

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO - CLÍNICA ODONTOLÓGICA
CIRURGIA E TRAUMATOLOGIA BUCO-MAXILO-FACIAIS**

JULES RENAN DUTRA BEMFICA

**CEFALOMETRIA MANUAL E DIGITAL EM PACIENTES COM ANOMALIAS
DENTO-FACIAIS ESQUELÉTICAS**

Linha de Pesquisa:

Biomateriais e Técnicas Terapêuticas em Odontologia

PORTO ALEGRE

2013

CIP - Catalogação na Publicação

Bemfica, Jules Renan Dutra
CEFALOMETRIA MANUAL E DIGITAL EM PACIENTES COM
ANOMALIAS DENTO-FACIAIS ESQUELÉTICAS / Jules Renan
Dutra Bemfica. -- 2013.
54 f.

Orientador: Carlos Eduardo Espindola Baraldi.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia,
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Porto
Alegre, BR-RS, 2013.

1. Cirurgia Buco-maxilo-facial. 2. Cefalometria.
3. Ortognática. I. Baraldi, Carlos Eduardo Espindola,
orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

JULES RENAN DUTRA BEMFICA

**CEFALOMETRIA MANUAL E DIGITAL EM PACIENTES COM ANOMALIAS
DENTO-FACIAIS ESQUELÉTICAS**

Linha de Pesquisa:

Biomateriais e Técnicas Terapêuticas em Odontologia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração em Clínicas Odontológicas/Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-faciais.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Baraldi

PORTO ALEGRE

2013

JULES RENAN DUTRA BEMFICA

**CEFALOMETRIA MANUAL E DIGITAL EM PACIENTES COM ANOMALIAS
DENTO-FACIAIS ESQUELÉTICAS**

Linha de Pesquisa:

Biomateriais e Técnicas Terapêuticas em Odontologia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração em Clínicas Odontológicas/Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-faciais.

Examinado em 22 de Agosto de 2013.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Heraldo Luís Dias da Silveira

Prof. Dr. Ferdinando de Conto

Prof. Dr. Sérgio Estelita Cavalcante Barros

*Aos meus queridos pais **Manoel Vicente Walter Bemfica e Vera Terezinha Dutra Bemfica**, e
a minha irmã **Juliely Dutra Bemfica**:*

*Sou imensamente grato ao amor, carinho, dedicação e confiança que vocês me oferecem.
Minhas conquistas só são possíveis porque vocês existem e me apóiam incondicionalmente.*

Alegremente, dedico este trabalho a vocês.

AGRADECIMENTOS

Ao **Prof. Dr. Carlos Eduardo Baraldi**, agradeço pela orientação na realização deste trabalho, pelo incentivo constante, pelo estímulo a estudar, pelas experiências cirúrgicas, pelos ensinamentos e às reflexões sobre a carreira e sobre o futuro como Cirurgião. Agradeço sinceramente pela amizade, pela relação de respeito, pelo convívio e pela confiança em mim depositada ao longo do curso de mestrado.

À **Profa. Dra. Edela Puricelli**, pelo exemplo de conduta como cirurgiã, pela disponibilidade como educadora, pela oportunidade de convivência e pela dedicação à difusão do conhecimento, assim como pela constante luta pelo reconhecimento da Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-faciais e pelo preparo das novas gerações.

À **Prof. Dr. Deise Ponzoni**, pela dedicação, orientação nas atividades no Hospital de Clínicas de Porto Alegre, ensinamentos ao longo da graduação e do mestrado, amizade e pelo exemplo de responsabilidade e conduta ética.

Aos professores da cirurgia, **Dr. Angelo Luis Freddo, Dr. Marcel Fasolo de Paris e Dra. Adriana Corsetti** pelos ensinamentos, pelo incentivo e pela amizade.

Aos professores da radiologia, **Dr. Heraldo Luis Dias Silveira, Dra. Nádia Arus e Dra. Heloísa Emilia Dias Silveira** pelo auxílio na parte relacionada à radiologia e pelos ensinamentos durante a graduação e pós-graduação.

À colega **Viviane Neves Pacheco**, dupla de graduação e mestrado, com quem compartilho meus melhores e piores momentos. Minha especial gratidão por sua generosidade, pelos seus ouvidos sempre dispostos a ouvir minhas longas histórias e/ou lamentações, pela sua disponibilidade constante em ajudar no que for preciso, por sua amizade e por sua sinceridade. Grande colega de caminhada, esse mestrado não seria concluído sem o seu apoio e sem sua capacidade de me deixar alegre em qualquer momento. As palavras de amizade e conforto podem ser curtas e sucintas, mas seus ecos são infundáveis.

Aos colegas do curso de Especialização em Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-faciais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), **Bernardo Ottoni Braga Barreiro, Estevan Marçal da Silveira Stegues, Juliane de Quadros de Bortolli e Thales Botomé**

Cousen, pelos ótimos momentos em que passamos juntos, pelo aprendizado compartilhado, pelo apoio e estímulo constantes, pelo carinho, companheirismo e amizade. Praticar cirurgia na companhia de vocês é uma dádiva.

Aos colegas de mestrado, **Fabrizio Poletto Massotti** e **Fernando Vacilloto Gomes**, agradeço pelos momentos compartilhados durante as atividades do mestrado, pela amizade e pelo apoio na realização deste trabalho.

Aos **alunos do curso de graduação** em Odontologia, pelo modo respeitoso que fui recebido e pelo aprendizado que adquiri durante a orientação de suas atividades cirúrgicas nas disciplinas de Anestesiologia, Exodontia e Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-faciais III.

Ao **Programa de Pós-graduação em Odontologia (PPGODO)** da Faculdade de Odontologia da UFRGS, na pessoa do Prof. Dr. Manoel Sant'ana Filho, seu coordenador, por seu empenho em oferecer um curso de pós-graduação de excelência.

À **CAPES**, pela bolsa concedida e por acreditar na formação acadêmica em nosso país.

Aos meus **familiares** pelo carinho, apoio, amizade, companheirismo e constante torcida por meu sucesso.

Aos meus **colegas** de turma de graduação, na pessoa das colegas **Marina Mendéze Stefáni Rodrigues**, também companheiras de mestrado, às minhas grandes amigas **Morjana Eidelwein** e **Nicole Flach**, e aos demais amigos pelo apoio, estímulo e amizade.

Mais uma vez, agradeço aos meus pais **Manoel e Vera**, e a minha irmã **Juliely**. Sem o apoio de vocês nada seria possível.

Muito Obrigado.

“Dê a todas as pessoas seus ouvidos, mas a poucas a sua voz.”
William Shakespeare

RESUMO

As cirurgias ortognáticas são aceitas como alternativa de tratamento para anomalias dento-faciais de diferentes padrões morfológicos e magnitudes de discrepância maxilo-mandibular. Diferentes metodologias foram propostas na literatura para sua realização, a maior parte delas envolvendo múltiplas etapas de planejamento e métodos físicos de transferência deste para o campo operatório, envolvendo guias cirúrgicos físicos dento-suportados, bem como diferentes tipos de cirurgias de modelos ou tecnologias complexas. A análise cefalométrica é indicada para o diagnóstico, planejamento e o acompanhamento do resultado destas cirurgias, podendo ser obtida de forma manual ou por meio de traçado digital. O objetivo deste estudo foi comparar dados obtidos com cefalometria manual e digital, para determinar a existência de diferenças entre as grandezas cefalométricas analisadas. Foram realizados traçados cefalométricos em 38 telerradiografias laterais de pacientes diagnosticados com anomalia dento-facial pelo mesmo cirurgião, utilizando-se ambos os métodos. Os valores aferidos foram comparados utilizando-se o teste *t*pareado, o qual demonstrou diferença estatística para os ângulos IMPA e PHF.PO ($p < 0,05$). Conclui-se que pode haver diferença nos valores quando utiliza-se um ou outro método, no entanto sugere-se que essas discrepâncias não são clinicamente válidas. Portanto, tanto o método manual como o digital, apresentam vantagens e desvantagens, mas parecem ser confiáveis para realização de diagnóstico e consequente planejamento de cirurgia ortognática.

Palavras chave: Cirurgia Ortognática, Cefalometria, Cirurgia Buco-maxilo-facial

ABSTRACT

Combined orthognathic surgery are accepted as alternative treatment for dentofacial anomalies with different morphological patterns and magnitudes of maxillo-mandibular discrepancy. Different methods were proposed in the literature for its realization, most of them involving multiple stages of planning and physical methods of transferring this to the operative field, involving surgical guides dental-supported as well as different types of surgeries models or complex technologies. The cephalometric analysis is indicated for the diagnosis, treatment planning and evaluation of the surgical outcome, either by manual or digital tracing. The aim of this study was to compare data obtained from manual and digital cephalometric tracings, evaluating possible differences between the methods. Digital and manual cephalometry were performed in 38 lateral cephalometric radiographs of patients previously diagnosed with dentofacial anomalies, and the data was compared using the paired *t* test. Significant differences were found for the angles PHF.PO and IMPA angles ($p < 0,05$). However the magnitude of the differences was low. The findings reinforce previous data suggesting that there may be difference in measurement values obtained by these methods, however these differences have no clinical impact. Both the manual and digital methods seem to be reliable for diagnosis and treatment planning of skeletal dentofacial anomalies.

