



Universidade Federal do Pará
Instituto de Ciências da Saúde
Faculdade de Odontologia
Programa de Pós-Graduação em Odontologia
Nível Mestrado

**A HABILIDADE DE ORTODONTISTAS E CIRURGIÕES BUCOMAXILOFACIAIS EM
PREDIZER A ERUPÇÃO ESPONTÂNEA DOS TERCEIROS MOLARES INFERIORES
ATRAVÉS DE RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS SERIADAS**

Mylena Ranieri Libdy

Belém-PA

2016



Universidade Federal do Pará
Instituto de Ciências da Saúde
Faculdade de Odontologia
Programa de Pós-Graduação em Odontologia
Nível Mestrado

Mylena Ranieri Libdy

**A HABILIDADE DE ORTODONTISTAS E CIRURGIÕES BUCOMAXILOFACIAIS EM
PREDIZER A ERUPÇÃO ESPONTÂNEA DOS TERCEIROS MOLARES INFERIORES
ATRAVÉS DE RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS SERIADAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Pará, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientador(a): Prof. Dr. Antonio David Corrêa Normando

Belém-PA

2016



Universidade Federal do Pará
Instituto de Ciências da Saúde
Faculdade de Odontologia
Programa de Pós-Graduação em Odontologia
Nível Mestrado

**A HABILIDADE DE ORTODONTISTAS E CIRURGIÕES BUCOMAXILOFACIAIS EM
PREDIZER A ERUPÇÃO ESPONTÂNEA DOS TERCEIROS MOLARES INFERIORES
ATRAVÉS DE RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS SERIADAS**

Data da defesa: 26/02/2016

BANCA DE JULGAMENTO DE DISSERTAÇÃO

Prof. Dr. Antonio David Corrêa Normando

Conceito: _____

Prof. Dr. Leandro Silva Marques

Conceito: _____

Prof. Dr. Gustavo Antônio Martins Brandão

Conceito: _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente à Deus, que me concedeu a dádiva da vida; aos meus pais que sempre me apoiaram a seguir meus sonhos; ao meu noivo que sempre acreditou em mim e deu forças para chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus que sempre esteve presente na minha vida, me fortalecendo e guiando meus passos no Seu caminho.

Aos meus pais, Amir e Leda, pelo amor incondicional, apoio e incentivo em todos os momentos. À minha querida irmã Mirley por estar sempre presente guiando meus passos.

Ao meu noivo e futuro marido, Hirohito Diego, que foi incansável durante todo esse processo na missão de me encorajar, que arranca meu sorriso mais profundo e meu amor mais puro. Sem ele, eu sinceramente não chegaria até aqui.

Ao meu orientador, o Prof. Dr. David Normando, pela oportunidade em ser sua orientada e aprendiz durante esses anos; seu profissionalismo, competência e dedicação sempre serviram de exemplo tanto para mim, quanto para todos seus alunos; sua garra tem sido primordial para o crescimento da nossa querida faculdade; além disso, o seu amor pela nossa terra e comprometimento com o desenvolvimento científico da região tem o transformado em referência nacional e orgulhos para todos nós.

À todos os professores do mestrado através dos quais tive a oportunidade de somar conhecimento durante esse período e que contribuíram para nossa formação nessa profissão tão louvável como futuros propagadores do saber.

À PPGO e seus funcionários, pelo trabalho e contribuição para o funcionamento e desenvolvimento da nossa Faculdade, em especial ao André, secretário da Pós-graduação, que tem nos ajudado muito, sendo solícito e zeloso com seus afazeres.

Ao Dr. Leandro Marques, Dr. Matheus Pithon e Dr. Gustavo Brandão que participaram das bancas avaliadoras dessa pesquisa, mesmo quando ela ainda era um projeto, esses profissionais exemplares foram muito solícitos e generosos em ajudar, já que certamente as suas considerações foram essenciais para o aprimoramento desta pesquisa.

Aos meus colegas de turma pelos anos de prazerosa convivência; em especial Larissa, Artur, Walessa, Lara e Malu por compartilharmos momentos de risadas, estudos e trabalhos; a presença de vocês foi essencial para passarmos por esse caminho que muitas vezes é bem tortuoso com muito bom humor.

Finalmente, agradeço à FAPESPA pelo auxílio financeiro que destinou à realização dessa pesquisa e pelo incentivo ao desenvolvimento científico da região.

*“A mente que se abre a uma nova ideia
jamais voltará ao seu tamanho original”*

(Albert Einstein)

SUMÁRIO

1. ARTIGO

1.1 A HABILIDADE DE ORTODONTISTAS E CIRURGIÕES BUCOMAXILOFACIAIS EM PREDIZER A ERUPÇÃO ESPONTÂNEA DOS TERCEIROS MOLARES INFERIORES ATRAVÉS DE RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS SERIADAS.....11

1.2 REPLICABILIDADE E PRECISÃO DE MEDIDAS DA FACE OBTIDAS COM UM SCANNER DE LUZ.....34

2. ANEXOS

**2.2 ANEXO 1
TCLE.....28**

**2.3 ANEXO 2
MODELO DA APRESENTAÇÃO DAS RADIOGRAFIAS29**

**2.4 ANEXO 3
QUESTIONÁRIO30**

**2.5 ANEXO 4
RELAÇÃO DOS PACIENTES.....31**

Dissertação elaborada e formatada conforme
as normas do periódico científico *The Angle
Orthodontist*

Disponível em:

<<http://www.angle.org/page/submit>>

RESUMO

Objetivo: avaliar a habilidade de ortodontistas e cirurgiões bucomaxilofaciais (CBMF) em prever a erupção de terceiros molares inferiores, que haviam erupcionado espontaneamente, através da análise de radiografias panorâmicas seriadas do mesmo paciente. **Material e Métodos:** 22 pacientes tratados ortodonticamente, sem exodontia, cujos terceiros molares inferiores direito e esquerdo (n=44), erupcionaram espontaneamente, foram analisados através de radiografias panorâmicas seriadas. A primeira radiografia foi obtida ao final do tratamento ortodôntico (RX1), com idade entre 13 e 16 anos, a segunda (RX2) após 2 anos, em média. Um paciente cujos terceiros molares inferiores não erupcionaram foi utilizado como controle negativo. As radiografias foram aleatoriamente analisadas por 54 especialistas, 27 ortodontistas e 27 CBMFs, para obter a opinião sobre a conduta a ser adotada frente aos terceiros molares inferiores (RX1). Em seguida, um outro prognóstico foi coletado adicionando-se uma outra radiografia seriada (RX1+2). Duas radiografias foram duplicadas, a fim de avaliar a concordância das respostas intra-examinador. **Resultados:** A concordância das respostas foi moderada para os CBMFs (Kappa 0,44; $p < 0,0001$) e substancial para os ortodontistas (Kappa 0,39; $p < 0,0001$). Na análise da primeira radiografia (RX1) dos dentes que erupcionaram espontaneamente, os CBMFs indicaram a extração em 44,5% dos casos, enquanto os ortodontistas em 42%, sem diferença entre os grupos de especialistas ($p = 0,22$). Em RX1+2, os ortodontistas mantiveram o mesmo nível de extrações (45,6%, $p = 0,08$), enquanto os CBMFs passaram a indicar mais extrações (63,2%, $p < 0,0001$). **Conclusão:** ortodontistas e CBMFs não são capazes de prever a erupção dos terceiros molares inferiores através do exame de uma única radiografia panorâmica. Ambos indicam extrações de quase a metade dos dentes erupcionados espontaneamente e assintomáticos. A adição de uma radiografia seriada do paciente não melhora a precisão no prognóstico entre os ortodontistas, e piora para os CBMFs. Este estudo sugere que estes especialistas devam reavaliar os guias radiográficos utilizados para estabelecer um prognóstico sobre a erupção dos terceiros molares inferiores.

Palavras Chave: Terceiro molar, Extração dentária, Ortodontista, Cirurgião bucomaxiofacial.

ABSTRACT

THE ORTHODONTISTS AND MAXILLOFACIAL SURGEONS ABILITY IN PREDICTING SPONTANEOUS ERUPTION OF LOWER MOLAR THIRD THROUGH PANORAMIC SERIAL RADIOGRAPHS

Objective: To evaluate the orthodontists and maxillofacial surgeons (CBMFs) skill in providing a prognosis of lower third molars which erupted spontaneously, through follow-up panoramic analysis. **Materials and Methods:** 22 orthodontic patients treated without extraction, whose right and left lower third molars (n = 44) spontaneously erupted were analyzed through panoramic serial radiographs. The first radiography was obtained just after orthodontic treatment (RX1), aged 13 to 19, and the second one (RX2), was average two years later. A patient whose lower third molars had not erupted was used as a negative control. The radiographs were randomly analyzed by 54 specialists, 27 orthodontists and 27 oral surgeons, to obtain the opinion of the conduct adopted to these teeth (RX1). Then another prognosis was collected by adding a serial radiography (RX1+2). Two radiographs were duplicate in order to evaluate the concordance of the intra-examiner answers. **Results:** The concordance of the answers was moderate for oral surgeons (Kappa 0.44; $p < 0.0001$) and significant for orthodontists (Kappa 0.39; $p < 0.0001$). In the analysis of the first ray (RX1) of the spontaneously erupted molars, oral surgeons indicated extraction in 44.5% of cases, while orthodontists in 42%, with no difference between groups ($p = 0.22$). In RX1+2 analysis, orthodontists maintained the same level of extraction (45.6%, $p = 0.08$), while surgeons indicated significantly more extractions (63.2%, $p < 0.0001$). **Conclusion:** orthodontists and oral surgeons are not able to predict the eruption of third molars by examining a single panoramic radiograph. Both indicate extractions around half of the third molars that have spontaneously erupted. A follow-up analysis, including one more radiography, does not improve the accuracy of prognosis among orthodontists, and it was worse among oral surgeons. This study suggests that these experts should reassess the radiographic guidelines used to establish a prognosis about the eruption of lower third molars.

Keywords: *Third molar, Tooth extraction, Orthodontist, Oral and maxillofacial surgeon*

INTRODUÇÃO

Os terceiros molares inferiores são os dentes que mais frequentemente encontram-se impactados¹⁻⁴, com prevalência entre 9,5% a 39%⁵ em diferentes populações. No entanto, 75% das pessoas que recebem tratamento dentário de maneira regular têm os terceiros molares removidos⁶. A falta de espaço retromolar⁷⁻¹¹, crescimento mandibular deficiente¹⁰, erupção distal da dentição⁷, direção vertical do crescimento condilar¹⁰, tamanho da coroa aumentada⁷ e maturação tardia¹² têm sido reportadas como as causas mais comuns dessa impacção.

A decisão de remoção ou proervação dos terceiros molares ainda suscita dúvidas ao clínico. Em parte devido à imprecisão dos modelos de predição de impacção reportados na literatura¹³⁻¹⁸ e, também, aos trabalhos científicos com resultados inconclusivos¹⁹. Assim, esta decisão parece estar centrada em uma preferência de cada especialidade²⁰, mais do que uma conduta clínica baseada em evidência científica. Diante de tantas controvérsias, a remoção profilática dos terceiros molares tem sido adotada sob o pretexto de prevenir danos futuros²¹ associados à pericoronarite², osteíte, osteomielite²², cistos dentígeros²³ e cárie na distal do segundo molar²⁴, além da reabsorção radicular externa nos dentes vizinhos²⁵. Outras alterações de desenvolvimento também têm sido apontadas como motivos para a indicação da remoção profilática dos terceiros molares inferiores. O apinhamento terciário em adultos²⁶⁻²⁹ ou a instabilidade final do tratamento ortodôntico²⁹ têm sido associados à presença dos terceiros molares inferiores, a despeito da maioria dos estudos sugerirem que os terceiros molares possuem uma influência insignificante nas modificações ocorridas no arco inferior em longo prazo³⁰⁻³².

Em contrapartida, riscos e complicações³³ podem estar associados à exodontia dos terceiros molares inferiores, entre os quais a alveolite³⁴, injúrias ao nervo alveolar inferior³⁵, infecções³⁶, e a fratura mandibular³⁷.

A conduta mais conservadora é o monitoramento criterioso dos terceiros molares assintomáticos³⁸. Esta conduta é calcada, principalmente, na ausência de evidência científica para justificar a indicação de extração profilática¹⁹. O acompanhamento deve ser realizado a cada dois anos até, no mínimo, os 18 anos de idade⁸.

