UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

ROSANA MARA ADAMI TUCUNDUVA

**Estimativa da idade cronológica por meio da avaliação da
mineralização de terceiros molares em tomografia
computadorizada de feixe cônico**

BAURU
2019

ROSANA MARA ADAMI TUCUNDUVA

**Estimativa da idade cronológica por meio da avaliação da
mineralização de terceiros molares em tomografia
computadorizada de feixe cônico**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências no Programa de Ciências Odontológicas Aplicadas, na área de concentração Biologia Oral, Estomatologia, Radiologia e Imaginologia.

Orientadora: Profª Drª Izabel Regina Fischer Rubira-Bullen

Versão corrigida

BAURU

2019

Tucunduva, Rosana

Estimativa da idade cronológica por meio da
avaliação da mineralização de terceiros molares em
tomografia computadorizada de feixe cônico /
Rosana Mara Adami Tucunduva – Bauru, 2019.
76p. : il. ; 31cm.

Tese de Doutorado – Faculdade de
Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Izabel Regina Fischer
Rubira-Bullen

Nota: A versão original desta tese encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos fotocopadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

(Cole a cópia de sua folha de aprovação aqui)

DEDICATÓRIA

Aos pais, Erminio Adami e Aparecida Nogueira Adami

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, que mantem meu espírito elevado e me concede uma vida abençoada,

Aos meus pais, Erminio e Aparecida, que tanto me incentivaram e sempre estiveram ao meu lado,

Ao meu marido, Enrico Villa, por todos os momentos vividos,

Aos meus filhos, Enzo e Enrico, que iluminam os meus dias,

Aos amigos e familiares, por todo apoio, sempre,

À minha orientadora, Professora Izabel Regina Fischer Rubira-Bullen, por toda compreensão e apoio,

Aos amigos: Victor Tieghi Neto, melhor companheiro de clínica, Mariela Mamani Peralta e Angel Terrero-Pérez, por toda ajuda nesta pesquisa,

A todos do Departamento de Cirurgia, Estomatologia, Patologia e Radiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOBUSP, por me acolherem. Sinto-me muito honrada por me tornar Mestra e agora Doutora nesta casa,

... minha gratidão.

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001"

“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas, ao tocar uma alma humana, seja apenas outra alma humana.”

Carl Jung

RESUMO

Os estudos em odontologia legal, principalmente os que utilizam análise do desenvolvimento dentário, auxiliam no trabalho pericial, especialmente na determinação da maioridade penal. É grande o número de trabalhos realizados para esta finalidade através da análise de radiografias panorâmicas, por ser este um exame utilizado com maior frequência para a avaliação dentária. No entanto, nota-se um aumento do uso da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) na odontologia. Existem vários estudos que apontam a necessidade da criação de bancos de dados que incluam diferentes populações para melhorar a confiança da estimativa de idade com implicações legais. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo determinar a maioridade legal a partir da mineralização dos terceiros molares por meio do método proposto por Demirjian, Goldstein e Tanne (1973) e modificado por Oliveira, F.T., 2010, através da comparação entre a reconstrução panorâmica (RP) e a reformatação multiplanar (RMP) da TCFC. Selecionamos do arquivo de imagens do Departamento de Cirurgia, Estomatologia, Patologia e Radiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, FOB-USP, com base em critérios de inclusão e exclusão previamente determinados, duas amostras: Amostra 1 - composta por 20 radiografias panorâmicas (PC) e 20 TCFC, sendo PC e TCFC pertencentes ao mesmo indivíduo e realizadas na mesma data. Amostra 2 – Composta por 100 exames de TCFC que continham os dentes 38 e/ou 48 (mandíbula) e 81 exames onde estavam presentes os dentes 18 e/ou 28 (maxila), de indivíduos de 9 a 25 anos de idade. Estes exames foram analisados em sala adequada, com uso de equipamento apropriado, por um profissional Cirurgião Dentista especialista em radiologia odontológica e imaginologia. Os resultados encontrados foram contabilizados e classificados em uma planilha do programa Excel® e analisados com o auxílio de programa estatístico (Statistica versão 12 - StatSoft Inc., Tulsa, USA). As pontuações foram atribuídas cuidadosamente, seguindo os critérios descritos para cada estágio dentário conforme diagrama fornecido por Demirjian, Goldstein e Tanne (1973). A análise da primeira amostra deste estudo foi realizada para avaliar a equivalência das imagens dos dentes 38 e 48 das PC e suas respectivas reformatações panorâmicas (RP) da TCFC. Para testar a associação dos estágios de desenvolvimento dentário entre os dois tipos de imagem, foi utilizado o

teste Qui-Quadrado, com a finalidade de conferir se havia discrepância entre os estágios atribuídos aos dentes 38 e 48 na PC e os resultados obtidos na avaliação da RP gerada na TCFC. Para o dente 38 o valor de $p=0,065$ e $p=0,943$ para o dente 48, ou seja, houve associação entre as técnicas. Para comparação dos estágios encontrados na análise das imagens da segunda etapa da pesquisa, entre a RP e as RMP obtidas a partir da TCFC dos dentes 18, 28, 38 e 48, foi aplicado o Teste T pareado e os valores geraram tabelas e gráficos utilizados para elaborar as conclusões da pesquisa. Além disso, considerando que não houve resultados que apontaram diferenças estatísticas para os dentes 18 e 28 e para os dentes 38 e 48, foram elaboradas fórmulas para cálculo das idades cronológicas aproximadas a partir do estágio de mineralização destes dentes, quando avaliados através das imagens de RP e RMP geradas da TCFC. O estudo concluiu que existe uma alta probabilidade de maioridade legal quando os terceiros molares estão no estágio 8 de mineralização, conforme diagrama fornecido por Demirjian, Goldstein e Tanne (1973). Também, devido ao fato de que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na população estudada ao se comparar os estágios de mineralização dos dentes terceiros molares (18, 28, 38 e 48) na PC e na RP (amostra 1) e não foram encontradas diferenças significativas ao se comparar os estágios de mineralização dos dentes terceiros molares (18, 28, 38 e 48) na RP e nas RMP da TCFC (amostra 2), os exames se equivalem para determinação do grau de mineralização dos terceiros molares em indivíduos com idade cronológica entre 9 e 25 anos.

Palavras-chave: Odontologia Forense. Determinação da Idade pelos Dentes. Terceiro Molar. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

ABSTRACT

Chronological age estimation by third molar mineralization evaluation in cone beam computed tomography

Studies in legal dentistry, especially that use dental development analysis, help in expert work, especially in legal majority determination. There is a large number of studies carried out for this purpose through the analysis of panoramic radiographs, as this exam is most frequently used for dental evaluation. However, there is an increase in the use of cone beam computed tomography (CBCT) in dentistry. There are several studies pointing to the need to create databases that include different populations to improve the confidence of age estimation with legal implications. In this sense, the present study aimed to determinate the legal age of majority from the mineralization of the third molar, using the method proposed by Demirjian, Goldstein and Tanne (1973) and modified by Oliveira F.T., 2010, through the comparison between the panoramic reconstruction (RP) and the CBTC multiplanar reformatting (RMP). Two samples were selected from the image databased of the Department of Surgery, Stomatology, Pathology and Radiology of the University of São Paulo Bauru School of Dentistry, FOB-USP, based on previously determined inclusion and exclusion criteria: Sample 1 – consisting of 20 panoramic radiographs (PC) and 20 CBCT, with PC and CBTC belonging to the same individual and performed on the same date. Sample 2 – Comprised of 100 CBTC that contained teeth 38 and / or 48 (mandible) and 81 exams where teeth 18 and / or 28 (maxilla) were present, from individuals aged 9 to 25 years old. These examinations were analyzed in an appropriate room, using appropriate equipment, by a professional Dental Surgeon specialized in dental radiology and imaging. The results were counted and classified in an Excel® spreadsheet and analyzed with the aid of statistical software (Statistica version 12 - StatSoft Inc., Tulsa, USA). The scores were carefully assigned following the criteria described by each dental stage as per the diagram provided by Demirjian, Goldstein and Tanne (1973). The analysis of the first sample of this research was performed to assess the equivalence of the teeth 38 and 48 PC images end their respective panoramic reformations (RP) of CBCT. To test the association of the dental development stages between the two types of image, the Chi-Square test was used, in order to check

whether there was a discrepancy between the stages attributed to teeth 38 and 48 in PC and the results obtained in the evaluation of RP generated in the CBCT. For tooth 38 the value of $p = 0.065$ and $p = 0.943$ for tooth 48, that is, there was an association between the techniques. To compare the stages found in the analysis of the images of the second stage of the research, between the RP and the RMP obtained from the CBCT of teeth 18, 28, 38 and 48, the paired T test was applied and the values generated tables and graphs used to elaborate the research conclusions. Furthermore, considering that there were no results that showed statistical differences for teeth 18 and 28 and for teeth 38 and 48, formulas were developed to calculate the approximate chronological ages from the mineralization stage of these teeth, when evaluated through images of RP and RMP generated from the TCFC. The study concluded that there is a high probability of legal adulthood when the third molars are in stage 8 of mineralization, according to the diagram provided by Demirjian, Goldstein and Tanne (1973). Also, due to the fact that no statistically significant differences were found in the studied population, when comparing the stages of mineralization of third molar teeth (18, 28, 38 and 48) in PC and RP (sample 1) and no significant differences were found when comparing the stages of mineralization of the third molar teeth (18, 28, 38 and 48) in the RP and in the RMP of the CBCT (sample 2), the exams are equivalent to determine the degree of mineralization of the third molars in individuals aged between 9 and 25 years.