Keywords: Orthognathic Surgery, Cephalometrics, Oral and Maxillofacial Surgery

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: TELERRADIOGRAFIA LATERAL EM CEFALOSTATO.....	25
FIGURA 2: TRAÇADO CEFALOMÉTRICO MANUAL	26
FIGURA 3: TRAÇADO CEFALOMÉTRICO DIGITAL	27
FIGURA 4: SOFTWARE CEF X 2011	27
FIGURA 5: SCANNER HP SCANJET 4850	28
FIGURA 6: DETERMINAÇÃO DAS ESTRUTURAS ANATÔMICAS.....	29
FIGURA 7: SNA	30
FIGURA 8: SNB	31
FIGURA 9: CO-A	31
FIGURA 10: CO-GN.....	32
FIGURA 11: FMA.....	32
FIGURA 12: PHF.PO.....	33
FIGURA 13: 1.1	33
FIGURA 14: IMPA	34
FIGURA 15: 1.SN.....	34

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	37
TABELA 2: COMPARAÇÃO DAS GRANDEZAS PAREADAS (TESTE T PAREADO)	38
TABELA 3: COMPARAÇÃO ENTRE TRAÇADO MANUAL E DIGITAL COM TESTE T PAREADO, CONFORME PADRÃO DE MÁ OCLUSÃO	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1.1 – Ângulo entre o longo eixo do incisivo superior e do inferior

1.SN – Ângulo entre o longo eixo do incisivo superior e a linha Sela Násio

2D – Duas dimensões

3D – Três dimensões

A – Ponto A

a. – anos

a.C. – Antes de Cristo

B – Ponto B

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

cm – centímetros

Co – Ponto Condílio

Co- Gn – Distancia Condílio e Ponto Gnátio

Co-A – Distancia Condílio e Ponto A

CONEP – Comitê Nacional de Ética em Pesquisa

DCO – Departamento de Cirurgia e Ortopedia

FMA – Ângulo entre Plano Horizontal de Frankfurt e linha Gônio-Gnátio

FOUFRGS – Faculdade de Odontologia da UFRGS

Gn – Ponto Gnatio

Go – Ponto Gônio

IMPA – Incisor Mandibular Plane Angle (ângulo incisivo inferior-plano mandibular)

LAPID – Laboratório de Processamento de Imagens Digitais

m. – meses

Me – Ponto Mentoniano

mm – milímetros

N – Ponto Násio

OMS – Organização Mundial da Saúde

Or – Ponto Orbitário

PHF – Plano Horizontal de Frankfurt

PHF.Po – Ângulo entre Plano Horizontal de Frankfurt e Plano oclusal

Po – Ponto Pório

Pog – Ponto Pogônio

PPGODO – Programa de Pós-Graduação em Odontologia

S – Ponto Sela

SNA – Ângulo Sela Násion e Ponto A

SNB – Ângulo Sela Násion e Ponto B

SPSS – Statistical Package for the Social Science

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVAS.....	15
1.1	Anomalia Dento-Facial e Cirurgia Ortognática.....	15
1.2	Cefalometria.....	17
1.3	Planejamento Cirúrgico.....	18
1.4	Análise Cefalométrica Manual e Análise Cefalométrica Digital.....	20
2	OBJETIVO.....	22
3	METODOLOGIA.....	23
3.1	Local de Origem.....	23
3.2	Local de Realização.....	23
3.3	Delineamento.....	23
3.4	Amostragem.....	23
3.5	Análise Cefalométrica.....	24
3.6	Análise Estatística.....	33
4	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	35
5	RESULTADOS.....	36
6	DISCUSSÃO.....	39
7	CONCLUSÃO.....	45
	REFERÊNCIAS.....	46
	ANEXOS.....	50
	ANEXO A –Termo de liberação do uso das dependências do Lapid	50
	ANEXO B – Parecer Consubstanciado do CEP.....	51
	ANEXO C – Localização anatômica dos pontos cefalométricos	
	utilizados, segundo a definição do <i>software</i> Cef X.....	54

1 ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVA

1.1 Anomalia Dento-Facial e Cirurgia Ortognática

O descritor K07 da Classificação Internacional de Doenças (OMS, 2008) remete-se às anomalias dento-faciais. Trata-se de um extenso grupo de alterações morfológicas dos ossos maxilares, repercutindo diretamente na forma de suas estruturas próprias, na dentição, na morfologia dos demais ossos do crânio e da face, bem como na relação espacial entre a maxila e a mandíbula. Por tratar-se de um distúrbio do desenvolvimento acometendo uma extensa área anatômica com múltiplas relações anátomo-funcionais, frequentemente se observa alterações estruturais em ossos articulados aos maxilares, no posicionamento espacial do osso hióide, bem como na morfologia das estruturas de tecido mole, musculares e de sustentação das vias aéreas, como o septo e demais cartilagens nasais, orofaringe e tegumento facial.

Uma possível definição de anomalia dento-facial é: condição na qual há alteração significativa da normalidade do esqueleto facial, na maior parte das vezes associada à má oclusão dentária e morfologia facial adversamente afetada (FISH *et al*, 1993). Tais alterações determinam diferentes repercussões funcionais, nas funções mastigatória, respiratória, fonarticulatória e da deglutição. As alterações são observadas de forma não linear, conforme a demanda funcional e capacidade adaptativa do indivíduo. Embora a hereditariedade pareça influenciar de forma marcante a maior parte deste tipo de distúrbio diferentes fatores ambientais contribuem para maior ou menor expressão de determinadas anomalias (PONZONI *et al*, 2001).

Algumas síndromes têm como características más formações congênitas e anomalias crânio-faciais importantes. A Síndrome de Goldenhar, por exemplo, gera defeitos envolvendo estruturas derivadas dos primeiro e do segundo arco braquial da embriogênese. Pacientes portadores de síndrome de Goldenhar têm microssomia hemifacial, podendo apresentar problemas cardíacos, vertebrais e no sistema nervoso central (GORLIN *et al*, 2001), sendo que os achados mais freqüentes são defeitos auriculares (94%), seguidos de anomalias faciais (76%) e perda do conduto auditivo (76%), e em 70% dos casos as alterações são unilaterais (TOULIATOU *et al*, 2006), sendo a cirurgia ortognática a opção de tratamento mais freqüente

para correção dessas anomalias atribuídas a síndromes e para a melhora da capacidade funcional de tais pacientes.

A demanda por tratamento também é variável, influenciada desde a magnitude das discrepâncias, bem como pelos transtornos funcionais relacionados. Fatores sócio-culturais influenciam na busca, dentre eles acesso e aceitação do tratamento. A história familiar também, já que potenciais adaptativos e fatores culturais podem fazer que a percepção do problema varie entre diferentes gerações familiares. Considerando que as técnicas se tornaram mais acessíveis a partir dos anos 1990, é cedo para saber como as gerações sucessoras de pacientes operados se comportarão em relação ao tratamento. O tratamento dessas alterações, embora tenha a cirurgia como apenas uma de suas etapas, tornou-se conhecido pelo termo cirurgia ortognática e se desenvolveu principalmente após a década de 1960 (FISH *et al*, 1993).

A cirurgia ortognática tem como objetivo principal o tratamento de anomalias dento-faciais, por meio de diferentes métodos para reposicionamento espacial e correção morfológica da maxila e da mandíbula, com ajuste da oclusão. É realizada preferentemente em concomitância com tratamento ortodôntico corretivo. Define posicionamento esquelético e dentário que permita funcionamento adequado do sistema estomatognático. É reconhecido que tais intervenções influenciam os tecidos moles – musculatura, cartilagens, tegumento - alterando sua morfologia e posição espacial. Estas alterações explicam diferentes efeitos do tratamento, como melhora do padrão respiratório (PURICELLI *et al*, 2005) e fonarticulatório.

Além do problema funcional, a presença de má oclusão pode contribuir para prejuízo morfológico facial, com repercussões estéticas e eventualmente psicossociais. Portanto a qualidade de vida dessas pessoas deve ser considerada no planejamento e ser um dos objetivos desse tipo de tratamento (NICODEMO, 2007).

Os padrões cefalométricos de diferentes etnias (africanos, americanos, e japoneses) e grupos raciais foram estabelecidos em vários estudos, mostrando que mensurações normais para um grupo, não são necessariamente normais para o outro (ALCALDE *et al*, 1998, 2000; AJAYI, 2005). Portanto, quando se avalia estética facial, não é adequado transferir valores padronizados para uma determinada raça com o objetivo de diagnosticar e tratar deformidades faciais indiscriminadamente em outras. No tratamento ortodôntico ou em cirurgias

ortognáticas, devem-se preservar as características étnicas e raciais de cada paciente, de modo que não se altere a harmonia facial e, conseqüentemente, mantenha o sujeito coerente com o seu padrão fenotípico (KOURY e EPKER, 1992).

Três diferentes tipologias faciais básicas podem estar presentes em um paciente em relação à altura facial. O mesofacial é o tipo de face em que os vetores de crescimento e desenvolvimento facial apresentam-se em harmonia com a face, crescendo e se desenvolvendo de modo equilibrado para inferior e para anterior. O dolicofacial, no qual existe o predomínio do crescimento vertical, ou seja, há uma predominância dos vetores de crescimento e desenvolvimento da face no sentido inferior do que no anterior, caracterizando uma face longa. E o braquifacial onde há um menor crescimento vertical, onde o vetor de crescimento e desenvolvimento facial é maior no sentido anterior que no inferior, caracterizado pela musculatura forte e face quadrada (CABRERA e ENLOW, 1997). A partir disto, supõe-se que diferentes padrões faciais influenciam na posição dos pontos cefalométricos, conseqüentemente nas obtenções das linhas e planos craniométricos. Assim, os padrões cefalométricos influenciam no traçado cefalométrico e o conhecimento dos mesmos é de fundamental importância para o profissional propor um tratamento ortodôntico e/ou orto-cirúrgico adequado.