Com o objetivo de examinar a habilidade de especialistas na predição da erupção dos terceiros molares, um estudo mostrou que ortodontistas, em 38,8%, e cirurgiões

bucomaxilofaciais (CBMFs), em 49,6%, foram incapazes de prever a erupção espontânea dos terceiros molares inferiores ao examinarem uma única radiografia panorâmica¹⁹. A análise seriada de radiografias panorâmicas⁸, um método bastante utilizado por clínicos no acompanhamento dos pacientes ortodônticos poderia ser capaz de aumentar a precisão de predição. Neste sentido, o objetivo deste estudo é avaliar se o acompanhamento longitudinal dos terceiros molares inferiores, através de radiografias panorâmicas, possibilitaria uma melhora na acuidade de predição dos terceiros molares inferiores assintomáticos e que erupcionaram espontaneamente.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto de Ciências da Saúde da UFPA (CEP-ICS/UFPA) através do número 498024. Um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO 1) foi assinado pelos cirurgiões-dentistas participantes da pesquisa, além da assinatura do Termo de Consentimento do Uso de Banco de Dados (TCUD) pelo ortodontista que cedeu as radiografias das documentações ortodônticas de seus pacientes.

A amostra incluiu 22 pacientes cujas radiografias panorâmicas, duas de cada paciente (n=44), foram obtidas a partir de documentação de arquivo pertencente a um único ortodontista de uma clínica privada. Elas foram selecionadas retrospectivamente, a partir de pacientes que haviam finalizado o tratamento ortodôntico, sem extrações, e cujos terceiros molares inferiores haviam erupcionado espontaneamente e estavam clinicamente assintomáticos. Todos os pacientes possuíam, pelo menos duas radiografias panorâmicas- uma correspondente ao final do tratamento ortodôntico (RX1- figura 1A), quando o paciente deveria estar entre 13 e 16 anos de idade, e outra de acompanhamento do mesmo paciente, em média 2 anos posteriormente (RX2, figura 1B). Os critérios de exclusão adotados foram: pacientes com agenesias, perdas dentárias ou extrações por necessidades ortodônticas.

Foram selecionados 12 homens e 10 mulheres, com média de idade de 14.5 anos no RX1 (13-16.6 anos), e média de 16.8 anos no RX2 (15.5-19.6 anos). Um paciente do sexo masculino, com 15.4 anos em RX1 e 16.9 anos em RX2 (figuras 2A e 2B), cujos

terceiros molares inferiores estavam gravemente impactados aos 21.2 anos (figura 2C) foi selecionado como controle negativo. A inclusão deste caso controle foi realizada através de um estudo piloto, no qual cinco ortodontistas indicaram, sem discordância, a impacção dos dentes na radiografia do pacientes aos 21.2 anos.

Após a seleção da amostra, foram obtidas imagens de cada radiografia através de uma câmera fotográfica digital (Canon EOS Digital Rebel EF-S 18-55; Canon Inc, Tokyo, Japão). As imagens foram recortadas padronizadamente com o objetivo de evidenciar a região dos terceiros molares inferiores e estruturas anatômicas da mandíbula como a borda inferior, ângulo da mandíbula e ramo ascendente (Figura 1A, 1B). As radiografias foram montadas aleatoriamente através de uma apresentação no programa Microsoft Power Point 2007 (Microsoft, Redmond, EUA). Além das imagens das radiografias, a página da apresentação disponibilizada a idade e o sexo de cada paciente (ANEXO 2).

Cinquenta e quatro especialistas, 27 ortodontistas e 27 cirurgiões bucomaxilofaciais inscritos no Conselho Regional de Odontologia do Pará, foram convidados, por conveniência, a predizer o prognóstico para os 44 terceiros molares inferiores, bilateralmente. O número de profissionais utilizados nesse estudo foi baseado em um estudo anterior²⁰, através do qual revelou ter alto poder do teste foi muito bom. Três profissionais recusaram-se a participar da pesquisa (dois ortodontistas e um CBMF).

Primeiramente foi apresentada aos entrevistados a radiografia panorâmica correspondente ao final do tratamento ortodôntico (RX1), e solicitado que os profissionais indicassem um prognóstico para os terceiros molares inferiores, bilateralmente (figura 1A). As opções: acompanhamento, extração ou outros foram disponibilizadas. Em seguida, os avaliadores examinavam as duas radiografias (RX1+2), também de forma aleatória, a primeira, examinada em RX1, concomitantemente a uma segunda radiografia panorâmica seriada do mesmo paciente (figura 1B), tomada em média 2 anos depois da primeira radiografia. O avaliador deveria indicar o prognóstico novamente. Essas análises foram realizadas para todos os 22 casos nos quais os terceiros molares erupcionaram espontaneamente e para o controle negativo, totalizando 46 terceiros molares em 23 pacientes, examinados através de 46 radiografias panorâmicas. Os entrevistados tinham o tempo que necessitassem para responder ao questionário.

Em casos em que os profissionais adotassem a opção “extração” como conduta a ser realizada para o dente, eles deveriam assinalar, pelo menos, uma justificativa dentre seis opções: “**1)** Presença ou potencial para desenvolver uma patologia; **2)** Risco de reabsorção do segundo molar; **3)** Pode levar ao apinhamento dentário; **4)** Risco de cárie; **5)** Dente impactado ou com risco de impacção; **6)** Outros” (ANEXO 3).

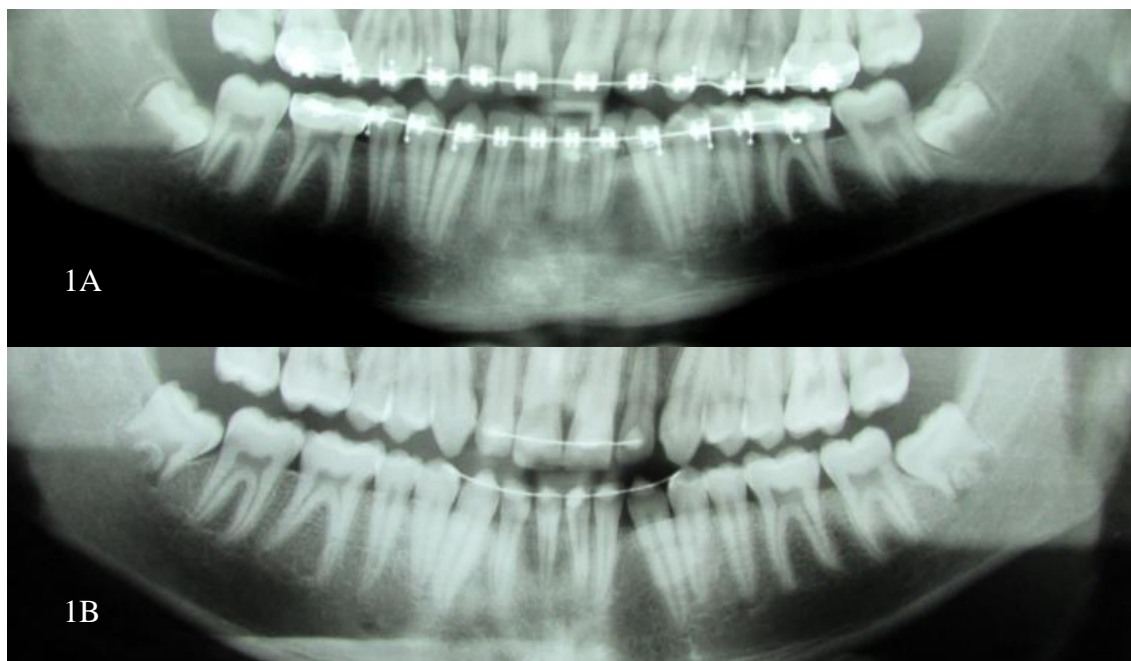


Figura 1. Radiografia panorâmica ao final do tratamento ortodôntico (RX1) do paciente #6 aos 14 anos e 9 meses de idade (1A) e aos 16 anos e 7 meses em RX2 (1B). No exame do RX1, 64,7% dos ortodontistas e 29,4% dos CBMFs indicaram a extração do terceiro molar inferior esquerdo, enquanto 64,7% dos ortodontistas e 35,3% dos CBMFs indicaram a extração do terceiro molar do hemiarco direito. Ao examinar as duas radiografias (RX1+2), 23,5 % dos ortodontistas e 76,4% dos CBMFs indicaram a extração do terceiro molar esquerdo, enquanto 17,6% dos ortodontistas e 70,6% dos CBMFs indicaram a extração do terceiro molar do hemiarco direito.

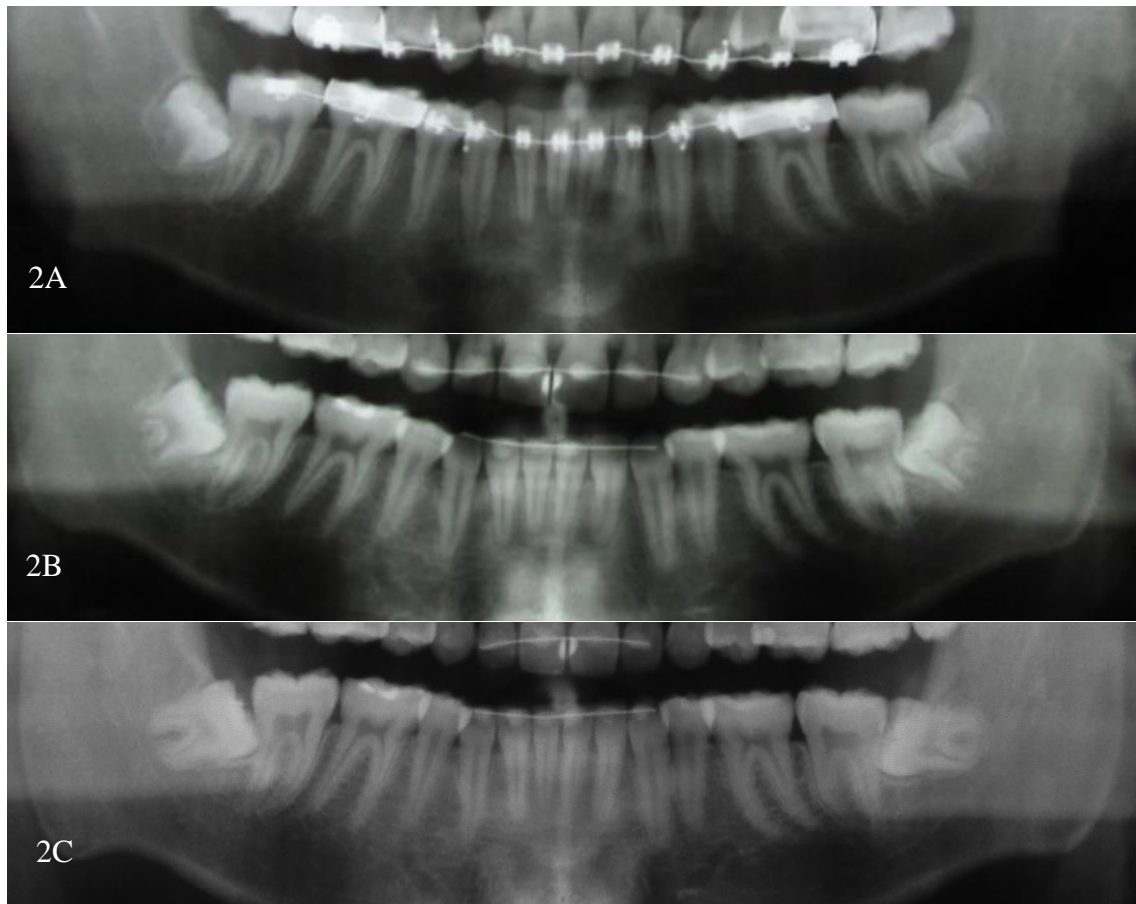


Figura 2. Radiografia panorâmica (2A) ao final do tratamento ortodôntico (RX1) e de acompanhamento em RX2 (2B) do paciente utilizado como controle negativo do estudo. A confirmação da impaction foi definida através de uma terceira radiografia (2C), aos 21 anos e 3 meses de idade.

