



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA E ODONTOLOGIA PREVENTIVA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ANDREZZA RAMOS DOS SANTOS

**ESTIMATIVA DA IDADE POR MEIO DA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DOS
TERCEIROS MOLARES DE UMA POPULAÇÃO DO NORDESTE BRASILEIRO**

Recife
2023

ANDREZZA RAMOS DOS SANTOS

**ESTIMATIVA DA IDADE POR MEIO DA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DOS
TERCEIROS MOLARES DE UMA POPULAÇÃO DO NORDESTE BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de concentração: Clínica Integrada.

Orientador (a): Prof^a Dr^a. Maria Luiza dos Anjos Pontual

Coorientador (a): Prof. Dr. Andréa dos Anjos Pontual

Recife

2023

Catálogo na fonte: Bibliotecária: Elaine Freitas, CRB4:1790

S237e Santos, Andrezza Ramos dos

Estimativa da idade por meio da análise do desenvolvimento dos terceiros molares de uma população do nordeste brasileiro / Andrezza Ramos dos Santos. – 2023.

53 p. : il.

Orientador: Maria Luiza dos Anjos Pontual.

Coorientadora: Andrea dos Anjos Pontual.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-graduação em Odontologia. Recife, 2023.

Inclui referências, apêndice e anexo.

1. Terceiro molar. 2. Radiografia panorâmica. 4. Odontologia forense. I. Pontual, Maria Luiza dos Anjos (orientadora). II. Pontual, Andrea dos Anjos . III. Título.

617.6 CDD (23.ed.)

UFPE (CCS 2024 - 060)

ANDREZZA RAMOS DOS SANTOS

**ESTIMATIVA DA IDADE POR MEIO DA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO
DOS TERCEIROS MOLARES DE UMA POPULAÇÃO DO NORDESTE
BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de concentração: Clínica Integrada

Aprovado em: 30/10/2023.

Orientadora:

Profª Drª. Maria Luiza dos Anjos Pontual

Coorientadora:

Profª Drª. Andrea dos Anjos Pontual

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª. Daniela Pita de Melo (Examinador Externo)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Prof Dr. Victor de Aquino Wanderley (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof.ª Dr.ª Maria Luiza Pontual(Presidente)

Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho a minha família que me deu apoio incondicional para que eu nunca desistisse dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por absolutamente tudo!

A toda minha **família**, pelo apoio incondicional de sempre.

À **Universidade Federal de Pernambuco**, especialmente ao **Programa de Pós-Graduação em Odontologia**, pela oportunidade a mim disponibilizada, com viabilização de espaço físico, equipamentos e recursos.

À professora **Maria Luiza dos Anjos Pontual**, por sua excelente orientação, sempre disponível para sanar quaisquer dúvidas e realizar os direcionamentos do trabalho.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa, o meu sincero agradecimento.

RESUMO

A Odontologia Legal tem grande importância social, visto que ajuda a elucidar dúvidas frequentes a respeito da identidade de indivíduos, estejam eles vivos ou mortos. Um dos pilares que possibilita estabelecer o perfil biológico de indivíduos é a idade, que por sua vez, tem sido amplamente estudada pelos profissionais forenses, por isso objetivo deste estudo foi validar a estimativa da idade cronológica por meio da análise dos terceiros molares em uma população do Nordeste brasileiro. Foram selecionadas 814 radiografias panorâmicas pertencentes a banco de 5000 imagens, oriundas de duas clínicas privadas de Radiologia Odontológica, sendo uma do estado da Paraíba e outra de Pernambuco. Essas imagens eram de 429 pacientes do gênero feminino e 385 de pacientes do gênero masculino, com idades entre 9,6 e 22 anos. As imagens foram avaliadas por mesmo examinador, quanto ao estágio de desenvolvimento dos dentes terceiros molares em dois momentos diferentes e na discordância, foi realizada uma terceira avaliação. O examinador desconhecia as informações sobre o gênero e idade do paciente, Os dados de cada imagem (gênero, idade cronológica e estágio de mineralização) foram tabulados para análise descritiva e inferencial pelos testes Qui-quadrado, correlação de Spermann, Shapiro-Wilk, Mann-Witney, Kruskal-Wallis, análise de Bland-Altman ($p \leq 0,05$) e da curva ROC. Não houve diferença significativa entre as medianas das idades estimadas em relação ao dente e gênero. Comparando-se idades estimadas com a idade cronológica, todas as idades estimadas foram menores ($p \leq 0,05$). Apesar da tendência de subestimação da idade, houve correlação positiva e significativa ($p \leq 0,05$) entre a idade estimada e a idade cronológica em todos os dentes e para ambos os gênero, com valores de correlação acima de 0,860. A estimativa das medianas das idades exibiu melhor desempenho em menores idades e subestimou a partir da faixa etária de 13-13,9 ($p \leq 0,05$), exceto na faixa de idade 16-16,9 do gênero masculino ($p = 0,054$). A média absoluta do erro foi diferente de zero ($p \leq 0,05$), com uma média de 1,42 anos em subestimar a idade cronológica podendo subestimar em até 5,04 e superestimar em até 2,20 anos. A área sob a curva variou de 0,744 a 0,788, sendo de 0,779 para todas as avaliações. O método de adaptado a uma população do Nordeste brasileiro, possui uma acurácia de 77,9% para estimar a idade sub e superestimando em até 1 ano. É confiável para estimar a idade em crianças e pré-adolescentes de até 12,9 anos. No entanto, a partir dos 13

anos, deve ser utilizado com cautela e em associação com outro método, uma vez que pode subestimar em até 5,04 anos e superestimar em até 2,20 anos,

Palavras-chave: terceiro molar; radiografia panorâmica; odontologia forense.

ABSTRACT

Forensic Dentistry has great social importance, since it helps to elucidate frequent doubts about the identity of individuals, whether they are alive or dead. One of the pillars that makes it possible to establish the biological profile of individuals is age, which in turn has been widely studied by forensic professionals, so the objective of this study was to validate the estimation of chronological age through the analysis of third molars in Brazilian's Northeast population. The objective of this study is to validate the estimate of chronological age through the analysis of third molars in a population from the Brazilian Northeast. Were selected 814 panoramic radiographs from to databank of 5000 radiographic images, originating from two private Dental Radiology clinics, one in the state of Paraíba and the other in Pernambuco. These images were of 429 female patients and 385 male patients, aged between 9.6 and 22 years. The images were evaluated by the same examiner regarding the stage of development of the third molar teeth at two different moments and, if there was disagreement, a third evaluation was carried out. The examiner was unaware of information about the patient's sex and age. The data from each image (sex, chronological age and mineralization stage) were tabulated for descriptive and inferential analysis using the Chi-square test, Spearman correlation, Shapiro-Wilk, Mann -Witney, Kruskal-Wallis, Bland-Altman analysis ($p \leq 0.05$) and ROC curve. There was no significant difference between the median ages estimated in relation to tooth and gender. Comparing estimated ages with chronological age, all estimated ages were lower ($p \leq 0.05$). Despite the tendency to underestimate age, there was a positive and significant correlation ($p \leq 0.05$) between the estimated age and the chronological age in all teeth and for both sexes, with correlation values above 0.860. The estimate of median ages showed better performance at younger ages and underestimated from the age range of 13-13.9 ($p \leq 0.05$), except in the age range of 16-16.9 for males ($p = 0.054$). The absolute mean error was different from zero ($p \leq 0.05$), with an average of 1.42 years of underestimating chronological age and being able to underestimate and overestimate by up to 5.04 and 2.20 years, respectively. The area under the curve ranged from 0.744 to 0.788, being 0.779 for all assessments. The area under the curve ranged from 0.744 to 0.788, being 0.779 for all assessments. The adapted Demirjian method has an accuracy of 77.9% for estimating age under and overestimating by up to 1 year. It is reliable for estimating age in children and pre-teens up to 12.9 years old. However, from the age of 13, it

should be used with caution and in association with another method, as it can underestimate and overestimate by up to 5.04 and 2.20 years, respectively.

Keywords: third molar; panoramic radiography; forensic dentistry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Estágios de mineralização dentária classificados de A a H.	17
Representação da correlação de Spearman da idade estimada	23
Figura 2 – com a idade cronológica, a qual foi positiva ($r= 0,884$) e significativa ($p\leq 0,001$)	
Gráfico de Bland-Altman das médias das idades estimadas e	27
Figura 3 – cronológicas correspondentes em relação às diferenças entre a idade cronológica com a idade estimada	
Gráfico da curva ROC na determinação da idade utilizando os	28
Figura 4 – dentes 18 (A), 28 (B), 38 (C) , 48 (D) e todas os dentes (E), para a idade estimativa da idade cronológica	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Resultado da calibração realizada através do teste estatístico Kappa	19
Tabela 2 –	Distribuição da amostra em relação às faixas de idade e gênero	21
	Distribuição das as estatísticas descritivas e estatística inferencial	22
Tabela 3 –	das idades cronológica e dentárias dos terceiros molares no gênero feminino e masculino	
Tabela 4 –	Distribuição das medianas das idades cronológica e estimada de acordo com a faixa de idade e gênero	24
Tabela 5 –	Distribuição das idades estimadas (medianas) de acordo com os estágios de calcificação e gênero	25
Tabela 6 –	Distribuição da média absolutas do erro (MAE) e desvio-padrão (DVP) de acordo com as faixas de idade no gênero feminino, masculino e em ambos	26
Tabela 7 –	Resultados da análise de Bland-Altman para a estimativa das idades dentárias com a fórmula utilizando os dentes terceiros molares em relação à idade cronológica	26
Tabela 8 -	Resultados da curva Roc quanto às estimativas da idade, em relação aos dentes estudados	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	METODOLOGIA	16
2.1	MATERIAIS E MÉTODOS	16
2.2	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	16
2.3	MÉTODO	16
2.4	LOCAL DA PESQUISA	18
2.5	UNIVERSO E AMOSTRA	18
2.6	ASPECTOS ÉTICOS	19
2.7	CALIBRAÇÃO DOS EXAMINADORES	19
3	ANÁLISE DOS DADOS	20
4	RESULTADOS	21
5	DISCUSSÃO	29
6	CONCLUSÃO	32
	REFERENCIAS	33
	APÊNDICE A – ARTIGO	
	ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	

1 Introdução

A Odontologia Legal tem uma grande importância social, visto que ajuda a elucidar dúvidas frequentes a respeito da identidade de indivíduos, estejam eles mortos ou vivos, Lopes et al.,(2011). Quando não é possível atribuir a identidade a um indivíduo, para que seja possível estabelecer o perfil biológico, devemos tomar como base características como: gênero, estatura, ancestralidade e idade, Souza et al.,(2019).

Como coadjuvante no processo de identificação, a estimativa de idade tem sido amplamente estudada na literatura atual, tendo em vista a crescente necessidade de identificar indivíduos sem qualquer documento ou informações gerais, por consequências de processos migratórios e outras transformações no perfil populacional do Brasil, Miranda et al.,(2016).

Dentre os vários métodos para se estimar a idade cronológica, a avaliação do grau de mineralização dos dentes destaca-se pela sua simplicidade, Widek et al.,(2019), além de apresentar os requisitos técnicos de classificabilidade e praticabilidade. Os dentes apresentam características inerentes para cada grau de desenvolvimento, correspondendo assim a um estágio de idade cronológica específico.

Por seguirem um padrão de maturação, os dentes podem ser avaliados radiograficamente e usados para estimar a idade de indivíduos. O terceiro molar, por sua vez, é o último dente a completar o processo de desenvolvimento, tornando-se uma ferramenta segura na estimativa da idade cronológica de adolescentes e jovens adultos, por possuir características específicas para cada estágio do desenvolvimento.

Existem várias classificações dos estágios de desenvolvimento dentário, como as de Nolla et al.,(1960) e de Demirjian et al.,(1973). Essas classificações são realizadas geralmente por meio da análise de imagens radiográficas de adolescentes e adultos jovens. No entanto, é importante destacar que o desenvolvimento dentário é influenciado por alguns fatores como pela origem geográfica, fatores de alimentação e de condições sistêmicas. Todavia, as fórmulas calculadas para estimar a idade a

partir dos estágios de mineralização não podem ser generalizadas e devem ser ajustadas para cada região, uma vez que, há uma grande variabilidade interétnica.