1.2 Cefalometria

Uma das opções existentes para a análise da morfologia facial é a Cefalometria, proposta por Broadbent em 1931. Trata-se de diferentes tipos de traçados realizados sobre teleradiografias laterais, permitindo avaliar o perfil ósseo do paciente, assim como o tecido mole tegumentar (ARAUJO, 1999).

A cefalometria evoluiu a partir de estudos que sugeriram a adaptação de técnicas antropométricas para utilização em teleradiografias laterais, já utilizadas anteriormente em crânios secos por Hipócrates (460-375 a.C.) e depois por Leonardo da Vinci (1452-1519) (PEREIRA *et al.*, 1998). No entanto somente a partir do trabalho de Broadbent a técnica passou a ser reconhecida, uma vez que foi proposto o cefalostato para a padronização da posição da cabeça do paciente durante a tomada radiográfica, considerando-se o Plano Horizontal de Frankfurt (PHF) como referencia (SALZMANN, 1964; RICKETTS *et al.*,

1976). Tal plano no crânio é dado pela união dos pontos pório (borda superior e externa do meato acústico externo - Po) e orbitário (ponto mais inferior da margem da órbita - Or).

Denomina-se cefalograma o conjunto de medidas lineares e angulares traçadas sobre uma telerradiografia, com o objetivo de compor análise de fins diagnósticos, plano de tratamento, acompanhamento pós-operatório ou pesquisa. Em cirurgia ortognática, é ainda usada para realizar o traçado preditivo – estudo dos efeitos do reposicionamento das bases ósseas para a morfologia facial, com fins de planejamento das grandezas e vetores de movimentos a serem procedidos durante a cirurgia (ARAUJO, 1999).

Embora existam vários padrões de medidas propostas na literatura para pacientes ditos normais, apresentando más-oclusões dentárias (MCNAMARA, 1984; RICKETTS, 1981; STEINER, 1953), bem como diferentes padrões de anomalias esqueléticas, até o momento não está estabelecido um padrão que melhor se adapte aos casos cirúrgicos, resultando em expressivas variações de análise entre os cirurgiões, os quais unem medidas dos diferentes modelos disponíveis (ARAUJO, 1999).

Há uma preocupação com a aquisição e padronização das radiografias como objetivo de oferecer maior precisão e confiabilidade aos traçados cefalométricos. Sabe-se que as medidas cefalométricas podem ser influenciadas por vários fatores intrínsecos como idade, sexo, raça, tamanho, velocidade de maturação óssea do paciente; e extrínsecos, como a distorção radiográfica, a interpretação e domínio do operador, as assimetrias devido ao incorreto posicionamento do paciente no cefalostato e/ou identificação incorreta dos pontos de referência (COSTA-NETO, 2007). Tais alterações podem levar a falhas no planejamento cirúrgico, com potencial alteração de resultados.

1.3 Planejamento Cirúrgico

As alterações a serem realizadas durante os procedimentos cirúrgicos devem ser planejadas anteriormente à cirurgia, sendo obtidas a partir de dados objetivos como a análise facial e a cefalometria, a fim de reproduzir no paciente os movimentos escolhidos de forma adequada. O traçado preditivo e a subsequente cirurgia de modelos, baseados na análise cefalométrica, com produção de guias dento-suportados são amplamente utilizados para gerar informações determinantes do reposicionamento das bases ósseas na cirurgia ortognática, sendo considerado padrão ouro, desde sua proposição por Babcock em 1897 (PLOOIJ, 2011).

As técnicas de transferir o planejado a partir destes métodos apresentam variações, com formas consideradas mais ou menos trabalhosas, ou com melhor reprodutibilidade (van VLIJMEN, 2010; NOGUCHI, 2007; PAPADOPOULOS, 2005; PLOOIJ, 2011, SCHENDEL, 2009).

No entanto, estudos prévios sugerem limitações desta metodologia. BAMBER e colaboradores (1996), SHARIFI e colaboradores (2008) e WALKER e colaboradores (2008) sugeriram não estar claro a precisão dessa técnica em obter a orientação adequada dos modelos na montagem inicial. Há relatos de que 48% dos movimentos cirúrgicos verticais e 29% dos horizontais apresentam erros, quando baseados em montagem em articulador com arco facial e cirurgia nos modelos (POLIDO, ELLIS III e SINN, 1991). Os articuladores não foram desenhos para uso em cirurgia ortognática, podendo não reproduzir o plano de Frankfurt corretamente. O estudo de ZIZELMANN e colaboradores (2011), utilizando tomografia computadorizada e montagem em articulador indicou falhas na reprodução da morfologia dos pacientes, não indicando fidelidade da montagem. Articuladores específicos para cirurgia ortognática são de descrição recente e não estão disponíveis em todas as partes do mundo. Portanto as medidas realizadas na cirurgia de modelos na maior parte dos articuladores podem gerar variações angulares, prejudicando as medidas transferidas e o resultado dos pacientes (ELLIS III *et al*, 1992).

Com a evolução das técnicas e a introdução de novos tipos de exames de imagem, tais como tomografias de feixe cônico e reconstruções multiplanares e tridimensionais, surgiram recentemente propostas de planejamento tridimensional. Nestas, realiza-se o traçado e a cirurgia de modelos de forma virtual. No entanto, não estão claras as limitações e os autores indicam o uso de guias cirúrgicas dento-suportadas, da mesma forma que todas as técnicas anteriores de cirurgias em modelos de gesso (SWENNEN *et al*, 2009), variando apenas a forma de confecção para métodos mecanizados.

Visto que poucos artigos apresentam detalhes dos processos de predição e planejamento das cirurgias e que as causas dessas falhas permanecem obscuras (BARBENEL *et al*, 2010), justifica-se estudos em busca de métodos alternativos à transferência de grandezas em cirurgia ortognática por meio de traçado preditivo e cirurgia de modelos com guias dento-suportados, assim como testar o traçado cefalométrico mais adequado.

1.4 Análise Cefalométrica Manual e Análise Cefalométrica Digital

Estudos prévios sugerem que há vantagens em utilizar métodos digitais para realizar o traçado cefalométrico. No entanto há limitações referentes à confiabilidade na marcação dos pontos. Embora vários *softwares* estejam disponíveis para realizar tal traçado, ainda observa-se inconsistência na marcação o que gera erros, os quais podem refletir em resultados inadequados (SILVEIRA *et al*,2009).

A análise cefalométrica é baseada na identificação de pontos anatômicos, os quais podem ser difíceis de definir nas radiografias. Sendo assim, o valor da análise depende da precisão da técnica porque os erros podem levar a um incorreto diagnóstico e planejamento cirúrgico. Com o advento da tecnologia de informação e a disponibilidade de computadores, é possível minimizar os erros utilizando-se programas específicos, os quais traçam as grandezas cefalométricas e as medem. No entanto, a validade dos métodos manual e o digital, principalmente quando a identificação adequada dos pontos anatômicos nas radiografias, permanece discutível (SILVEIRA e SILVEIRA, 2006).

A realização do traçado cefalométrico pode ser realizada tanto manual quanto digitalmente, mas o processo, em ambas as técnicas, é dependente da mão humana. Há propostas de processos completamente realizados por sistemas computacionais, no entanto a prática clínica ainda prevê a participação humana na marcação e análise, o que torna esse processo subjetivo, portanto o erro é esperado e deve sempre ser considerado (DELAMARE *et al*, 2010). A comparação entre o método manual e digital tem sido realizada principalmente em pacientes em tratamento ortodôntico. Tais estudos comparam o traçado manual com o traçado realizado em diversos *softwares* disponíveis no mercado, em suas variadas versões. Os resultados mostram concordância entre os métodos e sugere que os recursos digitais são confiáveis como recurso auxiliar no diagnóstico e planejamento ortodôntico (PAIXÃO *et al*, 2010; GUEDES *et al*, 2010). No entanto ainda salientam a possibilidade de erros e discordâncias.

O planejamento cirúrgico necessita de diretrizes e precisão, pois orientará alterações em bases ósseas e posicionamento dentário de forma definitiva. Portanto, justifica-se avaliar as técnicas a fim de determinar sua reprodutibilidade quando utilizadas para diagnóstico e planejamento de cirurgias ortognáticas.

2 OBJETIVOS

Comparar dados de análise cefalométrica manual e digital de pacientes diagnosticados com anomalias dento-faciais esqueléticas, a fim de determinar se existe diferença entre as grandezas aferidas.