Para avaliar o erro do método, foi realizada a duplicação do diagnóstico de quatro dentes em dois pacientes (#13 e #15), reavaliados por todos os 54 examinadores. A concordância das respostas intra e inter-examinadores foi examinada pelo teste de Kappa. A diferença intra e inter-grupos de avaliadores foi avaliada pelo teste do qui-quadrado. Os dados coletados foram submetidos à análise estatística, com nível de significância de 5%, utilizando o software BioEstat 5.3 (Instituto Mamirauá, Belém-Pará, Brasil).

RESULTADOS

A análise dos casos replicados no estudo, correspondentes a quatro terceiros molares inferiores avaliados em dois pacientes, revelou uma concordância intra-grupo moderada³⁹ para ortodontistas (Kappa=0,46) e para os CBMFs (Kappa= 0,47), quando apenas a radiografia inicial foi examinada-RX1 (tabela 1). Na análise subsequente (RX1+2), em que foi adicionada mais uma radiografia seriada do mesmo paciente, a concordância aumentou consideravelmente, tanto para ortodontistas (Kappa= 0,65), quanto para os CBMFs (Kappa= 0,67).

Tabela 1. Concordância das respostas referente à conduta de cirurgiões bucomaxilofaciais (CBMF) e ortodontistas (ORTO) frente aos terceiros molares inferiores dos casos replicados (n=4) quando examinada uma radiografia (RX1) ou duas radiografias seriadas (RX1+2).

	RX1				RX1+2			
	ORTO		CBMF		ORTO		CBMF	
	CCR	Exodontia	CCR	Exodontia	CCR	Exodontia	CCR	Exodontia
CCR	72	10	53	11	62	11	37	9
Exodontia	11	15	16	28	6	29	8	54
Kappa	0,46		0,47		0,65		0,67	
p valor	<0,0001		<0,0001		<0,0001		<0,0001	

CCR= Controle clínico-radiográfico

Na análise da primeira radiografia (RX1), os CBMFs indicaram a extração em 44,5% dos casos, enquanto os ortodontistas em 42%, sem diferença entre os grupos de especialistas (p=0,22). Em RX1+2, os ortodontistas mantiveram nível semelhante de extrações em RX1 (45,6%, p=0,08), enquanto os cirurgiões passaram a indicar mais extrações (63,2%, p<0,0001, tabela 2). A concordância do prognóstico apontado com apenas uma radiografia (RX1) em comparação ao diagnóstico obtido com as duas radiografias (RX1+2), nos casos em que os terceiros molares erupcionaram espontaneamente (tabela 2), foi moderada para ortodontistas (Kappa= 0,44) e considerável para os CBMFs (Kappa= 0,39). Já a concordância inter-grupo foi substancial nas duas análises da pesquisa (Kappa= 0,71 e 0,62; respectivamente), sendo maior quando apenas uma radiografia era analisada.

No exame dos terceiros molares inferiores que estavam impactados (figura 2, tabela 3), os ortodontistas indicaram extração em 79,6% das respostas ao analisarem uma única radiografia panorâmica (RX1), para os CBMF esse valor foi de 74,1%, sem

diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos de examinadores ($p=0,81$). Em RX1+2, 83,3% dos ortodontistas indicaram exodontia, enquanto este número foi de 88,9% para os CBMFs ($p=0,08$). A diferença de indicação de extração entre o exame de apenas uma radiografia (RX1) ou de duas radiografias seriadas (RX1+2) foi de 3,7% maior no grupo de ortodontistas ($p=0,8$), e 14,8% maior para os CBMFs ($p=0,08$). O valores de Kappa para a concordância das respostas entre RX1 e RX1+2 para os CBMFs foi de 0,52, enquanto que para o grupo dos ortodontistas ela foi apenas considerável (0,38). A concordância entre os grupos de profissionais foi excelente (Kappa= 0,84) na análise de RX1, passando a ser substancial (Kappa= 0,77) quando eram observadas duas radiografias seriadas (RX1+2).

Tabela 2. Frequência, concordância (Kappa), diferença (qui-quadrado) das respostas apontadas por ortodontistas (ORTO) e cirurgiões bucomaxilofaciais (CBMF) sobre a conduta adotada para os terceiros molares inferiores que erupcionaram espontaneamente ($n=44$), quando examinada uma radiografia (RX1) ou duas radiografias seriadas (RX1+2).

Prognóstico	RX1		RX1+2		RX1 vs RX1+2			
	ORTO (n=27)	CBMF (n=27)	ORTO (n=27)	CBMF (n=27)	Concordância intra-grupo (Kappa)		RX1 vs RX1/2 (χ^2)	
					ORTO	CBMF	ORTO	CBMF
Controle clínico-radiográfico	689 58,0%	657 55,3%	646 54,4%	436 36,7%	0,44 $p<0,0001$	0,39 $p<0,0001$	$p=0,08$	$p<0,001$
Extração	499 42,0%	529 44,5%	542 45,6%	751 63,2%				
Outros	0	2 0,2%	0	1 0,1%				
Total	1188	1188	1188	1188				
Concordância inter-grupo (Kappa)	0,71 ($p<0,0001$)		0,62 ($p<0,0001$)					
χ^2 Orto vs CBMF (p-valor)	1,63 ($p=0,22$)		74,54 ($p<0,0001$)					

Tabela 3. Frequência, concordância (Kappa), diferença (χ^2) das respostas apontadas por ortodontistas (ORTO) e cirurgiões bucomaxilofaciais (CBMF) sobre a conduta adotada para os terceiros molares inferiores que impactaram (n=2) na análise de uma radiografia (RX1) ou duas radiografias seriadas (RX1+2).

Prognóstico	RX1 (n=2)		RX1+2 (n=2)		RX1 vs RX1+2			
	ORTO (n=27)	CBMF (n=27)	ORTO (n=27)	CBMF (n=27)	Concordância intra-grupo (Kappa)		RX1 vs RX1/2 (χ^2)	
					ORTO	CBMF	ORTO	CBMF
Controle Clínico-Radiográfico	11 20,4%	14 25,9%	9 16,7%	6 11,1%	0,38 p=0,002	0,52 p<0,0001	p=0,8	p=0,08
Extração	43 79,6%	40 74,1%	45 83,3%	48 88,9%				
Outros	0	0	0	0				
Total	54	54	54	54				
Concordância inter-grupo (Kappa)	0,84 (p<0,0001)		0,77 (p<0,0001)					
X ² Orto x CBFM (p-valor)	0,24 (p=0,81)		3,92 (p=0,08)					

Em RX1 a justificativa para a exodontia mais apontada por ortodontistas foi o risco de “risco de reabsorção do segundo molar” (45,5%), enquanto para os CBFMs foi a opção “dente impactado ou com risco de impacção” (38%). Em RX1+2, ortodontistas e CBFM justificaram as exodontias principalmente em função da “impacção” (52,3% e 34,6%, respectivamente).

Tabela 4. Frequência das justificativas para a exodontia dos terceiros molares inferiores quando ortodontistas (ORTO) e cirurgiões bucomaxilofaciais (CBMF) examinaram uma radiografia (RX1) ou duas radiografias seriadas (RX1+2).

JUSTIFICATIVAS	RX1 (n= 22)		RX1+2 (n=22)	
	ORTO (n=27)	CBMF (n=27)	ORTO (n=27)	CBMF (n=27)
1. Reabsorção	312 (45,5%)	190 (23,0%)	187 (24,3%)	253 (20,3%)
2. Impacção	255 (37,1%)	314 (38,0%)	402 (52,3%)	431 (34,6%)
3. Carie	37 (5,4%)	108 (13,0%)	79 (10,3%)	261 (20,9%)
4. Patologia	53 (7,7%)	111 (13,42%)	73 (9,5%)	208 (16,7%)
5. Apinhamento	27 (4,0%)	56 (6,8%)	28 (3,6%)	36 (3,0%)
6. Outros	2 (0,3%)	48 (5,80%)	0	57 (4,5%)
Total	686	827	769	1246

DISCUSSÃO

A agenesia de terceiros molares é a mais frequente na espécie humana, sendo em torno de 9 a 20%¹². A sua ausência tem sido associada a características da alimentação moderna que exige menor demanda funcional da mastigação. Quando estão presentes, esses dentes são menores que os demais molares; o tamanho dos terceiros molares foi demonstrado ser previsto com precisão através de modelos baseados em mecanismos de desenvolvimento compartilhados pela maioria dos mamíferos⁴⁰.

A trajetória dos terceiros molares e o espaço para sua erupção já foram alvos de diversos estudos^{11,5,15}, mas, devido esse processo ter características pouco definidas, ainda não foi possível estabelecer um modelo de impacção preditivo¹³⁻¹⁸. A taxa de impacção de terceiros molares inferiores em pacientes sob tratamento ortodôntico tem sido reportada em mais de 50%⁴¹. No entanto, esses dentes tornam-se mais verticalizados, até os 25 anos e podem erupcionar normalmente, geralmente entre 18 e 24 anos de idade⁶. Esse fato deve-se a uma mudança sagital na posição desses dentes, que foi encontrada em todos os terceiros molares, superiores e inferiores, de pacientes em acompanhamento pós-tratamento ortodôntico².

Este estudo revelou que nos casos em que os terceiros molares inferiores erupcionam espontaneamente, cerca de 42% dos ortodontistas e 44,5% dos CBMFs indicaram a extração desses dentes ao avaliarem apenas uma radiografia panorâmica tomada ao final do tratamento ortodôntico (tabela 2). No entanto, após analisarem duas radiografias seriadas do mesmo paciente, os CBMFs passaram a indicar um número significativamente maior de extrações, saltando para 63,2% ($p < 0,0001$), enquanto ortodontistas tenderam a manter o mesmo nível de extração. Esses dados revelam que o acompanhamento longitudinal, através da análise seriada de radiografias panorâmicas, não melhora a acuidade do prognóstico entre os ortodontistas, e piora este prognóstico para os cirurgiões.

Um único caso, no qual os terceiros molares estavam nitidamente impactados a longo prazo, foi incluído como controle negativo (figura 2, tabela 3). Para este caso, observamos que a grande maioria dos profissionais, 79,6% dos ortodontistas e 74,1% dos CBMFs, indicaram a remoção dos terceiros molares desde o primeiro exame radiográfico (RX1). Ao adicionarmos uma segunda radiografia seriada (RX1+2), os ortodontistas mantiveram o nível de indicação de extração ($p=0,8$), enquanto os CBMFs

passaram a indicar a exodontia em quase 89% dos casos, um aumento de 14,8% na indicação de extrações em relação a RX1, porém sem diferença significativa ($p=0,08$). Esta diferença não significativa decorreu, provavelmente, de um poder estatístico menor em razão do tamanho amostral, porém, corrobora os resultados obtidos na análise dos casos em que os terceiros molares erupcionaram espontaneamente, onde os CBMFs tendiam a indicar mais extrações quando duas radiografias seriadas são avaliadas (RX1+2).

Portanto, através do acompanhamento de uma única radiografia, foi possível prever, pela maioria dos profissionais dos dois grupos, a impacção dos terceiros molares inferiores quando ele realmente ocorreu. A capacidade de predição parece aumentar suavemente para os CBMFs quando uma série longitudinal de duas radiografias é apresentada. Por outro lado, quando os terceiros molares erupcionam espontaneamente, a capacidade de predição tanto de ortodontistas como de CBMFs é semelhante à probabilidade do acerto por mero acaso (50%), e piora para o grupo de CBMFs quando uma segunda radiografia seriada é inserida na análise.

Desta forma, parece evidente que os CBMFs indicam mais cirurgias dos terceiros molares inferiores quando analisam radiografias em que esses dentes encontram-se em um estágio mais avançado de formação. O fato de CBMF tomarem decisões mais extracionistas que ortodontistas em RX1+2 influenciou em uma menor concordância inter-grupo, quando comparada à análise de apenas uma radiografia (RX1).

Na análise da radiografia final do tratamento ortodôntico (RX1), a principal justificativa entre os ortodontistas, para a indicação da extração foi a possibilidade de reabsorção do segundo molar, 45,5% (Tabela 4). Para os CBMFs a principal justificativa foi o risco de impacção dos terceiros molares, 38%. Este achado pode estar associado à trajetória de erupção dos terceiros molares inferiores com sua angulação direcionada para mesial⁴², o que poderia ocasionar um contato mais íntimo com o dente adjacente, levando os profissionais a optarem por uma remoção profilática como prevenção de processos patológicos futuros^{2,23,25,43}. Apesar da indicação de remoção cirúrgica semelhante entre os grupos de especialistas, em torno de 42-45%, a motivação para a indicação parece ser diferente.