Levando em consideração todas as imagens radiográficas utilizadas para a análise das estruturas bucomaxilofaciais, a radiografia panorâmica é uma das mais utilizadas. Apesar de ter um baixo grau de detalhamento em relação às radiografias intrabucais, apresenta algumas vantagens como baixa taxa de radiação recebida pelo paciente na execução do exame, pequeno custo, facilidade na execução da técnica e possibilidade de visualização total dos arcos dentários, Godim et al.,(2010). Também frequentemente usada na Odontologia Forense, permitindo analisar características inerentes ao estado do desenvolvimento dental e correlacionar com a idade cronológica.

Em 1973, Demirjian et al., realizou um estudo para estimar a idade de uma população franco-canadense. O método baseou-se nos estágios de mineralização dos sete dentes permanentes inferiores esquerdos, excluindo o terceiro molar. Os estágios de desenvolvimento são oito, representados de A a H, após a atribuição dos estágios é obtido um valor numérico, que corresponde a idade dentária por meio de tabelas padronizadas para o gênero feminino e gênero masculino. O método de Demirjian et al., (1973) foi utilizado em diversas pesquisas, com resultados que sugerem diferentes padrões de crescimento dentário em diferentes populações. Souza et al.,(2014)

Em 2015, Soares et al.,(2015) aplicou o método de Demirjian et al.,(1973) numa população do Nordeste brasileiro, a fim de validá-lo. Após análise estatística, Soares et al.,(2015) concluiu que existe uma correlação forte e positiva entre a idade cronológica e a idade estimada e que é possível estimar a idade cronológica utilizando apenas o terceiro molar, mas para isso deve ser utilizada a equação de regressão linear representada matematicamente por: $(9,8 + 1,2 \times \text{estágio de mineralização})$.

A equação $(9,8 + 1,2 \times \text{estágio de mineralização})$, demonstra capacidade de estimar a idade cronológica de pacientes jovens e apesar de já existirem estudos que mostram a aplicação da fórmula desenvolvida por Soares et al.,(2015), que correlaciona a idade e o desenvolvimento dos molares, a utilização dessa fórmula requer maiores comprovações através de pesquisas que possam enfatizar a sua utilização ou sugerir possíveis ajustes de modo a torná-la mais confiável.

Nesse contexto, o presente estudo foi conduzido para validar o método de Demirjian et al.,(1973) modificado por Soares et al., (2015) e aplicado em uma população do Nordeste brasileiro, utilizando radiografias panorâmicas de um banco de dados de uma rede privada da região, com objetivo de correlacionar o estado de mineralização dentária com a idade cronológica de uma população nordestina.

2 Metodologia

2.1 Materiais e Métodos

Materiais

Procedeu-se à análise de 814 radiografias panorâmicas, sendo 429 de pacientes do gênero feminino e 385 de pacientes do gênero masculino, de uma população da região Nordeste do Brasil com idades entre 9,6 e 22 anos. As radiografias usadas foram recolhidas de pacientes de um serviço de Radiologia Odontológica da rede particular de Recife - Pernambuco e João Pessoa -Paraíba.

2.2 Critérios de inclusão e exclusão

Inclusão:

- Radiografias panorâmicas digitais de pacientes de ambos os gêneros;
- Radiografias panorâmicas digitais de pacientes de qualquer etnia;
- Radiografias panorâmicas digitais de pacientes entre 9,6 e 22 anos de idade.

Exclusão:

- Radiografias panorâmicas digitais que apresentem sinais de anomalias do desenvolvimento dentário, patologias e/ou lesões de qualquer tipo na região de terceiro molar;
- Radiografias panorâmicas digitais que, após análise subjetiva, não apresentem boa qualidade diagnóstica

2.3 Método

Um estudo transversal foi feito para avaliar a idade cronológica com base nas etapas de mineralização do terceiro molar. O método usado para esta avaliação foi baseado no de Demirjian et al.,(1973) Assim, utilizaram-se os critérios de estadiamento

definidos pelo autor, e aplicou-se esta metodologia aos terceiros molares (18,28,38 e 48).

Figura 1: Estágios de mineralização dentária classificados de A a H.



Estágio A: observa-se um início de calcificação no nível superior da cripta, sob a forma de um cone ou cones invertidos. Não há fusão destes pontos calcificados.

Estágio B: Fusão dos pontos de calcificação constitui uma ou várias cúspides, que se unem para dar uma superfície oclusal regular e delineada.

Estágio C: a) A formação do esmalte está completa, na superfície oclusal. Observa-se a sua extensão e convergência para a região cervical; b) Nota-se o início de um depósito de dentina; c) O contorno da câmara pulpar tem uma forma curva no bordo oclusal.

Estágio D: A formação da coroa está completa até a junção amelocementária; Nos molares, a câmara pulpar tem uma forma trapezoidal, o início da formação da raiz nota-se em forma de espícula.

Etapa E: Molares: a) a formação inicial da bifurcação radicular é vista na forma de um ponto calcificado ou em forma semilunar. b) O comprimento da raiz ainda é menor do que a altura da coroa.

Etapa F: Molares: a) a região calcificada da bifurcação desenvolveu-se mais para baixo a partir de sua fase semilunar dando às raízes um contorno mais definido e distinto, com terminações em forma afunilada; o comprimento da raiz é igual ou maior do que a altura da coroa.

Etapa G: As paredes do canal radicular estão agora paralelas e a sua extremidade apical ainda está parcialmente aberta (raiz distal em molares).

Etapa H: a) O terço apical do canal radicular está completamente fechado (raiz distal em molares); b) A membrana periodontal tem largura uniforme em torno da raiz e do ápice.

2.4 Local da pesquisa:

A pesquisa foi realizada na Clínica de Radiologia no Departamento de Clínica e Odontologia Preventiva da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE.

2.5 Universo e amostra:

O Universo foi composto por 5000 radiografias panorâmicas de um arquivo de exames de pacientes atendidos num serviço privado de Radiologia das cidades de Recife - Pernambuco e João Pessoa - Paraíba. Rotineiramente, após a aquisição, todas as imagens são exportadas para um banco de dados próprio. As radiografias panorâmicas foram transferidas para HD externo do pesquisador responsável, mediante supervisão de um funcionário da clínica radiológica, com posterior avaliação. O anonimato dos pacientes foi preservado. Ao final, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionadas 814 radiografias panorâmicas, sendo 429 de pacientes do gênero feminino e 385 de pacientes do gênero masculino, com idades entre 9,6 e 22 anos.

2.6 Aspectos éticos

Esta pesquisa seguiu Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde que regulamenta a pesquisa envolvendo seres humanos, sendo realizada após aprovação de seu projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (CEP-CCS-UFPE). O mesmo, foi registrado no CAAE (Certificado de Apresentação e Apreciação Ética) sob número 20091319.8.0000.5208 (ANEXO A) .

2.7 Calibração dos examinadores

Antes do início da avaliação radiográfica, foram selecionadas 100 radiografias panorâmicas digitais do banco de dados da Clínica de Radiologia Odontológica da Universidade Federal de Pernambuco para fins de calibração do avaliador. A calibração teve duração de 02 (duas) semanas, aconteceu no mesmo local e nas mesmas condições estabelecidas para a avaliação radiográfica. As imagens foram avaliadas duas vezes com intervalo de 1 semana entre avaliações para a obtenção da confiabilidade intraexaminador.

Tabela 1. Resultado da calibração realizada através do teste estatístico Kappa.

Parâmetro avaliado	Valor de Kappa
Dente 18	,854
Dente 28	,766
Dente 38	,669
Dente 48	,829

3 Análise de dados

Os dados foram analisados utilizando os programas de estatística SPSS versão 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA) e Graphpad Prism versão 8.0 (Graphpad, La Jolla, CA, EUA). O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade da distribuição dos dados, com valor de $p < 0,05$, indicando uma distribuição não-normal. Portanto, foram utilizados testes não-paramétricos nas demais análises.

O teste de qui-quadrado foi utilizado para comparar a distribuição das faixas etárias entre os gêneros. O teste de correlação de Spearman verificou a correlação entre as idades estimadas e a idade cronológica, considerando cada dente (18, 28, 38 ou 48) e o gênero. O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar a idade estimada com a idade cronológica de acordo com o gênero. O teste de Mann-Whitney foi utilizado para verificar a diferença de idade entre os gêneros de acordo com o estágio de mineralização do dente. O teste de análise de variância com post-hoc de Dunnett foi utilizado para comparar as idades estimadas pelas fórmulas de cada dente com a idade cronológica.

Foi realizada análise de Bland-Altman das médias das idades estimadas e cronológicas correspondentes em relação às diferenças entre a idade cronológica. Para avaliação da significância da diferença, foi aplicado o teste T de Student. Para a análise da curva ROC, foi calculada a diferença entre as idades real e estimada. Os valores com diferenças em até um ano para mais ou para menos, foram categorizadas como acertos (1) e os demais valores foram categorizados como erros (0). Em seguida, foi possível construir a curva ROC e obter os valores de acurácia, sensibilidade, especificidade, preditivo positivo e preditivo negativo. Em todas as análises foi adotado um nível de 5% de significância.

4 Resultados

A tabela 2, apresenta a distribuição da amostra em relação às faixas de idade e gênero. Verifica-se que a distribuição dos pacientes nas diferentes faixas de idades foi semelhante em relação ao gênero ($p=0,373$).

Tabela 2: distribuição da amostra em relação às faixas de idade e gênero.

Faixas de Idade	Gênero				Total		p-valor*
	Feminino		Masculino		Contagem	% em gênero	
	Contagem	% em gênero	Contagem	% em gênero			
9,6-10,9	30	7,00%	40	10,40%	70	8,60%	p=0,373
11-11,9	47	11,00%	37	9,60%	84	10,30%	
12-12,9	44	10,30%	44	11,40%	88	10,80%	
13-13,9	37	8,60%	30	7,80%	67	8,20%	
14-14,9	32	7,50%	28	7,30%	60	7,40%	
15-15,9	25	5,80%	29	7,50%	54	6,60%	
16-16,9	30	7,00%	25	6,50%	55	6,80%	
17-17,9	24	5,60%	26	6,80%	50	6,10%	
18-18,9	36	8,40%	40	10,40%	76	9,30%	
19-19,9	37	8,60%	19	4,90%	56	6,90%	
20-20,9	29	6,80%	19	4,90%	48	5,90%	
21-21,9	40	9,30%	27	7,00%	67	8,20%	
22-22,9	18	4,20%	21	5,50%	39	4,80%	
TOTAL	429	100,00%	385	100,00%	814	100,00%	

*De acordo com o teste qui-quadrado.

Na tabela 3 são apresentadas as estatísticas descritivas (mediana, intervalo interquartil, mínimo e máximo) e estatística inferencial das idades cronológicas e estimadas pelos dentes 18, 28, 38 e 48 no gênero feminino e masculino. Não houve diferença significativa entre as medianas das idades estimadas em relação ao dente e gênero. Entretanto, comparando-se idades estimadas com a idade cronológica, todas as idades estimadas foram significativamente menores ($p \leq 0,05$).

Tabela 3. Distribuição das as estatísticas descritivas e estatística inferencial das idades cronológica e dentárias dos terceiros molares no gênero feminino e masculino.

gênero	Idades	25% Percentil	Mediana	75% Percentil	Intervalo interquartil	Sig*
	Cronológica	12,6	15,9	19,4	13,3	A
F	Terceiro molar superior direito	12,2	13,4	17	8,4	B
	Terceiro molar superior esquerdo	12,2	13,4	17	8,4	B
	Terceiro molar inferior esquerdo	12,2	14,6	17	8,4	B
	Terceiro molar inferior direito	12,2	14,6	17	8,4	B
	Cronológica	12,4	15,5	18,8	13,3	A
M	Terceiro molar superior direito	12,2	14,6	17,0	8,4	B
	Terceiro molar superior esquerdo	12,2	14,6	17,0	8,4	B
	Terceiro molar inferior esquerdo	12,2	14,6	17,0	8,4	B
	Terceiro molar inferior direito	12,2	14,6	17,0	8,4	B
	Cronológica	12,2	14,6	17,0	8,4	B

*Letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$), de acordo com o teste de Kruskal-Wallis com Post hoc de Dunn-Bonferroni.