3METODOLOGIA

3.1 Local de Origem

Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofaciais
Mestrado em Clínica Odontológica/Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofaciais
Programa de Pós-Graduação em Odontologia (PPGODO)
Faculdade de Odontologia (FOUFRGS)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

3.2 Local de Realização

A pesquisa tem como instituição proponente a Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, sendo a Faculdade de Odontologia da UFRGS uma instituição co-participante. A metodologia foi desenvolvida com uso de recursos e dependências dos seguintes setores: **Laboratório de Processamento de Imagens Digitais (LAPID, ANEXO A) e Setor de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais do Departamento de Cirurgia e Ortopedia (DCO)** da Faculdade de Odontologia da UFRGS, bem como do **Centro de Odontologia da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre.**

A realização dos estudos cefalométricos utilizando-se a técnica digital, foi realizada nas dependências do setor de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-faciais da Faculdade de Odontologia da UFRGS, utilizando-se computador no qual foi instalado o *software* Cef-X 2001 (CDT, Cuiabá, Brasil), disponibilizado pelo LAPID, para a realização da análise digital.

3.3 Delineamento

Estudo analítico retrospectivo em material de arquivo.

3.4 Amostragem

A amostra, de conveniência, foi composta por exames de 38 pacientes consecutivos

diagnosticados com anomalias dento-faciais esqueléticas e indicados para tratamento por meio de cirurgia ortognática de maxila e/ou mandíbula. Os pacientes foram provenientes de um serviço de Odontologia(Complexo Hospitalar Santa Casa), no período de janeiro de 2003 a março de 2012. O diagnóstico e a indicação de tratamento foram realizados pelo especialista em CTBMF, com a concordância de pelo menos um especialista em Ortodontia. Os exames encontravam-se arquivados na referida instituição, uma vez que são rotineiramente solicitados no pré-operatório, pós-operatório recente (03 semanas) e tardio (a partir de 12 meses), com fins assistenciais de avaliação do resultado cirúrgico. A técnica radiográfica utilizada foi a telerradiografia lateral (Figura 1).

Figura 1: Telerradiografia lateral em cefalostato



Fonte: autor

3.5 Análise Cefalométrica

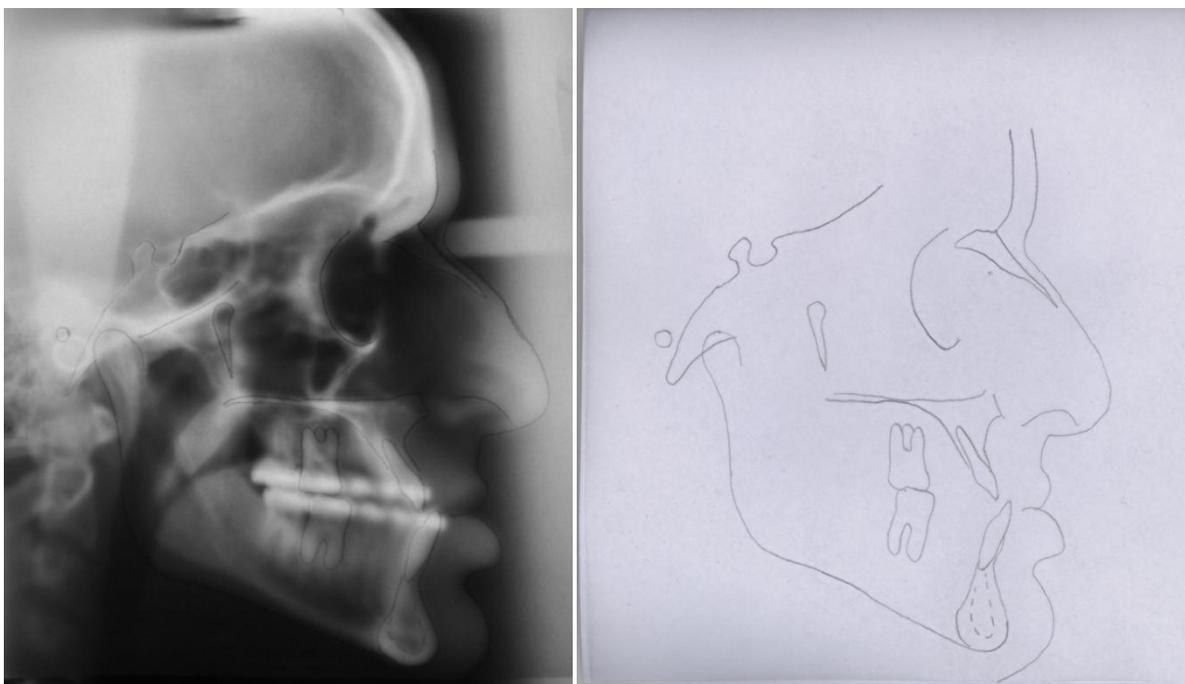
Foram utilizadas telerradiografias laterais de pacientes submetidos à cirurgia ortognática, obtidas previamente à realização desta cirurgia. Realizou-se a análise cefalométrica manual e a digital, obtendo-se os dados submetidos à comparação.

Após a seleção da amostra, um único examinador realizou os traçados cefalométricos pelo método manual e digital. Os mesmos foram feitos de forma aleatória e em intervalos de dez traçados seguido de um período de descanso, a fim de evitar a fadiga do examinador e

minimizar falhas.

Os cefalogramas manuais (Figura 2) foram obtidos por meio de traçado em papel acetato transparente Ultraphan (3M Unitek®, Campinas, São Paulo, Brasil) medindo 8” X 10”, com espessura de 0,003”, sobreposto à telerradiografia em negatoscópio, com lapiseira de grafite 0,7mm, em ambiente escurecido. As medidas lineares foram avaliadas com régua e paquímetro e as angulares com transferidor. O profissional executou 03 medidas sucessivas, tomando a mediana como dado para análise.