Key words: Forensic Dentistry. Age Determination by Teeth. Third Molar. Cone-Beam Computed Tomography.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

Figura 1.	Ilustração dos estágios de mineralização dentária proposto por Demirjian, Goldstein e Tanner, 1973 (Oliveira, F.T., 2010)	21
Figura 2.	Reformatação coronal da TCFC.....	25
Figura 3.	Reformatação sagital da TCFC.....	26
Figura 4.	Reformatação axial da TCFC.....	26
Figura 5.	Imagem 3D da TCFC	27
Figura 6.	Ferramenta de rotação da TCFC.	27
Figura 7.	Ferramenta de ampliação da TCFC.....	28
Figura 8.	Radiografia panorâmica convencional (PC)	36
Figura 9.	Reformatação panorâmica (RP) gerada na espessura de 12mm (mandíbula).....	36

- *GRÁFICOS*

Gráfico 1. Análise de regressão linear para os dentes 18 e 28 na reformatação panorâmica (RP).	49
Gráfico 2. Análise de regressão linear para os dentes 18 e 28 na reformatação multiplanar (RMP).	50
Gráfico 3. Análise de regressão linear para os dentes 38 e 48 na reformatação panorâmica (RP).	50
Gráfico 4. Análise de regressão linear para os dentes 38 e 48 na reformatação multiplanar (RMP).	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Quantidade de dentes terceiros molares (18, 28, 38, 48) avaliados de acordo com o gênero.....	45
Tabela 2.	Valores de “p” ao se comparar os estágios dos dentes 18, 28, 38 e 48 na reformatação panorâmica (RP) e nas reformatações multiplanares (RMP).....	46
Tabela 3.	Média de idade, desvio padrão e idades mínima e máxima dos estágios de mineralização propostos no trabalho para o dente 18 no gênero feminino.....	46
Tabela 4.	Média de idade, desvio padrão e idades mínima e máxima dos estágios de mineralização propostos no trabalho para o dente 28 no gênero feminino.....	47
Tabela 5.	Média de idade, desvio padrão e idades mínima e máxima dos estágios de mineralização propostos no trabalho para o dente 38 no gênero feminino.....	47
Tabela 6.	Média de idade, desvio padrão e idades mínima e máxima dos estágios de mineralização propostos no trabalho para o dente 48 no gênero feminino.....	47
Tabela 7.	Média de idade, desvio padrão e idades mínima e máxima dos estágios de mineralização propostos no trabalho para o dente 18 no gênero masculino.....	48
Tabela 8.	Média de idade, desvio padrão e idades mínima e máxima dos estágios de mineralização propostos no trabalho para o dente 28 no gênero masculino.....	48
Tabela 9.	Média de idade, desvio padrão e idades mínima e máxima dos estágios de mineralização propostos no trabalho para o dente 38 no gênero masculino.....	48

Tabela 10. Média de idade, desvio padrão e idades mínima e máxima dos estágios de mineralização propostos no trabalho para o dente 48 no gênero masculino.....	49
Tabela 11. Fórmulas para cálculo da idade aproximada dos indivíduos estudados, por meio dos estágios propostos.	51
Tabela 12. Probabilidade de um indivíduo estar com idade igual ou acima de 18 anos segundo o dente avaliado e o gênero.....	61

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1	A estimativa da idade através da avaliação dos dentes	19
2.2	Terceiros molares	22
3	PROPOSIÇÃO.....	31
4	MATERIAL E MÉTODOS	35
4.1	Seleção da amostra e calibração.....	35
4.2	Análise dos resultados das etapas 1 e 2	38
5	RESULTADOS	45
6	DISCUSSÃO.....	55
7	CONCLUSÃO	65
	REFERÊNCIAS	69

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A identificação humana é necessária na investigação de crimes, desastres em massa ou guerras e é um pré-requisito para declarar oficialmente indivíduos mortos (SCHMELING et al., 2007). No caso de pessoas vivas, o diagnóstico da idade geralmente avalia a probabilidade de uma determinada pessoa ter alcançado uma idade legalmente relevante em caso criminal ou civil (CORNÉLIO NETO, 2000; FRANKLIN e CARDINI, 2007; ORHAN et al., 2007). São vários os métodos para estimativa da idade utilizados pelos diversos grupos científicos e, geralmente, cada um deles acaba utilizando seu próprio protocolo metodológico, o que pode conduzir a limitações severas na comparação, na reprodução e na verificação desses métodos (OLIVEIRA F.T., 2010). Considerando as poucas tentativas de padronização na avaliação de métodos para estimativa da idade, destaca-se a intenção do Study Group on Forensic Age Diagnostics (AGFAD), um grupo internacional e interdisciplinar que foi fundado em Berlim – Alemanha, em março de 2000, que tem como principal objetivo obter um consenso entre cientistas forenses sobre os métodos mais apropriados para utilização em situações específicas, como, por exemplo, fornecendo recomendações sobre as técnicas para estimativa da idade, além de tentar instituir um controle de qualidade para pesquisas na área (SCHMELING et al., 2007).

Normalmente, para perícias de estimativa da idade, são utilizados os métodos de avaliação do desenvolvimento ósseo e dentário do ser humano. Os dentes, por serem altamente mineralizados, apresentam alto grau de resistência quando comparado a outras estruturas do organismo, resistindo ao tempo e situações adversas (KURITA et al., 2007; MABER, LIVERSIDGE e HECTOR, 2006). Vários estudos vêm sendo realizados onde a estimativa da idade por meio do desenvolvimento dos dentes é utilizada (NOLLA, 1960; ARBENZ, 1961; NICODEMO, 1967; ABRAMOWICZ, 1968; DEMIRJIAN, GOLDSTEIN E TANNER, 1973; NICODEMO, MORAES E MEDICI FILHO, 1974) e têm demonstrado que o desenvolvimento do dente é um excelente parâmetro para a estimativa da idade cronológica, pois este desenvolvimento é pouco afetado por fatores exógenos (OLZE et al., 2005; SISMAN et al., 2007). Entre os estudos mais citados até hoje, que sugeriram metodologias para este fim, destacam-se os de Nolla (1960), Nicodemo

(1967) e Demirjian et al. (1973). Atualmente, Demirjian, Cameriere, Willems são, de forma constante, representados por pesquisas com nível de evidência satisfatório (LOPES JUNIOR, OLIVEIRA R.N., 2011). Entretanto, a falta de padronização, dificulta a comparação dos resultados (CORNÉLIO NETO, CORNÉLIO e CONCEIÇÃO, 2004). Segundo Oliveira, F.T., 2010, no Brasil, a maior parte dos trabalhos utiliza a escala de mineralização dos dentes proposta por Nolla (1960) ou Nicodemo (1967). Já na Europa, é a escala sugerida por Demirjian et al. (1973) a mais utilizada para este fim.

Os estudos em odontologia legal que buscam analisar e aprimorar estas técnicas ganham notoriedade, principalmente as que utilizam as análises do desenvolvimento dentário, auxiliando no trabalho pericial, especialmente na determinação da maioridade penal. É grande o número de trabalhos realizados através da análise de radiografias panorâmicas, por ser este um exame utilizado com maior frequência para a avaliação dentária. No entanto, o uso da TCFC vem se ampliando, pois utiliza doses de radiação baixas, apresenta resoluções espaciais elevadas e artefatos produzidos por metais semelhantes ou até menores, quando em comparação com as modalidades convencionais (AFGHARI et al., 2016), além da vantagem da análise em 3D, o que possibilita uma melhor avaliação, quando necessário, da localização dos terceiros molares e a relação de proximidade destes dentes com estruturas próximas e dentes adjacentes, reduzindo, desta forma, possíveis injúrias durante o ato cirúrgico. Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo determinar a maioridade legal a partir da mineralização dos terceiros molares por meio do método proposto por Demirjian, Goldstein e Tanne (1973) e modificado por Oliveira, F.T., 2010 e comparar a reconstrução panorâmica (RP) e a reformatação multiplanar (RMP) da TCFC na avaliação da mineralização dos terceiros molares.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A ESTIMATIVA DA IDADE ATRAVÉS DA AVALIAÇÃO DOS DENTES

A identificação humana não é somente um pré-requisito para declarar oficialmente indivíduos mortos, mas é também necessária para a investigação de crimes, desastres em massa ou vítimas de guerra (SCHMELING et al., 2007). Atualmente, face ao fenômeno da globalização e aumento do fluxo humano migratório, é crescente o número dos casos que necessitam perícias para a estimativa da idade de indivíduos vivos indocumentados e a idade dentária pode ajudar na determinação de idade fisiológica de estrangeiros cujos dados de nascimento podem estar ausentes ou duvidosos (OLIVEIRA, F.T., 2010).

Segundo Lopes e Oliveira, 2010, podemos dividir o período de vida de um indivíduo em três etapas: o desenvolvimento, a estabilização e o envelhecimento e cada uma destas etapas apresenta sinais que permitem a estimativa aproximada da idade real do organismo estudado e seu perfil pode ser traçado com base em algumas características. Cardozo e Silva (1997), salientam que o método ideal para a estimativa de idade seria aquele em que a somatória de todos os itens possíveis de serem verificados fossem considerados, como estatura, peso, sinais de maturação sexual, além do desenvolvimento ósseo e dentário.

Vários estudos citam duas variáveis que interferem na formação e desenvolvimento biológico do organismo como fundamentais para a estimativa da idade em vivo: a origem genética-geográfica e o status socioeconômico da população (LIVERSIDGE et al., 2006; BLANKENSHIP et al., 2007; FRANKLIN e CARDINI, 2007). Por esse motivo, estudos em diferentes países, com diferentes populações, são incentivados, para que se forme um histórico confiável para a correta estimativa de idade do indivíduo.

A idade dentária como índice de desenvolvimento, teve seu valor reconhecido há longa data, tendo sua utilização preconizada já em 1836 por Thomson, para avaliação das idades cronológicas com fins trabalhistas (THOMSON, A.T., 1836).

Numerosos estudos demonstraram a confiabilidade de utilizar a dentição humana como um estimador da idade cronológica (JAMES, M. et al., 2010).

Por apresentarem alta resistência a alterações ambientais e uma vez que são menos afetados que outros tecidos por fatores sistêmicos e nutricionais, os tecidos dentários constituem elemento importante para identificação humana, assim como para estimativa da idade (EID et al., 2002; SAUNDERS et al., 2004).

O desenvolvimento dentário inicia durante a vida intrauterina e dura aproximadamente até a segunda década de vida (ESTRELA, C. et al., 2010), e, segundo Campos (2002), contribuem para a avaliação da estimativa da idade, seja por meio da irrupção dos decíduos ou permanentes, avaliação da mineralização da coroa e raiz, da relação área do dente/área da câmara pulpar, pelo desgaste e perdas dentárias.

Para Peiris, Roberts e Prabhu (2009), a avaliação da idade dentária pode ser realizada através de exames diretos e indiretos. O exame direto é feito por meio do exame clínico, onde se verifica o número e a sequência de dentes irrompidos, além do estado geral dos dentes. O exame indireto é feito pela análise das radiografias intra e extrabucais, onde é possível avaliar os itens constantes do exame direto e, principalmente, os relacionados à mineralização dentária. A imagem radiológica consiste num conjunto de exames de imagem, radiografias periapicais, interproximais e panorâmica, e destaca-se a tomografia computadorizada, em particular a TCFC, usado como ferramenta de diagnóstico e plano de tratamento (CORTE-REAL, A. et al., 2015). Cabe ressaltar que, em alguns países, a exposição do indivíduo à radiação ionizante sem indicação não é legalmente aplicável (BAUMANN, P. et al., 2015) o que impede que estes exames sejam realizados unicamente com a finalidade de estimar a idade.