Como não houve diferença entre as medianas das idades estimadas quanto ao dente terceiro molar e gênero, foram selecionados os resultados de um dos dentes (terceiro molar inferior esquerdo) para representar os demais resultados. A figura 2 representa a correlação de Spearman da idade estimada em relação à idade cronológica. Houve correlação positiva e significativa ($p \leq 0,05$) entre a idade estimada e a idade cronológica em todos os dentes e para ambos os gêneros, com valores de correlação acima de 0,860.

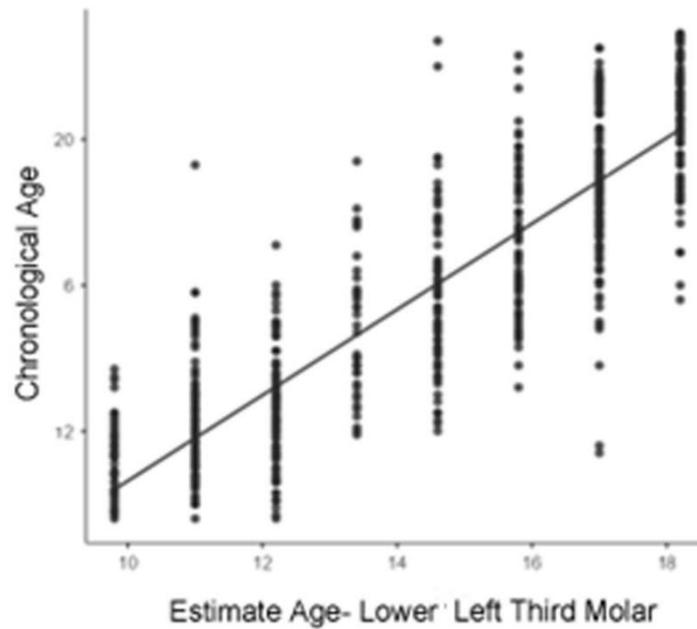


Figura 2 - Representação da correlação de Spearman da idade estimada com a idade cronológica, a qual foi positiva ($r = 0,884$) e significativa ($p \leq 0,001$).

A tabela 4 apresenta a distribuição das medianas das idades cronológica e estimada de acordo com a faixa de idade e gênero. A estimativa das medianas das idades exibiu melhor desempenho em menores idades e subestimou de forma significativa a partir da faixa etária de 13-13,9 ($p \leq 0,05$), exceto na faixa de idade 16-16,9 do gênero masculino ($p = 0,054$).

Tabela 4. Distribuição das medianas das idades cronológica e estimada de acordo com a faixa de idade e gênero.

Faixa etária	Gênero									
	Feminino					Masculino				
	Cronológica		Idade estimada		Valor de P	Cronológica		Idade estimada		Valor de p
	Mediana	Intervalo	Mediana	intervalo		Mediana	Mediana	Mediana	intervalo	
9,6-10,9	10,5	1,3	11,0	2,4	0,258	10,4	1,3	11,0	2,4	0,180
11-11,9	11,4	0,9	11,0	3,6	0,523	11,4	0,9	11,0	7,2	0,989
12-12,9	12,4	0,9	12,2	4,8	0,138	12,4	0,9	12,2	4,8	0,335
13-13,9	13,5	0,9	12,2	4,8	0,003*	13,2	0,9	12,2	7,2	0,001*
14-14,9	14,5	0,9	14,6	4,8	0,022*	14,7	0,9	14,6	7,2	0,005*
15-15,9	15,4	0,9	14,0	6,0	≤0,001*	15,5	0,9	14,6	7,2	0,035*
16-16,9	16,4	0,9	15,8	4,8	0,023*	16,4	0,8	15,8	6,0	0,054
17-17,9	17,6	0,8	15,8	4,8	≤0,001*	17,6	0,9	17,0	3,6	0,001*
18-18,9	18,5	0,9	17,0	3,6	≤0,001*	18,6	0,9	17,0	6,0	≤0,001*
19-19,9	19,4	0,9	17,0	4,8	≤0,001*	19,5	0,9	17,0	3,6	≤0,001*
20-20,9	20,5	0,9	17,0	3,6	≤0,001*	20,4	0,9	18,2	1,2	≤0,001*
21-21,9	21,3	0,9	18,2	2,4	≤0,001*	21,5	0,9	18,2	1,2	≤0,001*
22-22,9	22,6	0,9	18,2	4,8	≤0,001*	22,7	0,9	18,2	1,2	≤0,001*

*Médias diferem para valores de $p \leq 0,05$ pelo teste ANOVA com post-hoc de Dunnet.

Em relação à distribuição das idades estimadas quanto aos estágios de calcificação e gênero, verifica-se na tabela 5 que as medianas das idades foram significativamente diferentes entre os gêneros nos estágios F e G.

Tabela 5. Distribuição das idades estimadas (medianas) de acordo com os estágios de calcificação e gênero.

ESTÁGIOS DE CALCIFICAÇÃO	IDADE ESTIMADA		Valores de p
	GÊNERO		
	FEMININO	MASCULINO	
A	11,45	11,3	0,698
B	11,5	11,55	0,775
C	12,85	12,6	0,533
D	14,9	14,1	0,237
E	15,3	15,4	0,486
F	17,8	16,2	0,001*
G	19,2	18,3	0,006*
H	21,3	21	0,330

* Diferença significativa para valores de $p \leq 0,05$ pelo teste de Mann-Whitney.

A tabela 6 apresenta aos valores das médias absolutas dos erros (MAE) entre as idades estimadas e idades cronológicas nas faixas de idade. Houve aumento das MAE com a idade, sendo próximo de zero até a terceira faixa de idade (12-12,9), alcançando uma diferença de mais de 4,4 anos na última faixa de idade estudada (22-22,9). Este comportamento pode ser ilustrado pela análise de Bland-Altman na tabela 6 e figura 3. A MAE foi significativamente diferente de zero ($p \leq 0,05$), com uma média de 1,42. Na figura 3, observa-se uma tendência em subestimar a idade cronológica em até 5,04 anos e superestimar em até 2,20 anos.

Tabela 6. Distribuição da média absolutas do erro (MAE) e desvio-padrão (DVP) de acordo com as faixas de idade no gênero feminino, masculino e em ambos.

Faixa etária	Gênero						Total		
	Feminino			Masculino			n	MAE	DVP
	n	MAE	DVP	n	MAE	DVP			
9,6-10,9	26	0,5	1,0	36	0,5	1,0	62	0,5	1,0
11-11,9	42	-0,3	0,9	32	0,0	1,7	74	-0,2	1,3
12-12,9	42	-0,5	1,3	41	-0,5	1,1	83	-0,5	1,2
13-13,9	36	-0,6	1,4	27	-1,1	2,1	63	-0,9	1,7
14-14,9	30	-0,8	1,6	27	-1,0	2,0	57	-0,9	1,8
15-15,9	23	-1,5	1,8	28	-0,7	1,4	51	-1,1	1,6
16-16,9	29	-0,9	1,3	24	-0,8	1,4	53	-0,8	1,3
17-17,9	22	-1,9	1,3	23	-1,2	1,0	45	-1,5	1,2
18-18,9	36	-2,0	1,0	35	-1,5	1,1	71	-1,8	1,1
19-19,9	31	-3,1	1,2	13	-2,4	1,2	44	-2,8	1,2
20-20,9	24	-3,1	1,0	16	-2,3	0,4	40	-2,8	0,9
21-21,9	39	-3,8	0,8	22	-3,6	0,7	61	-3,7	0,8
22-22,9	17	-4,8	1,4	19	-4,4	0,4	36	-4,6	0,9

Tabela 7- Resultados da análise de Bland-Altman para a estimativa das idades dentárias com a fórmula utilizando os dentes terceiros molares em relação à idade cronológica.

	Média da Diferença	Intervalo de Confiança (95%)		Valor de p
		inferior	superior	
Viés (n = 740)	1,42	1,29	1,55	
Limite inferior concordância	de -2,20	-2,43	-1,97	<0,001*
Limite Superior Concordância	de 5,04	4,81	5,27	

*Significativo para valor de $p \leq 0,05$ pelo teste T de Student.

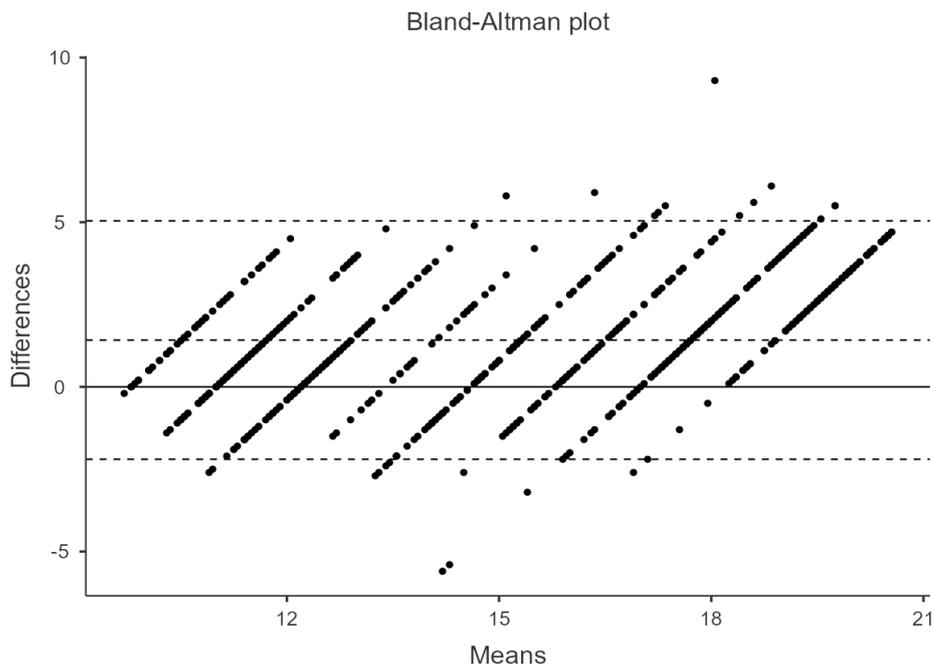


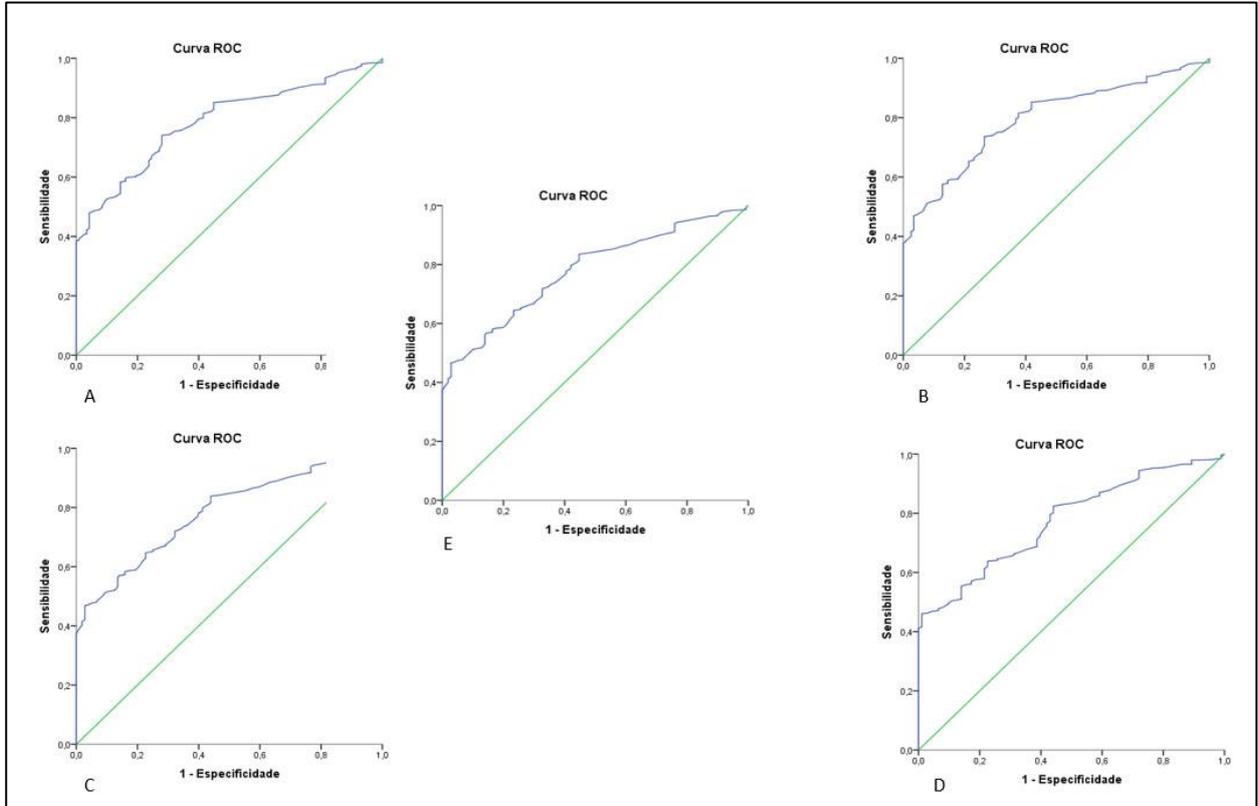
Figura 3- Gráfico de Bland-Altman das médias das idades estimadas e cronológicas correspondentes em relação às diferenças entre a idade cronológica com a idade estimada.