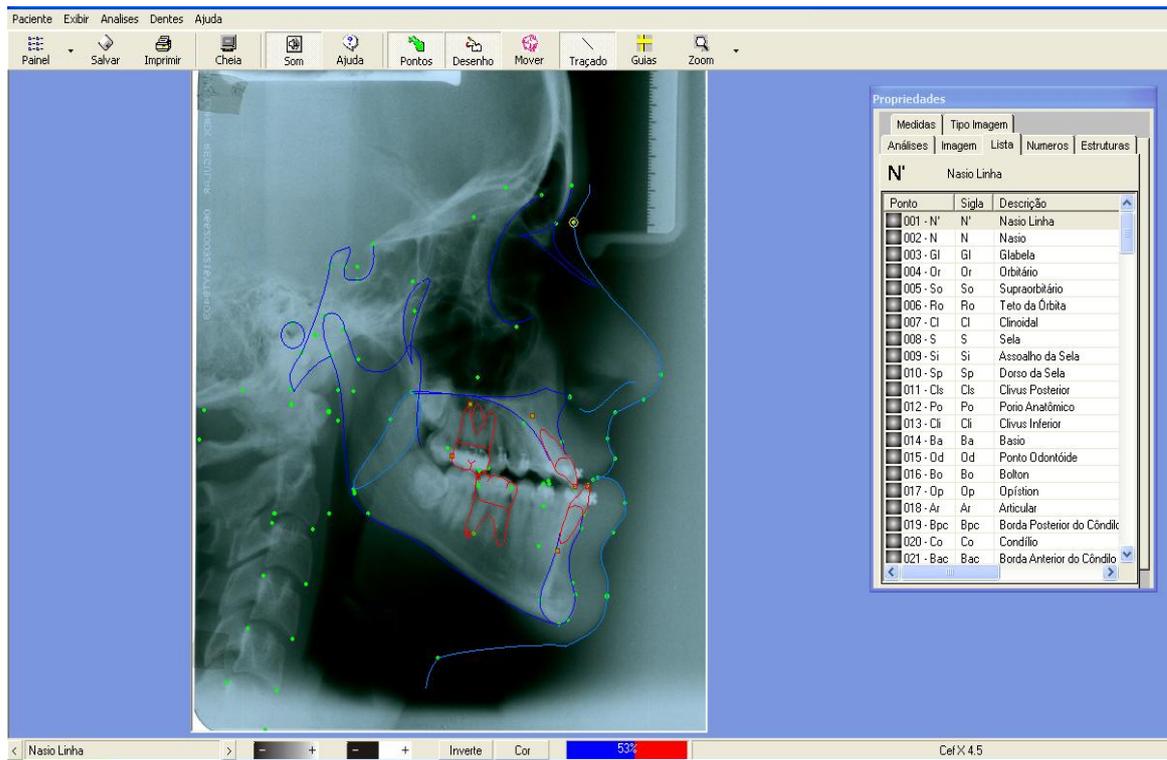
Figura 2: Traçado cefalométrico manual



Fonte: autor

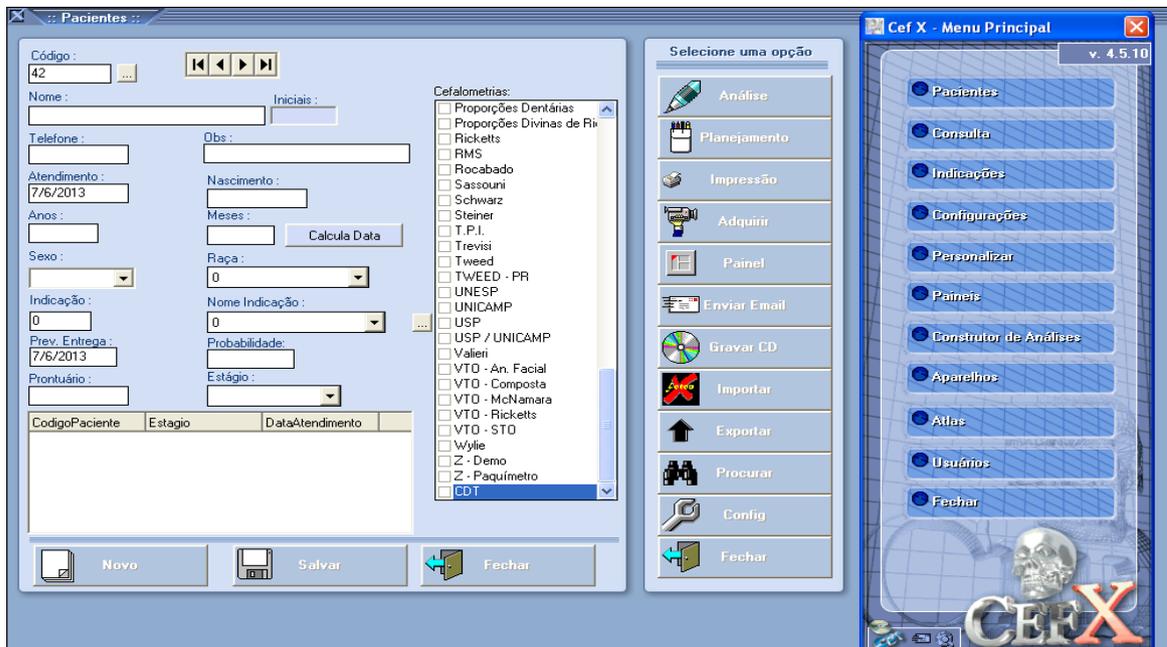
A análise cefalométrica digital (Figura 3) foi realizada utilizando-se o *software* CefX 2011 (CDT Software, Cuiabá, Brasil) (Figura 4), após digitalização dos exames um aparelho de *scanner* para transparências HP Scanjet, modelo G4890 (Figura 5), na proporção 100% da radiografia (1:1) e resolução 150dpi . O próprio *software* realizou as medidas até uma casa decimal, após a marcação dos pontos ser realizada pelo examinador.

Figura 3: Traçado cefalométrico digital



Fonte: autor

Figura 4: Software Cef X 2011



Fonte: autor

Figura 5: Scanner HP Scanjet 4850



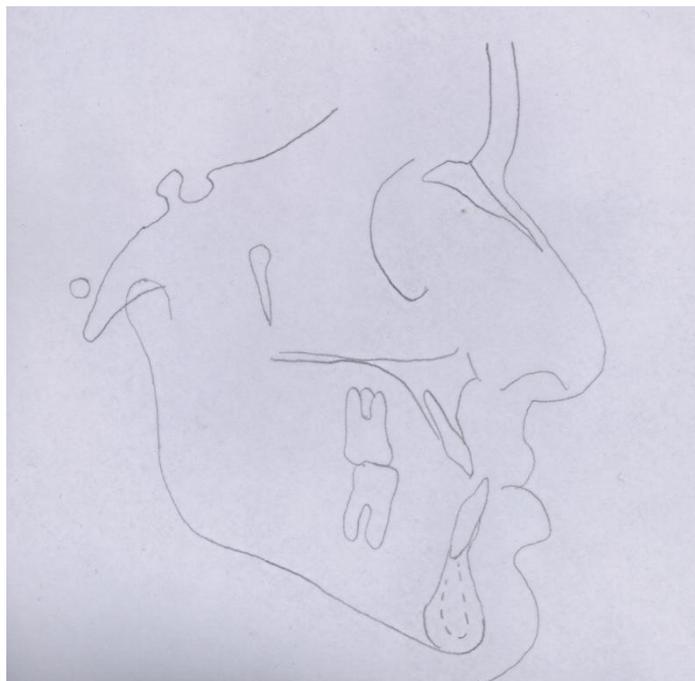
Fonte: autor

A ordem de obtenção dos cefalogramas foi randomizada. O cegamento foi limitado, devido a características facilmente identificáveis entre os tipos de anomalia e cirurgia a ser realizada.

O contorno das seguintes estruturas foi realizado: limite anterior do osso frontal; sutura fronto-nasal; ossos nasais; órbita, com seu contorno posterior e inferior; pório anatômico, sela túrcica, clivus, palato ósseo, traçado desde a espinha nasal anterior até a espinha nasal posterior; contorno anterior da maxila; fissura pterigomaxilar; côndilo mandibular; borda posterior do ramo da mandíbula; borda inferior do corpo da mandíbula; contorno anterior e posterior da sínfise; incisivos centrais superior e inferior, primeiros molares permanentes superiores e inferiores, desenhados com o auxílio de um *template* (3M Unitek®, Campinas, São Paulo, Brasil), e perfil tegumentar (Figura 6).

Após o desenho das estruturas anatômicas foi realizada a demarcação dos seguintes pontos: Ponto S (sela); ponto N (násio); ponto Po (pório); ponto Or (orbitário); ponto A (subespinhal), ponto B (supramental); ponto Pog (pogônio); ponto Me (mentoniano); ponto Go (gônio); ponto Gn (gnátio); e ponto Co (condílio).

Figura 6: Determinação das estruturas anatômicas



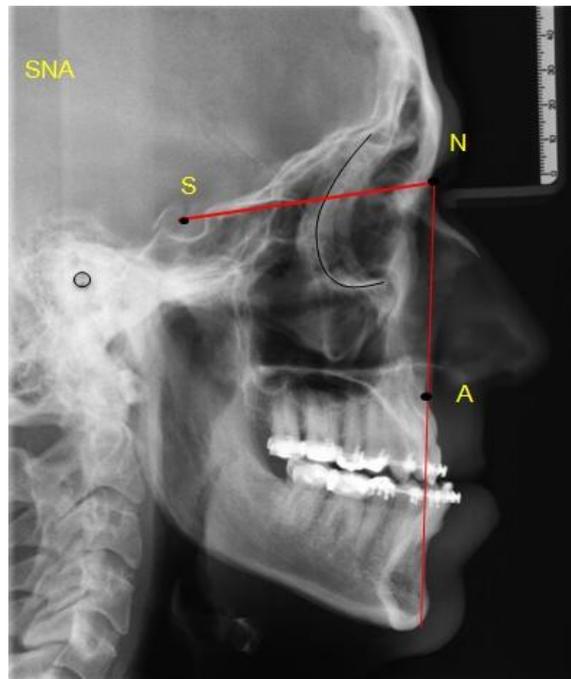
Fonte:autor.

As seguintes grandezas foram avaliadas:

- SNA – este ângulo é obtido pela união da linha SN (sela ao násio) com a linha NA (násio ao ponto A). O valor normal para este ângulo é de 82° (Figura 7).
- SNB – este ângulo é obtido pela união da linha SN (sela ao násio) com a linha NB (násio ao ponto B). O valor normal para este ângulo é de 80° (Figura 8).
- DistânciaCo-A: É a distância em milímetros entre o ponto A e o ponto Co. Representa o comprimento efetivo da maxila (Figura 9).
- Distância Co-Gn: É a distância em milímetros entre o ponto Gn e o ponto Co. Representa o comprimento efetivo da mandíbula (Figura 10).
- Ângulo FMA - Ângulo formado pelo plano horizontal de Frankfurt com o plano GoGn. Representa a inclinação do plano mandibular em relação à face média e pode auxiliar na interpretação do padrão de crescimento no sentido vertical do paciente. O valor médio deste ângulo é 25° (Figura 11).
- PHF.PO – Ângulo formado pelo plano horizontal e Frankfurt com o plano oclusal (plano que passa no bordo incisal dos incisivos e na cúspide do primeiro molar) (Figura 12).

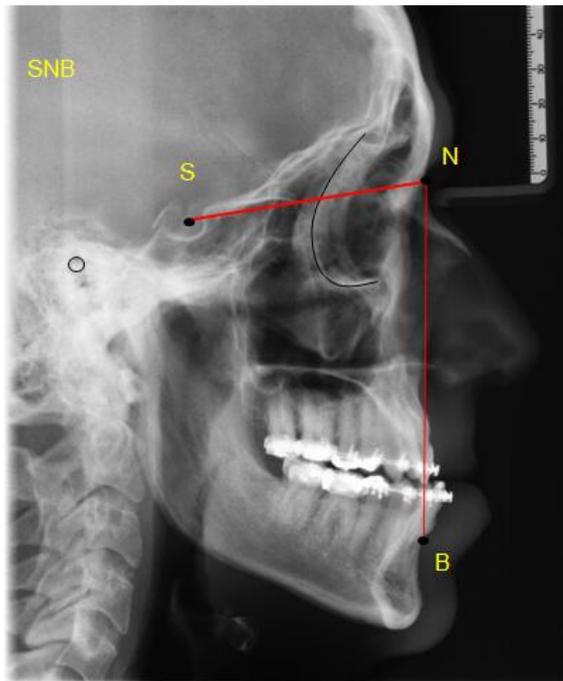
- 1.1 – Este ângulo é obtido pela união das linhas que passam pelos longos eixos dos incisivos centrais superior e inferior (linha que une o bordo incisal com o ápice). O valor normal para este ângulo é 131° (Figura 13).
- IMPA – Ângulo entre plano mandibular e o longo eixo do incisivo central inferior (Incisor Mandibular Plane Angle). O valor normal para este ângulo é, de acordo com Tweed, 87 graus. Porém, na análise de Michigan, este valor é de 95 graus. Por isso atribui-se um valor médio para esta grandeza: 90 graus (Figura 14).
- 1.SN – Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo central superior e a linha SN. O valor normal para esse ângulo é 103° (Figura 15).