Vários métodos utilizados para a estimativa da idade dental são baseados no grau de calcificação observado em exames radiográficos de dentes permanentes. Destes, estão entre os mais citados até hoje os de Nolla (1960), Nicodemo, Moraes e Medici (1974) e Demirjian et al. (1973). Segundo Dhanjal, Bhardwaj e Liversidge (2006), o método proposto por Demirjian, Goldstein e Tanner, 1973, ou variações desse, configura o principal método utilizado para estimativa da idade em diversas

populações do mundo. O método de Demirjian é extensamente empregado por ser considerado simples e prático, com estágios claramente definidos (OLZE et al., 2005; MABER, LIVERSIDGE e HECTOR, 2006). Demirjian, Goldstein e Tanner (1973) apresentaram um trabalho realizado com uma população franco-canadense, com idades entre 3 e 17 anos, onde, baseado na observação de sete dentes mandibulares, descreveram 8 estágios distintos, chamados estágios A – H (figura 1). Posteriormente, para cada estágio foi estipulada uma pontuação. Na segunda parte do método, a soma dessa pontuação era utilizada, em uma escala de 0-100, para estimar a idade dentária.

Segundo Peiris, Roberts e Prabhu (2009), o método proposto por Demirjian, Goldstein e Tanner (1973), era viável apenas para a estimativa da idade de indivíduos até aproximadamente 16 anos de idade, quando o segundo molar inferior esquerdo termina o seu desenvolvimento, pois o método não incluía a avaliação do grau de maturação dos terceiros molares. Para superar esta limitação, em 2001, Willems et al. usaram a primeira parte do estudo, com as descrições anatômicas precisas dos estágios de desenvolvimento dentário, e aplicaram aos terceiros molares, permitindo, portanto, sua utilização em indivíduos até 21 anos de idade. Desde então, vários estudos foram desenvolvidos incluindo o terceiro molar na avaliação, com a finalidade de se estabelecer valores de referências para estimativa da idade dentária em indivíduos adultos jovens em diversas populações do globo.

Figura 1 - Ilustração dos estágios de mineralização dentária proposto por Demirjian, Goldstein e Tanner, em 1973 (OLIVEIRA, F.T., 2010).

Tem sido sugerido que pode haver diferentes padrões de maturação dental entre diferentes populações e isto constituiria uma limitação na confiabilidade de estimativas da idade e, conseqüentemente, o valor judicial dessa informação. Por isso, a elaboração de mais pesquisas em populações distintas, de várias partes do mundo, é recomendado, para que dados de referência sejam publicados e a estimativa da idade por meio da mineralização dos dentes possa levar em consideração a origem étnica do indivíduo (VIEIRA, M.C.A. et al., 2016).

Alguns autores citam a necessidade de criar bases de dados representativas para cada população, a fim de alcançar uma melhor compreensão da maturação dental humana (CHAILLET, N. e DEMIRJIAN, A., 2004; CRUZ-LADEIRA, A. et al., 2010; VIDISDOTTIR, S.R. e RICHTER, S., 2015).

2.2 TERCEIROS MOLARES

Na odontologia forense, um indicador de idade é a formação de terceiros molares. Quanto mais jovem for o indivíduo examinado, mais precisa será a estimativa de idade, pois um maior número de dentes em formação fornecerá uma quantidade maior de informação e por serem menores as variações nos estágios mais precoces do desenvolvimento dos dentes (CARDOZO E SILVA, 1997).

Quando comparado a outros dentes, os terceiros molares são considerados os dentes mais instáveis, têm a maior variação em morfologia, posição anatômica, tempo de desenvolvimento e irrupção e sua confiabilidade para a estimativa da idade cronológica é controverso (ZANDI, M. et al., 2015). No entanto, com o avançar da idade e à medida que a maturação dentária se completa, a quantidade de informações diminui, até se restringir aos terceiros molares. Para Lewis, J. e Senn, D.R. (2010), no período que cessa o desenvolvimento e crescimento esquelético humano, o terceiro molar é considerado o último predador dental morfológico disponível para estimativa de idade. O desenvolvimento desses dentes é um processo longo, que pode não ser completo até a idade de vinte e dois anos (THEVISSSEN, P.W. et al., 2010). Este desenvolvimento se inicia, em média, durante o oitavo ano de vida e conclui o fechamento apical até o vigésimo ano ou até mais tarde, resultando, em alguns casos, em um período aproximado de 12 anos de desenvolvimento

(MICHELLE, E. et al., 2017). Consequentemente, apesar de serem considerados os dentes mais instáveis, os dentes terceiros molares são relevantes para a estimativa da idade, embora alguns autores deixem claro que os dados obtidos devem ser utilizados com cautela pelos peritos forenses e sempre associados às demais formas disponíveis de se estimar a idade, evitando, dessa forma, imputações incorretas.

Até o presente, a idade dentária foi investigada com base em radiografias dentárias, principalmente por radiografias panorâmicas (BIRCHLER et al., 2016). A TCFC permitiu uma nova forma de avaliação, agora tridimensional, dos dentes (SHIN et al., 2014).

A radiografia panorâmica é uma técnica de imagem importante, utilizada como exame complementar para o diagnóstico na prática odontológica, pois fornece uma visão bidimensional geral, permitindo a visualização de tecidos duros orais e estruturas adjacentes (SUOMALAINEN, A. et al., 2015).

Amplamente utilizada desde a década de 50 (PAATERO, Y., 1961), inúmeras dessas radiografias são feitas anualmente para fins diagnósticos e de tratamento na odontologia (JUN-BEOM PARK, 2010). No entanto, devido à técnica, este exame apresenta importantes deficiências, pois apenas estruturas localizadas dentro da área focal são relativamente nítidas, enquanto que as estruturas localizadas em frente ou atrás dessa região apresentam-se desfocadas ou são eliminadas, o que pode resultar em informações de diagnóstico limitadas. Em forma de U, a área focal apresenta medida média de 22mm a 82mm na vertical (BROWN CECIL, E., 1972) e, segundo a literatura utilizada, espessura de 12mm (LUND, T.M. e MANSON-HING, R., 1975). Além disso, o cirurgião dentista deve ter consciência de que as radiografias panorâmicas projetam uma superfície tridimensional em uma imagem bidimensional, o que gera distorções no tamanho e posição das estruturas avaliadas, que, muitas vezes, justifica a complementação com outras radiografias (oclusal/periapical) para o correto planejamento de tratamento (SANT'ANA, L.F.M. et al., 2005).

Desde sua introdução no mercado odontológico, muitas inovações foram realizadas a fim de melhorar a qualidade da imagem panorâmica, dentre elas o uso dos sistemas digitais, que apresentam várias vantagens em comparação com a radiografia convencional de filmes: foi simplificado porque reduziu-se o número de

repetições devido a falha no processamento da imagem e eliminou-se a necessidade do processamento químico, o que gerou um encurtamento do tempo de trabalho da exposição à exibição da imagem. Além disso, o próprio armazenamento da imagem ficou simplificado por ser digital. Ainda mais importante, a radiografia digital (intraoral ou panorâmica), geralmente requer uma dose menor de exposição do que a radiografia dentária convencional. Entretanto, esta nova modalidade não corrige os problemas de ampliação e distorção, inerentes à técnica de obtenção da imagem (XAVIER, P.N.I., 2010).

Utilizadas na odontologia há décadas, as radiografias intraorais, as panorâmicas e as cefalométricas, são imagens bidimensionais (2D) que permitem a análise de tecidos duros orais (BOEDDINGHAUS, R., WHYTE, A., 2008; SUOMALAINEN, A. et al., 2015). No entanto, existem várias indicações que não podem ser adequadamente interpretadas a partir de imagens 2D e, portanto, são beneficiadas por imagens 3D com RMP (ADIBI, S. et al., 2012).

Porém, foi somente em 1999 que a primeira unidade de TCFC, a NewTom DVT 9000, projetada por Attilio Tacconi e Piero Mozzo e produzida pela QR, Inc., de Verona, Itália, foi introduzida na Europa. Desenvolvida especificamente para imagens dentomaxilofaciais, a TCFC possui uma série de vantagens quando comparada aos exames radiográficos bidimensionais amplamente utilizados em odontologia, porque elimina a maioria dos problemas relacionados à distorção de imagem e sobreposição de estruturas, além das vantagens sobre a tomografia computadorizada médica (FAN BEAM), como menores doses de radiação, menor custo e menor necessidade de espaço. A TCFC utiliza um feixe de raios X em forma de cone e apresenta capacidade de produzir varreduras com vários Field of View (FOV) e diferentes tamanhos de voxels de acordo com a indicação clínica (SCARFE, W.C. et al., 2012). Além disso, o conjunto de dados de imagens 3D pode ser pós-processado em visualizações similares às radiografias radiológicas odontológicas tradicionais (panorâmicas, cefalometrias e, ainda, as imagens bilaterais da articulação temporomandibular) (KILJUNEN, T. et al., 2015). Entre as desvantagens da TCFC, é possível citar as doses mais altas de radiação quando comparada aos exames de imagens bidimensionais; a baixa precisão de representar a estrutura interna e, conseqüentemente, as lesões dos tecidos moles; uma correlação limitada com Unidades Hounsfield para quantificação padronizada da densidade óssea e a

presença de vários artefatos de imagem, principalmente aqueles produzidos por materiais metálicos (BENAVIDES, E. et al., 2012; KAMBUROĞLU, K., 2015). Cumpre ressaltar que o revisor do exame de TCFC – geralmente um dentista radiologista - é obrigado a analisar todo o volume e não apenas a região de interesse, o que pode ser tarefa demorada e complexa, principalmente quando um maior volume de varredura for solicitado/realizado (CARTER, L. et al., 2008; HANDEM, R.H. et al., 2018).

Os sistemas de TCFC são normalmente divididos em três categorias diferentes de acordo com o tamanho do FOV: FOV grande (volume de varredura > 15cm de altura), FOV médio (de 10cm a 15cm de altura) e FOV pequeno ($\leq$ 10 cm de altura) (LUDLOW, J.B. et al., 2015). O tamanho do voxel está relacionado à resolução espacial e, quanto menor ele é, maior pode ser a resolução espacial. Assim, a escolha do voxel pode facilitar os diagnósticos, como a avaliação de fratura dental, que requer um alto nível de detalhe. No entanto, estes protocolos de varredura com o menor tamanho de voxel estão associados com uma dose de radiação mais alta para o paciente (MELO, S.L. et al., 2010). A varredura da TCFC pode levar até 40s (o que a torna vulnerável ao movimento do paciente) e o número de projeções coletadas durante a rotação varia de 128 a 1024, dando diferentes bases para a reconstrução da imagem (SCARFE, W.C. et al., 2013).

