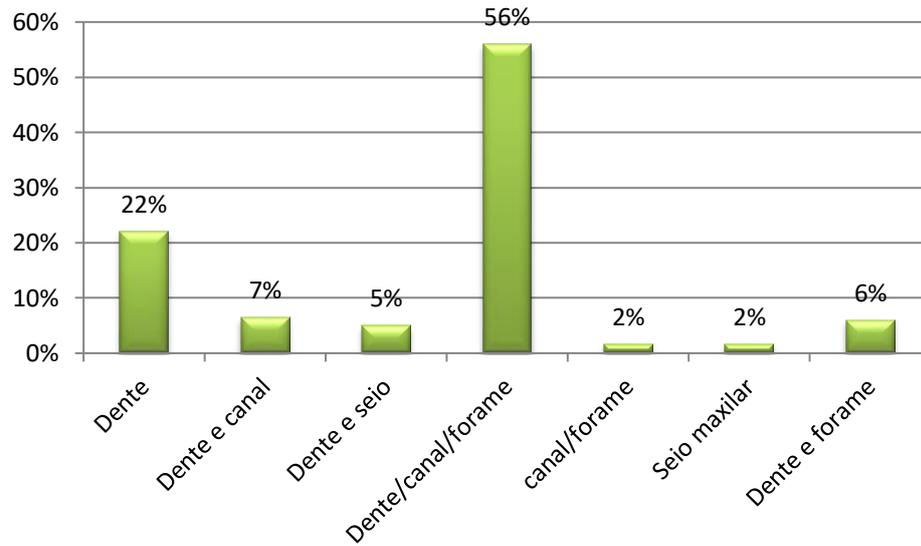
Fonte: Compilação do autor<sup>3</sup>.

De maneira semelhante à borda da lesão, observou-se predominância do formato circular entre os COs descritos no estudo, com um percentual de 92%, em comparação à forma irregular, observada em apenas 8% dos casos e, em comparação com a característica SDB, à discrepância ainda maior, observada em 2% dos casos.

Avaliar o efeito da lesão sobre as estruturas adjacentes ajuda o observador a deduzir o comportamento de determinada lesão. Dessa forma, de acordo com o gráfico 3, pode-se observar que as estruturas dente/canal mandibular/forame mentoniano em conjunto, teve um percentual de 56%. Esse valor realmente é justificável, já que ficou constatado que a predominância de localização da lesão é a região posterior da mandíbula. A segunda estrutura que predomina no envolvimento com o CO é a estrutura dental com um percentual de 22%.

<sup>3</sup> Figura com dados coletados a partir de estudos secundários.

Figura 3- Envolvimento do CO com as estruturas adjacentes



Fonte: Compilação do autor<sup>4</sup>.

Quanto à idade de acometimento, eles podem aparecer em qualquer faixa etária, mas foram mais comumente observados entre a segunda e a terceira décadas de vida, com um percentual de 42%, se comparado às outras décadas de vida, apresentadas por um percentual de 9,7% para a primeira década; 22,6% para a quarta década; 9,7% para a quinta década; 8% para a sexta década; 4,8% para a sétima década e 3,2% para a oitava e nonas décadas.

Foi visto também que essa lesão não apresenta relação com alterações endócrinas ou metabólicas do osso, o que concorda com a porcentagem de 98% dentre os casos que foram achados sobre esse parâmetro como sendo localizadas, como foi observado no nosso estudo.

<sup>4</sup> Figura com dados coletados a partir de estudos secundários.

## 6 DISCUSSÃO

De acordo com GONTIJO, ROCHA e FLOR (2008), os relatos de casos têm extrema significância porque eles são incomuns e incontestáveis e, apesar de não fornecerem nível de evidência equivalente ao de outras formas mais requintadas de trabalhos científicos, são especialmente úteis e considerados o ponto de partida para pesquisas mais avançadas. O presente trabalho, respaldado pelos autores acima, buscou relatos de casos de estudos secundários para obter dados relevantes de imagens radiográficas do CO com o propósito de criar um banco de dados que servirá de subsídios para melhorar a acurácia diagnóstica da citada lesão através de técnicas avançadas de *Machine learning*. Além disso, por serem casos incomuns e incontestáveis, fez-se uma análise das características para buscar mapear o perfil geral dessa lesão.