No que concerne ao exame das duas radiografias panorâmicas seriadas (RX1+2), o motivo relatado pela maioria dos entrevistados à indicação da remoção cirúrgica do

terceiro molar inferior, foi o risco de impacção, tanto para ortodontistas (52,3%) quanto para CBMFs (34,6%, Tabela 4). É provável que o desenvolvimento radicular mais avançado e o final do crescimento do espaço retromolar, fatores amplamente reportados como determinantes de impacção de terceiro molar inferior^{44,8}, tenham provocado o incremento da indicação da impacção como fator de risco.

Como a média de idade da nossa pesquisa foi 14.5 anos na primeira radiografia e de 16.8 anos na segunda, seria uma estratégia mais conservadora a preservação dos terceiros molares inferiores, através de exames clínicos e radiográficos periódicos, até a fase adulta para observação da condição e posição desses dentes². Recomenda-se uma vigília ativa em intervalos de 24 meses, para possibilitar a evidência clínica de progressão de doença periodontal⁴⁵ e este foi o período de tempo empregado neste estudo. Em contrapartida, quando esses dentes são a causa de algum sintoma doloroso há um consenso geral de que é necessária a sua extração⁴⁶. Nos casos assintomáticos deve-se fazer um monitoramento regular, colocando em pauta os riscos da sua manutenção com o paciente, levando em consideração o seu estado de saúde geral, e o risco potencial de envolvimento sistêmico⁴⁷. Desta maneira o ortodontista deve acompanhar o caso, pois o plano de tratamento do paciente só é considerado completo até que esses dentes tenham erupcionado ou tenham sido removidos⁴⁸.

Observou-se que a adição de análise de radiografia seriada (RX1+2) não contribuiu para o aumento de convicção nas respostas dos profissionais, que tenderam a modificá-la na segunda fase da pesquisa; pois de maneira geral, a concordância foi apenas moderada nas duas especialidades (Kappa 0,41-0,60; tabela 2), tanto para os casos em que houve erupção (n=44) quanto para os de impacção (n=4). Esta concordância difere da obtida em estudo anterior¹⁹, onde através da análise de uma única radiografia panorâmica duplicada, observou-se uma excelente concordância intra-grupo (Kappa 0,76). Esta diferença pode ter ocorrido por características inerentes aos casos apresentados aos entrevistados, visto que a metodologia dos trabalhos foi bem semelhante.

A análise da replicabilidade dos casos estudados revelou uma maior concordância das respostas quando as duas radiografias seriadas foram examinadas (RX1+2) nos dois grupos de examinadores (tabela 1). Este resultado parece sugerir que quanto maior o estágio de desenvolvimento do terceiro molar, maior concordância será observada.

Entretanto, isto não assegura um prognóstico mais acurado, visto que para entre os CBMFs o nível de erro no prognóstico aumentou quando as duas radiografias eram examinadas concomitantemente.

Acredita-se que esses resultados estejam subestimados, pois por se tratar de uma pesquisa científica em que os profissionais respondiam aos questionários na presença do pesquisador, alguns deles podem ter indicado menos extrações do que o que realmente realizam na prática clínica cotidiana.

Os resultados desta pesquisa podem ser extrapolados para pessoas que não realizaram tratamento ortodôntico, considerando que a prevalência de má oclusão na dentadura permanente é de 90%⁴⁹, dessa maneira a amostra de pacientes utilizada é um representativo da grande maioria da população. Por questões éticas seria inviável submeter pessoas que não necessitassem de aparelho ortodôntico à radiação para realização de radiografias panorâmicas com intuito de tornar a amostra heterogênea.

Percebe-se a falta de interação entre as especialidades avaliadas neste estudo no que se refere à conduta indicada para os terceiros molares inferiores. A insegurança e falta de protocolo são fatores que influenciam nessa divergência de prognóstico, desta forma sugere-se a introdução e divulgação de guia prático clínico que orientem os profissionais à respeito deste tema, que já foi constatado produzir o efeito de redução de indicação de extração desses dentes⁵⁰.

A avaliação de radiografias panorâmicas para sugerir um diagnóstico acurado foi um fator limitante do nosso estudo, apesar de serem utilizadas como principal instrumento de observação e acompanhamento dos terceiros molares no dia a dia, este método complementar não substitui a avaliação clínica do quadro do paciente. Outrossim, a característica bidimensional e a sobreposição de imagens que ocorre nesta técnica radiográfica dificulta a análise precisa da relação dos molares com as estruturas adjacentes. Assim, sugere-se a complementação dessa análise com métodos mais avançados de diagnóstico tridimensionais por imagem como a tomografia computadorizada⁸.

O achado mais importante deste estudo é a informação que a decisão de extração de terceiros molares inferiores pode ser precipitada, e muitas vezes equivocada, quando baseada em exames radiográficos bidimensionais. Os resultados revelam que mesmo

que esses exames sejam tomados longitudinalmente, este fato não aumenta a acuidade do prognóstico. Ademais, diante da necessidade de adoção de um tratamento cirúrgico, parece haver necessidade de estudos longitudinais prospectivos que avaliem o efeito da extração, assim como do controle clínico-radiográfico⁴⁵, na qualidade de vida de pacientes com terceiros molares inclusos.

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa permitem concluir que ortodontistas e cirurgiões bucomaxilofaciais não são capazes de predizer a erupção espontânea dos terceiros molares inferiores através do exame de uma única radiografia panorâmica. Ambos indicam extrações em quase a metade dos dentes erupcionados espontaneamente. Ademais, a adição de uma radiografia seriada do paciente não melhora a precisão no prognóstico entre os ortodontistas, e piora para os cirurgiões. Desta forma, sugere-se que estes especialistas devam reavaliar sua conduta clínica, bem como os guias radiográficos utilizados para estabelecer um prognóstico sobre a erupção dos terceiros molares inferiores.

REFERÊNCIAS

1. Shirller WR. Positional changes in mesio-angular impacted third molars during a year. J. Am Dent Assoc. 1979;99:460-464.
2. Kahl B, Gerlach KL, Hitilgers RD. A long – term, follow-up, radiographic evaluation of asymptomatic impacted third molars in orthodontically treated patients. Int J Oral Maxillofac. Surg. 1994 Mar;23:279-285.

3. Richardson ME. The etiology and prediction of mandibular third molar impaction. *Angle Orthod.* 1977;47(3):165-172.
4. Hattab FN. Positional changes and eruption of impacted mandibular third molars in young adults. *Oral Surgery Oral medicine oral pathology* 1997 June;84(6):604-608.
5. Richardson M. Changes in lower third molar position in the young adult. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1992;102:320-7.
6. Schulhof R J. Third molars and orthodontic diagnosis. *J Clin Orthod.* 1976 Apr;10(4):272-281.
7. Bjork A, Jensen E, Palling M. Mandibular growth and third molar impaction. *Acta Odontol Scand.* 1956;14:231-272.
8. Olive R, Basford K. Reliability and validity of lower third molar space-assessment techniques. *Am J Orthod.* 1981;79(1):45-53.
9. Alling III CC, Alling RD. Indications for management of impacted teeth. In: Alling III C C, Helfrick J F, Alling R D (eds). *Impacted teeth* W.B, p. 46–64. Saunders, Philadelphia, 1993.
10. Behbehani F, Artun J, Thalib L. Prediction of mandibular third-molar impaction in adolescent orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 June; 130(1):47-55.
11. Uthman AT. Retromolar space analysis in relation to selected linear and angular measurements for an Iraqi sample. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007 Aug;104(4):76-82.
12. Bishara SE, Andreasen G. Third molar: A review. *Am J Orthod,* 1983 Feb;83(2):131-137.
13. De-La-Rosa G, Valmaseda C, Gay-Escoda C. Spontaneous third-molar eruption after second-molar extraction in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Mar;129(3):337-44.

14. Begtrup A, Gronasto H, Christensen IJ, Kjaer I. Predicting lower third molar eruption on panoramic radiographs after cephalometric comparison of profile and panoramic radiographs. *Eur J Orthod*. 2013 Aug;35(4):460-6.
15. Ghougassian SS, Ghafari JG. Association between mandibular third molar formation and retromolar space. *Angle Orthod*. 2014 Nov;84(6):946-50.
16. Toro F. et al. Evolución seguida por los terceros molares inferiores durante el tratamiento de Ortodoncia. *Rev Iber Ortod*. 1984;4(1):55-68.
17. Staggers JA, Germane N, Fortson WM. A comparison of the effects of first premolar extractions on third molar angulation. *The Angle Orthodontist* 1991 Aug; 62(2): 135-138.
18. Freitas PC. Previsão de espaço para terceiro molar inferior – avaliação de técnica. [Dissertação] Rio de Janeiro: Faculdade de Odontologia ,Universidade Federal do Rio de Janeiro; 1989.
19. da Costa MG, Pazzini CA, Pantuzo MCG, Jorge MLR, Marques LS. Is there justification for prophylactic extraction of third molars? A systematic review. *Braz Oral Res*. 2013 Mar-apr;27(2):183-8.
20. Oliveira JFCB, Bastos AC, Mello KFR, Leão PB, Normando ADC. A habilidade de ortodontistas e cirurgiões bucomaxilofaciais em prever a erupção dos terceiros molares inferiores. [Monografia de especialização]. Belém (PA): Especialização em Ortodontia, Associação Brasileira de Odontologia do Pará (ABO-PA); 2013.
21. Friedman JW. The prophylactic extraction of third molars: a public health hazard. *Am J Public Health*. 2007;97:1554-9.
22. Miyamoto I, Ishikawa A, Morimoto Y, Takahashi T. Potential risk of asymptomatic osteomyelitis around mandibular third molar tooth for aged people: a computed tomography and histopathologic study. *Plos One*. 2013 Sep;8(9).
23. Wali GG, Sridhar V, Shyla HN. A study on dentigerous cystic changes with radiographically normal impacted mandibular third molar. *J Maxillofac Oral Surg*. 2012;11:458-65.

24. Falci SG, de Castro CR, Santos RC, de Souza Lima LD, Ramos-Jorge ML, Botelho AM, Dos Santos CR Association between the presence of partially erupted mandibular third molar and the existence of caries in the distal of the second molars. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012;41:1270-4.
25. Peterson LJ. Rationale for removing impacted teeth: when to extract or not to extract. *J Am Dent Assoc.* 1992; 123:198-204.
26. Garcia RR, Paza AO, Moreira RWF, Moraes M, Passeri L. A. Avaliação radiográfica da posição de terceiros molares inferiores, segundo as classificações de Pell & Gregory e Winter. *Revista da Faculdade de Odontologia, Passo Fundo.* 2000 Jul-dec; 5(2):31-36.
27. Elsey MJ, Rock WP. Influence of orthodontic treatment on development of third molars. *British J Or Max Surg.* 2000; 38:350-353.
28. Knutsson K, Lysell L, Rohlin M. Dentists' decisions on prophylactic removal of mandibular third molars: a 10-year follow-up study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2001;29:308-314.
29. Rocha Jr, JF, Peroni LD, Ribeiro LL, Silveira PAS, Santoro LC. Remoção de terceiros molares: razões ortodônticas. *J Bras Ortodon Ortop Facial.* 2002 Jan-Feb; 7 (37):51-62.
30. Vaz LGM, Rodrigues MTV, Ferreira Jr O. Cisto dentígero: características clínicas, radiográficas e critérios para o plano de tratamento. *RGO.* 2010 jan-mar;58(1):127-130.
31. Adaki SR, Yashodadevi BK, Sujatha S, Santana N, Rakesh N, Adaki R. Incidence of cystic changes in impacted lower third molar. *Indian J Dent Res.* 2013 Mar-apr;24(2):183-7.
32. Zhang QB, Zhang ZQ. Early extraction: a silver bullet to avoid nerve injury in lower third molar removal? *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012 Oct;41(10):1280-3.
33. Cunha-Cruz J, Rothen M, Spiekerman C, Drangsholt M, McClellan L, Huang GJ. Northwest Practice-Based Research Collaborative in Evidence-Based Dentistry

Recommendations for **third molar** removal: a practice-based cohort study. *Am J Public Health* 2014; 104:735-43.