A apresentação clínica típica dos dados da imagem da TCFC inclui planos axiais, coronais e sagitais, além de uma visualização 3D em volume (Figuras 2 a 5). Linhas de cursor acionadas por mouse com funções de rotação, inclinação e ampliação permitem que os dados da imagem possam ser navegados conforme necessário (Figuras 6 e 7).

Figura 2. Reformatação coronal da TCFC.

Figura 3. Reformatação sagital da TCFC.

Figura 4. Reformatação axial da TCFC.

Figura 5. Imagem 3D da TCFC

Figura 6. Ferramenta de rotação da TCFC.

Figura 7. Ferramenta de ampliação da TCFC.

Dependendo do FOV utilizado, as imagens da TCFC podem mostrar parte ou toda a cavidade nasal, seios paranasais, vias aéreas, vértebras cervicais e osso temporal, permitindo uma avaliação de toda a face e base do crânio, inclusive imagens de meato acústico externo e suas variações têm sido cada vez mais realizados através da TCFC, sugerindo que este exame pode substituir a TC médica em certas aplicações relacionadas à otorrinolaringologia, podendo ajudar na avaliação da presença e gravidade da apneia obstrutiva do sono (KAMBUROĞLU, K., 2015; ENCISO, R. et al., 2010; MIRACLE, A.C. e MUKHERJI, S.K., 2009; RUIVO, J. et al., 2009).

Wolff, C. et al., 2016, realizaram estudo onde foram comparados planejamento cirúrgico baseado em imagens 2D e planejamento cirúrgico baseado em imagens de TCFC e concluíram que a TCFC aumenta a certeza do profissional na avaliação das lesões ósseas da região maxilofacial, no entanto, isso não altera a indicação do tipo de tratamento, confirmando que as imagens 2D têm ainda sua relevância. Cada vez mais indicada na odontologia (implantologia, cirurgia dentomaxilofacial, procedimentos cirúrgicos guiados, endodontia, periodontia), os exames de TCFC devem ser indicados criteriosamente e fatores como maior dose de radiação, tempo e custo da TCFC, devem ser considerados quando comparados a outras técnicas radiográficas.

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

1. Determinar a maioria legal a partir da mineralização dos terceiros molares por meio do método proposto por Demirjian, Goldstein e Tanne (1973) e modificado por Oliveira, F.T., 2010;
2. Comparar a reconstrução panorâmica (RP) e a reformatação multiplanar (RMP) da TCFC na avaliação da mineralização dos terceiros molares.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA E CALIBRAÇÃO

Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOB-USP) para análise, com base nas normas éticas e legais para pesquisa com seres humanos, sendo aprovada na reunião ordinária do CEP de 18.03.2017 (Número do Parecer: 1.959.514 / CAAE: 65053717.4.0000.5417).

A amostra foi obtida do arquivo digital do Departamento de Cirurgia, Estomatologia, Patologia e Radiologia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, localizado na cidade Bauru, São Paulo, Brasil. Logo, nenhum paciente foi exposto a radiação ionizante para a realização desta pesquisa.

Este estudo foi dividido em duas etapas e composto de duas amostras avaliadas em momentos distintos de acordo com o método proposto por Demirjian, Goldstein e Tanne (1973) e modificado por Oliveira, F.T., 2010, pois também foi incluída na presente análise o estágio -1 (cripta dentária).

ETAPA 1: Validação da reformatação panorâmica da TCFC em comparação à radiografia panorâmica convencional

A primeira etapa teve como objetivo verificar a semelhança entre radiografias PC e a RP obtida a partir da TCFC. Nesta etapa, uma amostra composta por 20 pacientes que possuíam exame de PC e TCFC foi avaliada.

Antes de dar início à primeira etapa, foi realizada uma calibração intra-examinador. Para esta calibração, um profissional, dentista, especialista em radiologia odontológica e imaginologia, analisou inicialmente as imagens das 20 PC. Passados 15 dias, este mesmo profissional avaliou as 20 imagens de TCFC dos indivíduos da mesma amostra. Foi realizada análise e comparação do estágio de desenvolvimento dos dentes. Os resultados foram colocados em uma tabela e analisados, resultando em uma boa avaliação do índice de Kappa ($>0,5$). As PC foram realizadas no aparelho

Kodak 8000C® Digital and Cephalometric System e as TCFC no aparelho Accuitomo® (respectivamente) e analisadas em sala e com equipamento específicos para esta finalidade. A amostra era composta por 9 homens e 11 mulheres, com idade média de 22,9 anos, sendo a menor idade 13 anos e a maior 38 anos. Considerando que a nitidez de imagem em radiografias panorâmicas está relacionada com a camada focal, para que a RP da TCFC apresentasse as mesmas características da imagem PC, foram geradas com espessura de 12 mm que é, segundo Lund, T.M. e Manson-Hing, R. (1975), a espessura média da camada focal da PC dos aparelhos de panorâmica. (Figuras 8 e 9).

Figura 8. Radiografia panorâmica convencional (PC).

Figura 9. Reformatação panorâmica (RP) gerada na espessura de 12mm (mandíbula).

Uma vez que os resultados obtidos entre a PC e a RP não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, a segunda etapa da metodologia foi iniciada.

ETAPA 2: Avaliação comparativa dos estágios de mineralização dos dentes terceiros molares na RP e nas RMP da TCFC.

Uma segunda amostra composta por exames de TCFC realizados nos aparelhos Accuitomo® e iCAT®, que foram previamente solicitadas por outros profissionais, foi utilizada para análise e comparação do estágio de desenvolvimento dos dentes na RP e RMP (reformatação axial, sagital e coronal). Foram avaliados 760 exames de TCFC, de indivíduos de 9 a 25 anos de idade. Destes 760 exames, foram selecionados e avaliados 100 exames onde estavam presentes os dentes 38 e/ou 48 e 81 exames onde estavam presentes os dentes 18 e/ou 28. A quantidade entre o número de exames da maxila e mandíbula diferiram porque os exames desta segunda amostra se enquadravam nas normas determinadas de inclusão e exclusão abaixo:

- 1) Os exames de TCFC deveriam possuir campo de visão (Field of View - FOV) englobando a mandíbula somente, a maxila somente ou a maxila e a mandíbula.
 - 2) No exame, deveria existir a presença de um ou dois terceiros molares inferiores (dentes 38 e/ou 48) e/ou um ou dois terceiros molares superiores (dentes 18 e/ou 28). Para validar que o dente avaliado era o terceiro molar (superior ou inferior), a presença dos primeiros e segundo molares foi condição “*sine qua non*”.
 - 3) Os exames deveriam ser de indivíduos jovens, entre 9 e 25 anos de idade.
 - 4) Os exames deveriam possuir boa qualidade de imagem e nenhuma interferência na área de interesse que pudesse comprometer a correta avaliação. No caso da maxila, a sobreposição de imagens, na reconstrução panorâmica, não deveria impedir a correta visualização da(s) raiz(es) do dente avaliado.
-
-

As imagens foram analisadas de acordo com um diagrama representando os estágios de mineralização do dente, proposto por Demirjian, Goldstein e Tanne (1973). Os exames de TCFC foram realizados com voxel de 0,16 a 0,33 e o FOV que englobava maxila somente, mandíbula somente ou maxila e mandíbula no mesmo exame.

4.2 Análise dos resultados das etapas 1 e 2

Foram confeccionadas planilhas no programa Excel (Microsoft® Office, 2019). No momento da análise, o avaliador não obtinha o conhecimento quanto a data de nascimento do paciente. Os estágios foram transformados de letras para números (A, B, C, D, E, F, G, H, para, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, respectivamente) para facilitar a atribuição da pontuação de maturação correspondente a cada dente de acordo com as tabelas do método original. Baseado na modificação realizada por Oliveira, F.T. (2010), também foi incluído um novo estágio dentre os propostos por Demirjian et al. (1973): Estágio “-1” para representar o surgimento da cripta (imagem radiolúcida com halo radiopaco na região de terceiros molares, referente ao germe dentário).

As pontuações foram atribuídas cuidadosamente, seguindo os critérios descritos para cada estágio dental conforme trabalho realizado por Oliveira, F.T. (2010), comparando as imagens dos dentes com diagramas fornecidos por Demirjian, Goldstein e Tanne (1973) e modificado por Oliveira, F.T. (2010). Em caso de dúvida entre duas fases, foi atribuído ao dente o estágio mais desenvolvido. Seguem abaixo as imagens para melhor visualização dos detalhes dos nove estágios analisados nesta pesquisa:

Estagio -1: Formação da cripta, que é o início da formação do germe dentário do 48. Ao lado, o dente 47 não irrompido e com rizogênese incompleta.

Estagio A (1): Início de calcificação do dente 48 na parte superior da cripta, na forma de cones invertidos. Não existe união entre esses pontos calcificados.

Estagio B (2): A união dos pontos calcificados formam as cúspides, que unidas, formam o esboço da superfície oclusal do dente 48.

Estagio C (3): Formação completa do esmalte na superfície oclusal e convergência para a região cervical. Começo de depósito dentinário, com esboço da câmara pulpar em forma curvada na borda oclusal.

Estagio D (4): Formação completa da coroa até a junção cimentoesmalte. Começo da formação da raiz em formato de espícula.

Estagio E (5): Formação inicial da bifurcação radicular no formato de um ponto calcificado. O comprimento da raiz, ainda é menor do que a altura da coroa.

Estagio F (6): Maior desenvolvimento da região calcificada da bifurcação na forma semilunar. Raízes com tamanho igual ou maior que a altura da coroa, e com esboço mais definitivo e mais distinto, em formato de funil em seu final.

Estagio G (7): Paredes dos canais radiculares estão paralelas, e suas regiões apicais ainda estão parcialmente abertas.

Estagio H (8): Extremidade apical dos canais radiculares estão completamente fechadas. O espaço periodontal tem uma largura uniforme em torno da raiz e do ápice.

A Idade Cronológica foi calculada subtraindo-se o ano de nascimento do ano de realização do exame, dados estes encontrados nos prontuários, para cada indivíduo. A TCFC permite a avaliação nas reformatações axial, sagital e coronal e, consequentemente, é possível a avaliação de cada raiz e seu estágio de desenvolvimento.

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

Para análise dos dados da primeira fase da pesquisa, foi aplicado o Teste Qui Quadrado, com a finalidade de conferir se havia discrepância entre os estágios atribuídos aos dentes 38 e 48 na PC e os resultados obtidos na avaliação da RP, gerada na TCFC. Para o dente 38 o valor de $p=0,605$ e $p=1,000$ para o dente 48.