Os cistos odontogênicos são lesões ósteo- destrutivas que surgem como resultado de causas patogênicas inflamatórias ou de desenvolvimento associadas ao epitélio do aparelho de formação do dente, possuindo uma ocorrência bastante comum na clínica odontológica em relação aos tumores odontogênicos (PEREIRA et al., 2010; SANTOSH, 2020). Não obstante, o CO surge dos remanescentes da lâmina dentária na mandíbula ou na maxila e corresponde, atualmente, a 10% da parcela destes cistos, que mesmo sendo considerado como um cisto benigno, pode se apresentar como assintomáticos, o que exige uma atenção especial por parte dos cirurgiões-dentistas (BORGHESI et al., 2018; SANTOSH, 2020).

Por serem um cisto localmente agressivo e crescerem ao longo dos canais esponjosos atingindo grandes dimensões com pouca expansão das corticais ele apresenta, na maioria dos casos, uma característica localizada, ou seja, não há relação com alterações endócrinas ou metabólicas do osso, o que concorda com a porcentagem de 98% do nosso estudo, no entanto, na presença de múltiplos COs deve-se avaliar se há outras manifestações da SGG (FIGUEROA et al., 2021). Dessa forma, é importante que, quando o clínico responsável avalie as radiografias de casos de CO, atente-se a todas estruturas ósseas e não apenas aos dentes, a fim de obter um diagnóstico precoce e preciso (MILANI et al., 2021).

Em termos de localização, os COs afetam mais frequentemente a mandíbula do que a maxila (SANTOSH, 2020). De acordo com nosso estudo, foi observado uma porcentagem de 84% desses cistos em região de mandíbula se comparado com região da maxila, com uma porcentagem de 16%. Na mandíbula, eles geralmente se apresentam em ângulo e ascendem até a região radicular (69%-83%) (BAGHAEI et al., 2014; PERAZA et al., 2017). Geralmente, localizam-se na região do terceiro molar inferior e pode invadir o corpo e ramo ascendente

(CORREIA MIRANDA VALDIVIA et al., 2022). Foi demonstrado também uma porcentagem de 55% em mandíbula posterior e 13% em mandíbula anterior, comprovando o fato de que os COs são mais prevalentes em região posterior do que anterior.

Os COs acometem mais a segunda e a terceira décadas de vida, com predileção pelo sexo masculino em 58,4% dos casos (GONZÁLEZ-ALVA et al., 2008; NÚÑEZ-URRUTIA, et al., 2010), fato corroborado pelo nosso estudo que indicou um acometimento maior entre a segunda e terceira décadas, com um percentual de 42% e no sexo masculino, com um percentual de 56%. Além disso, possuem uma taxa de recorrência que pode chegar até 30%, com taxas mais altas se apresentando em pacientes com SCNB e em lesões multiloculares, podendo ser explicada pela presença de cistos satélites ligados à lesão, assim como por uma organização fina e friável do revestimento dificultando a excisão por completo (ANTONOGLOU et al., 2014; SHEAR, 2002).

A aparência radiográfica e as características clínicas dos COs podem auxiliar bastante no seu diagnóstico. Radiograficamente, a apresentação deles pode variar de uma pequena radiolucência unilocular a uma grande, multilocular radiolucidez (CORREIA MIRANDA VALDIVIA et al., 2022). Apesar de alguns autores afirmarem que estas lesões possuem limites escleróticos finos, em sua grande maioria elas são delimitadas por margens bem corticalizadas (BALMICK et al., 2011; BORGHESI et al., 2018; DA CONCEIÇÃO et al., 2012), o que corrobora o percentual de 84% observado no nosso estudo. Clinicamente, apresentam-se como edema de partes moles e geralmente não apresentam sintomatologia, mas quando presentes causam dor, secreção e aumento de volume de tamanho variável (CORREIA MIRANDA VALDIVIA et al., 2022).