Figura 7: SNA



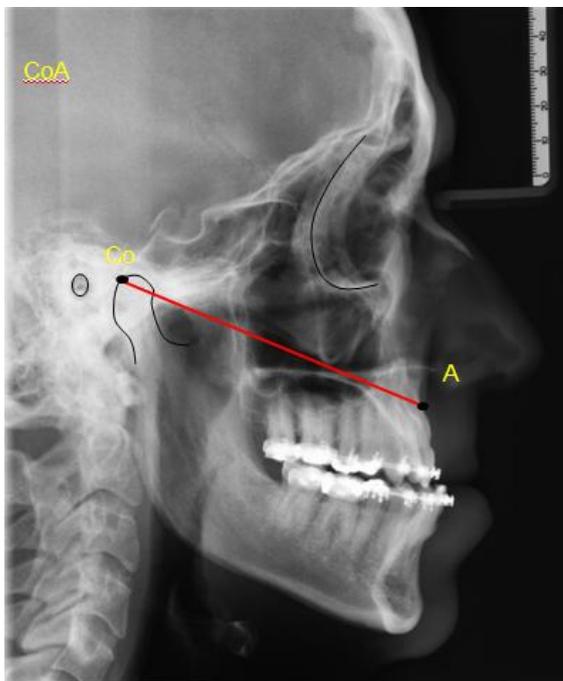
Fonte: autor

Figura 8: SNB



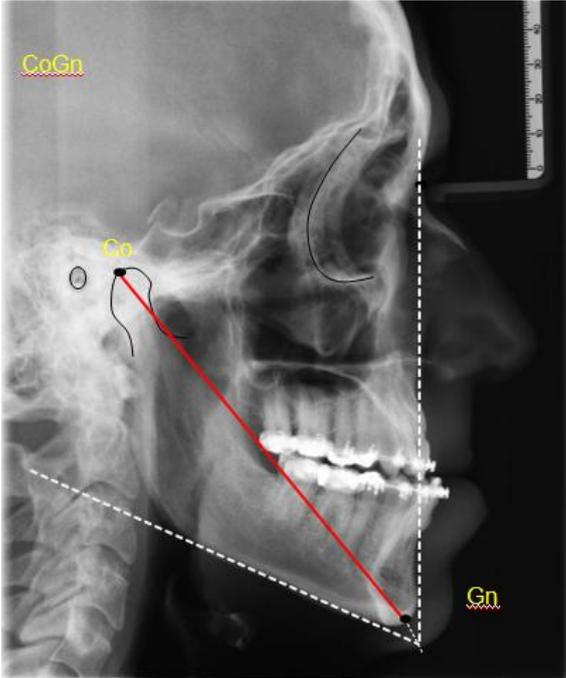
Fonte: autor

Figura 9: Co-A



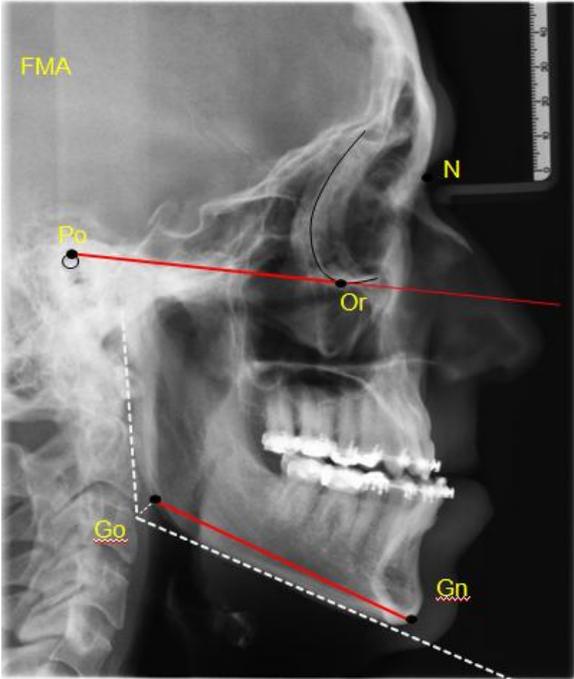
Fonte: autor

Figura 10: Co-Gn



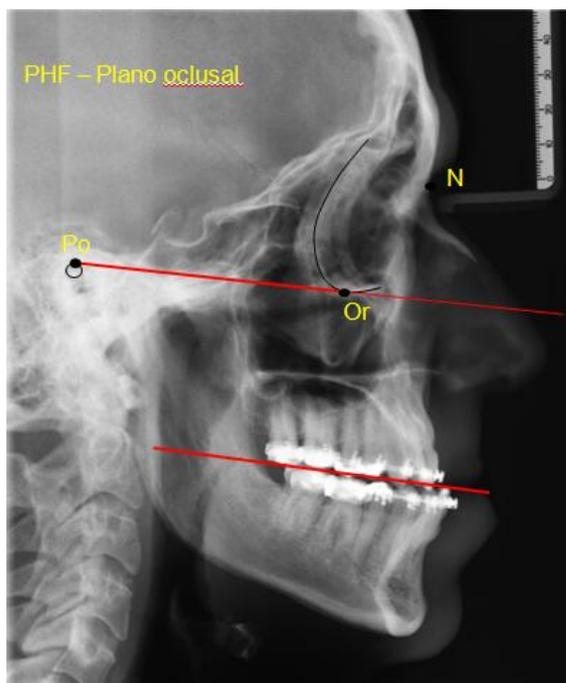
Fonte: autor

Figura 11: FMA



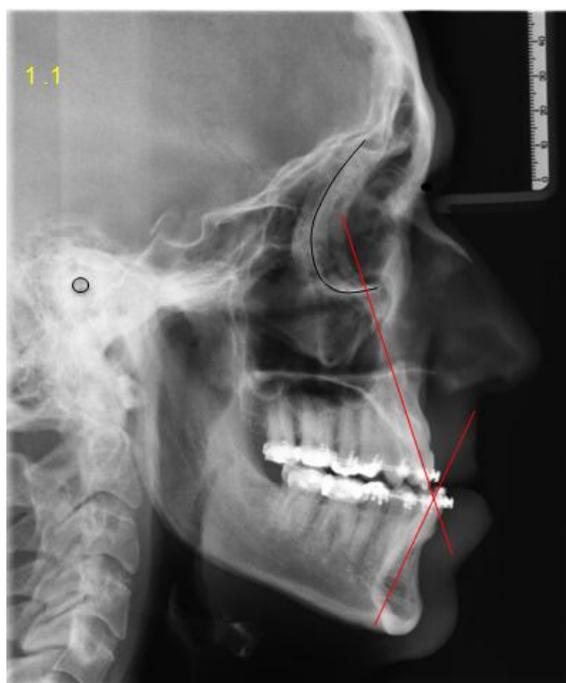
Fonte: autor

Figura 12: PHF.PO



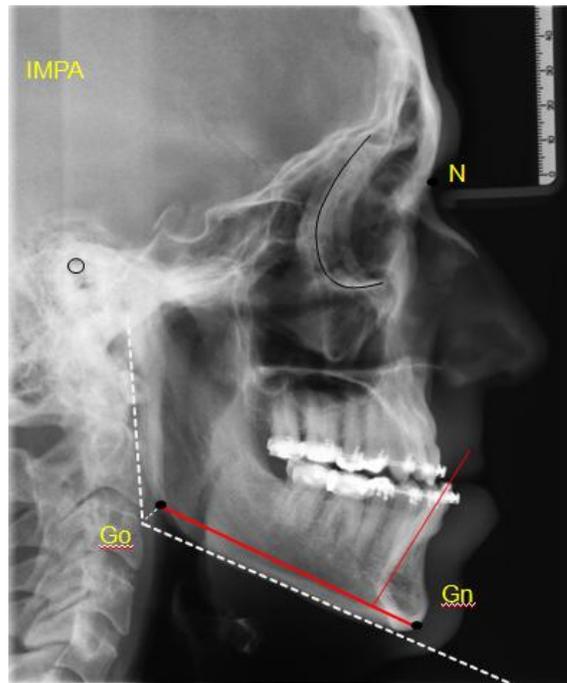
Fonte: autor

Figura 13: 1.1



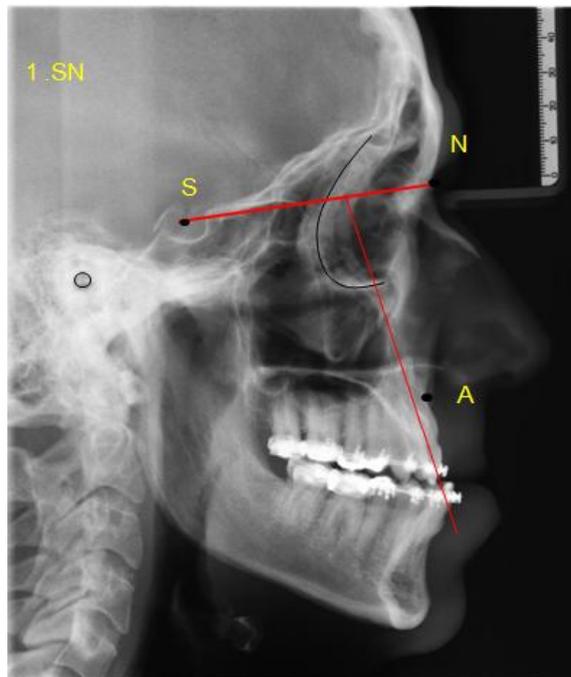
Fonte: autor

Figura 14: IMPA



Fonte: autor

Figura 15: 1.SN



Fonte: autor

3.6 Análise Estatística

Os resultados obtidos após avaliação das grandezas já citadas anteriormente foram tabulados utilizando o programa SPSS Statistics 17.0. Para comparação entre os métodos manual e digital foi realizado teste t pareado, após confirmação da distribuição normal dos dados através do teste Kolmogorov-Smirnoff.