Na segunda etapa da pesquisa, foram avaliados 181 exames, sendo 100 exames onde estavam presentes os dentes 38 e/ou 48 (41 homens e 59 mulheres) e 81 exames onde estavam presentes os dentes 18 e/ou 28 (32 homens e 49 mulheres). Especificamente, foram avaliados: 96 dentes 18, 94 dentes 28, 91 dentes 38 e 89 dentes 48, totalizando 370 dentes terceiros molares (Tabela 1) de indivíduos com idade entre 9 e 25 anos.

Tabela 1. Quantidade de dentes terceiros molares (18, 28, 38, 48) avaliados de acordo com o gênero.

Dente	Homens	Mulheres
18	50	46
28	49	45
38	42	49
48	41	48

Para comparação dos estágios encontrados na análise das imagens da segunda etapa da pesquisa, entre a RP e as RMP obtidas a partir da TCFC dos dentes 18, 28, 38 e 48, foi aplicado o Teste T pareado e os valores de p indicaram que não há diferença estatisticamente significativa (Tabela 2).

Tabela 2. Valores de “p” ao se comparar os estágios dos dentes 18, 28, 38 e 48 na RP e nas RMP.

Dente	Valor teste T pareado
18	0,25
28	0,547
38	0,25
48	0,067

As Tabelas 3 a 10 mostram os resultados da análise dos terceiros molares (18, 28, 38 e 48) realizada na segunda etapa da pesquisa, apresentando o número de indivíduos, a média de idade, o desvio padrão e as idades mínima e máxima para cada estágio de mineralização proposto no trabalho.

Tabela 3. Média de idade, desvio padrão e idades mínima e máxima dos estágios de mineralização propostos no trabalho para o dente 18 no gênero feminino.

Estágios	Número Amostrai	Média de Idade	Desvio Padrão	Idade Mínima	Idade Máxima
-1	0	-	-	-	-
1	1	11	0	11	11
2	1	9	0	9	9
3	3	11,33	2,08	9	13
4	2	14	1,41	13	15
5	1	16	0	16	16
6	2	17,5	4,94	14	21
7	9	18	3,12	13	22
8	27	22,66	2,14	16	25

Tabela 4. Média de idade, desvio padrão e idades mínima e máxima dos estágios de mineralização propostos no trabalho para o dente 28 no gênero feminino.

Estágios	Número Amostrai	Média de Idade	Desvio Padrão	Idade Mínima	Idade Máxima
-1	0	-	-	-	-
1	0	-	-	-	--
2	2	10	1,41	9	11
3	2	10,5	2,12	9	12
4	3	13,66	1,15	13	15
5	1	16	0	16	16
6	1	14	0	14	14
7	8	18,62	2,66	14	22
8	28	22,21	2,76	13	25

Tabela 5. Média de idade, desvio padrão e idades mínima e máxima dos estágios de mineralização propostos no trabalho para o dente 38 no gênero feminino.

Estágios	Número Amostrai	Média de Idade	Desvio Padrão	Idade Mínima	Idade Máxima
-1	0	-	-	-	-
1	0	-	-	-	-
2	1	9	0	9	9
3	3	10,66	2,08	9	13
4	3	11,66	1,52	10	13
5	3	15,33	2,08	13	17
6	5	16,60	2,79	14	20
7	2	19	2,82	17	21
8	32	22,31	2,26	17	25

Tabela 6. Média de idade, desvio padrão e idades mínima e máxima dos estágios de mineralização propostos no trabalho para o dente 48 no gênero feminino.

Estágios	Número Amostrai	Média de Idade	Desvio Padrão	Idade Mínima	Idade Máxima
-1	1	9	0	9	9
1	0	-	-	-	-
2	2	9,5	0,70	9	10
3	2	11	2,82	9	13
4	4	12,5	2,08	10	15
5	3	15,33	2,08	13	17
6	3	14,66	1,15	14	16
7	6	20,83	1,16	19	22
8	27	21,92	2,92	15	25

Tabela 7. Média de idade, desvio padrão e idades mínima e máxima dos estágios de mineralização propostos no trabalho para o dente 18 no gênero masculino.

Estágios	Número Amostrai	Média de Idade	Desvio Padrão	Idade Mínima	Idade Máxima
-1	0	-	-	-	-
1	0	-	-	-	-
2	0	-	-	-	-
3	4	11	2	10	14
4	8	12,12	1,64	10	15
5	5	14	1,22	13	16
6	1	19	0	19	19
7	3	16,66	0,57	16	17
8	24	21,37	2,20	17	25

Tabela 8. Média de idade, desvio padrão e idades mínima e máxima dos estágios de mineralização propostos no trabalho para o dente 28 no gênero masculino.

Estágios	Número Amostrai	Média de Idade	Desvio Padrão	Idade Mínima	Idade Máxima
-1	1	9	0	9	9
1	0	-	-	-	-
2	0	-	-	-	-
3	6	12	2,19	10	14
4	7	11,71	1,25	10	13
5	5	14	1,22	13	16
6	0	-	-	-	-
7	2	16,5	0,70	16	17
8	25	21,28	2,13	17	25

Tabela 9. Média de idade, desvio padrão e idades mínima e máxima dos estágios de mineralização propostos no trabalho para o dente 38 no gênero masculino.

Estágios	Número Amostrai	Média de Idade	Desvio Padrão	Idade Mínima	Idade Máxima
-1	1	9	0	9	9
1	1	11	0	11	11
2	0	-	-	-	-
3	4	12,5	1,91	10	14
4	4	11,25	1,50	10	13
5	4	13,75	0,95	13	15
6	0	-	-	-	-
7	2	16,5	0,70	16	17
8	26	20,84	2,32	17	25

Tabela 10. Média de idade, desvio padrão e idades mínima e máxima dos estágios de mineralização propostos no trabalho para o dente 48 no gênero masculino.

Estágios	Número Amostral	Média de Idade	Desvio Padrão	Idade Mínima	Idade Máxima
-1	1	9	0	9	9
1	1	11	0	11	11
2	0	-	-	-	-
3	4	12,5	1,91	10	14
4	4	11,25	1,50	10	13
5	4	13,75	0,95	13	15
6	0	-	-	-	-
7	3	16,66	0,57	16	17
8	24	21	2,22	17	25

Uma análise de regressão linear foi realizada para cada dente, baseada na avaliação e classificação do estágio de mineralização na RP e avaliação e classificação do estágio de mineralização na RMP (Gráficos 1 a 4).

Gráfico 1. Análise de regressão linear para os dentes 18 e 28 na reformatação panorâmica.

Gráfico 2. Análise de regressão linear para os dentes 18 e 28 na RMP.

Gráfico 3. Análise de regressão linear para os dentes 38 e 48 na reformatação panorâmica.

Gráfico 4. Análise de regressão linear para os dentes 38 e 48 na RMP.

Com base nas retas de regressão, foram elaboradas fórmulas para cálculo das idades cronológicas aproximadas, por meio dos estágios propostos, na população estudada (Tabela 11).

Tabela 11. Fórmulas para cálculo da idade aproximada dos indivíduos estudados, por meio dos estágios propostos.

Técnica	Dentes	Fórmula
RP	18 e 28	$Idade = 7,336 \times e^{(Classificação \times 0,135)}$
RMP	18 e 28	$Idade = 7,360 \times e^{(Classificação \times 0,135)}$
RP	38 e 48	$Idade = 7,696 \times e^{(Classificação \times 0,128)}$
RMP	38 e 48	$Idade = 7,673 \times e^{(Classificação \times 0,127)}$

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

A estimativa da idade por meio do desenvolvimento dentário é um indicador útil, considerado de alta confiabilidade e pode ser de grande ajuda na determinação da idade de um indivíduo, embora a precisão dos diferentes métodos não tenha sido investigada sistematicamente (Maber, M. et al., 2006). Existe um consenso de que os padrões de desenvolvimento dentário de Demirjian et al. estão entre os mais precisos dos sistemas de classificação e um dos mais amplamente aceito pelos cientistas forenses (Hagg, U. e Matsson, L., 1985; Oliveira, F.T., 2010; Flood, S.J., 2011), sendo considerado por Maber, M. et al., 2006, o método mais fácil e mais claro de avaliação.

Até o presente, a idade dentária foi investigada com base em radiografias dentárias, principalmente por radiografias panorâmicas (Birchler et al., 2016). A TCFC permitiu uma nova forma de avaliação, agora tridimensional, dos dentes (Shin, et al., 2014). Embora as técnicas radiográficas convencionais tenham relevância para a avaliação de características anatômicas e patológicas, são imagens bidimensionais de um sistema complexo que apresenta três dimensões e as imagens radiográficas 2D da região podem não fornecer uma visualização ideal das estruturas devido à sobreposição de estruturas. Essa sobreposição da anatomia 3D impossibilita, por exemplo, uma clara descrição das raízes dentárias em relação à anatomia circundante (Durack, C. e Patel, S., 2012).

Atualmente, os exames de TCFC vêm sendo realizados com grande frequência. Em revisão de literatura realizada por De Vos, W. et al., 2009, os autores avaliaram 176 “papers” e verificaram que 86 destes abordavam a aplicação clínica da TCFC e que este exame tem sido indicado nas mais diferentes especialidades da odontologia (avaliação dento-alveolar 29%, cirurgia maxilofacial 41%, ortodontia 16%, implantodontia 13%, endodontia 5%, periodontia 3%, odontologia geral 1%, odontologia forense 1% e otorrinolaringologia). Sendo assim, e por conterem informações importantes para o estudo do tecido dentário, os exames de TCFC podem, também, ser utilizados para a determinação da idade através da análise dos dentes. No entanto, cabe ressaltar que, para que um exame de TCFC seja justificado, ele precisa ser potencialmente benéfico para o paciente e, segundo Kiljunen, T. (2015), embora exista uma abundância de pesquisas relacionadas à TCFC, há uma

falta flagrante de evidência em relação ao impacto destes exames sobre as decisões de tratamento.