Na maior parte dos casos, observa-se que a borda das lesões apresenta contorno bem definido, com limite preciso, constatando-se no presente estudo que houve uma frequência de 92% apresentando forma circular, podendo ou não estar associadas ao dente (PINHEIROA et al., 2020). Com isso, aos estudos científicos retratam que é fundamental reconhecer radiograficamente os traços usuais do CO, como as bordas lisas, delimitadas e corticalizadas, na forma unilocular (mais comum) ou multilocular (PEREIRA et al., 2020).

A literatura relata que uma das características importantes deles é sua associação com dentes inclusos, com taxa de ocorrência de 25 a 40% (AGARAM et al., 2004; ÇAKUR et al., 2008; GRASMUCK; NELSON, 2010). Além disso, é relatado que podem ocasionar deslocamento dentário e que a perfuração do osso cortical não é incomum, com uma incidência intraoperatória variando de 39% a 51%, também podendo ter manifestações neurológicas como a parestesia do lábio inferior (CHIRAPATHOMSAKUL et al., 2006; DA CONCEIÇÃO et al.,

2012; MOURA OLIVEIRA et al., 2013). Segundo nossa pesquisa, houve uma porcentagem de 56% dos casos em que se observou o envolvimento de dente, canal e forame, como foi dito anteriormente. Em contrapartida, a reabsorção radicular é pouco comum, com um acontecimento variando de 1,3 a 11% (CHIRAPATHOMSAKUL et al., 2006).

A era digital chegou para ficar de vez na odontologia, apresentando uma grande utilidade no que diz respeito ao auxílio dos profissionais nas mais diversas áreas para a tomada de decisão, ocasionando uma transformação no período atual (LEE et al., 2018). Houve um maior acesso às informações, de forma rápida, através de computadores potentes que armazenam imagens digitais e grande quantidade de dados, o qual permite uma validação dos resultados e proporciona menor divergência de conclusões sobre o diagnóstico (LEITE, 2019).

A IA surgiu para analisar os dados do paciente para suporte à decisão, como detecção de doença ou lesão, caracterização, planejamento de tratamento, monitoramento de recorrência e previsão de prognóstico (CHAN et al., 2020). Sendo assim, vale recordar que o computador é utilizado somente como um meio para obtenção de informações que possam auxiliar, mas o diagnóstico final sempre deve ser feito pelo radiologista tendo como objetivo melhorar a acurácia do diagnóstico, bem como a consistência da interpretação da imagem radiológica, através do uso do computador como modelo (AZEVEDO-MARQUES, 2001).

A partir da análise do nosso estudo, é importante relatar que dados obtidos de amostra de uma determinada parcela da população de interesse foram colhidos a fim de servir de parâmetro para que o algoritmo da IA modele corretamente as propriedades estatísticas dessa população acometida pelo CO, associando as informações extraídas a determinados resultados dessa lesão. Então, o estudo permitiu a obtenção de informações que serão transformadas em dados estatísticos, passíveis de serem analisados e interpretados com relativa facilidade pelo Cirurgião-Dentista, de modo a padronizar e uniformizar os registros das informações, oferecendo consistência e confiabilidade aos resultados e reduzindo a subjetividade da avaliação do profissional (AZEVEDO- MARQUES, 2001; BRAGA et al; 2019; DEVI; BANUMATHI, 2016).

## **7 CONCLUSÃO**

O presente trabalho concentrou-se na análise das características radiográficas do CO para elaboração de um banco de dados organizado e esquematizado para diagnóstico das lesões radiolúcidas nos maxilares, contribuindo não só para facilitar o acesso aos registros das informações sobre a lesão aqui analisada, como também para proporcionar menores divergências na conclusão diagnóstica e na validação dos resultados, reduzindo as dificuldades em elaborar um diagnóstico preciso de lesões semelhantes.

## REFERÊNCIAS

ANALOU, M. Radiographic image enhancement. Part I: spatial domain techniques. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 30, n. 1, p. 1-9, 2001.

AGARAM, Narasimhan P. et al. Molecular analysis to demonstrate that odontogenic keratocysts are neoplastic. **Archives of pathology & laboratory medicine**, v. 128, n. 3, p. 313-317, 2004.