Na tabela 8 e figura 4 , observam-se os gráficos da análise da curva Roc quanto à estimativa da idade com os dentes avaliados. Os dados das idades estimadas foram categorizados por meio da diferença entre a idade cronológica e a idade estimada, nos quais foram atribuídos o score 1 (um) para os valores da diferença iguais ou compreendidos entre +1 e -1 e nos demais, atribuído o score 0 (zero). A área sob a curva foi de 0,788 quando utilizado os dentes superiores, 0,774 e 0,775 para os dentes 38 e 48 respectivamente. Já a análise envolvendo todas as avaliações, resultou numa área sob a curva de 0,779, sensibilidade de 0,641 e especificidade de 0,768.

Tabela 8- Resultados da curva Roc quanto às estimativas da idade, em relação aos dentes estudados.

Dente	Ponto de corte	Área	Acurácia	Sensibilidade	especificidade
18	13,350	0,778	0,732	0,736	0,711
28	13,350	0,788	0,725	0,725	0,726
38	14,550	0,774	0,709	0,723	0,611
48	14,550	0,776	0,703	0,719	0,596
Todos	14,550	0,779	0,706	0,712	0,673

Figura 4- Gráfico da curva ROC na determinação da idade utilizando os dentes 18 (A), 28 (B), 38 (C), 48 (D) e todas os dentes (E), para a idade estimativa da idade cronológica.



5 Discussão

A estimativa da idade cronológica e a identificação do gênero são imprescindíveis para estabelecer a identidade de um indivíduo por questões legais. Uma das formas de se estimar a idade é por meio da avaliação do grau de mineralização dentária, a qual é considerada um método seguro, uma vez que os dentes possuem características inerentes a cada estágio do desenvolvimento.

No presente estudo as medianas das idades foram significativamente maiores para o gênero masculino, o que corrobora com estudo realizado anteriormente (Guo et al., 2014). No entanto era esperado que não houvesse diferença entre os gêneros, pelo fato de em estudo prévio envolvendo semelhante população, ter verificado desenvolvimento dos terceiros molares de forma semelhante entre os gêneros (Soares et al., 2015).

Além disso, a estimativa de idade com uso da fórmula em trabalho anterior (Soares et al., 2015) demonstrou uma forte correlação positiva e significativa com idade cronológica, sendo diretamente proporcionais entre si. Estes resultados estão de acordo com outros estudos similares na avaliação de dentes terceiros molares em iranianos (Khosronejad et al., 2017), em coreanos (Sehyun et al., 2022), em indianos (Akhil et al., 2019) e em argentinos (Briem et al., 2022). Por outro lado, contrariando os resultados dos estudos supracitados, (Kohatsu et al., 2007), (Cordeiro et al., 1999) e (Eto et al., 2005) não verificaram forte correlação.

Possuir correlação forte e positiva não é suficiente para afirmar que o método estudado é válido tendo em vista que a correlação não pode garantir o poder de predição do método estudado. Mesmo em trabalhos com forte correlação, houve uma subestimação, como na população de Gujarati - Índia (Gandhi et al., 2015), na população do Tibete (Bijjaragi et al., 2015) e superestimação, como na população japonesa (Sehyun et al., 2022). Os achados do presente trabalho concordam com os estudos produzidos por (Sehyun et al., 2022), (Bijjaragi et al., 2015) e (Gandhi et al., 2015). Apesar da forte correlação, verificou-se uma tendência em subestimar em um ano as faixas de idades entre 13-13,9 e 18-18,9 anos. A partir desta última faixa de idade, a estimativa apresentou um aumento progressivo na subestimação, alcançando 4,4 anos na última faixa de idade (22-22,9). Desta forma, sugere-se fortemente utilizar

este método para pacientes em até 13 anos e limitar o seu uso em indivíduos de até 18 anos. Este fato concorda com estudos em que limitaram sua amostra para pacientes nas faixas de idade de 18 anos, os quais verificaram uma 18 maior aproximação da idade estimada com a cronológica (Pandey et al.,2019), (Bijjaragi et al., 2015)

No Brasil a maioridade penal é de 18 anos, na Constituição Federal de 1988 (art.288) e no Estatuto da Criança e do Adolescente (art.104). De acordo com as regras atuais, os menores de dezoito anos são absolutamente inimputáveis, ainda que concretamente possam ter discernimento. Sendo assim o grande efeito da maioridade é que a partir dos 18 anos, a pessoa responde por si própria e pelos seus atos, bem como tem permissão para realizar todos os negócios jurídicos que tenha interesse sem a necessidade de representação ou assistência.

O fato de o método não possuir um poder de estimar uma idade aproximada para maiores de 18 anos, fornece maior segurança em evitar que um jovem acusado seja erroneamente julgado como maior de idade. No entanto, em indivíduos maiores que 18 anos, há uma maior chance em atribuir análises falso-negativas para a maioridade penal.

Na análise de Bland-Altman, quanto mais próximo de zero for a diferença entre os valores da idade e idade estimativa, melhor é o método. No entanto, a média da MAE foi 1,42, valor significativamente diferente de zero. Outro fator observado é a disposição dos pontos da linha da média da MAE e da linha referente ao eixo zero, com maior tendência em diferenças positivas (subestimação) em até cinco anos e superestimação em até 2 anos. Esse resultado pode ser devido à amostra ter sido composta apenas pelos estados de Pernambuco e Paraíba enquanto no estudo de Soares et al., (2015) a amostra abrangeu mais estados: Pernambuco, Paraíba, Bahia e Ceará. Portanto, apesar do Brasil ser um país miscigenado, pequenas diferenças intraregionais podem influenciar alguns padrões fenotípicos importantes, dentre eles, o padrão de desenvolvimento dentário.

Apesar da análise de Bland-Altman não ter sido satisfatória, a análise da curva hoc mostrou resultados positivos na predição de idade para estimativas até +1 e -1 da

idade cronológica, com áreas sob a curva variando de 0,774 a 0,788 e acurácia de 70,3 a 73,2%.

A maior vantagem da utilização da curva ROC é a simplicidade de interpretação, pois é a representação visual direta do desempenho do teste. A área formada sob a curva mede a capacidade de discriminação do modelo, e quanto mais a curva estiver próxima do canto superior esquerdo, maior será a área abaixo da curva e o poder preditivo do modelo. Concordando com o estudo de (Thilak et al., 2021), o presente estudo demonstra um bom desempenho do método. Em contra partida, a maioria dos estudos feitos para estimar a idade cronológica através do método de Demirjian adaptado, não utilizou a curva ROC, demonstrando uma complexidade estatística para desenvolver a gráfico.

6 Conclusão

O método de Demirjian et al.,(1973) adaptado por Soares et al.,(2015) para uma população do Nordeste brasileiro, possui uma acurácia de 77,9% para estimar a idade sub e superestimando em até 1 ano. É confiável para estimar a idade em crianças e pré-adolescentes de até 12,9 anos. No entanto, a partir dos 13 anos, deve ser utilizado com cautela e em associação com outro método, uma vez que pode subestimar em até 5,04 anos e superestimar em até 2,20 anos.

REFERÊNCIAS

- Angelakopoulos N, Franco A, Mula AP, Moukarzel M, Sharma S, Balla SB. Effect of impaction on third molar development and age estimation-A study in a Lebanese population. *Morphologie*. 2023 Aug 3;107(359):100607. doi: 10.1016/j.morpho.2023.06.002. Epub ahead of print. PMID: 37543029.
- Bashir MB, Zaidi SJA, Anwar M, Ruaz R, Baqai HS, Baig QA. Relationship between Chronological Age and Dental Age Using Third Molar Calcification in the Pakistani Population. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2023 Jan;33(1):15. doi: 10.29271/jcpsp.2023.01.15. PMID: 36597228.
- Bijjaragi SC, Sangle VA, Saraswathi FK, Patil VS, Ashwini Rani SR, Bapure SK. Estimativa de idade pelo método de Demirjian modificado (2004) e sua aplicabilidade em adultos jovens tibetanos: Um estudo panorâmico digital. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2015 Jan-Abr; 19(1):100-5. DOI: 10.4103/0973-029X.157223. PMID: 26097317; PMCID: PMC4451647.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: [Constituição \(planalto.gov.br\)](http://www.planalto.gov.br)
- Briem Stamm AD, Cariago MT, Vazquez DJ, Pujol MH, Saiegh J, Bielli MV, Hetch P, Carosi MJ, Cabirta ML. Use of the Demirjian method to estimate dental age in panoramic radiographs of patients treated at the Buenos Aires University School of Dentistry. *Acta Odontol Latinoam*. 2022 Apr 30;35(1):25-30. doi: 10.54589/aol.35/1/25. PMID: 35700538; PMCID: PMC10283373.
- Brkić H, Galić I, Vodanović M, Dumančić J, Mehdi F, Anić Milošević S. The Cameriere, Haavikko, Demirjian, and Willems methods for the assessment of dental age in Croatian children. *Int J Legal Med*. 2022 Nov;136(6):1685-1696. doi: 10.1007/s00414-022-02891-1. Epub 2022 Sep 22. PMID: 36131089.
- Chandail K, Goyal V, Kaul M, Dutt S, Koul T, Misgar BA. Estimation of dental age using Willems method and comparing it with Demirjian's method in 7-14-year-old children of Uttarakhand. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2022 Jan-Mar;40(1):43-47. doi: 10.4103/jisppd.jisppd_333_21. PMID: 35439882.
- Chu G, Wang YH, Li MJ, Han MQ, Zhang ZY, Chen T, Zhou H, Guo YC. Third molar maturity index (I3M) for assessing age of majority in northern Chinese population. *Int J Legal Med*. 2018 Nov;132(6):1759-1768. doi: 10.1007/s00414-018-1907-4. Epub 2018 Aug 7. PMID: 30088090.
- Cordeiro RC, Santos-Pinto LP, Gonçalves MA, Mendes AJ. Etapas da formação e mineralização do terceiro molar em crianças. Estudo radiográfico. *Rev Odontol*. 1999; 28:401-14.
- Duruk G, Gundogdu Ozdal TP, Duman S. Accuracy of age estimation with Demirjian and Nolla methods in Eastern Turkish children aged 3-17 years old. *Eur Oral Res*. 2022 May 5;56(2):80-87. doi: 10.26650/eor.20221057985. PMID: 36003846; PMCID: PMC9377772.
- Eto LF, Mazzeiro ET. Avaliação da correlação entre os estágios de mineralização dos dentes inferiores e a idade esquelética observados sob o gráfico de crescimento puberal. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*. 2005; 10:75-86. 10.1590/S1415-54192005000200011
- Gaêta-Araujo H, Oliveira-Santos N, Nascimento EHL, Nogueira-Reis F, Oenning AC, Groppo FC, Oliveira-Santos C. A new model of classification of third molars development and its correlation with chronological age in a Brazilian subpopulation. *Int J Legal Med*. 2021 Mar;135(2):639-648. doi: 10.1007/s00414-020-02401-1. Epub 2020 Aug 25. PMID: 32840664.