A avaliação da concordância intra-examinador em relação às medidas realizadas nas radiografias cefalométricas foi realizada pelo Coeficiente de Correlação Intraclasse com $r = 0,859$ ($p < 0,05$), o que indicou uma concordância excelente entre as mensurações.

4 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este é um estudo retrospectivo, utilizando dados de arquivo de pacientes tratados. As radiografias foram obtidas de forma rotineira na assistência destes pacientes como exame complementar, não sendo sua indicação com a finalidade de pesquisa. Não houve proposição de novas metodologias ou fármacos, considerando o emprego clínico deste método por longo período. A identificação dos pacientes foi preservada. Os cefalogramas obtidos não permitiram a identificação dos pacientes. O material de arquivo foi utilizado com a ciência declarada das Instituições responsáveis pelo seu armazenamento. A metodologia foi apresentada aos comitês de pesquisa/ética das instituições envolvidas: Faculdade de Odontologia da UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Comitê de Ética da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre. Os referidos comitês são relacionados à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP.

Os pesquisadores declaram que se responsabilizam por manter o sigilo sobre os dados encontrados nos prontuários dos pacientes selecionados para a pesquisa, assim como não danificar o material. A instituição proponente é a fiel depositária dos prontuários e desta forma zelou pela confidencialidade e conferencia da integridade do material após a finalização do estudo.

O trabalho aqui apresentado foi avaliado e aprovado pelo CONEP, por meio de inscrição na Plataforma Brasil, em 22/10/2012 sob o parecer de número 127.418 (ANEXO B).

5 RESULTADOS

A amostra foi composta por radiografias de 38 pacientes submetidos à cirurgia ortognática mono ou bimaxilar. A maioria da amostra foi composta por pacientes brancos, sendo apenas 01 paciente de raça negra. A média de idade dos pacientes foi 31 anos, variando de 16 a 49 anos de idade. Quanto ao sexo, 39,5 % eram do sexo masculino e 60,9% do feminino (Tabela 1).

Os pacientes foram classificados em classe I, II ou III de Angle conforme o padrão de anomalia apresentado, sendo 2,6% padrão I, 28,9% padrão II e 68,4% padrão III (Tabela 1).

Tabela 1: Caracterização da amostra

Sexo	Característica	Frequência (n.)	Percentual (%)
	Feminino	15	39,5
	Masculino	23	60,5
	Total	38	100
Padrão Facial	Característica	Frequência (n.)	Percentual (%)
	Classe I	1	2,6
	ClasseII	11	28,9
	ClasseIII	26	68,4
	Total	38	100
Raça	Característica	Frequência (n.)	Percentual (%)
	Branco	37	99,7
	Negro	1	0,3
	Total	38	100
Idade	Média (DP)	Mínima	Máxima
	31 anos e 2 meses (9a. 6m.)	16 a.	49 a.

Fonte: autor. *p<0,05

Os dados foram avaliados quando a distribuição com a realização do teste de Kolmogorov-Smirnov e visualização de histogramas, apresentando uma distribuição normal, fator que permitiu a realização de testes paramétricos.

O teste *t* pareado foi realizado a fim de comparar os dados obtidos nos traçados manuais e digitais, para cada grandeza cefalométrica separadamente.

A comparação entre o método manual e digital foi realizada pareando-se as medidas SNA, SNB, FMA, PHF.PO, 1.SN, 1.1, IMPA, Co-A e Co-Gn.

Não houve diferença estatística quando na comparação das grandezas SNA, SNB, FMA, 1.SN, 1.1, CoA e CoGn. No entanto houve diferença estatística entre o traçado manual e o digital das grandezas IMPA e PHF.PO ($p < 0,05$) (Tabela 2).

Tabela 2: Comparação das grandezas pareadas (teste *t* pareado)

Grandeza	Média	Desvio-padrão	Valor de p
SNA manual	82,8°	4,1°	
SNA digital	83,1°	3,5°	0,546
SNB manual	81,7°	5,2°	
SNB digital	81,9°	5,0°	0,63
FMA manual	24,0°	6,2°	
FMA digital	25,2°	6,0°	0,119
PHF.PO manual	7,6°	5,0°	
PHF.PO digital	6,7°	4,1°	0,045*
1. SN manual	104,0°	8,2°	
1. SN digital	104,2°	8,2°	0,717
IMPA manual	94,0°	8,4°	
IMPA digital	90,4°	8,3°	0,005*
1.1 manual	128,4°	10,0°	
1.1 digital	127,4°	11,7°	0,337
Co-A manual	9,5cm	0,6cm	
Co-A digital	7,8cm	5,5cm	0,076
Co-Gn manual	12,5cm	1,0cm	
Co-Gn digital	10,4cm	7,2cm	0,074

Fonte: autor. * $p < 0,05$

Os valores médios das grandezas cefalométricas foram agrupados conforme o padrão de má oclusão de cada paciente classificado conforme a Classificação de Angle e o teste *t* pareado foi realizado, mostrando diferença estatística somente para os pacientes com padrão III (Tabela 3).

Tabela 3: Comparação entre traçado manual e digital com teste t pareado, conforme padrão de má oclusão

Padrão de má oclusão	Grandeza	Média manual (DP)	Média digital (DP)	Valor p
Classe I	SNA	81,5°	82,4°	
	SNB	82,0°	78,8°	
	FMA	28,0°	27,5°	
	PHF.Po	9,0°	5,9°	
	1.SN	105,0°	105,2°	
	IMPA	93,0°	91,0°	
	1.1	124,0°	125,0°	
	Co-A	9,6cm	7,1cm	
	Co-Gn	11,9cm	8,8 cm	
Classe II	SNA	83,9°(3,8)	83,5°(4,2)	0,693
	SNB	76,7°(4,0)	77,21°(4,1)	0,373
	FMA	26,1°(6,7)	25,6°(7,2)	0,717
	PHF.Po	7,0°(5,5)	6,2°(3,3)	0,642
	1.SN	99,9°(9,3)	102,5°(9,2)	0,133
	IMPA	99,2°(9,0)	98,3°(9,5)	0,618
	1.1	123,6°(10,7)	120,8°(14,9)	0,159
	Co-A	9,5cm(0,7)	7,7 cm(3,3)	0,105
	Co-Gn	11,6cm(0,7)	9,3 cm(3,2)	0,060
Classe III	SNA	82,3°(4,5)	82,9°(3,3)	0,330
	SNB	83,8°(4,3)	84,0°(3,9)	0,707
	FMA	22,9°(5,9)	24,9°(5,6)	0,033*
	PHF.Po	7,8°(5,0)	5,9°(4,5)	0,045*
	1.SN	105,7°(5,3)	105,0°(8,0)	0,340
	IMPA	91,8°(7,5)	87,0°(5,2)	0,005*
	1.1	130,6°(9,3)	130,4°(9,0)	0,889
	Co-A	9,5cm(0,5)	7,9 cm(6,4)	0,233
	Co-Gn	12,9cm(0,9)	10,9cm(8,4)	0,232

Fonte: autor *p<0,05

Não houve diferença entre os valores aferidos por meio de cefalometria manual e digital nesta amostra de pacientes com anomalias dento-faciais esqueléticas, exceto pelos ângulos IMPA e PHF.PO, e FMA para pacientes classe III de Angle. Ambos os métodos mostraram-se aplicáveis como exame complementar no diagnóstico de pacientes com tais distúrbios.

6 DISCUSSÃO

A cirurgia ortognática é o nome genérico atribuído a um grupo de procedimentos cirúrgicos odontológicos, que por meio de osteotomias, osteoplastias e movimentações espaciais dos segmentos ósseos maxilar e mandibular resultantes, prevêm a recuperação da funcionalidade padrão esquelético e tegumentar facial, guiados pela relação de oclusão dentária. Trata-se de uma cirurgia funcional, com resultado estético inerente. Esse procedimento tem evoluído, desde as propostas iniciais de osteotomias no século XIX até as contemporâneas. Houve melhoria dos equipamentos e meios de fixação, dos traçados de osteotomia, dos procedimentos perioperatórios e do preparo ortodôntico associado ao tratamento. Da mesma forma, os métodos de diagnóstico e planejamento, como a cefalometria radiográfica, têm acompanhado a evolução tecnológica.

A espessura de imagem e a nitidez da imagem radiográfica, a complexidade anatômica e a sobreposição dos tecidos moles e duros, e a experiência ao localizar um ponto particular são fatores importantes, que podem influenciar na identificação dos pontos cefalométricos (TRPKOVA *et al*, 1997). Os trabalhos relacionados ao tema e com propósito semelhante ao presente estudo mostram que ainda não há critérios estabelecidos com relação à escolha de pontos cefalométricos e medições angulares e lineares ideais para compor trabalhos dessa natureza (CHEN *et al*, 2004; NIMKARN *et al*, 1995).