ANTONIAZZI, Mônica Cristina Camargo; CARVALHO, Pedro Luíz de; KOIDE, Cláudia Harumi. Importância do conhecimento da anatomia radiográfica para a interpretação de patologias ósseas. **RGO**, v. 56, n. 2, p. 195-9, 2008.

ANTONOGLU, Georgios N. et al. Non-syndromic and syndromic keratocystic odontogenic tumors: systematic review and meta-analysis of recurrences. **Journal of cranio-maxillofacial surgery**, v. 42, n. 7, p. e364-e371, 2014.

AZEVEDO-MARQUES, Paulo Mazzoncini de. Diagnóstico auxiliado por computador na radiologia. **Radiologia Brasileira**, v. 34, n. 5, p. 285-293, 2001.

BALMICK, Stephanie et al. Recidiva do tumor odontogênico ceratocístico: análise retrospectiva de 10 anos. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial**, v. 11, n. 1, p. 85-91, 2011.

BAGHAEI F, ZARGARAN M, NAJMI H, MOGHIMBEIGI A. Um estudo clínico-patológico de cistos e tumores odontogênicos em Hamadan, Irã. **J Dent (Shiraz)** 2014; 15:167-172.

BARNES, Leon et al. (Ed.). **Pathology and genetics of head and neck tumours**. IARC, 2005.

BITTENCOURT, Marcos Alan Vieira et al. Accuracy of computer-aided image analysis in the diagnosis of odontogenic cysts: A systematic review. **Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal**, v. 26, n. 3, p. e368, 2021.

BORGHESI, Andrea et al. Odontogenic keratocyst: imaging features of a benign lesion with an aggressive behaviour. **Insights into imaging**, v. 9, n. 5, p. 883-897, 2018.

BRAGA, P. P. et al. Utilização de software em análises de dados qualitativos: contribuições para resultados consistentes em investigações nas ciências da saúde. **CIAIQ2019**, v. 2, p. 950-955, 2019.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, p. 44-44, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **A saúde bucal no Sistema Único de Saúde**. Brasília, 2018.

BUITINCK, Lars et al. API design for machine learning software: experiences from the scikit-learn project. **arXiv preprint arXiv:1309.0238**, 2013.

CASTLEMAN, Kenneth R. **Digital image processing**. Prentice Hall Press, 1996.

CHAN, Heang-Ping; HADJIISKI, Lubomir M.; SAMALA, Ravi K. Computer-aided diagnosis in the era of deep learning. **Medical physics**, v. 47, n. 5, p. e218-e227, 2020.

CHIRAPATHOMSAKUL, Duangrudee; SASTRAVAHA, Panunn; JANSISYANONT, Pornchai. A review of odontogenic keratocysts and the behavior of recurrences. **Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontology**, v. 101, n. 1, p. 5-9, 2006.

CHUENCHOMPOONUT, V. et al. Accuracy of panoramic radiography in assessing the dimensions of radiolucent jaw lesions with distinct or indistinct borders. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 32, n. 2, p. 80-86, 2003.

CORREIA MIRANDA VALDIVIA, Andréa Dolores et al. What is Currently Known about Odontogenic Keratocysts?. **Oral Health & Preventive Dentistry**, v. 20, n. 1, 2022.

COSTA, André Luiz Ferreira; YASUDA, Clarissa Lin; NAHÁS-SCOCATE, Ana Carla Raphaelli. Utilização de softwares livres para visualização e análise de imagens 3D na Odontologia. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, v. 70, n. 2, p. 151-155, 2016.

ÇAKUR, Binali et al. Keratocystic odontogenic tumor invading the right maxillary sinus: a case report. **Journal of oral science**, v. 50, n. 3, p. 345-349, 2008.

DAMIAN, M. F. et al. Avaliação visual como um programa de controle de qualidade em Radiologia Odontológica. **Revista Odonto Ciência**, v. 23, n. 3, 2008.