GONDIM, Candice Regadas et al. Prevalência de dentes retidos presentes em radiografias panorâmicas. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial*, v. 10, n. 3, p. 085-090, 2010.

Guo YC, Yan CX, Lin XW, Zhang WT, Zhou H, Pan F, Wei L, Tang Z, Liang F, Chen T. The influence of impaction to the third molar mineralization in northwestern Chinese population. *Int J Legal Med*. 2014 Jul;128(4):659-65. doi: 10.1007/s00414-014-0979-z. Epub 2014 Feb 16. PMID: 24532176.

Hassan FM, Moawad AM, Samir W, Helaly YR, Abu-Taleb NS. Mandibular third molar maturation stage as indicator for the legal adult age in an Egyptian sample. *Homo*. 2021 Jun 25;72(2):87-97. doi: 10.1127/homo/2021/1344. PMID: 33656510.

Hofmann E, Robold M, Proff P, Kirschneck C. Age assessment based on third molar mineralisation : An epidemiological-radiological study on a Central-European population. *J Orofac Orthop*. 2017 Mar;78(2):97-111. English. doi: 10.1007/s00056-016-0063-z. Epub 2016 Nov 28. PMID: 27896417.

Kanchan T, Chugh V, Chugh A, Meshram V, Shedge R, Patnana AK, Krishan K. Age estimation using third molar maturation based on Demirjian's criteria. *Leg Med (Tokyo)*. 2021 Nov;53:101959. doi: 10.1016/j.legalmed.2021.101959. Epub 2021 Aug 20. PMID: 34454321.

Khosronejad A, Navabi M, Sakhdari S, Rakhshan V. Correlação entre idade cronológica e estágios de desenvolvimento do terceiro molar em uma população iraniana (método Demirjian). *Dent Res J (Isfahan)*. 2017 Mar-Abr; 14(2):143-149. PMID: 28584539; PMCID: PMC5443010.

Kohatsu LI, Tanaka JL, Moraes LC, Medici Filho E, Moares M, Castilho J. Avaliação de um método para avaliação da idade dentária em radiografias panorâmicas e sua relação com a idade cronológica. *Cienc Odontol Bras*. 2007; 10:19–25.

Kwon K, Pan J, Guo Y, Ren Q, Yang Z, Tao J, Ji F. Demirjian method and Willems method to study the dental age of adolescents in Shanghai before and after 10 years. *Folia Morphol (Warsz)*. 2023;82(2):346-358. doi: 10.5603/FM.a2022.0025. Epub 2022 Mar 14. PMID: 35285510.

Liu Y, Geng K, Chu Y, Xu M, Zha L. Third molar mineralization in relation to chronologic age estimation of the Han in central southern China. *Int J Legal Med*. 2018 Sep;132(5):1427-1435. doi: 10.1007/s00414-018-1804-x. Epub 2018 Mar 3. PMID: 29502223.

Meghana RV, Mallempalli P, Kondakamalli S, Boringi M, Vaddeswarapu RM, Kairamkonda CR, Gurram A, Balla SB, Angelakopoulos N. A test to study the influence of impaction on mandibular third molar development and forensic age estimation in a sample of south Indian children and young adults. *Leg Med (Tokyo)*. 2022 Feb;54:101998. doi: 10.1016/j.legalmed.2021.101998. Epub 2021 Dec 4. PMID: 34896837.

Metsäniitty M, Waltimo-Sirén J, Ranta H, Fieuws S, Thevissen P. Dental age estimation in Somali children and sub-adults combining permanent teeth and third molar development. *Int J Legal Med*. 2019 Jul;133(4):1207-1215. doi: 10.1007/s00414-019-02053-w. Epub 2019 Apr 16. PMID: 30993445; PMCID: PMC6570682.

Milani S, Shahrabi M, B Fakhar H, Parvar S, Abdolazadeh M. Accuracy of Demirjian's and Cameriere's Methods for Age Estimation in 6- to 10-Year-Old Iranian Children Using Panoramic Radiographs. *Int J Dent*. 2022 Aug 23;2022:4948210. doi: 10.1155/2022/4948210. PMID: 36051896; PMCID: PMC9427255.

Mónico LS, Tomás LF, Tomás I, Varela-Patiño P, Martin-Biedma B. Adapting Demirjian Standards for Portuguese and Spanish Children and Adolescents. *Int J Environ Res Public*

Health. 2022 Oct 4;19(19):12706. doi: 10.3390/ijerph191912706. PMID: 36232005; PMCID: PMC9566317.

Oh S, Kumagai A, Kim SY, Lee SS. Accuracy of age estimation and assessment of the 18-year threshold based on second and third molar maturity in Koreans and Japanese. PLoS One. 2022 Jul 8;17(7):e0271247. doi: 10.1371/journal.pone.0271247. PMID: 35802665; PMCID: PMC9269881.

Pandey H, Tripathi V, Pathak H, Choudhary SK, Parchake MB. Estimativa e comparação da idade por maturidade dentária e esquelética na faixa etária de 9-18 anos na região de

MIRANDA, Gabriella Morais Duarte; MENDES, Antonio da Cruz Gouveia; SILVA, Ana Lucia Andrade da. O envelhecimento populacional brasileiro: desafios e consequências sociais atuais e futuras. **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, v. 19, p. 507-519, 2016.

Mumbai. J Forensic Dent Sci. 2019 Set-Dez; 11(3):142-146. DOI: 10.4103/jfo.jfds_90_19. Epub 2020 3 de junho. PMID: 32801586; PMCID: PMC7398368.

Qing M, Qiu L, Gao Z, Bhandari K. A estimativa da idade cronológica da mineralização de terceiros molares da população Han no sudoeste da China. 2014 Maio;24:24-7. DOI: 10.1016/j.jflm.2014.03.004. Epub 2014 28 de março. PMID: 24794846.

Soares CB, Figueiroa JN, Dantas RM, Kurita LM, Pontual Ados A, Ramos-Perez FM, Perez DE, Pontual ML. Evaluation of third molar development in the estimation of chronological age. Forensic Sci Int. 2015 Sep;254:13-7. doi: 10.1016/j.forsciint.2015.06.022. Epub 2015 Jun 29. PMID: 26164359.

Thilak JT, Manisha KM, Sapna DR, Nivedita C. Evaluation of third molar maturity index (I3M) in assessing the legal age of subjects in an Indian Goan population. J Forensic Odontostomatol. 2021 Dec 30;39(3):16-24. PMID: 34999576; PMCID: PMC9343058.

APÊNDICE A – ARTIGO

ESTIMATIVA DA IDADE POR MEIO DA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DOS TERCEIROS MOLARES DE UMA POPULAÇÃO DO NORDESTE BRASILEIRO

A Odontologia Legal tem grande importância social, visto que ajuda a elucidar dúvidas frequentes a respeito da identidade de indivíduos, estejam eles vivos ou mortos. Um dos pilares que possibilita estabelecer o perfil biológico de indivíduos é a idade, que por sua vez, tem sido amplamente estudada pelos profissionais forenses, por isso objetivo deste estudo foi validar a estimativa da idade cronológica por meio da análise dos terceiros molares em uma população do Nordeste brasileiro. Foram selecionadas 814 radiografias panorâmicas pertencentes a banco de 5000 imagens, oriundas de duas clínicas privadas de Radiologia Odontológica, sendo uma do estado da Paraíba e outra de Pernambuco. Essas imagens eram de 429 pacientes do gênero feminino e 385 de pacientes do gênero masculino, com idades entre 9,6 e 22 anos. As imagens foram avaliadas por mesmo examinador, quanto ao estágio de desenvolvimento dos dentes terceiros molares em dois momentos diferentes e na discordância, foi realizada uma terceira avaliação. O examinador desconhecia as informações sobre o gênero e idade do paciente, Os dados de cada imagem (gênero, idade cronológica e estágio de mineralização) foram tabulados para análise descritiva e inferencial pelos testes Qui-quadrado, correlação de Spearman, Shapiro-Wilk, Mann-Witney, Kruskal-Wallis, análise de Bland-Altman ($p \leq 0,05$) e da curva ROC. Não houve diferença significativa entre as medianas das idades estimadas em relação ao dente e gênero. Comparando-se idades estimadas com a idade cronológica, todas as idades estimadas foram menores ($p \leq 0,05$). Apesar da tendência de subestimação da idade, houve correlação positiva e significativa ($p \leq 0,05$) entre a idade estimada e a idade cronológica em todos os dentes e para ambos os gênero, com valores de correlação acima de 0,860. A estimativa das medianas das idades exibiu melhor desempenho em menores idades e subestimou a partir da faixa etária de 13-13,9 ($p \leq 0,05$), exceto na faixa de idade 16-16,9 do gênero masculino ($p = 0,054$). A média absoluta do erro foi diferente de zero ($p \leq 0,05$), com uma média de 1,42 anos em subestimar a idade cronológica podendo subestimar em até 5,04 e superestimar em até 2,20 anos. A área sob a curva variou de 0,744 a 0,788, sendo de 0,779 para todas as avaliações. O método de adaptado a uma população do Nordeste brasileiro, possui uma acurácia de 77,9% para estimar a idade sub e superestimando em até 1 ano. É confiável para estimar a idade em crianças e pré-adolescentes de até 12,9 anos. No entanto, a partir dos 13 anos, deve ser utilizado com cautela e em associação com outro método, uma vez que pode subestimar em até 5,04 anos e superestimar em até 2,20 anos,

Palavras-chave: Terceiro molar; radiografia panorâmica; Odontologia forense.

INTRODUÇÃO

A Odontologia Legal tem uma grande importância social, visto que ajuda a elucidar dúvidas frequentes a respeito da identidade de indivíduos, estejam eles mortos ou vivos, Lopes et al.,(2011). Quando não é possível atribuir a identidade a um indivíduo, para que seja possível estabelecer o perfil biológico, devemos tomar como base características como: gênero, estatura, ancestralidade e idade, Souza et al.,(2019).

Como coadjuvante no processo de identificação, a estimativa de idade tem sido amplamente estudada na literatura atual, tendo em vista a crescente necessidade de identificar indivíduos sem qualquer documento ou informações gerais, por consequências de processos migratórios e outras transformações no perfil populacional do Brasil, Miranda et al.,(2016).

Dentre os vários métodos para se estimar a idade cronológica, a avaliação do grau de mineralização dos dentes destaca-se pela sua simplicidade, Widek et al.,(2019), além de apresentar os requisitos técnicos de classificabilidade e praticabilidade. Os dentes apresentam características inerentes para cada grau de desenvolvimento, correspondendo assim a um estágio de idade cronológica específico.

Por seguirem um padrão de maturação, os dentes podem ser avaliados radiograficamente e usados para estimar a idade de indivíduos. O terceiro molar, por sua vez, é o último dente a completar o processo de desenvolvimento, tornando-se uma ferramenta segura na estimativa da idade cronológica de adolescentes e jovens adultos, por possuir características específicas para cada estágio do desenvolvimento.

Existem várias classificações dos estágios de desenvolvimento dentário, como as de Nolla et al.,(1960) e de Demirjian et al.,(1973). Essas classificações são realizadas geralmente por meio da análise de imagens radiográficas de adolescentes e adultos jovens. No entanto, é importante destacar que o desenvolvimento dentário é influenciado por alguns fatores como pela origem geográfica, fatores de alimentação e de condições sistêmicas. Todavia, as fórmulas calculadas para estimar a idade a partir dos estágios de mineralização não podem ser generalizadas e devem ser ajustadas para cada região, uma vez que, há uma grande variabilidade interétnica.