34. Bu CH, Seldin ES, Thomas TB. Complications after third molar extraction. *J Oral Maxillofac Surg*. 2003 Dec;61(12):1379-1389.

35. Bataineh AB: Sensory nerve impairment following mandibular third molar surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2001 Sep;59(9):1012-7; discussion 1017.

36. Chiapasco M, De Cicco L, Marrone G: Side effects and complications associated with third molar surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1993 Oct;76(4):412-20.

37. Krimmel M, Reinert S. Mandibular fracture after third molar removal. *Oral Pathol*. 1993;76:412.

38. Mettes TG, Ghaemina H, Nienhujs MEL, Perry J, Van der Sanden WJM, Plasschaert A. Surgical removal versus retention for the management of asymptomatic impacted wisdom teeth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002 June.

39. Viera AJ, Garrett JM. Understanding Interobserver Agreement: The Kappa Statistic. *Fam Med*. 2005 May;37(5):360-3.

40. Gómez-Robles A. Palaeoanthropology: What teeth tell us. *Nature*. 2016 Feb;530:425-6.

41 Ricketts RM. The principle of arcial growth of the mandible. *Angle Orthod*. 1972;42:368.

42. Sewerin I, Wower N. A radiographic four-year follow-up study of asymptomatic mandibular third molars in young adults. *Intern Dent J*. 1990;40:24-30.

43. Brokaw WC. The third molar question: When and why should we recommend removal? *Virginia Dental J*. 1991;68:18-21.

44. Ledyard JR BC. A study of the mandibular third molar area. *Am J Orthod*, St. Louis, 1953 May;39(5):366-73.
45. Dodson TB, Cheifetz ID, Nelson WJ, Rafetto LK. Summary of the proceeding of the third molar multidisciplinary conference. *Oral Maxillofac Surg*. 2012;70(1):66-9.
46. Guralnick G, Laskin D. NIH consensus development conference for removal of third molars. *J of Oral Surg*. 1980;38:235–6.
47. Kandasamy S, Rinchuse DJ, Rinchus DJ. Patient specific variables are a consideration in the decision to extract asymptomatic third molar. *J Evid Base Dent Pract*. 2012;12:92-4.
48. Artese F. Flávia Artese answer. *R Clin Ortodon Dental Press*, Maringá. 2006 feb/mar;5(1):14-23.
49. Normando ADC, Brandão AMM, Matos JNR, Cunha AVR, Mohry O, Jorge STM et al. Má-oclusão e oclusão normal na dentição permanente – um estudo epidemiológico em escolares no município de Belém – PA. *Rev Pará Odontol* 1999; 4(1):21-6.
50. National Institute for Clinical Excellence. *Guidance on the Removal of Wisdom Teeth*. London, UK: National Institute for Clinical Excellence; 2000.

ANEXO 1**Termo de Consentimento**

Gostaríamos de convidá-lo (a) a participar da pesquisa “A habilidade de ortodontistas e cirurgiões bucomaxilofaciais em prever a erupção espontânea dos terceiros molares inferiores através de radiografias panorâmicas seriadas.”, sob a responsabilidade da pesquisadora Mylena Ranieri Libdy, discente de mestrado do programa de pós-graduação da Universidade Federal do Pará, sendo orientada pelo prof. Dr. David Normando.

O objetivo da pesquisa é avaliar qual é o comportamento destas duas especialidades perante a manutenção ou não do terceiro molar.

Sua participação é voluntária e muito importante e, se dará por meio da análise de radiografias panorâmicas e posterior resposta ao questionário proposto.

Não há riscos decorrentes de sua participação na pesquisa.

Ressaltamos que o (a) Sr. (a) tem direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa

Para qualquer outra informação, o (a) Sr. (a) poderá entrar em contato com a pesquisadora no endereço: Trav. Teófilo Condurú.387-Canudos Fone: 988877242

Eu, _____

Concordo em participar desta pesquisa.

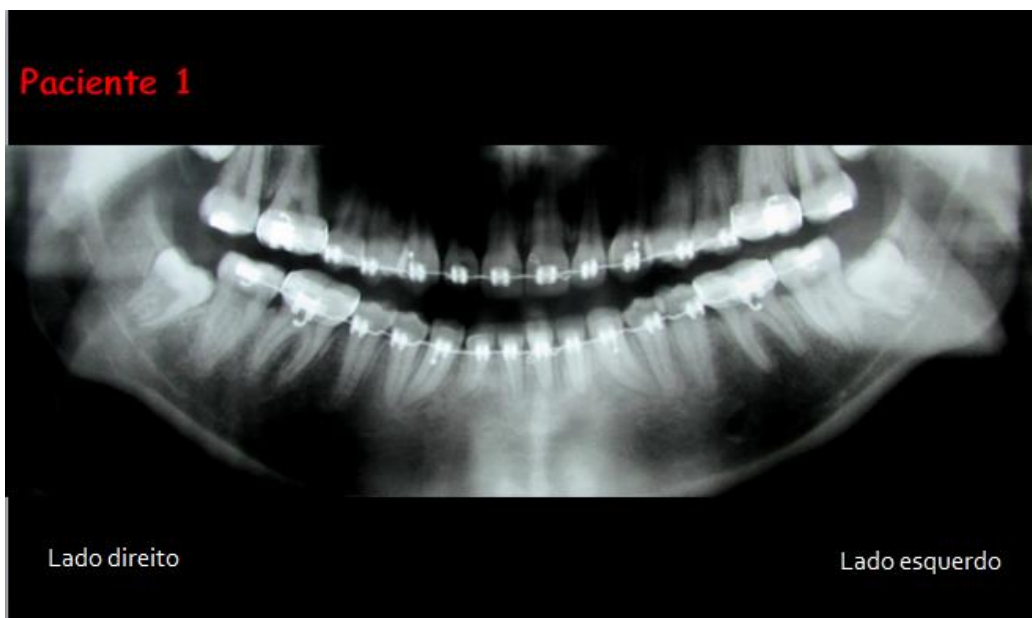
Data: ____/____/____

Assinatura do participante

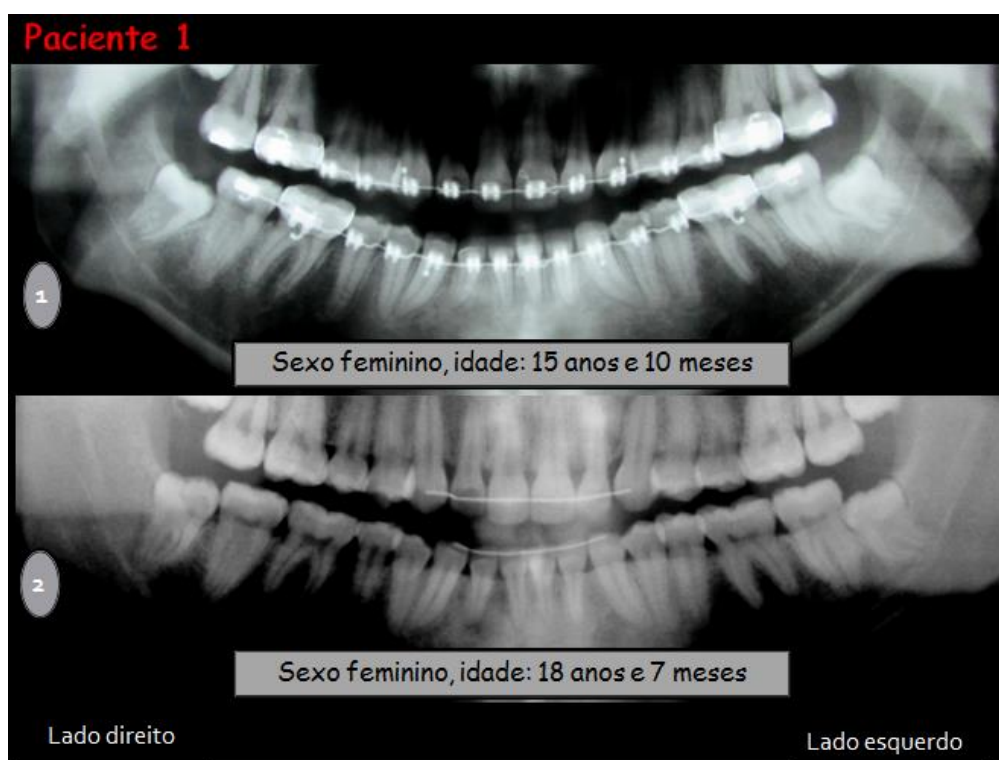
Mylena Ranieri Libdy CRO/PA 5351

ANEXO 2

T1



T2



ANEXO 3

Nome:

Especialidade:

Respostas da 1ª Fase da Pesquisa

Paciente 1 (Radiografia final do tratamento ortodôntico)

Após a avaliação dos terceiros molares inferiores, qual seria sua conduta?

1.1) Lado Direito

- Acompanhamento
 Exodontia
 Outra _____

1.2) Justifique sua escolha

- Presença ou potencial de desenvolver patologia
 Pode causar a reabsorção do segundo molar
 Pode levar ao apinhamento
 Risco de cárie
 Dente com risco de impacção
 Outros _____

1.3) Lado Esquerdo

- Acompanhamento
 Exodontia
 Outra _____

1.4) Justifique sua escolha

- Presença ou potencial de desenvolver patologia
 Pode causar a reabsorção do segundo molar
 Pode levar ao apinhamento
 Risco de cárie
 Dente com risco de impacção
 Outros _____

Paciente 2 (Radiografia final do tratamento ortodôntico)

Após a avaliação dos terceiros molares inferiores, qual seria sua conduta?

2.1) Lado Direito

- Acompanhamento
 Exodontia
 Outra _____

2.2) Justifique sua escolha

- Presença ou potencial de desenvolver patologia
 Pode causar a reabsorção do segundo molar
 Pode levar ao apinhamento
 Risco de cárie
 Dente com risco de impacção
 Outros _____

2.3) Lado Esquerdo

- Acompanhamento
 Exodontia
 Outra _____

2.4) Justifique sua escolha

- Presença ou potencial de desenvolver patologia
 Pode causar a reabsorção do segundo molar
 Pode levar ao apinhamento
 Risco de cárie
 Dente com risco de impacção
 Outros _____

ANEXO 4

Pacientes	Prontuário	Data RX1	Idade em RX1	Data RX2	Idade em RX2	Nascimento
1. Ana Carolinna Bona	717	26/02/1999	15 anos e 10 meses	09/11/2001	18 anos e 7 meses	14/04/1983
2. Eduardo Barbosa de Sousa	937	28/05/1999	13 anos e 5 meses	16/05/2002	16 anos e 5 meses	13/12/1985
3. Curtis Ear Schulz	1520	10/04/2007	16 anos e 5 meses	04/06/2009	18 anos e 7 meses	19/11/1993
4. Yoran Ribeiro Furtado	1444	13/11/2007	14 anos e 9 meses	20/08/2009	16 anos e 7 meses	03/11/1990
5. Luiza M Pereira	856	22/06/1999	13 anos e 0 meses	16/12/2002	16 anos e 6 meses	15/06/1986
6. André A Ribeiro	1070	26/04/2002	16 anos e 5 meses	16/06/2005	19 anos e 7 meses	17/10/1985
7. Lucas Duarte Pereira	625	13/11/2001	14 anos e 6 meses	23/09/2003	16 anos e 4 meses	28/04/1987
8. Larissa Samir Makaren	485	05/10/1998	13 anos e 4 meses	13/09/2001	16 anos e 4 meses	08/05/1985
9. Vanessa c Milhomen	721	16/01/1998	14 anos e 6 meses	24/01/2000	16 anos e 6 meses	08/07/1983
10. José Pino Almeida Jr	1583	06/10/2010	16 anos e 7 meses	04/06/2012	18 anos e 3 meses	09/02/1994
11. Ricardo Santana	1016	08/11/2001	15 anos e 6 meses	14/01/2003	16 anos e 8 meses	24/04/1986
12. Salomão Soares	759	08/07/2003	13 anos e 8 meses	09/09/2005	15 anos e 10 meses	07/11/1989
13. Renata Paes Carvalho	950	02/10/2001	16 anos e 5 meses	05/05/2004	19 anos e 1 mês	03/04/1985
14. Artur Almeida Ribeiro	1193	18/06/2004	15 anos e 7 meses	26/02/2007	18 anos e 4 meses	25/10/1988
15. Mariana Vale Gonçalves	1824	27/07/2011	14 anos e 0 meses	19/12/2012	15 anos e 5 meses	15/07/1997
16. Daniel Isaac Bentes	1626	07/04/2009	13 anos e 11 meses	02/12/2011	15 anos e 7 meses	17/04/1996
17. Rafaela Almeida	1476	26/05/2008	15 anos e 7 meses	07/07/2011	18 anos e 8 meses	12/10/1992
18. Juliana Oliveira	1651	21/02/2009	16 anos e 5 meses	25/01/2011	18 anos e 3 meses	28/09/1992
19. Maria Albuquerque	1786	26/10/2010	15 anos e 5 meses	08/05/2012	17 anos e 0 meses	02/05/1995
20. Brenda Rodrigues	367	09/07/1999	16 anos e 5 meses	18/07/2001	19 anos e 6 meses	12/01/1982
21. Rodolpho Castro	1024	20/01/1998	14 anos e 8 meses	09/03/1999	15 anos e 10 meses	21/04/1983
22. Raphael José	1671	23/10/2008	14 anos e 4 meses	14/04/2009	15 anos e 9 meses	23/06/1993