DEBASTIANI MAZZOCHI, Ana Caroline; VIRMOND TRAIANO, Ana Paula Prestes. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UM CONCEITO FUTURISTA NO DIAGNÓSTICO ODONTOLÓGICO. **Voos Revista Polidisciplinar**, v. 10, n. 3, p. 155-179, 2021.

DEVI, R. K.; BANUMATHI, A. An efficient fast marching algorithm for dental cyst segmentation in digital radiographs. **Advances in Natural and Applied Sciences**, v. 10, n. 10 SE, p. 120-128, 2016.

DOI, Kunio (Ed.). **Computer-aided Diagnosis in Medical Imaging: Proceedings of the First International Workshop on Computer-Aided Diagnosis, Chicago, USA, 20-23 September 1998**. Excerpta Medica, 1999.

DA CONCEIÇÃO, Ana Carolina Alves et al. Tumor odontogênico queratocístico: atualidades. **Revista Interdisciplinar de Estudos Experimentais-Animais e Humanos Interdisciplinary Journal of Experimental Studies**, v. 4, 2012.

DE MORAES BATISTA, A. F.; CHIAVEGATTO FILHO, A. D. P. Machine Learning aplicado à Saúde. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2019.

DE SOUZA, L. B. et al. Odontogenic cysts: demographic profile in a Brazilian population over a 38-year period. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010;15:e583-90. DOI, Kunio (Ed.). **Computer-aided Diagnosis in Medical Imaging: Proceedings of the First International Workshop on Computer-Aided Diagnosis, Chicago, USA, 20-23 September 1998**.

EDWARDS, Ryan; ALTALIBI, Mostafa; FLORES-MIR, Carlos. The frequency and nature of incidental findings in cone-beam computed tomographic scans of the head and neck region: a systematic review. **The Journal of the American Dental Association**, v. 144, n. 2, p. 161-170, 2013.

FACELI, Katti et al. **Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

FIGUEIREDO, F.T. et al. Queratocisto odontogênico: uma abordagem cirúrgica. **Archives of Health Investigation**, v. 8, n. 11, 2019.

FIGUEROA, C.L et al. Manejo Quirúrgico del Queratoquiste Odontogénico con Invasión al Seno Maxilar: Reporte de Serie Casos y Revisión de la Literatura. **International journal of odontostomatology**, v. 15, n. 4, p. 953-959, 2021.

FORAN, David J.; CHEN, Wenjin; YANG, Lin. Automated image interpretation and computer-assisted diagnostics. **Stud Health Technol Inform**, v. 185, p. 77-108, 2013.

GAMA, E. S. Freitas. **Ceratocisto Mandibular: relato de caso clínico**. Orientador: Antonio Eduardo Ribeiro Izidro. 2019. 4f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Odontologia) - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, 2019.

GRASMUCK, Elizabeth A.; NELSON, Brenda L. Keratocystic odontogenic tumor. **Head and neck pathology**, v. 4, p. 94-96, 2010.

GIGER, Maryellen L. Computer-aided diagnosis in diagnostic mammography and multimodality breast imaging. **RSNA Categorical Course in Diagnostic Radiology Physics: Advances in Breast Imaging—Physics, Technology, and Clinical Applications**, p. 205-217, 2004.

GONTIJO, Bernardo; ROCHA, Débora Millard; FLOR, Érica Morais. Relatos de caso: seu papel em um periódico médico. **Anais brasileiros de Dermatologia**, v. 83, p. 561-565, 2008.

GONZÁLEZ-ALVA, Patricia et al. Keratocystic odontogenic tumor: a retrospective study of 183 cases. **Journal of oral science**, v. 50, n. 2, p. 205-212, 2008.

GONÇALVES, P.E.; DOTTA, E.A.V.; SERRA, M.C. Imageologia na odontologia e aspectos legais. **RGO. Revista Gaúcha de Odontologia**, p. 89-95, 2011.

IANNUCCI, Joen; HOWERTON, Laura Jansen Jansen. **Dental radiography-E-book: principles and techniques**. Elsevier Health Sciences, 2021.

JARDIM, Virgílio Bernardino Ferraz et al. Síndrome de Gorlin-Goltz–relato de caso. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e49610210476-e49610210476, 2021.