Levando em consideração todas as imagens radiográficas utilizadas para a análise das estruturas bucomaxilofaciais, a radiografia panorâmica é uma das mais utilizadas. Apesar de ter um baixo grau de detalhamento em relação às radiografias intrabucais, apresenta algumas vantagens como baixa taxa de radiação recebida pelo paciente na execução do exame, pequeno custo, facilidade na execução da técnica e possibilidade de visualização total

dos arcos dentários, Godim et al.,(2010). Também frequentemente usada na Odontologia Forense, permitindo analisar características inerentes ao estado do desenvolvimento dental e correlacionar com a idade cronológica.

Em 1973, Demirjian et al., realizou um estudo para estimar a idade de uma população franco-canadense. O método baseou-se nos estágios de mineralização dos sete dentes permanentes inferiores esquerdos, excluindo o terceiro molar. Os estágios de desenvolvimento são oito, representados de A a H, após a atribuição dos estágios é obtido um valor numérico, que corresponde a idade dentária por meio de tabelas padronizadas para o gênero feminino e gênero masculino. O método de Demirjian et al., (1973) foi utilizado em diversas pesquisas, com resultados que sugerem diferentes padrões de crescimento dentário em diferentes populações. Souza et al.,(2014)

Em 2015, Soares et al.,(2015) aplicou o método de Demirjian et al.,(1973) numa população do Nordeste brasileiro, a fim de validá-lo. Após análise estatística, Soares et al.,(2015) concluiu que existe uma correlação forte e positiva entre a idade cronológica e a idade estimada e que é possível estimar a idade cronológica utilizando apenas o terceiro molar, mas para isso deve ser utilizada a equação de regressão linear representada matematicamente por: $(9,8 + 1,2 \times \text{estágio de mineralização})$.

A equação $(9,8 + 1,2 \times \text{estágio de mineralização})$, demonstra capacidade de estimar a idade cronológica de pacientes jovens e apesar de já existirem estudos que mostram a aplicação da fórmula desenvolvida por Soares et al.,(2015), que correlaciona a idade e o desenvolvimento dos molares, a utilização dessa fórmula requer maiores comprovações através de pesquisas que possam enfatizar a sua utilização ou sugerir possíveis ajustes de modo a torná-la mais confiável.

Nesse contexto, o presente estudo foi conduzido para validar o método de Demirjian et al.,(1973) modificado por Soares et al., (2015) e aplicado em uma população do Nordeste brasileiro, utilizando radiografias panorâmicas de um banco de dados de uma rede privada da região, com objetivo de correlacionar o estado de mineralização dentária com a idade cronológica de uma população nordestina.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa seguiu Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde que regulamenta a pesquisa envolvendo seres humanos, sendo realizada após aprovação de seu projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade

Federal de Pernambuco (CEP-CCS-UFPE). O mesmo, foi registrado no CAAE (Certificado de Apresentação e Apreciação Ética) sob número 20091319.8.0000.5208.

O Universo foi composto por 5000 radiografias panorâmicas de um arquivo de exames de pacientes atendidos num serviço privado de Radiologia das cidades de Recife - Pernambuco e João Pessoa - Paraíba. Rotineiramente, após a aquisição, todas as imagens são exportadas para um banco de dados próprio. As radiografias panorâmicas foram transferidas para HD externo do pesquisador responsável, mediante supervisão de um funcionário da clínica radiológica, com posterior avaliação. O anonimato dos pacientes foi preservado. Ao final, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionadas 814 radiografias panorâmicas, sendo 429 de pacientes do gênero feminino e 385 de pacientes do gênero masculino, com idades entre 9,6 e 22 anos.

Avaliação das radiografias panorâmicas

O método usado para esta avaliação foi baseado no de Demirjian et al. Assim, utilizaram-se os critérios de estadiamento definidos pelo autor, e aplicou-se esta metodologia aos terceiros molares (18,28,38 e 48).

ANÁLISE DOS ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados utilizando os programas de estatística SPSS versão 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA) e Graphpad Prism versão 8.0 (Graphpad, La Jolla, CA, EUA). O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade da distribuição dos dados, com valor de $p < 0,05$, indicando uma distribuição não-normal. Portanto, foram utilizados testes não-paramétricos nas demais análises.

O teste de qui-quadrado foi utilizado para comparar a distribuição das faixas etárias entre os gêneros. O teste de correlação de Spearman verificou a correlação entre as idades estimadas e a idade cronológica, considerando cada dente (18, 28, 38 ou 48) e o gênero. O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar a idade estimada com a idade cronológica de acordo com o gênero. O teste de Mann-Whitney foi utilizado para verificar a diferença de idade entre os gêneros de acordo com o estágio de mineralização do dente. O teste de análise de variância com post-hoc de Dunnet foi utilizado para comparar as idades estimadas pelas fórmulas de cada dente com a idade cronológica.

Foi realizada análise de Bland-Altman das médias das idades estimadas e cronológicas correspondentes em relação às diferenças entre a idade cronológica. Para

avaliação da significância da diferença, foi aplicado o teste T de Student. Para a análise da curva ROC, foi calculada a diferença entre as idades real e estimada. Os valores com diferenças em até um ano para mais ou para menos, foram categorizadas como acertos (1) e os demais valores foram categorizados como erros (0). Em seguida, foi possível construir a curva ROC e obter os valores de acurácia, sensibilidade, especificidade, preditivo positivo e preditivo negativo. Em todas as análises foi adotado um nível de 5% de significância.

RESULTADOS

A tabela 1, apresenta a distribuição da amostra em relação às faixas de idade e gênero. Verifica-se que a distribuição dos pacientes nas diferentes faixas de idades foi semelhante em relação ao gênero ($p=0,373$).

Tabela 1: distribuição da amostra em relação às faixas de idade e gênero.

Faixas de Idade	Gênero				Total		p-valor*
	Feminino		Masculino		Contagem	% em gênero	
	Contagem	% em gênero	Contagem	% em gênero			
9,6-10,9	30	7,00%	40	10,40%	70	8,60%	p=0,373
11-11,9	47	11,00%	37	9,60%	84	10,30%	
12-12,9	44	10,30%	44	11,40%	88	10,80%	
13-13,9	37	8,60%	30	7,80%	67	8,20%	
14-14,9	32	7,50%	28	7,30%	60	7,40%	
15-15,9	25	5,80%	29	7,50%	54	6,60%	
16-16,9	30	7,00%	25	6,50%	55	6,80%	
17-17,9	24	5,60%	26	6,80%	50	6,10%	
18-18,9	36	8,40%	40	10,40%	76	9,30%	
19-19,9	37	8,60%	19	4,90%	56	6,90%	
20-20,9	29	6,80%	19	4,90%	48	5,90%	
21-21,9	40	9,30%	27	7,00%	67	8,20%	
22-22,9	18	4,20%	21	5,50%	39	4,80%	
TOTAL	429	100,00%	385	100,00%	814	100,00%	

*De acordo com o teste qui-quadrado.

Na tabela 2 são apresentadas as estatísticas descritivas (mediana, intervalo interquartil, mínimo e máximo) e estatística inferencial das idades cronológicas e estimadas pelos dentes 18, 28, 38 e 48 no gênero feminino e masculino. Não houve diferença significativa entre as medianas das idades estimadas em relação ao dente e gênero. Entretanto, comparando-se idades estimadas com a idade cronológica, todas as idades estimadas foram significativamente menores ($p \leq 0,05$).

Tabela 2. Distribuição das as estatísticas descritivas e estatística inferencial das idades cronológica e dentárias dos terceiros molares no gênero feminino e masculino.

gênero	Idades	25% Percentil	Mediana	75% Percentil	Intervalo interquartil	Sig*
	Cronológica	12,6	15,9	19,4	13,3	A
F	Terceiro molar superior direito	12,2	13,4	17	8,4	B
	Terceiro molar superior esquerdo	12,2	13,4	17	8,4	B
	Terceiro molar inferior esquerdo	12,2	14,6	17	8,4	B
	Terceiro molar inferior direito	12,2	14,6	17	8,4	B
	Cronológica	12,4	15,5	18,8	13,3	A
M	Terceiro molar superior direito	12,2	14,6	17,0	8,4	B
	Terceiro molar superior esquerdo	12,2	14,6	17,0	8,4	B
	Terceiro molar inferior esquerdo	12,2	14,6	17,0	8,4	B
	Terceiro molar inferior direito	12,2	14,6	17,0	8,4	B
	Cronológica	12,4	15,5	18,8	13,3	A

*Letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$), de acordo com o teste de Kruskal-Wallis com Post hoc de Dunn-Bonferroni.

Como não houve diferença entre as medianas das idades estimadas quanto ao dente terceiro molar e gênero, foram selecionados os resultados de um dos dentes (terceiro molar inferior esquerdo) para representar os demais resultados. A figura 1 representa a correlação de Spearman da idade estimada em relação à idade cronológica. Houve correlação positiva e significativa ($p \leq 0,05$) entre a idade estimada e a idade cronológica em todos os dentes e para ambos os gêneros, com valores de correlação acima de 0,860.

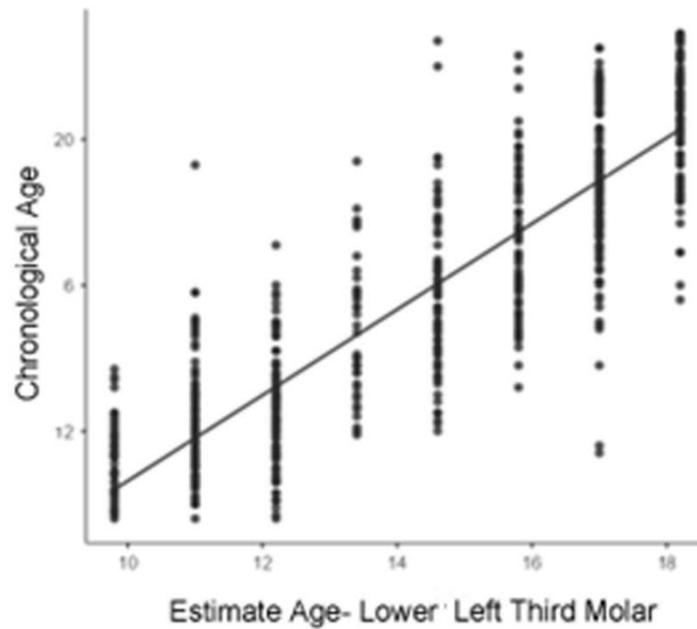


Figura 1 - Representação da correlação de Spearman da idade estimada com a idade cronológica, a qual foi positiva ($r = 0,884$) e significativa ($p \leq 0,001$).

A tabela 3 apresenta a distribuição das medianas das idades cronológica e estimada de acordo com a faixa de idade e gênero. A estimativa das medianas das idades exibiu melhor desempenho em menores idades e subestimou de forma significativa a partir da faixa etária de 13-13,9 ($p \leq 0,05$), exceto na faixa de idade 16-16,9 do gênero masculino ($p = 0,054$).

Tabela 3. Distribuição das medianas das idades cronológica e estimada de acordo com a faixa de idade e gênero

Faixa etária	Gênero									
	Feminino					Masculino				
	Cronológica		Idade estimada		Valor de P	Cronológica		Idade estimada		Valor de p
	Mediana	Intervalo	Mediana	intervalo		Mediana	Mediana	Mediana	intervalo	
9,6-10,9	10,5	1,3	11,0	2,4	0,258	10,4	1,3	11,0	2,4	0,180
11-11,9	11,4	0,9	11,0	3,6	0,523	11,4	0,9	11,0	7,2	0,989
12-12,9	12,4	0,9	12,2	4,8	0,138	12,4	0,9	12,2	4,8	0,335
13-13,9	13,5	0,9	12,2	4,8	0,003*	13,2	0,9	12,2	7,2	0,001*
14-14,9	14,5	0,9	14,6	4,8	0,022*	14,7	0,9	14,6	7,2	0,005*
15-15,9	15,4	0,9	14,0	6,0	≤0,001*	15,5	0,9	14,6	7,2	0,035*
16-16,9	16,4	0,9	15,8	4,8	0,023*	16,4	0,8	15,8	6,0	0,054
17-17,9	17,6	0,8	15,8	4,8	≤0,001*	17,6	0,9	17,0	3,6	0,001*
18-18,9	18,5	0,9	17,0	3,6	≤0,001*	18,6	0,9	17,0	6,0	≤0,001*
19-19,9	19,4	0,9	17,0	4,8	≤0,001*	19,5	0,9	17,0	3,6	≤0,001*
20-20,9	20,5	0,9	17,0	3,6	≤0,001*	20,4	0,9	18,2	1,2	≤0,001*
21-21,9	21,3	0,9	18,2	2,4	≤0,001*	21,5	0,9	18,2	1,2	≤0,001*
22-22,9	22,6	0,9	18,2	4,8	≤0,001*	22,7	0,9	18,2	1,2	≤0,001*

*Médias diferem para valores de $p \leq 0,05$ pelo teste ANOVA com post-hoc de Dunnet.