Artigo com participação em co-Orientação de aluna Pibic, a ser submetido ao “The Angle Orthodontist”

REPLICABILIDADE E PRECISÃO DE MEDIDAS DA FACE OBTIDAS COM UM SCANNER DE LUZ / FACIAL LANDMARKS REPLICABILITY AND PRECISION WITH A LIGHT SCANNER

Camilla Franco de Sá Gomes; Mylena Ranieri Libdy; David Normando

RESUMO

Objetivo: avaliar a replicabilidade e precisão de medidas da face realizadas com um scanner de luz tridimensional. **Materiais e Métodos:** o estudo foi composto por 15 voluntários, onde 11 distâncias lineares da face foram obtidas por um Scanner de luz 3D (Artec EvaTM), que foram comparadas a medidas obtidas diretamente na face. Foi ainda examinada a precisão da marcação prévia dos pontos de referência diretamente na face. A replicabilidade inter e intra-métodos foi examinada através do teste de Correlação Intraclasse, e análise do erro casual através da fórmula de Dahlberg. Para a análise da concordância entre os métodos foi utilizado o método de Bland-altman. Foi, ainda, examinado o tempo de execução para cada método e comparados através do teste de Wilcoxon. As análises estatísticas foram realizadas pelo programa Bioestat 5.3 ao nível de 5% de significância. **Resultados:** a marcação prévia dos pontos diretamente na face melhorou a precisão tanto para a medição direta da face quanto para o scanner. Na análise inter-métodos, com a marcação de pontos, o scanner mostrou uma excelente replicabilidade em todas as medidas ($r=0.92-0.97$, $p<0.0001$). A precisão das medidas realizadas com o Scanner foi de aproximadamente 2 mm quando os pontos não foram previamente demarcados na face, e de cerca 1 mm quando os pontos foram demarcados. As medidas tomadas com scanner, entretanto, demandaram no dobro do tempo, 8 minutos, quando comparados com as medidas tomadas diretamente na face. **Conclusão:** medidas da face obtidas com scanner de luz apresentaram excelente replicabilidade e precisão em torno de um milímetro, o que o credencia como um método confiável e preciso para uso clínico e científico. Entretanto, o tempo para a obtenção das medidas é maior, cerca de 4 minutos, quando comparado ao método direto.

Palavras-chave: Antropometria facial; Scanner 3D; técnica direta.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the facial landmarks replicability and precision measured with a 3D light Scanner. **Materials and Methods:** 11 linear distances were taken from 15 volunteers, obtained with a 3D light Scanner (Artec Eva™). These measurements were compared to measures obtained direct from patients' face. The direct facial landmarks precision was also evaluated. Intraclass correlation and random error with Dahlberg formulas were executed to observe inter and intra-methods replicability. For the analysis of agreement between the methods we used the Bland-Altman method. Wilcoxon test was used to compare the execution time of each method. All statistical analysis were performed by Bioestat 5.3 program by 5% of significance. **Results:** The direct facial landmarks improved the precision of both direct and Scanner techniques. At inter-methods analysis, with landmarks, scanner has shown excellent replicability ($r=0,92-0,97, p<0,0001$). Scanner measurements precision were approximately 2mm without facial landmarks, and 1mm with. Scanner measurements took doubled time, 8 minutes, when compared to direct measurements. **Conclusion:** Facial light Scanner measurements have shown excellent replicability and precision at about 1mm, allowing to consider this method as accurate and trustable for clinical and scientific use. However, the time necessary to take these measurements is higher (about 4 minutes) than the necessary for the direct method.

Keywords: *facial anthropometry; 3D Scanner; direct technique.*

INTRODUÇÃO

A antropometria facial é um método amplamente utilizado na odontologia, com aplicabilidade no estudo do crescimento da face¹, diagnóstico das discrepâncias esqueléticas², no planejamento e avaliação dos resultados do tratamento ortodôntico e orto-cirúrgico^{3,4}.

A técnica convencional consiste nas mensurações realizadas com paquímetro diretamente na face do indivíduo (5). Trata-se de um método simples e não invasivo que requer equipamentos de baixo custo (6), embora seja difícil de aplicar na clínica, pois a marcação de pontos para obtenção de medidas consome um tempo considerável. Assim, tradicionalmente, a fotogrametria em duas dimensões e a cefalometria são utilizadas como fonte principal de dados de medição craniofacial. Entretanto, reconhece-se as limitações destas técnicas em captar a complexidade tridimensional da face humana⁷.

Atualmente busca-se a utilização de métodos mais eficientes. Neste sentido a informatização das técnicas de mensuração da face tem sido ofertada com o propósito de reduzir o tempo gasto em exames e melhorar a confiabilidade das medições, bem como permitir o armazenamento e recuperação de dados e informações^{2,3}. Vários estudos^{6, 8-14} objetivaram avaliar a confiabilidade da medição antropométrica com aparatos tridimensionais (3D) e bidimensionais (2D). Um dos métodos, o escaneamento digital da face por luz, é obtido por meio de equipamentos que captam a luz refletida, e através das imagens analisam as informações de profundidade, texturização e medidas dos objetos em 3D. Ele é considerado um método não invasivo, que evita a compressão cutânea dos tecidos¹⁵ e não causa desconforto ao paciente.

A despeito dos relatos da confiabilidade de métodos de medidas da face, é necessário examinar o tempo demandado para a tomada e processamento dos dados e a confiabilidade dos métodos com relação a marcação ou não dos pontos.

Neste estudo buscamos avaliar a precisão e replicabilidade de um Scanner de luz, além do tempo necessário para a execução desta técnica. Foi examinada, ainda, a necessidade da demarcação prévia dos pontos na face.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/ICS-UFPA) através do número 1.121.997. Os participantes que concordaram em participar da pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Neste estudo, a precisão e replicabilidade de medidas da face obtidas com um Scanner 3D de luz (Artec Eva™, Artec Group, Luxembourg) foi comparado a medidas obtidas diretamente da face através de um paquímetro digital (Agro, Indústria e Comércio, São Paulo, Brasil) com resolução de 0,1mm.

O cálculo amostral foi baseado em estudo anterior¹⁶; assim foram recrutados 15 indivíduos adultos: 6 do sexo feminino e 9 do sexo masculino, com média de idade de 25 anos (DP= 1,1 ano). Nenhum sujeito havia sido submetido à cirurgia facial ou apresentavam história de trauma craniofacial e/ou anomalias congênitas. Cada voluntário foi submetido à análise dos dois métodos: antropometria direta e escaneamento da face.

Para a realização das duas técnicas, os voluntários permaneceram de olhos fechados, sentados em uma posição confortável e permaneceram imóveis durante o processo para não prejudicar a obtenção das medidas (figura 1).

Foi necessária a realização de duas varreduras da face para obtenção de dois modelos 3D através do Software Artec Studio 9 (Artec Group, Luxembourg): um sem a marcação prévia dos pontos de referência na face e outro após a marcação para mensuração das distâncias lineares.



Figura 1. Posicionamento da voluntária para a obtenção da varredura da face.

Após a varredura da face com Scanner foi realizada a obtenção das medidas com paquímetro, em seguida foi feito a marcação dos pontos de referência na face, e nova varredura e medição direta na face. Onze medidas lineares (figura 2-A) foram obtidas sem e com a marcação prévia de pontos de referência em tecido mole da face (figura 2-B). Esses pontos foram marcados conforme descrito em estudo prévio¹⁶ feitos com um delineador líquido preto (Natura, Brasil).

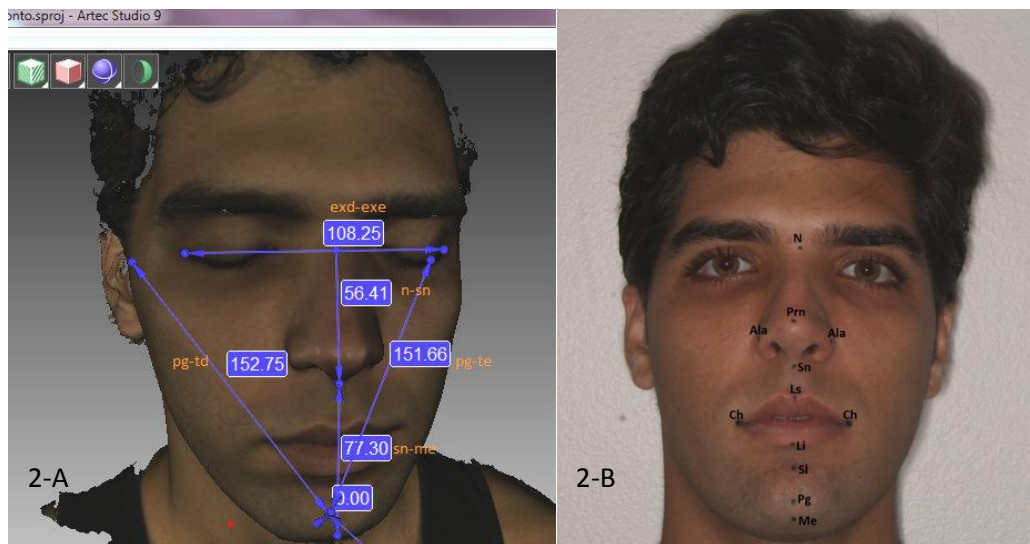


Figura 2-A. Obtenção das medidas lineares da face mensuradas em modelo digital processado posteriormente ao escaneamento da face. **Figura 2-B.** Marcação dos pontos de referência na face com delineador líquido.

A partir dos pontos, foram obtidas as seguintes medidas lineares (figura 2-A):

- N-Sn: distância linear do ponto N (Násio) ao ponto Sn (Subnasal).
- N-Me: distância linear do ponto N (Násio) ao ponto Me (Mentoniano).
- Sn-Me: distância linear do ponto Sn (Subnasal) ao ponto Me (Mentoniano)
- $Ex_d - Ex_e$: distância linear do ponto Ex_d (Exocanthion do lado direito) ao ponto Ex_e (Exocanthion do lado esquerdo).
- $Ch_d - Ch_e$: distância linear do ponto Ch_d (Cheilion lado direito) ao ponto Ch_e (Cheilion lado esquerdo)
- Pg- T_d : distância linear do ponto Pg (Pogônio) ao ponto T_d (Tragus do lado direito)
- Pg- T_e : distância linear do ponto Pg (Pogônio) ao ponto T_e (Tragus do lado esquerdo)

- Pg–Go_d : distância linear do ponto Pg (Pogônio) aos pontos Go_d (Gônio do lado direito)
- Pg – Go_e: distância linear do ponto Pg (Pogônio) ao ponto Go_e (Gônio do lado esquerdo).
- Sn-Ls: distância linear Sn (Subnasal) ao ponto Ls (Lábio superior).
- Me-Li: distância linear do ponto Me (Mentoniano) ao ponto Li (Lábio inferior).