JIMÉNEZ, Pablo; BORRÁS, Cari; FLEITAS, Ileana. Accreditation of diagnostic imaging services in developing countries. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 20, p. 104-112, 2006.

JONES, A. V.; CRAIG, G. T.; FRANKLIN, C. D. Range and demographics of odontogenic cysts diagnosed in a UK population over a 30-year period. **Journal of Oral Pathology & Medicine**, v. 35, n. 8, p. 500-507, 2006.

LEE, Bora et al. Evaluation of the fit of zirconia copings fabricated by direct and indirect digital scanning procedures. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 120, n. 2, p. 225-231, 2018.

LEITE, C.C. Inteligência artificial, radiologia, medicina de precisão e medicina personalizada. **Radiologia Brasileira**, v. 52, p. VII-VIII, 2019.

LI, X. et al. Correlation between imaging features and epithelial cell proliferation in keratocystic odontogenic tumour. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 39, n. 6, p. 368-374, 2010.

LIMA, Glaúber Meira; NOGUEIRA, Renato Luiz Maia; RABENHORST, Sílvia Helena Baren. Considerações atuais sobre o comportamento biológico dos queratocistos odontogênicos. **Rev. cir. traumatol. buco-maxilo-fac**, p. 9-16, 2006.

MADRAS, Jonathan; LAPOINTE, Henry. Keratocystic odontogenic tumour: reclassification of the odontogenic keratocyst from cyst to tumour. **Journal of the Canadian Dental Association**, v. 74, n. 2, 2008.

MEDEIROS, N. da S. et al. Abordagem clínica e terapêutica sobre o ceratocisto odontogênico: uma revisão abrangente da literatura. **Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre**, v. 60, n. 1, 2019.

MILANI, C. M. et al. 14-Year evolution odontogenic keratocyst: Case report. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 62, n. 1, p. 50-55, 2021.

MILLAN, Jorge; YUNDA, Leonardo. An Open-Access Web-based medical image atlas for collaborative Medical image sharing, processing, Web Semantic searching and analysis with uses in medical training, research and second opinion of cases. **Nova**, v. 12, n. 22, p. 143-150, 2014.

MOURA OLIVEIRA, M.; SCHIZZOLINI MASOCATTO, D.; MOURA OLIVEIRA, J.; GAETTI JARDIM, E. C. Tratamento de tumor odontogênico queratocístico. **ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION**, v. 2, n. 5, 2013.

MYOUNG, Hoon et al. Odontogenic keratocyst: review of 256 cases for recurrence and clinicopathologic parameters. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 91, n. 3, p. 328-333, 2001.

NAKAMURA, Norifumi et al. Marsupialization for odontogenic keratocysts: long-term follow-up analysis of the effects and changes in growth characteristics. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 94, n. 5, p. 543-553, 2002.

OGUN SALU, C. et al. Odontogenic keratocyst in Jamaica: a review of five new cases and five instances of recurrence together with comparative analyses of four treatment modalities. **West Indian Med J**, v. 56, n. 1, p. 90-5, 2007.

O'REILLY, M. et al. An assessment of the aggressive potential of radiolucencies related to the mandibular molar teeth. **Clinical radiology**, v. 55, n. 4, p. 292-295, 2000.

PAZ, G. C. et al. Aporte de la radiología oral y maxilofacial al diagnóstico clínico. **Avances en odontoestomatología**, v. 35, n. 2, p. 73-82, 2019.

PERAZA, Alberto; GONZÁLEZ, Luis; GONZÁLEZ, Néstor. Outcome after 8 years of a modified conservative treatment experience in keratocystic odontogenic tumor in 5 patients. **Oral and Maxillofacial Surgery Cases**, v. 3, n. 2, p. 42-47, 2017.

PEREIRA, Jozinete Vieira et al. Prevalência de cistos e tumores odontogênicos em pacientes atendidos na Fundação Assistencial da Paraíba: estudo retrospectivo. **Arquivos em Odontologia**, v. 46, n. 2, 2010.