Em relação à distribuição das idades estimadas quanto aos estágios de calcificação e gênero, verifica-se na tabela 5 que as medianas das idades foram significativamente diferentes entre os gêneros nos estágios F e G.

Tabela 4. Distribuição das idades estimadas (medianas) de acordo com os estágios de calcificação e gênero.

ESTÁGIOS DE CALCIFICAÇÃO	IDADE ESTIMADA		Valores de p
	GÊNERO		
	FEMININO	MASCULINO	
A	11,45	11,3	0,698
B	11,5	11,55	0,775
C	12,85	12,6	0,533
D	14,9	14,1	0,237
E	15,3	15,4	0,486
F	17,8	16,2	0,001*
G	19,2	18,3	0,006*
H	21,3	21	0,330

* Diferença significativa para valores de $p \leq 0,05$ pelo teste de Mann-Whitney.

A tabela 5 apresenta aos valores das médias absolutas dos erros (MAE) entre as idades estimadas e idades cronológicas nas faixas de idade. Houve aumento das MAE com a idade, sendo próximo de zero até a terceira faixa de idade (12-12,9), alcançando uma diferença de mais de 4,4 anos na última faixa de idade estudada (22-22,9). Este comportamento pode ser ilustrado pela análise de Bland-Altman na tabela 5 e figura 2. A MAE foi significativamente diferente de zero ($p \leq 0,05$), com uma média de 1,42. Na figura 2, observa-se uma tendência em subestimar a idade cronológica em até 5,04 anos e superestimar em até 2,20 anos.

Tabela 5. Distribuição da média absolutas do erro (MAE) e desvio-padrão (DVP) de acordo com as faixas de idade no gênero feminino, masculino e em ambos.

Faixa etária	Gênero						Total		
	Feminino			Masculino			n	MAE	DVP
	n	MAE	DVP	n	MAE	DVP			
9,6-10,9	26	0,5	1,0	36	0,5	1,0	62	0,5	1,0
11-11,9	42	-0,3	0,9	32	0,0	1,7	74	-0,2	1,3
12-12,9	42	-0,5	1,3	41	-0,5	1,1	83	-0,5	1,2
13-13,9	36	-0,6	1,4	27	-1,1	2,1	63	-0,9	1,7
14-14,9	30	-0,8	1,6	27	-1,0	2,0	57	-0,9	1,8
15-15,9	23	-1,5	1,8	28	-0,7	1,4	51	-1,1	1,6
16-16,9	29	-0,9	1,3	24	-0,8	1,4	53	-0,8	1,3
17-17,9	22	-1,9	1,3	23	-1,2	1,0	45	-1,5	1,2
18-18,9	36	-2,0	1,0	35	-1,5	1,1	71	-1,8	1,1
19-19,9	31	-3,1	1,2	13	-2,4	1,2	44	-2,8	1,2
20-20,9	24	-3,1	1,0	16	-2,3	0,4	40	-2,8	0,9
21-21,9	39	-3,8	0,8	22	-3,6	0,7	61	-3,7	0,8
22-22,9	17	-4,8	1,4	19	-4,4	0,4	36	-4,6	0,9

Tabela 6- Resultados da análise de Bland-Altman para a estimativa das idades dentárias com a fórmula utilizando os dentes terceiros molares em relação à idade cronológica.

	Média da Diferença	Intervalo de Confiança (95%)		Valor de p
		inferior	superior	
Viés (n = 740)	1,42	1,29	1,55	
Limite inferior de concordância	-2,20	-2,43	-1,97	<0,001*
Limite Superior de Concordância	5,04	4,81	5,27	

*Significativo para valor de $p \leq 0,05$ pelo teste T de Student.

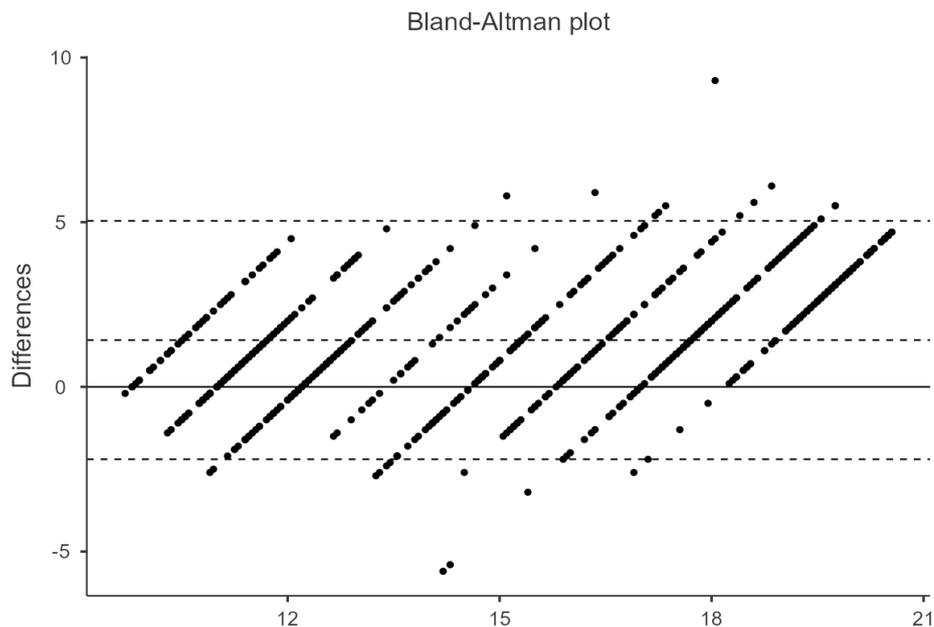


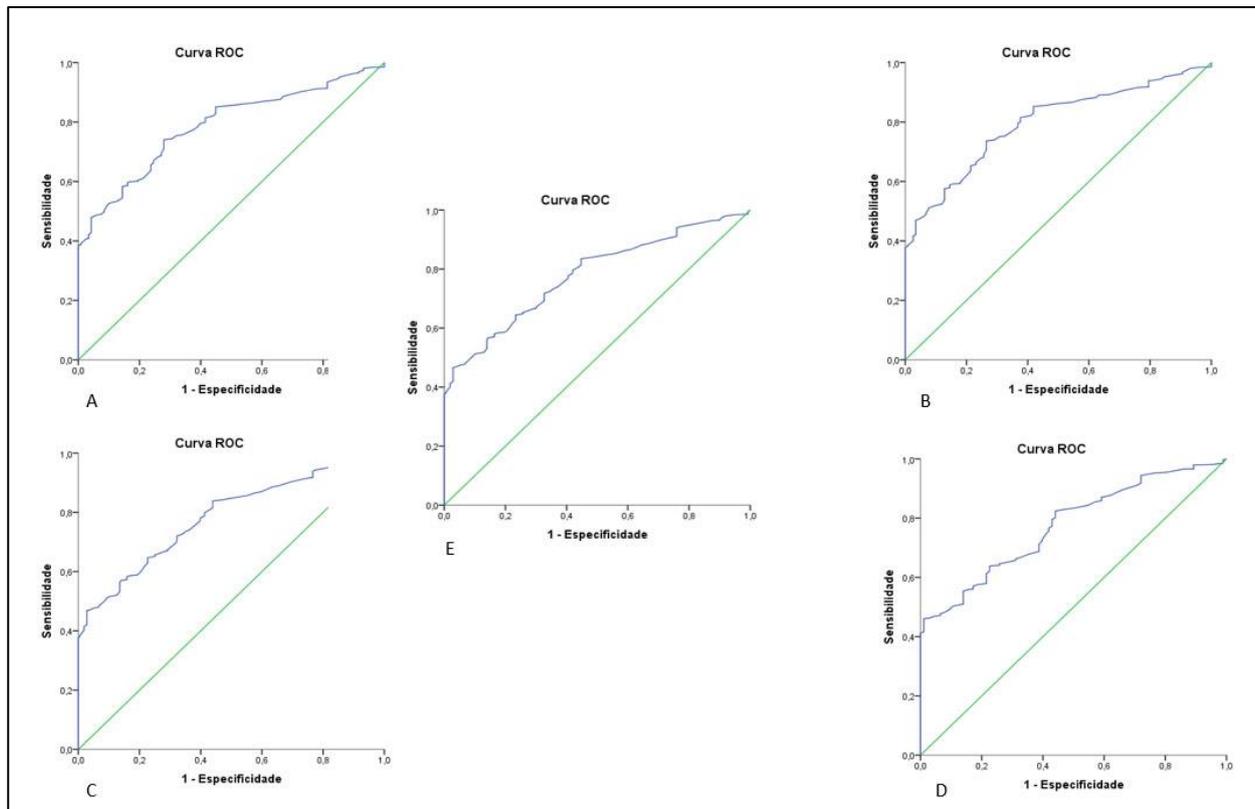
Figura 2- Gráfico de Bland-Altman das **Means** médias das idades estimadas e cronológicas correspondentes em relação às diferenças entre a idade cronológica com a idade estimada.

Na tabela 7 e figura 3 , observam-se os gráficos da análise da curva Roc quanto à estimativa da idade com os dentes avaliados. Os dados das idades estimadas foram categorizados por meio da diferença entre a idade cronológica e a idade estimada, nos quais foram atribuídos o score 1 (um) para os valores da diferença iguais ou compreendidos entre +1 e -1 e nos demais, atribuído o score 0 (zero). A área sob a curva foi de 0,788 quando utilizado os dentes superiores, 0,774 e 0,775 para os dentes 38 e 48 respectivamente. Já a análise envolvendo todas as avaliações, resultou numa área sob a curva de 0,779, sensibilidade de 0,641 e especificidade de 0,768.

Tabela 7- Resultados da curva Roc quanto às estimativas da idade, em relação aos dentes estudados.

Dente	Ponto de corte	Área	Acurácia	Sensibilidade	especificidade
18	13,350	0,778	0,732	0,736	0,711
28	13,350	0,788	0,725	0,725	0,726
38	14,550	0,774	0,709	0,723	0,611
48	14,550	0,776	0,703	0,719	0,596
Todos	14,550	0,779	0,706	0,712	0,673

Figura 3- Gráfico da curva ROC na determinação da idade utilizando os dentes 18 (A), 28 (B), 38 (C), 48 (D) e todas os dentes (E), para a idade estimativa da idade cronológica.



DISCUSSÃO

A estimativa da idade cronológica e a identificação do gênero são imprescindíveis para estabelecer a identidade de um indivíduo por questões legais. Uma das formas de se estimar a idade é por meio da avaliação do grau de mineralização dentária, a qual é considerada um método seguro, uma vez que os dentes possuem características inerentes a cada estágio do desenvolvimento.

No presente estudo as medianas das idades foram significativamente maiores para o gênero masculino, o que corrobora com estudo realizado anteriormente (Guo et al., 2014). No entanto era esperado que não houvesse diferença entre os gêneros, pelo fato de em estudo prévio envolvendo semelhante população, ter verificado desenvolvimento dos terceiros molares de forma semelhante entre os gêneros (Soares et al., 2015).