Análise do tempo dos métodos

Foi utilizado um cronômetro para registrar o tempo total na execução dos métodos e processamento dos dados. O tempo para marcação dos pontos na face foi obtido uma única vez e foi considerado o mesmo para ambas as técnicas, este foi somado com o tempo subsequente de acordo com a peculiaridade de cada método. Para o Scanner, o tempo foi obtido em 2 momentos: primeiro para a tomada de imagem e depois para obtenção dos modelos digitais e medidas lineares no computador. No método direto, foi cronometrado o tempo para a obtenção das medidas com o paquímetro digital.

Análise estatística

Foi utilizado o teste D'Agostino para a análise da normalidade dos dados. Para a verificação da replicabilidade das medidas das análises intra e inter-métodos foi utilizado o teste de correlação intraclassa (ICC) e para a análise do tempo foi utilizado o teste de Wilcoxon devido os dados apresentarem uma distribuição anormal. As análises foram feitas pelo programa Bioestat 5.3 (Instituto Mamirauá, Belém, Pará, Brasil) ao nível de 95% de confiabilidade. A fórmula de Dahlberg foi utilizada para a análise do erro casual. Para análise da concordância entre os métodos foi utilizada a plotagem em diagrama de dispersão de Bland-Altman através do programa MedCalc, versão 9.3 ((MedCalc Software, Mariakerke, Bélgica).

RESULTADOS

Análise Intra-método

A precisão do método foi mais confiável para as medidas Sn-Ls, Me-Li e Chd-Che, em ambos os métodos, visto que apresentaram a menor diferença entre as médias das medidas e o menor erro casual. As medidas que denotaram menor precisão foram as medidas que incluíam o pogônio mole (Pg-Goe, Pg-God, Pg-Td e Pg-Te). No que se refere à correlação entre as distâncias lineares obtidas com ponto e sem ponto na face, observamos uma replicabilidade excelente ($ICC > 0,75$) para diversas medidas, principalmente para Exd-Exe, Pg-Te e Pg-Td, enquanto uma replicabilidade satisfatória ($0,4 \leq ICC < 0,75$) foi obtida para as medidas Pg-God e Pg-Goe (Tabela 1).

Tabela 1: Média (\bar{x}), diferença das Médias, análise de erro casual (Dahlberg) e análise da Correlação intraclassa (ICc) intra-método das distâncias lineares (mm) da face para técnica direta (paquímetro) e Scanner 3D

Distância (mm)	Paquímetro							Scanner 3D						
	Sem Ponto \bar{X}_1	Com Ponto \bar{X}_2	Diferença das médias	Diferença das médias (%)	Erro casual	Erro casual (%)	ICc	Sem Ponto \bar{X}_3	Com Ponto \bar{X}_4	Diferença das médias	Diferença das médias (%)	Erro casual	Erro casual (%)	ICc
N-Sn	53,64	53,15	0,49	0,26	1,23	0,66	0,88***	51,62	53,73	-2,11	-1,11	1,89	1,00	0,73**
N-Me	117,74	115,34	2,4	2,80	2,47	2,88	0,86***	114,88	116,53	-1,65	-1,91	2,01	2,33	0,91***
Sn-Me	64,74	63,71	1,03	0,66	1,71	1,10	0,87***	64,99	64,28	0,71	0,46	1,76	1,14	0,87***
Exd-Exe	98,96	98,17	0,79	0,78	1,77	1,74	0,94***	97,14	99,18	-2,04	-2,00	1,87	1,84	0,93***
Chd-Che	50,97	51,15	-0,18	-0,09	0,99	0,51	0,89***	50,87	52,03	-1,16	-0,60	1,41	0,73	0,86***
Pg-Td	141,96	143,86	-1,9	-2,72	2,01	2,87	0,92***	144,13	146,54	-2,41	-3,50	2,06	2,99	0,93***
Pg-Te	141,52	143,08	-1,56	-2,22	1,88	2,68	0,93***	142,88	144,73	-1,85	-2,66	2,08	2,99	0,93***
Pg-God	101,27	97,60	3,67	3,65	4,42	4,40	0,45*	99,69	99,02	0,67	0,67	3,27	3,25	0,74**
Pg-Goe	101,40	96,47	4,93	4,88	4,28	4,23	0,47*	98,98	97,65	1,33	1,31	3,27	3,21	0,75**
Sn-Ls	13,56	13,66	-0,1	-0,01	1,20	0,16	0,83***	14,95	14,31	0,64	0,09	0,82	0,12	0,89***
Me-Li	34,11	33,36	0,75	0,25	1,25	0,42	0,84***	34,05	33,74	0,31	0,11	1,73	0,59	0,71*

* $<0,05$

** $<0,001$

*** $<0,0001$

$0,4 \leq ICC < 0,75$ replicabilidade média a boa

$ICC < 0,4$ replicabilidade pobre

$ICC \geq 0,75$ replicabilidade excelente

Análise Inter-métodos

Através da análise inter-métodos (antropometria direta x por scanner), observa-se que a menor diferença entre as médias das medidas (sem pontos) foi de 0,06 para Me-Li enquanto que a maior foi de 2,86 mm para N-Me. No que se refere ao erro casual, também foi observado que as medidas Pg-God e Pg-Goe apresentaram maiores valores

do erro, 3,41 e 3,60, respectivamente, enquanto que a distância Chd-Che apresentou um menor valor do erro (1,30).

Para a correlação entre as medidas obtidas pela técnica direta e Scanner 3D sem a marcação de pontos de referência na face, observou-se que 6 medidas apresentaram uma excelente replicabilidade, principalmente para Exd-Exe ($r=0,94$) e Pg-Te ($r=0,94$), enquanto que as distâncias N-Sn ($r=0,62$) e Pg-Goe ($r=0,60$) apresentaram uma replicabilidade entre média a boa (Tabela 2).

Para a análise inter-métodos com a marcação dos pontos, a distância Pg-Td apresentou a maior diferença entre as médias (2,68mm, 3,89%), enquanto a menor diferença (0,38 mm) foi observada para a obtenção da distância Me-Li, que também obteve o menor valor do erro casual (0,65 mm). Neste método, o maior valor foi obtido para a distância Pg-Td (2.16 mm). Ao que se refere à correlação entre as medidas obtidas pela técnica direta e scanner com a marcação dos pontos, todas apresentaram uma excelente replicabilidade, principalmente para Exd-Exe ($r=0,98$), N-Me ($r=0,97$) e Pg-Goe ($r=0,97$) (Tabela 2)

Tabela 2: Média (\bar{x}), diferença das Médias, análise de erro casual (Dahlberg) e análise da Correlação intraclassa (ICc) inter-método das distâncias lineares (mm) da face para técnica direta (paquímetro) e Scanner 3D.

Paquímetro X Scanner 3D

Distância (mm)	Sem ponto							Com ponto						
	\bar{X}_1	\bar{X}_3	Diferença das médias	Diferença das médias (%)	Erro Casual	Erro casual (%)	ICc	\bar{X}_2	\bar{X}_4	Diferença das médias	Diferença das médias (%)	Erro casual	Erro casual (%)	ICc
N-Sn	53,64	51,62	2,02	1,06	2,09	1,10	0,62*	53,15	53,73	-0,58	-0,31	0,90	0,48	0,94***
N-Me	117,74	114,88	2,86	3,33	2,89	3,36	0,82***	115,34	116,53	-1,19	-1,38	1,00	1,16	0,97***
Sn-Me	64,74	64,99	-0,25	-0,16	1,90	1,23	0,85***	63,71	64,28	-0,57	-0,36	1,04	0,67	0,94***
Exd-Exe	98,96	97,14	1,82	1,78	1,75	1,72	0,94***	98,17	99,18	-1,01	-1,00	0,84	0,83	0,98***
Chd-Che	50,97	50,87	0,1	0,05	1,30	0,66	0,86***	51,15	52,03	-0,88	-0,45	1,03	0,53	0,94***
Pg-Td	141,96	144,13	-2,17	-3,10	2,22	3,18	0,90***	143,86	146,54	-2,68	-3,89	2,16	3,14	0,92***
Pg-Te	141,52	142,88	-1,36	-1,93	1,52	2,16	0,94***	143,08	144,73	-1,65	-2,37	1,65	2,37	0,95***
Pg-God	101,27	99,69	1,58	1,59	3,41	3,43	0,66*	97,60	99,02	-1,32	-1,30	1,19	1,17	0,96***
Pg-Goe	101,40	98,98	2,42	2,42	3,60	3,61	0,60*	96,47	97,65	-1,18	-1,15	1,09	1,06	0,97***
Sn-Ls	13,56	14,95	-1,39	-0,20	1,35	0,19	0,72**	13,66	14,31	-0,65	-0,09	0,87	0,12	0,91***
Me-Li	34,11	34,05	0,06	0,02	1,81	0,62	0,67*	33,36	33,74	-0,38	-0,13	0,65	0,22	0,96***

* $<0,05$

** $<0,001$

*** $<0,0001$

$0,4 \leq \text{ICc} < 0,75$ replicabilidade média a boa

$\text{ICc} < 0,4$ replicabilidade pobre

$\text{ICc} \geq 0,75$ replicabilidade excelente

Para a validação do escaneamento como um método confiável de medição da face com utilização de pontos, foi realizada a análise de concordância de Bland-Altman

através do seu gráfico de dispersão (tabela 2). Observamos em todas as medidas lineares uma moderada variabilidade individual quanto à concordância de aplicação dos dois instrumentos (Scanner e paquímetro) do estudo. As diferenças médias entre os métodos nas medidas N-Sn, N-Me, Chd-Che e Sn-Ls foi menor do que para as demais medidas, demonstrando ter menor variabilidade, o que torna o método mais confiável para essas medidas (tabela 2). No entanto, embora isso tenha acontecido, a maioria dos indivíduos da pesquisa se manteve dentro dos dois desvios padrões da diferença.

No geral, as estimativas de magnitude absoluta de erro intra e inter-métodos tenderam ser maiores nas variáveis de maior dimensão (Pg-Te, Pg-Td, Pg-God e Pg-Goe). Assim, os erros de menor magnitude absoluta estavam associados com variáveis expressas com menor valor (Sn-Ls, Me-Li e Che-Chd). Já o erro relativo intra-método para o paquímetro teve uma amplitude de 0,16 a 4,40mm e 0,12 a 3,25mm para o Scanner. Na análise inter-método a amplitude do erro relativo sem a marcação de pontos foi de 0,19 a 3,43mm, e com a marcação de pontos na face foi de 0,12 a 3,14mm.

Percebeu-se ainda, que a diferença das médias das medidas tomadas diretamente na face com aquelas obtidas por escaneamento apresentaram valores negativos, demonstrando que as medidas obtidas pelo Scanner são ligeiramente maiores do que as obtidas pela técnica direta (Tabela 2).

Foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa ($p < 0,005$) tanto para as análises intra quanto inter-métodos para a variável tempo. Os resultados desse estudo mostram que o método que consumiu menos tempo foi a técnica direta sem a marcação dos pontos de referência na face que foi em média 3'09'' enquanto que o que consumiu mais tempo do examinador foi o escaneamento da face com marcação de pontos (8'36''), onde a obtenção da varredura da face, a obtenção do modelo e o tempo de medição foram em média de 0.47 segundos, 3'37'' e 2'49'' respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3: Análise do tempo médio (minutos) para a execução das técnicas direta (paquímetro) e por escaneamento e p-valor intra e inter-método (Wilcoxon).

	Paquímetro			Scanner 3D			Paquímetro x Scanner 3D
	Sem Ponto	Com Ponto	p-valor	Sem ponto	Com Ponto	p-valor	p-valor
Tempo médio (minutos)	3'09''	5'17''	0,0008	7'21''	8'36''	0,032	0,0007

DISCUSSÃO

Tradicionalmente a antropometria é realizada diretamente com uso de paquímetro e fitas para a medição do corpo^{18,19}. No entanto esta técnica apresenta diversas limitações no que diz respeito ao armazenamento de dados²⁰, tempo demandado com o paciente e falta de praticidade. Desta maneira, diversos estudos estão sendo realizados com objetivo de validar técnicas mais modernas de antropometria^{19,20}, que incluem o uso de scanners e softwares.