Considerando o aumento na indicação destes exames e o fato de que os dados volumétricos fornecem uma melhor compreensão do processo de mineralização dos dentes (Maret, D. et al., 2011), o estudo foi realizado a partir da análise das imagens de TCFC. A inclinação comum do terceiro molar em formação dificulta a avaliação de estágios de desenvolvimento da coroa e, também, o fato das raízes destes dentes serem geralmente mais curtas, menos divergentes ou mesmo fusionadas, dificultam a avaliação dos estágios de desenvolvimento das raízes nas radiografias convencionais (Dhanjal, K.S. et al., 2006; Lopez, T.T. et al., 2013). Foram avaliados 760 exames e, baseados nas normas determinadas de inclusão e exclusão, selecionados e analisados 100 exames onde estavam presentes os dentes 38 e/ou 48 e 81 exames onde estavam presentes os dentes 18 e/ou 28, de indivíduos com idade cronológica entre 9 e 25 anos, totalizando 370 dentes terceiros molares, sendo: 96 dentes 18, 94 dentes 28, 91 dentes 38 e 89 dentes 48. Do total de indivíduos avaliados, 108 (59,66%) eram mulheres e 73 (40,33%) homens. Normalmente, os estudos semelhantes a este possuem “n” maior, mas, para Flood et al. (2011), o pequeno tamanho da amostra não deve ser considerado uma limitação na pesquisa científica forense. Além disso, considerando que foram analisados 370 dentes terceiros molares, o número passa a ser representativo. Cumpre ressaltar, também, que, apesar de um crescente número de exames de TCFC, é necessário que sua indicação seja criteriosa. Normalmente, antes de se solicitar um exame de TCFC, uma radiografia panorâmica é solicitada e quando este exame não traz informações suficientes para a elaboração do diagnóstico, um exame de TCFC pode ser solicitado, consequentemente um “n” menor era esperado neste estudo, quando comparado a estudos realizados com radiografias panorâmicas.

Consequentemente, podemos considerar uma limitação deste estudo o fato de não serem encontrados nos exames selecionados para compor a amostra representantes para todas as 8 fases de mineralização propostos por Demirjian et al. (1973).

Também devemos apontar como limitações: a não observação se os exames eram de pessoas com distúrbios endócrinos, metabólicos ou nutricionais que

pudessem interferir no desenvolvimento dentário, devido ao fato de que não foi acessado a ficha clínica dos pacientes e ao número limitado de casos nos estágios 0 a 7 de mineralização e, por isso, maior consistência ao se determinar a idade no estágio 8 (cujo número de casos foi maior).

Muitos são os estudos onde a mineralização dos dentes terceiros molares inferiores (38 e 48) é avaliada em radiografias panorâmicas, no entanto, geralmente, os dentes terceiros molares superiores são excluídos sob alegação de que estes dentes são pouco visualizados nas radiografias panorâmicas devido à sobreposição das estruturas anatômicas como palato duro e borda inferior do arco zigomático na radiografia (Dhanjal, K.S. et al., 2006). Berkvens, M.E. et al., 2017, realizaram estudo a partir de radiografias panorâmicas e os estágios iniciais do desenvolvimento dentário dos terceiros molares da maxila não eram facilmente visíveis devido à sobreposição do seio maxilar nessa área.

Devido ao fato de que este estudo foi realizado a partir da análise de exames de TCFC e que as imagens permitem a avaliação tridimensional dos dentes e, conseqüentemente, não existe a sobreposição de estruturas e as raízes podem ser avaliadas individualmente, foram incluídos os dentes 18 e 28 na pesquisa. Apesar de as RP utilizadas para avaliação dos dentes 18 e 28 terem sido geradas com espessura próxima a média da espessura da camada focal dos aparelhos utilizados para a realização de radiografias panorâmicas convencionais, não houve, devido a sobreposição de imagens, dificuldade na análise dos dentes 18 e 28.

Na odontologia forense, um indicador de idade é a formação de terceiros molares, que, na idade de dezoito anos, são os únicos dentes que ainda estão sendo formados. O desenvolvimento desses dentes é um processo longo, que pode não ser completo até a idade de vinte e dois anos (Thevissen, P.W. et al., 2010).

De acordo com os dados de Nicodemo, Moraes e Médici, 1974, as primeiras evidências da formação da coroa dos terceiros molares entre brasileiros aparecem entre os 7,5 e os 11 anos de idade. Já para Cornélio Neto (2000), que utilizou a mesma metodologia para avaliar a mineralização dos terceiros molares de 241 indivíduos da cidade de São Paulo, o início da mineralização desses dentes ocorre entre os 10 e 11 anos de idade. Os resultados do trabalho realizado por Oliveira, F.T. (2010), que

analisou radiografias panorâmicas de uma amostra total de 407 indivíduos, apontaram o início da calcificação dos terceiros molares entre os 7,5 e 9,5 anos de idade. A amostra avaliada no presente estudo foi composta por indivíduos com idade cronológica de 9 a 25 anos e o estágio “-1” foi usado para os casos onde a cripta dentária estivesse presente, na expectativa de abranger todo o período de desenvolvimento dos terceiros molares.

Todo o estudo foi realizado baseado no método proposto por Demirjian, Goldstein e Tanne (1973), considerado um método com fácil reprodutibilidade por apresentar estágios claramente definidos e com poucos estágios intermediários (DHANJAL et al., 2006). O método é amplamente aplicado e foi introduzido por Demirjian et al. (1973), que apresentaram um trabalho de uma população franco-canadense, onde descreveram 8 estágios distintos, chamados estágios A - H, definidos por alterações morfológicas. Soares et al., 2015, avaliaram 2097 imagens de radiografias panorâmicas de pacientes com idade entre 6 e 22 anos, da região nordeste do Brasil, e concluíram ser possível estimar a idade cronológica de indivíduos brasileiros a partir da avaliação do estágio de desenvolvimento de um terceiro molar segundo o método de Demirjian.

O método de Demirjian et al. (1973), tem sido amplamente difundido para estimar a idade dentária em numerosos estudos de diferentes grupos étnicos, analisando indivíduos europeus, sul-americanos e asiáticos, entre outras populações (Vieira, M.C.A. et al., 2016). A criação de bancos de dados que incluem diferentes populações pode melhorar a confiança da estimativa de idade com implicações legais. Tem sido sugerido que pode haver diferentes padrões de maturação dental entre diferentes populações, não só entre os grupos da população em todo o mundo, mas também entre indivíduos de diferentes cidades ou regiões dentro do mesmo país (Panchbhai, A.S., 2011). Isso foi estímulo para a realização de um novo estudo dentro dos mesmos parâmetros de análise, em uma parcela da população brasileira, com o intuito de contribuir para um aumento de dados e informações sobre a estimativa de idade na população brasileira.

Para a realização da comparação, seria necessária uma amostra composta por pacientes que possuísem ambos os exames, PC e TCFC, realizados numa mesma data, o que dificultaria a realização do estudo pois o “n” seria muito reduzido. Por esse

motivo, este estudo foi realizado a partir da análise e comparação da RP e RMP da TCFC. Este estudo foi dividido em duas etapas. Na primeira etapa, validou-se que o uso da RP da TCFC em comparação à PC não afetaria nossos resultados. A segunda etapa teve como objetivo verificar a semelhança de resultados nas análises realizadas em RP e a análise realizada na RMP obtida a partir da TCFC. Para comparação dos resultados encontrados nesta fase do estudo, foi aplicado o Teste T pareado e os valores de p indicaram que não há diferença estatisticamente significativa. Logo, para esta amostra, a avaliação realizada na RP e na TCFC foram igualmente eficazes para a determinação da idade do indivíduo a partir da análise da mineralização dos terceiros molares. Ginzelova, K. et al., 2019, realizaram estudo onde compararam o desenvolvimento e mineralização dos dentes de 579 jovens, de 3 a 16 anos, através de imagens de RP e reconstrução 3D, ambas geradas a partir de exames de TCFC, pelo método de Demirjian, e não encontraram diferença estatisticamente significativa entre a RP e as imagens 3D geradas, com exceção do dente 37. Concluíram, com base nos resultados encontrados, que a TCFC pode ser indicada como método adequado para avaliação da idade dentária por apresentar imagens precisas e livres de interferências fornecendo resultado bastante preciso e idade dentária mais próxima da idade cronológica.

Os trabalhos de Mesotten et al. (2002) e Orhan et al. (2007), demonstram que os terceiros molares superiores apresentam um desenvolvimento ligeiramente mais precoce que os terceiros molares inferiores, embora, essa diferença não demonstre ser estatisticamente significativa. No presente estudo não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as idades de calcificação do terceiro molar na maxila e na mandíbula, bem como, apesar de a calcificação se mostrar ligeiramente mais precoce nas mulheres em relação aos homens, esta diferença não foi estatisticamente significativa.

Existe divergência entre os autores quando se relaciona o desenvolvimento do terceiro molar ao gênero do indivíduo. Alguns trabalhos apontam que existe uma precocidade no desenvolvimento do dente terceiro molar em mulheres quando comparado aos homens, porém estas diferenças não apresentam significância estatística (HARRIS, 2007; ORHAN et al., 2007; SISMAN et al., 2007). Thevissen, P.W. et al. (2010), realizaram estudo com o objetivo de avaliar o desenvolvimento do

terceiro molar em radiografias panorâmicas selecionadas de indivíduos de nove populações específicas (Bélgica, China, Japão, Coréia, Polônia, Tailândia, Turquia, Arábia Saudita e Sul da Índia). A comparação entre os países revelou diferenças de velocidade e início de desenvolvimento dos terceiros molares e, em todos os países, em todas as idades, os homens estavam à frente no desenvolvimento do terceiro molar em comparação com as mulheres. No entanto, os autores concluíram que a magnitude das diferenças foi pequena e desordenada, consequentemente irrelevantes. Oliveira, F.T. (2010) estudou amostra de indivíduos brasileiros da mesma região dos indivíduos deste estudo e apontou resultados semelhantes ao aqui encontrados.

Para o término da formação da coroa (equivalente ao estágio D de Demirjian), encontramos a idade mínima de 11,25 anos e a idade máxima de 14 anos. Nicodemo, Moraes e Médici (1974), apontando uma idade média de 13 anos para esta fase de formação dos terceiros molares. Meinl et al. (2007), que avaliaram as radiografias de 610 austríacos, encontraram uma média de idade de 15,5 anos.

Com relação ao término da formação do dente, ou seja, o fechamento dos ápices radiculares (equivalente ao estágio H de Demirjian), os resultados indicaram uma idade mínima de 21 anos na amostra pesquisada, idade elevada em relação a pesquisas semelhantes à esta. No entanto, segundo Oliveira, F.T. (2011), é importante considerar que, com relação à fase final de formação do dente, as médias de idade cronológica estipuladas para esse estágio devem ser avaliadas com cautela, pois estas médias podem variar em função do limite superior de idade estipulado na amostra, levando a conclusões equivocadas. A tabela de Nicodemo, Moraes e Médici (1974), aponta o intervalo de idade entre 18 e 20,5 anos para esta fase. Vale considerar que este estudo foi realizado a partir de imagens tomográficas (RP e RMP), o que pode proporcionar uma análise mais precisa do ápice dentário e sem interferência de imagens sobrepostas, e, por esse motivo, os resultados se mostraram diferentes dos realizados em estudos com PC.