Além disso, a estimativa de idade com uso da fórmula em trabalho anterior (Soares et al., 2015) demonstrou uma forte correlação positiva e significativa com idade cronológica, sendo diretamente proporcionais entre si. Estes resultados estão de acordo com outros estudos similares na avaliação de dentes terceiros molares em iranianos (Khosronejad et al.,

2017) , em coreanos (Sehyun et al., 2022), em indianos (Akhil et al., 2019) e em argentinos (Briem et al., 2022). Por outro lado, contrariando os resultados dos estudos supracitados, (Kohatsu et al., 2007), (Cordeiro et al., 1999) e (Eto et al., 2005) não verificaram forte correlação.

Possuir correlação forte e positiva não é suficiente para afirmar que o método estudado é válido tendo em vista que a correlação não pode garantir o poder de predição do método estudado. Mesmo em trabalhos com forte correlação, houve uma subestimação, como na população de Gujarati - Índia (Gandhi et al., 2015), na população do Tibete (Bijjaragi et al., 2015) e superestimação, como na população japonesa (Sehyun et al.,2022). Os achados do presente trabalho concordam com os

estudos produzidos por (Sehyun et al., 2022), (Bijjaragi et al., 2015) e (Gandhi et al., 2015) . Apesar da forte correlação, verificou-se uma tendência em subestimar em um ano as faixas de idades entre 13-13,9 e 18-18,9 anos. A partir desta última faixa de idade, a estimativa apresentou um aumento progressivo na subestimação, alcançando 4,4 anos na última faixa de idade (22-22,9). Desta forma, sugere-se fortemente utilizar este método para pacientes em até 13 anos e limitar o seu uso em indivíduos de até 18 anos. Este fato concorda com estudos em que limitaram sua

amostra para pacientes nas faixas de idade de 18 anos, os quais verificaram uma 18

18 maior aproximação da idade estimada com a cronológica (Pandey et al.,2019), (Bijjaragi et al., 2015)

No Brasil a maioridade penal é de 18 anos, na Constituição Federal de 1988 (art.288) e no Estatuto da Criança e do Adolescente (art.104). De acordo com as regras atuais, os menores de dezoito anos são absolutamente inimputáveis, ainda que concretamente possam ter discernimento. Sendo assim o grande efeito da maioridade é que a partir dos 18 anos, a pessoa responde por si própria e pelos seus atos, bem como tem permissão para realizar todos os negócios jurídicos que tenha interesse sem a necessidade de representação ou assistência.

O fato de o método não possuir um poder de estimar uma idade aproximada para maiores de 18 anos, fornece maior segurança em evitar que um jovem acusado seja erroneamente julgado como maior de idade. No entanto, em indivíduos maiores que 18 anos, há uma maior chance em atribuir análises falso-negativas para a maioridade penal.

Na análise de Bland-Altman, quanto mais próximo de zero for a diferença entre os valores da idade e idade estimativa, melhor é o método. No entanto, a média da MAE foi 1,42,

valor significativamente diferente de zero. Outro fator observado é a disposição dos pontos da linha da média da MAE e da linha referente ao eixo zero, com maior tendência em diferenças positivas (subestimação) em até cinco anos e superestimação em até 2 anos. Esse resultado pode ser devido à amostra ter sido composta apenas pelos estados de Pernambuco e Paraíba enquanto no estudo de Soares et al., (2015) a amostra abrangeu mais estados: Pernambuco, Paraíba, Bahia e Ceará. Portanto, apesar do Brasil ser um país miscigenado, pequenas diferenças intraregionais podem influenciar alguns padrões fenotípicos importantes, dentre eles, o padrão de desenvolvimento dentário.

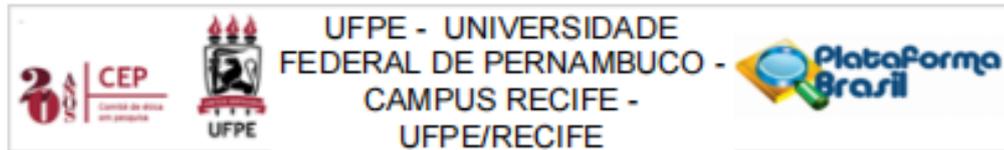
Apesar da análise de Bland-Altman não ter sido satisfatória, a análise da curva hoc mostrou resultados positivos na predição de idade para estimativas até +1 e -1 da idade cronológica, com aéreas sob a curva variando de 0,774 a 0,788 e acurácia de 70,3 a 73,2%.

A maior vantagem da utilização da curva ROC é a simplicidade de interpretação, pois é a representação visual direta do desempenho do teste. A área formada sob a curva mede a capacidade de discriminação do modelo, e quanto mais a curva estiver próxima do canto superior esquerdo, maior será a área abaixo da curva e o poder preditivo do modelo. Concordando com o estudo de (Thilak et al., 2021), o presente estudo demonstra um bom desempenho do método. Em contra partida, a maioria dos estudos feitos para estimar a idade cronológica através do método de Demirjian adaptado, não utilizou a curva ROC, demonstrando uma complexidade estatística para desenvolver a gráfico.

CONCLUSÃO

O método de Demirjian et al.,(1973) adaptado por Soares et al.,(2015) para uma população do Nordeste brasileiro, possui uma acurácia de 77,9% para estimar a idade sub e superestimando em até 1 ano. É confiável para estimar a idade em crianças e pré-adolescentes de até 12,9 anos. No entanto, a partir dos 13 anos, deve ser utilizado com cautela e em associação com outro método, uma vez que pode subestimar em até 5,04 anos e superestimar em até 2,20 anos.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ACURÁCIA DA ESTIMATIVA DE IDADE CRONOLÓGICA PELO MÉTODO DE DEMIRJIAN ADAPTADO À POPULAÇÃO BRASILEIRA

Pesquisador: Maria Luiza dos Anjos Pontual

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 20091319.8.0000.5208

Instituição Proponente: Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.617.851

Apresentação do Projeto:

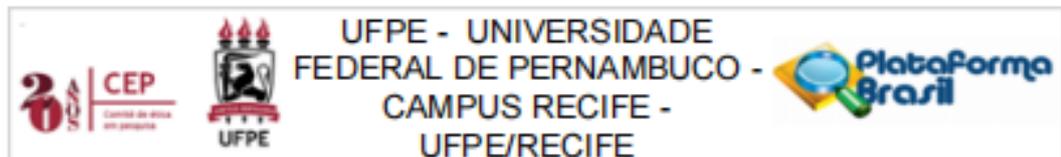
Trata-se de projeto de pesquisa PIBIC, do curso de Odontologia da UFPE, a ser desenvolvido pela discente Andreza Ramos dos Santos, sob a orientação da Profa. Maria Luiza dos Santos Pontual e co-orientada pela Prof. Julyana de Araujo Oliveira, acerca da matéria estimativa da idade. O universo será composto por 1500 radiografias panorâmicas digitais realizadas em um serviço privado de Radiologia Odontológica da cidade do Recife, Pernambuco, no ano de 2017. Serão incluídas no estudo as radiografias de pacientes de ambos os sexos, idade entre 6-22 anos e quaisquer etnia, excluídas aquelas que apresentarem ausência de todos os dentes permanentes, apresentarem anomalias desenvolvimento dentário, patologias e/ou lesões de qualquer tipo na região de terceiro molar, ou não apresentarem boa qualidade diagnóstica. Para realização desta pesquisa, as radiografias panorâmicas digitais serão transferidas para HD externo do pesquisador responsável com posterior avaliação. O banco de dados será analisadas por meio das ferramentas estatísticas necessárias e adequadas aos objetivos indicados.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral: Avaliar a aplicabilidade da fórmula desenvolvida por Soares et al. (2015) representada matematicamente pela equação $(9,8 + 2 \times \text{estágio de mineralização})$ na determinação da idade cronológica por meio da classificação de Demirjian et al. (1973).

Específicos:

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2126-8588 E-mail: ospocs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.017.851

- Verificar que a fórmula desenvolvida por Soares et al.,(2015) apresenta exatidão e precisão na determinação da idade cronológica por meio da classificação de Demirjian et al., (1973)
- Estimular o aluno orientando na área de pesquisa.
- Publicar o trabalho numa revista Qualis A ou B.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e os benefícios foram avaliados e descritos adequadamente. Os cuidados tomados para dirimir os riscos da pesquisa também foram apresentados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa possui relevância, posto que a estimativa da idade é fator de extrema importância social e judiciária, sob vários aspectos. Os seus resultados, inclusive, poderão contribuir metodologicamente para auxiliar os trabalhos desenvolvidos por peritos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- 1) FOLHA DE ROSTO preenchida, assinada e carimbada nos campos de Pesquisador Responsável e Instituição Proponente.
- 2) CARTA DE ANUÊNCIA do Depto de Clínica e Odontologia Preventiva, do Curso de Odontologia, da UFPE;
- 3) CARTA DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DADOS da Clínica Radiológica Boris Berenstein;
- 4) Doc. relativo a DISPENSA DE TERMOS DE CONSENTIMENTO;
- 5) CURRÍCULO LATTES de todos os pesquisadores da referida pesquisa;
- 6) PROJETO DETALHADO com cronograma e orçamento descritos adequadamente, bem como os demais critérios.
- 7) TERMO DE CONFIDENCIALIDADE assinado pelo pesquisador responsável.

Recomendações:

Não há.

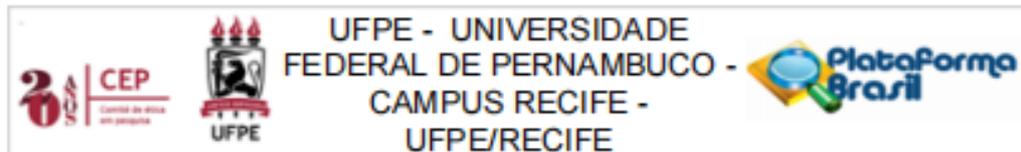
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Protocolo foi avaliado na reunião do CEP e está APROVADO para iniciar a coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio da Notificação com o Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via "Notificação", pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link "Para enviar

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cepcos@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.617.851

Relatório Final", disponível no site do CEP/UFPE. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

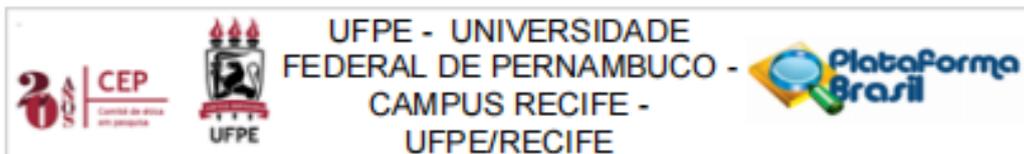
Para projetos com mais de um ano de execução, é obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética, relatórios parciais das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação (item X.1.3.b, da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

O CEP/UFPE deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do(a) pesquisador(a) assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1414186.pdf	03/09/2019 11:15:54		Aceito
Outros	LATTESJULYANA.pdf	03/09/2019 11:15:22	Maria Luiza dos Anjos Pontual	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoaluislok.pdf	03/09/2019 10:48:37	Maria Luiza dos Anjos Pontual	Aceito
Outros	lattes_andrezza.pdf	02/09/2019 17:58:38	Maria Luiza dos Anjos Pontual	Aceito
Outros	marialuizalattes.pdf	02/09/2019 17:54:04	Maria Luiza dos Anjos Pontual	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_ANDREZZA.pdf	01/09/2019 22:46:54	Maria Luiza dos Anjos Pontual	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico /	BORIS_BERENSTEIN.pdf	30/08/2019 20:51:07	Maria Luiza dos Anjos Pontual	Aceito

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cepocs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.617.851

Biorepositório / Biobanco	BORIS_BERENSTEIN.pdf	30/08/2019 20:51:07	Maria Luiza dos Arjos Pontual	Aceito
Outros	TERMO_DE_CONFIDENCIALIDADE.pdf	27/08/2019 19:24:34	Maria Luiza dos Arjos Pontual	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CARTA_DE_ANUENCIA_RADIOLOGIA.pdf	27/08/2019 19:23:35	Maria Luiza dos Arjos Pontual	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	DISPENSA_TCLE.pdf	27/08/2019 19:22:39	Maria Luiza dos Arjos Pontual	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 03 de Outubro de 2019

Assinado por:
LUCIANO TAVARES MONTENEGRO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cepocs@ufpe.br