O avanço da tecnologia tornou possível realizar a antropometria indiretamente para obtenção de modelos digitais coloridos e texturizados em 3D. No entanto para que possamos validar esta técnica devemos ter a segurança de que ela nos proporciona confiabilidade no objetivo de quantificar o tecido mole da face^{19,21-24}. Em vista desta necessidade, este estudo sugere que o escaneamento de face é um método confiável de medição, pois os resultados mostram uma replicabilidade excelente intra ($\bar{x}=0,84$) e inter-métodos sem marcação de pontos ($\bar{x}=0,78$) e com pontos ($\bar{x}=0,94$) na grande maioria das 11 medidas analisadas, corroborando com outros estudos que encontraram alto nível de correlação²⁵.

A partir da análise de concordância de Bland-Altman, observamos que as duas técnicas de medição do estudo apresentam uma boa concordância, o que permite validar o Scanner como um método confiável. Para todas as medidas observamos uma variabilidade individual moderada quanto á concordância da aplicação dos instrumentos, pois deveriam aproximar-se da média o máximo possível, apesar disso a maioria dos indivíduos permaneceu entre os intervalos de confiança e a diferença era sem importancia clínica.

Apesar das medidas Pg-Td, Pg-Te, Pg-God e Pg-Goe apresentarem uma alta correlação (0,92; 0,95; 0,96; 0,97, respectivamente) na análise inter-método com a marcação prévia dos pontos (tabela 2), demonstraram ter uma concordância apenas moderada no gráfico de dispersão, pois apresentaram maior amplitude entre os intervalos de confiança, o que torna o método menos confiável para essas medidas.

Para obtermos medições dos modelos mais fidedignas foi estabelecido que as imagens digitais deveriam ser geradas a partir de uma única varredura da face para evitarmos a fase de alinhamento do programa que poderia provocar distorções na imagem.

A marcação de pontos na face contribui para o aumento da precisão^{5,19} da antropometria pela técnica do escaneamento, e esta marcação deve ser realizada anteriormente ao escaneamento¹⁸, pois os pontos de referência tornam-se mais difíceis de serem identificados nos modelos digitais, devendo o operador ser bem treinado e calibrado para localizá-los. No entanto, seria inviável considerarmos realizar estes pontos em certas populações, como exemplo em comunidades indígenas, que tenham como prática cultural a pintura de seus corpos.

No entanto, a análise dos resultados revelou que as medidas na qual havia participação do ponto Gônio (Pg-God e Pg-Goe) apresentaram o maior erro quando o ponto não é previamente demarcado. O erro está associado ao fato da dificuldade²⁶ em encontrar este ponto que é demarcado a partir de uma bissetriz do ramo da mandíbula com sua base.

Observou-se que o erro casual variou entre 1,30mm a 3,60mm para medidas realizadas sem a demarcação dos pontos e de 0,65mm a 2,16mm quando os pontos são previamente definidos. Porém, como a marcação dos pontos foi realizada uma única vez na face para a execução de ambas as técnicas, apenas a replicabilidade inter-métodos pode ser avaliada.

Através da análise do erro casual intra-método para a técnica direta (2,11mm) e Scanner (2,01mm), observamos que este foi praticamente semelhante para as duas técnicas. Já na análise inter-método com a marcação de pontos verificamos que o escaneamento apresentou medidas ligeiramente maiores que o método direto (média Scanner: 83,7mm; média paquímetro: 82,6mm), o que por sua vez pode estar relacionada à compressão do tecido mole da face no momento da identificação do ponto pelo paquímetro. A literatura apresenta uma controvérsia nessa questão, já que alguns autores encontraram medidas maiores como Scanner²⁷, enquanto outros²⁸ encontraram o oposto. A contradição dos resultados pode estar associada às propriedades intrínsecas de cada tipo de Scanner e ao treinamento do operador na obtenção de medidas colhidas diretamente na face.

Nesse estudo foi verificado que quando realizamos a marcação dos pontos antes do escaneamento da face, há uma redução do tempo gasto para realização das medidas (de 4'18'' sem a marcação dos pontos para 2'49'' com a marcação de pontos). A obtenção das medidas lineares torna-se bem mais rápida com os pontos de referência, pois o

operador não tem a necessidade de identifica-los no Software, especialmente as estruturas consideradas mais difíceis de serem identificadas, como Gônio²⁶ e Pogônio.

Estudos anteriores^{5,13,19} analisaram o tempo de escaneamento e obtenção das imagens tridimensionais, porém não realizaram uma análise comparativa deste com a técnica direta. Alguns autores consideram o escaneamento um método mais rápido por não considerarem o tempo de processamento da imagem e obtenção das medidas pelo programa.

Nesta pesquisa, observamos que há uma diferença estatisticamente significativa entre os métodos, já que o Scanner consumiu maior tempo (cerca de 4 minutos) em comparação à técnica direta. Em vista disso, faz-se necessário o maior avanço da tecnologia dos Scanners que proporcione a obtenção e processamento mais rápido de imagens. No entanto, esse sistema apresenta como grande vantagem o armazenamento e exportação dos dados, a possibilidade de analisar os modelos 3D para planejamento dos casos^{29,15} e a criação de banco de dados para realização de pesquisas longitudinais.

CONCLUSÃO

Medidas da face obtidas com scanner de luz com a marcação prévia dos pontos apresentaram excelente replicabilidade e precisão em torno de um milímetro, o que o credencia como um método confiável para uso clínico e científico. Entretanto, o tempo para a obtenção das medidas é maior quando comparado ao método direto (em torno de 4 minutos).

Legendas das ilustrações

Figura 1: Posicionamento da voluntária para a obtenção da varredura da face.

Figura 2-A Obtenção das medidas lineares da face mensuradas em modelo digital processado posteriormente ao escaneamento da face.

Figura 2-B Marcação dos pontos de referência na face com delineador líquido.

Tabela 1: Média (\bar{x}), diferença das Médias, análise de erro casual (Dahlberg) e análise da Correlação intraclasse (ICc) intra-método das distâncias lineares (mm) da face para técnica direta (paquímetro) e Scanner 3D.

Tabela 2: Média (\bar{x}), diferença das Médias, análise de erro casual (Dahlberg), análise da Correlação intraclasse (ICc) inter-método das distâncias lineares (mm) da face e Média (\bar{x}) e Desvio padrão (SD) da Análise de Concordância dos métodos para técnica direta (paquímetro) e Scanner 3D, segundo o procedimento de Bland-Altman.

Tabela 3: Análise do tempo médio (minutos) para a execução das técnicas direta (paquímetro) e por escaneamento e p-valor intra e inter-método (Wilcoxon).

REFERÊNCIAS

1. Kau CH, Zhurov A, Bibb R, Hunter L, Richmond S. The investigation of the changing facial appearance of identical twins employing a threedimensional laser imaging system. *Orthod Craniofac Res.* 2005;8:85–90.
2. Hammond P. The use of 3D face shape modeling in dysmorphology. *Arch Dis Child.* 2007;92:1120–26.
3. Douglas TS. Image processing for craniofacial landmark identification and measurement: a review of photogrammetry and cephalometry. *Comput Medi Imaging Graphi.* 2004 Oct; 28(7):401–9.
4. Hajeer MY, Mao Z, Millett DT, Ayoub AF, Siebert JP. A new three-dimensional method of assessing facial volumetric changes after orthognathic treatment. *Cleft Palate Craniofac J.* 2005;42:113–20.
5. Weinberg SM, Scott NM, Neiswanger K, Brandon CA, Marazita ML. Digital three-dimensional photogrammetry: evaluation of anthropometric precision and accuracy using a genex 3D camera system. *Cleft Palate Craniofac J.* 2004; 41(5):507-18.
6. Allanson JE. Objective techniques for craniofacial assessment: what are the choices? *Am J of Med Genet.* 1997;70:1-5.
7. Altobelli DE. Computer-assisted acquisition of facial surface topography. In: Farkas LG, ed. *Anthropometry of the Head and Face.* New York: Raven Press; 1994:219–34.
8. Winder RJ, Darvann TA, McKnight W, Magee JDM., Ramsay-Baggs P. Technical validation of the Di3D stereophotogrammetry surface imaging system. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2008 Jan;46(1):33-37.

9. Ozsoy U, Demirel BM, Yildirim FB, Ozgur T, Sarikcioglu L. Method selection in craniofacial measurements: advantages and disadvantages of 3D digitization method. *J Craniomaxillofac Surg.* 2009;37:285-90.
10. Ghoddousi H, Edler R, Haers P, Wertheim D, Greenhill D. Comparison of three methods of facial measurement. *J. Oral Maxillofac Surg.* 2007;36:250–58.
11. Guyot L, Dubuc M, Ricard O, Philip N, Dutour O. Comparison between direct clinical and digital photogrammetric measurements in patients with 22q11 microdeletion. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2003;32:246–52.
12. Wong JY, Albert K, Ohta E, Hunt AT, Rogers GF, John B et al. Validity and Reliability of Craniofacial Anthropometric Measurement of 3D Digital Photogrammetric Images. *Cleft Palate Craniofac J.* May 2008;45(3):232-39.
13. Kook MS, Jung S, Park HJ, Oh HK, Ryu SY, Cho JH et al. A comparison study of different facial soft tissue analysis methods. *J Craniomaxillofac Surg.* 2014; 42:648-56.
14. Li G, Wei J, Wang X, Wu G, Wang B, Liu Y, et al. Three-dimensional facial anthropometry of unilateral cleft lip infants with a structured light scanning system. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2013;66:1109-16.
15. De Menezes M, Sforza C. Facial three-dimensional (3D) morphometry. *Dental Press J Orthod.* 2010 Jan/Feb;15(1):13-15.
16. De Menezes M, Rosatia R; Allievia C; Sforza C. A Photographic System for the Three-Dimensional Study of Facial Morphology. *Angle Orthod.* 2009;79(6): 1070–77.
17. Ferrario VF, Sforza C, Serrao G, Ciusa V, Dellavia C. Growth and aging of facial soft tissues: a computerized three-dimensional mesh diagram analysis. *Clin Anat.* 2003;16:420–33.
18. Wang MJ, Wu WY, Lin KC, Yang SN, Lu JM. Automated anthropometric data collection from three-dimensional digital human models. *Int J Adv Manuf Technol.* 2007;32(1):109-15.
19. Bush K, Antonyshyn O. Three-dimensional facial anthropometry using a laser surface scanner: Validation of the technique. *Plast Reconstr Surg.* 1996 Aug;98(2):226-35.
20. Kharnbay B, Nairn N , Bell A , Miller J , Bowman A , Ayoub Af Validation and reproducibility of a high-resolution three-dimensional facial imaging system. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2008 Jan;46(1):27-32.

21. Ramieri GA, Spada MC, Nasi A, Tavolaccini A, Vezzetti E, Tornincasa S, et al. Reconstruction of facial morphology from laser scanned data. Part I: reliability of the technique. *Dentomaxillofac Rad.* 2006;35:158–64.
22. Galantucci LM, Lavecchia F, Percoco G, Raspatelli S. New method to calibrate and validate a high-resolution 3D scanner, based on photogrammetry. *Precision Engineering.* 2014;38: 279–91.
23. Hironaga N, Hagiwara K, Ogata K, Hayamizu M, Urakawa T, Tobimatsu S. Proposal for a new MEG–MRI co-registration: A 3D laser scanner system. *Clin Neurophysiol.* 2014;125: 2404–12.
24. Fink M, Medelnic J, Strobel K, Hirschfelder U, Hofmann E. Metric precision via soft-tissue landmarks in three-dimensional structured-light scans of human faces. *J Orofac Orthop.* 2014 Mar;75(2):133-43.
25. Baca DB, Deutsch CK, D’Agostino RB. Correspondence between direct anthropometry and structured light digital measurement. In: Farkas LG, ed. *Anthropometry of the Head and Face.* New York: Raven Press. 1994:235–37.
26. Campomanes-Álvarez B, Ibáñez O, Navarro F, Alemán I, Cordon O, Damas S. Dispersion assessment in the location of facial landmarks on photographs. *Int J Legal Med.* 2015;129(1):227-36
27. Aung SC, Ngim RCK, Lee ST. Evaluation of the laser surface scanner as a measuring tool and its accuracy compared with direct facial anthropometric measurements. *Br J Plast Surg.* 1995;48:551–58.
28. Farkas LG, Bryson W, Klotz J. Is photogrammetry of the face reliable? *Plast Reconstr Surg.* 1980;66:346–55.
29. Menezes M, Rosati R, Ferrario VF, Sforza C. Accuracy and reproducibility of a 3-dimensional stereophotogrammetric imaging System. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68:2129-35.