Segundo este estudo, a probabilidade de um indivíduo estar com idade igual ou acima de 18 anos quando o dente terceiro molar encontra-se no estágio H de mineralização segundo Demirjian, Goldstein e Tanne (1973), é de: 96,7%. Se considerarmos gênero e dente (18, 28, 38, 48), a probabilidade de um indivíduo estar

com idade igual ou acima de 18 anos quando o dente terceiro molar encontra-se no estágio H de mineralização segundo Demirjian, Goldstein e Tanne (1973), é de, em média, 96,3% para mulheres e 97,1% para homens (Tabela 12). Todavia, estes dados devem ser utilizados com sapiência pelos peritos forenses, sempre associados às demais formas disponíveis de se estimar a idade.

Tabela 12. Probabilidade de um indivíduo estar com idade igual ou acima de 18 anos segundo o dente avaliado e o gênero.

DENTE	HOMEM	MULHER
18	97,80%	97,80%
28	97,80%	95,60%
38	95,10%	98,00%
48	97,60%	93,70%

No presente estudo, considerando que não houve resultados que apontaram diferenças estatísticas para os dentes 18 e 28 e para os dentes 38 e 48, foram elaboradas fórmulas para cálculo das idades cronológicas aproximadas a partir do estágio de mineralização destes dentes quando avaliados através das imagens de RP e RMP geradas da TCFC, na população estudada. Contudo, por causa de possíveis pequenas diferenças no desenvolvimento do terceiro molar entre populações de diferentes grupos étnicos e origem geográfica, as fórmulas de estimativa de idade propostas no presente estudo podem não ser aplicáveis a outras populações.

Novos estudos, onde os estágios de mineralização dos dentes terceiros molares sejam determinados a partir de imagens de TCFC, devem ser realizados, para que se amplie o número de indivíduos avaliados, abrangendo todas as idades e fases de mineralização dos dentes terceiros molares, bem como que os resultados dessa pesquisa devem ser utilizados associados às demais formas disponíveis de se estimar a idade, evitando, dessa forma, imputações incorretas.

7 CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

- Este estudo concluiu que existe uma alta probabilidade de maioria legal quando os terceiros molares estão no estágio 8 de mineralização, conforme diagrama fornecido por Demirjian, Goldstein e Tanne (1973).
 - Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ao se comparar os estágios de mineralização dos dentes terceiros molares inferiores (38 e 48) na PC e na RP;
 - Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ao se comparar os estágios de mineralização dos dentes terceiros molares (18, 28, 38 e 48) de indivíduos com idade entre 9 e 25 anos na RP e na RMP da TCFC.
-
-

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

1. ABRAMOWICZ, M. **Novo método de estudo da sequência eruptiva dos dentes permanentes e estimativa de idade** [tese]. São Paulo (SP): Faculdade de Odontologia – Universidade de São Paulo. 1968.
 2. ACHARYA, A.B. **Age estimation in Indians using Demirjian's 8-teeth method.** *J Forensic Sci.* 2011. 56(1): 124-7. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01566.x>.
 3. ADIBI, S.; ZHANG, W.; SERVOS, T.; O'NEILL, P.N. **Cone beam computed tomography in dentistry: what dental educators and learners should know.** *J Dent Educ* 2012. 76(11):1437-42.
 4. AFGHARI, P.; GHAFFARI, R.; SOHILIPOUR, S. **Anatomical assessment of foramen tympanicum using cone beam computed tomography images.** *Dental HYPOTHESES JUL-SEP 2016. VOL 7.*
 5. BAUMANN, P.; WIDEK, T.; MERKENS, H.; BOLDT, J.; PETROVIC, A.; URSCHLER, M.; KIRNBAUER, B.; JAKSE, N.; SCHEURER, E. **Dental age estimation of living persons: Comparison of MRI with OPG.** *Forensic Science International* 253. 2015. 76-80.
 6. BENAVIDES, E.; RIOS, H.F.; GANZ, S.D.; NA, C.H.; RESNIK, R.; REARDON, G.T.; FELDMAN, S.J.; MAH, J.K.; HATCHER, D.; KIM, M.J.; SOHN, D.S.; PALT, A.; PEREL, M.L.; JUDY, K.W.; MISCH, C.E.; WANG, H.L. **Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: the International Congress of Oral Implantologists consensus report.** *Implant Dent* 2012; 21: 78-86 [PMID: 22382748 DOI: 10.1097/ID.0b013e31824885b5].
 7. BIRCHLER, F.A.; KILIARIDIS, S.; COMBESCURE, C.; & VAZQUEZ L. **Dental age assessment on panoramic radiographs in a Swiss population: a validation study of two prediction models.** *Dentomaxillofac. Radiol.* 2016. 5: 20150137.
 8. BLANKENSHIP, J.A.; MINCER, H.H.; NADERSON, K.M.; WOODS, M.A.; BURTON E.L. **Third molar development in the estimation of chronologic age in American blacks as compared with whites.** *J forensic Sci.* 2007. 52(2):428-433.
 9. BOEDDINGHAUS, R.; WHYTE, A. **Current concepts in maxillofacial imaging.** *Eur J Radiol.* 2008. 66:396-418.
-

10. BROWN, C.E., JR., CHRISTEN, A.C., JERMAN, A.C., **Dimensions of the focal trough in panoramic radiography.** JADA, V o l. 8 4. 1972.
 11. CARDOZO, H.F.; SILVA, M. **Estimativa da idade pelo exame dos dentes.** In: Silva M. Compêndio de odontologia legal. São Paulo: Medsi; 1997. p. 125-48.
 12. CARTER, L.; FARMAN, A.G.; GEIST, J.; SCARFE, W.C.; ANGELOPOULOS, C.; NAIR, M.K. **American Academy of oral and maxillofacial radiology executive opinion statement on perform in gand interpreting diagnostic cone beam computed tomography.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008. 106:561–2.
 13. CHAILLET, N.; DEMIRJIAN, A. **Dental Maturity in South France: A Comparison Between Demirjian’s Method and Polynomial Functions.** Nils Chaillet and Arto Demirjian. J Forensic Sci, Sept. 2004, Vol. 49, No. 5. Paper ID JFS2004037. Available online at: www.astm.org.
 14. CORNÉLIO NETO, W.L. **Estimativa da idade pela mineralização dentária dos terceiros molares através de radiografias panorâmicas** [dissertação]. Piracicaba (SP): Universidade estadual de Campinas. 2000.
 15. CORNÉLIO NETO, W.L.; CORNELIO, G.C.; CONCEIÇÃO M.B. **Estimativa da idade pelos 3º molares através de RX. Relato de caso.** RGO. 2004. 54(3):230-233.
 16. CORTE-REAL, A.; VIEIRA, D.N. **Identificação em medicina dentária forense.** Coimbra: [s.n.]. 2015. 174 p. ISBN 978-989-26-0083-3.
 17. CRUZ-LANDEIRA, A.; LINARES-ARGOTE, J.; MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, M.; RODRÍGUEZ-CALVO, M.S.; OTERO, X.L.; CONCHEIRO, L. **Dental age estimation in Spanish and Venezuelan children. Comparis,on of Demirjian and Chaillet’s scores.** Int J Legal Med. 2010. 124:105–112. DOI 10.1007/s00414-009-0380-5.
 18. DE VOS, W.; CASSELMAN, J.; SWENNEN, G.R.J. **Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: A systematic review of the literature.** Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2009. 38: 609–625.
 19. DEMIRIJAN, A.; GOLDESTSTEIN, H.; TANNER, J.M. **A new system of dental age assessment.** Hum Biol. 1973. 45(2):211-27.
-

20. DHANJAL, K.S.; BHARDWAJ, M.K.; LIVERSIDGE, H.M. **Reproducibility of radiographic stage assessment of third molars.** Forensic Sci Int. 2006. 159S:S74–S77.
 21. DURACK, C.; PATEL, S. **Cone beam computed tomography in endodontics.** BrazDent J. 2012. 23(3):179–91.
 22. ENCISO, R.; NGUYEN, M.; SHIGETA, Y.; OGAWA, T.; CLARK G.T. **Comparison of cone-beam. CT parameters and sleep questionnaires in sleep apnea patients and control subjects.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2010. 109: 285-293 [PMID: 20123412 DOI: 10.1;016/j.tripleo.2009.09.033.
 23. ESTRELA, C.; NETO, V. J.; BUENO, M.R.; GUEDES, O.A.; LYRA PORTO, C.L.; PÉCORA, J.D. **Linear measurements of human permanente dental development stages using Cone-Beam Computed Tomography: A preliminary study** Dental Press J Orthod. 2010. Sept-Oct;15(5):44-78.
 24. FLOOD, S.J.; MITCHELL, W.J.; OXNARD, C.E.; TURLACH, B.A.; MCGEACHIE, J. **To Evaluate the Utility of Smaller Sample Sizes when Assessing Dental Maturity Curves for Forensic Age Estimation.** J Forensic Sci. 2011. Vol. 56, No. 6 doi: 10.1111/j.1556-4029.2011.01884.x Available online at: onlinelibrary.wiley.com.
 25. FRANKLIN, D.; CARDINI, A. **Mandibular morphology as na indicator of human subadult age interandmark approaches.** J Forensic Sci, 2007. 52(5);1015-1019.
 26. GINZELOVA, K.; DOSTALOVA, T.; ELIASOVA, H.; BRUNA, R.; VINSU, A. **Comparison of dental and chronological age based on CBCT-images and reconstructed 3D images.** Anthropol. Anz. J. Biol. Clin. Anthropol. Published online January. 2019.
 27. HAGG, U.; MATSSON, L. **Dental maturity as an indicator of chronological age: the accuracy and precision of three methods.** Eur J Orthod. 1985. 7:25–34.
 28. HANDEM, R.H.; LOPES, I.A.; TUCUNDUVA, R.A.; CAPELOZZA, A.L.A. **Importance of interpreting the cone beam computed tomography obtained volume: incidental findings of a private radiological service.** J Clin Dent Res. 2018. Jan-Mar;15(1):54-63. DOI: <https://doi.org/10.14436/2447-911x.15.1.054-063.oar>.
-