PEREIRA, Rafael Martins Afonso et al. Odontogenic Keratocyst with Atypical and Aggressive Behavior: Case Report. **Oral and Maxillofacial Pathology Journal**, v.11, n.2, p. 70-73, 2020.

PETRICK, Nicholas et al. Evaluation of computer-aided detection and diagnosis systems a. **Medical physics**, v. 40, n. 8, p. 087001, 2013.

PINHEIROA, Juliana Campos et al. Recurrence rate of odontogenic keratocysts: Clinical-radiographic characterization throughout a 48-year period. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 61, n. 2, p. 52-56, 2020.

POGREL, M. A. The keratocystic odontogenic tumor. **Oral and Maxillofacial Surgery Clinics**, v. 25, n. 1, p. 21-30, 2013.

RAITZ, R. et al. Parameters in panoramic radiography for differentiation of radiolucent lesions. **Journal of Applied Oral Science**, v. 17, p. 381-387, 2009.

RAMÍREZ-ARIAS, José Luis. Radiology and image. **Revista de la Facultad de Medicina UNAM**, v. 62, n. 2, p. 7-14, 2019.

RIBEIRO-ROTTA, Rejane Faria. Técnicas tomográficas aplicadas à Ortodontia: a evolução do diagnóstico por imagens. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 9, n. 5, p. 102-156, 2004.

SAGE, A. P. E. **Concise Encyclopedia of Information Processing in Systems and Organizations**. New York: Pergamon, p. 295-301; 1990.

SANTOS, M. K. et al. Inteligência artificial, aprendizado de máquina, diagnóstico auxiliado por computador e radiômica: avanços da imagem rumo à medicina de precisão. **Radiologia Brasileira**, v. 52, p. 387-396, 2019.

SANTOSH, Arvind Babu Rajendra. Odontogenic cysts. **Dental Clinics**, v. 64, n. 1, p. 105-119, 2020.

SHAH, Naseem; BANSAL, Nikhil; LOGANI, Ajay. Recent advances in imaging technologies in dentistry. **World journal of radiology**, v. 6, n. 10, p. 794, 2014.

SHEAR, Mervyn. The aggressive nature of the odontogenic keratocyst: is it a benign cystic neoplasm? Part 2. Proliferation and genetic studies. **Oral oncology**, v. 38, n. 4, p. 323-331, 2002.

SILVA, T. P.; DE CARVALHO, M. N.; TAKESHITA, W. M. Estado da arte da Inteligência Artificial (IA) na radiologia odontológica: revisão sistemática. **Archives of health investigation**, v. 10, n. 7, p. 1084-1089, 2021.

THEODOROU, S. J.; THEODOROU, D. J.; SARTORIS, D. J. Imaging features of tumors and tumor-like lesions of the jawbones. In: **New developments in bone cancer research**. Nova Science Publ New York, 2005. p. 107-138.

THEODOROU, STAVROULA J.; THEODOROU, DAPHNE J.; SARTORIS, DAVID J. Imaging characteristics of neoplasms and other lesions of the jawbones: part 1. Odontogenic tumors and tumorlike lesions. **Clinical imaging**, v. 31, n. 2, p. 114-119, 2007.

TOMEH, J. E. K. **Contribuição da imagem tomográfica na avaliação de lesões ósseas da região bucomaxilofacial**. Orientador: Maria Alves Garcia Santos Silva. 2015. 63 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

URRUTIA, S. Núñez; FIGUEIREDO, Rui; GAY-ESCODA, Cosme. Retrospective clinicopathological study of 418 odontogenic cysts. **Medicina oral, patología oral y cirugía bucal. Ed. inglesa**, v. 15, n. 5, p. 19, 2010.

VAN DER STELT, Paul F. Computer-assisted interpretation in radiographic diagnosis. **Dental Clinics of North America**, v. 37, n. 4, p. 683-696, 1993.

WHITE, S. C.; PHAROAH, M. J. **Radiologia Oral: Fundamentos e Interpretação**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

YONETSU, Koichi et al. Unusual CT appearance in an odontogenic keratocyst of the mandible: case report. **American journal of neuroradiology**, v. 22, n. 10, p. 1887-1889, 2001.