29. JUN-BEOM P. **The evaluation of digital panoramic radiographs taken for implant dentistry in the daily practice.** Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2010. Jul 1;15 (4):e663-6. doi:10.4317/medoral.15.e663.
 30. KAMBUROĞLU, K. **Use of dentomaxillofacial cone beam computed tomography in dentistry.** World J Radiol. 2015. 7(6): 128-130 Available from: URL: <http://www.wjgnet.com/1949-8470/full/v7/i6/128.htm> DOI: <http://dx.doi.org/10.4329/wjr.v7.i6.128>.
 31. KILJUNEN, T.; KAASALAINEN, T.; SUOMALAINEN, A.; KORTESNIEMI, M. **Dental cone beam CT: A review.** Physica Medica 31. 2015. 844–860.
 32. KURITA, L.M.; MENEZES, A.V.; CASANOVA, M.S.; HAITER-NETO, F. **Dental maturity as na indicator of chronological age: radiographic assessment of dental age in brazilian population.** J Appl Oral Sci. 2007. 15(2):99-104.
 33. LEWIS, J.M.; SENN, D.R. **Dental age estimation utilizing third molar development: A review of principles, methods, and population studies used in the United States.** Forensic Science International 201. 2010. 79–83
 34. LIVERSIDGE, H.M.; MOLLESON, T. **Variation in crown and root formation and eruption of human deciduous teeth.** Am J Phys Anthropol. 2004. 123:172–80.
 35. LOPES, J.R.; OLIVEIRA, R.N. **Métodos de estimativa de idade pelos dentes sob a ótica da Odontologia baseada em evidências.** RPG Rev Pós Grad. 2011. 18(3):170-5.
 36. LOPEZ, T.T.; ARRUDA, C.P.; ROCHA, M.; ROSIN, A.S.A.O.; MICHEL-CROSATO, E.; BIAZEVIC, M.G.H. **Estimating ages by third molars: Stages of development in Brazilian young adults..** Journal of Forensic and Legal Medicine 20. 2013. 412e418 413.
 37. LUDLOW, J.B.; TIMOTHY. R.; WALKER, C.; HUNTER, R.; BENAVIDES, E.; SAMUELSON, D.B. **Effective dose of dental CBCT– a meta-analysis of published data and additional data for nine CBCT units.** Dentomaxillofac Radiol. 2015. 44:20140197.
 38. MABER, M.; LIVERSIDGE, H.M.; HECTOR, M.P. **Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth.** Forensic Sci Int. 2006. 159S:S68-S73.
-

39. MARET, D.; PETERS, O.A.; DEDOUIT, F.; TELMON, N.; SIXOU, M. **Cone-Beam Computed Tomography: A useful tool for dental age estimation?** Medical Hypotheses 76. 2011. 700–702.
 40. MELO, S.L.; BORTOLUZZI, E.A.; ABREU, M. JR.; CORRÊA, L.R.; CORRÊA, M. **Diagnostic ability of a cone-beam computed tomography scan to assess longitudinal root fractures in prosthetically treated teeth.** J Endod. 2010. 36:1879–82.,
 41. MESOTTEN, K.; GUNST, K.; CARBONEZ. A.; WILLEMS, G. **Dental age estimation and third molars: a preliminary study.** Forensic Sci Int. 2002. 129:110–5.
 42. MICHELLE, E. B.; SCOTT, I. F.; SCOTT K. **A comparison of techniques in age estimation using the third molar,** Society of Forensic Science Journal, 50:2, 74-83, DOI: 10.1080/00085030. 2017. 1281632
 43. MIRACLE, A.C.; MUKHERJI, S.K. **Cone beam CT of the head and neck, part 2: clinical applications.** AJNR Am J Neuroradiol. 2009. 30: 1285-1292 [PMID: 19461061 DOI: 10.3174/ajnr.A1654.
 44. NEMTOI, A.; CZINK, C.; HABA, D.; GAHLEITNER, A. **Cone beam CT: a current overview of devices.** Dentomaxillofac Radiol. 2013. 42(8):20120443. doi: 10.1259/dmfr.20120443.
 45. NICODEMO, R.A. **Contribuição para o estudo da cronologia de mineralização dos terceiros molares pelo método radiográfico, em leucodermas, brasileiros, residentes no Vale do Paraíba, Estado de São Paulo** [tese]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista “Julio Mesquita Filho”. 1967.
 46. NICODEMO, R.A.; MORAES, L.C.; MEDICI FILHO, E. **Tabela cronológica da mineralização dos dentes permanentes entre brasileiros.** Ver Fac Odont São José dos Camos. 1974. 3(1):55-6.
 47. NOLLA, C.M. **The development of the permanente teeth.** J Dent Child. 1960. 27(1):254-66.
 48. OLIVEIRA, F.T. **Estimativa da idade cronológica por meio de avaliação radiográfica da mineralização de terceiros molares e altura do ramo da mandíbula** [tese]. Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo. 2010.
-

49. OLZE, A.; BILANG, D.; SCHMIDT, S.; WERNECKE, K.D.; GESERICK, G.; SCHMELING A. **Validation of common classification systems for assessing the mineralization of third molars.** Int J Legal Med. 2005. 119:22-26.
 50. ORHAN, K.; OZER, L.; ORHAN, A.I.; DOGAN, S., PAKSOY C.S. **Radiographic evaluation of third molar development in relation to chronological age among Turkish children an youth.** Forensic ;ci Int. 2007. 165:46–51
 51. PAATERO, Y. **Pantomography and Orthopantomography.** Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. 1961. 14(8):947 – 953.
 52. PANCHBHAI, A.S. **Dental radiographic indicators, a key to age estimation.** Dentomaxillofac Radiol. 2011. 40(4): 199-212.
 53. PEIRIS, T.S.; ROBERTS, G.J.; PRABHU, N. **Dental age assessment: a comparison of 4- to 24- year-olds in the United Kingdom and an Australian population.** International Journal of Paediatric Dentistry. 2009. 19:367–376.
 54. RUIVO, J.; MERMUYS, K.; BACHER, K.; KUHWEIDE, R.; OFFECIERS, E.; CASSELMAN, J.W. **Cone beam computed tomography, a low-dose imaging technique in the postoperative assessment of cochlear implantation.** Otol Neurotol. 2009. 30: 299-303 [PMID: 19174709].
 55. SANT'ANA, L.F.M.; GIGLIO, F.P.M.; FERREIRA, O.; SANT'ANA, E.; CAPELOZZA, A.L.A. **Clinical evaluation of the effects of radiographic distortion on the position and classification of mandibular third molars.** Dentomaxillofacial Radiology. 2005. 34, 96–101. doi: 10.1259/dmfr/29844316.
 56. SAUNDERS, S.; DEVITO, C.; HERRING, A.; SOUTHERN, R.; HOPPA, R. **Accuracy trends of tooth formation age estimations for human skeletal remains.** Am J Phys Anthropol. 1993. 92:173–88
 57. SCARFE, W.C.; LI, Z.; ABOELMAATY, W.; SCOTT, S. A.; FARMAN, A. G. **Maxillofacial cone beam computed tomography: essence, elements and steps to interpretation.** Aust Dent J. 2012. 57 Suppl 1: 46-60 [PMID: 22376097 DOI: 10.1111/j.1834-7819.2011.01657.x
 58. SCHMELING. A.; GESERIK, G.; REISINGER, W.; OLZE, A. **Age estimation.** Forensic Sci Int, 2007. 165-181.
 59. SHIN, H.S.; NAM, K.C.; PARK, H.; CHOI, H.U.; KIM, H.Y.; PARKS, C.S. **Effective doses from panoramic radiography and CBCT (cone beam CT)**
-

- using dose area product (DAP) in dentistry.** Dentomaxillofac. Radiol. 2014. 43 (5): 20130439.
60. SISMAN, Y.; UYSAL, T.; YAGMUR, F.; RAMOGLU, S.I. **Third-molar development in relation to chronologic age Turkish children and young adults.** Angle Orthodont. 2007. 77:1040-5.
61. SOARES, C.B.R.B.; FIGUEIROA, J.N.; DANTAS, R.M.X.; KURITA, L.M.; PONTUAL, A.A.; RAMOS-PEREZ, F.M.M.; PEREZ, D.E.C.; PONTUAL, M.L.A. **Evaluation of third molar development in the estimation of chronological age.** Forensic Science International 254. 2015. 13–17.
62. SUOMALAINEN, A.; PAKBAZNEJAD, E. E.; ROBINSON, S. **Dentomaxillofacial imaging with panoramic views and cone beam CT.** Insights Imaging 6: 1e16. 2015.
63. LUND T. M.; MANSON-HING, L. R., **A study of the focal troughs of three panoramic dental x-ray machines: Part I. The area of sharpness.** Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. Volume 39, Issue 2, February 1975. Pages 318-328.
64. THEVISSSEN, P.W.; FIEUWS, S.; WILLEMS, G. **Human third molars development: comparison of 9 country specific populations.** Forensic Sci Int. 2010. ;201: 102e5.
65. THOMSON, A.T. **Lectures on medical jurisprudence now in course of delivery at London University:** Lancet. 1836. pp.281-286.
66. VIDISDOTTIR, S. R.; RICHTER, S. **Age estimation by dental developmental stages in children and adolescents in Iceland.** Forensic Science International 257. 2015. 518.e1–518.e7.
67. VIEIRA, M.C.A.; LIMA, T.B.S.; COSTA, R.L.; NERY, I.F.N.O.; CORRÊA, G.T.B.; ANDRADE, R.C.D.V. **Análise radiográfica para estimativa de idade utilizando o método Demirjian em uma população do nordeste do brasil.** RBOL. 2016. 3(1):32-40. ISSN 2359-3466.
68. WILLEMS, G.; VAN OLMEN, A.; SPIESSENS, B.; CARELS, C. **Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited.** J Forensic Sci. 2001. 46(4):893–895.
69. WOLFF, C.; MÜCKE, T.; WAGENPFEIL, S.; KANATAS, A.; BISSINGER, O.; DEPPE, H. **Do CBCT scans alter surgical treatment plans? Comparison of**
-

- preoperative surgical diagnosis using panoramic versus cone-beam CT images.** Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 44 (10). pp. ;1700-1705. ISSN 1010-5182 <https://doi.org/10.1016/j.jcms>. 2016. 07.025
70. XAVIER, P.N.I. **Utilização da tomografia computadorizada Fan beam e tomografia computadorizada Cone beam na cirurgia Buco-Maxilo-Facial.** Porto Alegre, RS. Curso de especialização em radiologia odontológica e imaginologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2010.
71. ZANDI, M.; ABBAS SHOKRI, A.; MALEKZADEH, H.; AMINI, P.; SHAFIEY, P. **Evaluation of third molar development and its relation to chronological age: a panoramic radiographic study.** Oral Maxillofac Surg. 2015 19:183–189 DOI 10.1007/s10006-014-0475-0.
-