A fim de comparar os traçados são necessárias imagens radiográficas padronizadas, de preferência radiografias realizadas no mesmo aparelho. O presente estudo foi, todavia, realizado com material de arquivo, portanto as radiografias foram realizadas em diferentes clínicas de radiologia. Contudo, considerou-se que o padrão estava mantido, pois todos os exames foram realizados em cefalostato. Apesar de ser reconhecida a possibilidade de diferentes distorções que dependem da calibragem dos diferentes aparelhos.

Para a realização da cefalometria digital é necessário realizar a digitalização do filme radiográfica realizada de forma tradicional ou uma tomada radiográfica digital, na qual as informações são enviadas diretamente para o computador. Há fatores relacionados à digitalização da radiografia que podem interferir na qualidade dos traçados. Segundo Naoumova e Lindman, em 2009, a digitalização de imagens aumenta o risco de erro, influenciada pela qualidade de imagem, que é afetada pelo tamanho de *pixel*, resolução, tons de cinza e formato de compressão. Além disso, a digitalização indireta pode ser realizada

utilizando *scanner* ou fotografia, sendo a primeira forma a selecionada neste trabalho a fim de manter o tamanho real da radiografia.

As grandezas medidas neste estudo foram selecionadas a partir de discussão entre os autores e consulta não sistemática da literatura. Essas grandezas são escolhidas por cada profissional conforme sua prática, uma vez que não há consenso quanto a um padrão de avaliação cefalométrica, visto que há várias propostas de metodologia de trabalho. Tal fato torna difícil a padronização e comparação entre estudos que avaliam planejamento e seguimento de pacientes submetidos a cirurgias ortognáticas.

A equipe, da qual o cirurgião deste estudo faz parte, trabalha de forma diferenciada, não utilizando guias cirúrgicas ou cirurgias de modelos como a grande maioria dos cirurgiões buco-maxilo-faciais. O traçado preditivo é transferido diretamente para o leito cirúrgico, sem meios intermediários. Desta forma um planejamento adequado e preciso se faz necessário.

Além disso, o padrão facial e o tipo de má oclusão do paciente podem interferir no traçado cefalométrico. Neste trabalho foram apresentadas as médias e desvios-padrões para as Classes II e III. Para a Classe I, não foi possível porque somente um paciente da amostra apresentou tal padrão. A partir destes dados observa-se que pacientes com diferentes padrões apresentam variações nos valores medidos. Portanto é necessária maior atenção com o diagnóstico de pacientes com anomalias dento-faciais esqueléticas, pois a comparação dos valores cefalométricos obtidos com a norma pré-determinada pode não ser confiável, uma vez que até mesmo após a cirurgia esses pacientes ainda apresentaram alguma diferença.

O fato de somente um paciente padrão Classe I de Angle integrar a amostra deve-se às características desse tipo de padrão facial, o qual não apresenta grandes alterações esqueléticas quando comparada aos outros dois, sendo assim mais frequentemente tratada por ortodontia apenas. Diferente dos padrões II e III, os quais mais frequentemente apresentam importantes alterações nas bases ósseas, necessitando de intervenção cirúrgica para correção da oclusão e equilíbrio do sistema estomatognático.

O método de traçado manual exige um maior tempo para sua realização, porém é o mais freqüente e acessível para a realização de cefalogramas, identificação de pontos, mensuração de distâncias e ângulos entre a localização dos pontos, no entanto apresenta uma alta possibilidade de erro. Alguns autores indicam a replicação dos traçados como uma boa medida para diminuir a possibilidade de erro do método (TRAJANO *et al*, 2000). A partir disto, neste estudo os traçados foram realizados por um único examinador e repetidos 03 vezes, utilizando-se a mediana entre os três valores obtidos para a comparação.

O operador pode interferir significativamente nos efeitos sistemáticos, afetando a reprodutibilidade dos valores cefalométricos. A calibração dos operadores é um método de controle do erro na replicação de mensurações cefalométricas devendo, portanto, ser incluída em todo experimento científico (PAIXÃO *et al*, 2010).

Koski e Virolainen (1956) estudaram algumas relações angulares das linhas de referência cefalométrica com o Plano Horizontal de Frankfurt, enfatizando existência da variabilidade destas relações. Foram avaliadas 100 radiografias cefalométricas laterais de adultos para observar quais pontos cefalométricos radiográficos coincidem com os craniométricos. Nos casos onde uma dupla sombra foi visualizada, as mensurações dos pontos foram realizadas com o ponto médio entre os dois visíveis, da mesma forma que foram realizadas as marcações deste trabalho.

Os autores relataram que o erro sistemático de medidas foi considerado significativo para o plano de Frankfurt, devido o ponto pório não ser confiável para estudos radiográficos cefalométricos. No presente estudo, observou-se a dificuldade de definição deste ponto em algumas radiografias devido à sobreposição de estruturas na área, o que pode ser fator causador de confusão, assim como a existência dos pontos pório anatômico e metálico.

Romano e colaboradores (2005) compararam as medidas cefalométricas usando os pontos pório anatômico (localizado na porção superior e posterior do meato acústico externo) e pório metálico (localizado a 4,5mm do centro da oliva metálica do cefalostato). Os resultados indicaram que houve diferença estatística quando comparados os valores, concluindo que para obter medidas cefalométricas para análises e comparações, a marcação do pório deve ser padronizada. Desta forma, neste trabalho, o ponto pório anatômico foi escolhido como referência, sendo o ponto marcado em todas as radiografias.

Quanto à marcação dos pontos cefalométricos, vários estudos demonstram a influência dos conceitos individuais e experiência do marcador, havendo falhas na reprodutibilidade interexaminador (SILVEIRA *et al*, 2009). Portanto, para reduzir tais falhas neste estudo todos os traçados foram realizados por um único examinador treinado. Estudos como o de Silveira e colaboradores (2009) tem mostrado a importância deste treinamento, considerando a utilização de ferramentas virtuais de aprendizagem, as quais demonstram melhores resultados que o aprendizado tradicional, levando em conta a complexidade da cefalometria radiográfica.

Nos resultados deste trabalho observam-se divergências na marcação de alguns pontos e definição de algumas grandezas. Alguns pontos são considerados mais reprodutíveis que outros, há pontos pares que aparecem na radiografia de forma sobreposta ou como imagem

dupla, devido sua posição em cada lado da cabeça, e considera-se que a identificação pode estar sujeita a algum grau de erro (SILVEIRA *et al*, 2006). A precisão exigida para o planejamento cirúrgico pode ser, portanto, difícil de ser alcançada tanto no traçado manual como no digital.

Apesar de não ter sido observada diferença estatística quando comparamos as medidas lineares Co-Ae Co-Gn, realizadas pelo método manual e digital, se considerarmos os valores isolados em milímetros, verifica-se diferença entre os mesmos. Acredita-se que esta diferença decorre de uma falha no processo de digitalização, estando relacionada à magnificação das imagens digitais, embora a aquisição tenha sido obtida com o *scanner* configurado para a proporção 1:1. De forma a controlar tal erro e manter a proporção real da imagem, Paixão e colaboradores, em 2010, utilizaram um indicador (régua milimetrada) durante a aquisição das imagens e realizaram sua mensuração na imagem digital antes de realizar os traçados.

Além disso, deve-se atentar para o correto posicionamento do paciente durante a tomada radiográfica. Há relatos que alteração no posicionamento da cabeça em 5° pode gerar erros de artifício nas medidas lineares de até 10 cm (SPOLYAR, 1987), o que determina diferenças entre os tipos faciais e pode conseqüentemente conduzir a um diagnóstico equivocado e plano de tratamento inadequado (BRUNELLI, 1995).

Guedes e colaboradores, em 2010, utilizaram o software Cef X para realizar traçados digitais, os quais foram comparados aos manuais realizados previamente. Neste estudo o software foi eficiente para análise e os autores concluem que os traçados realizados digitalmente foram confiáveis, não apresentando diferença estatística na maioria das variáveis. No entanto, quando se refere a variáveis lineares houve discrepâncias e diferença significativa. Esse fato também foi observado no presente estudo, muito embora sem diferenças significativas. Portanto sugere-se atenção quanto às medidas lineares realizadas uma vez que geralmente são muito afetadas por distorções.

Para a realização dos traçados digitais, o programa utilizado oferece ferramentas que auxiliam e facilitam na identificação dos pontos, como *zoom*, definição da localização dos pontos, alteração de brilho, contraste e densidade da imagem (GUEDES *et al*, 2010). Contudo, há traçados padrões pré-definidos, como Steiner, USP, Ricketts, McNamara, etc, mas para o planejamento cirúrgico são necessárias grandezas selecionadas, as quais são encontradas em diversos padrões, uma vez que não há um padrão cirúrgico definido. Para solução deste problema, foi criada uma análise personalizada, na qual foi possível selecionar

pontos e grandezas isolados pertencentes a um ou outro padrão, sem a necessidade de realizar a análise completa de cada autor.

Foi encontrada diferença estatística na medição da grandeza angular IMPA. Esta variável está relacionada à posição do incisivo inferior e é considerada de baixa confiabilidade, como indicado por autores que sugerem existir diferença significativa relacionada a variáveis associadas a incisivos inferiores e/ou superiores (ALBUQUERQUE e ALMEIDA, 1998; BRANGELI *et al*, 2000). Esses pesquisadores afirmam que os ápices dos incisivos são de difícil identificação, seja na película radiográfica ou na imagem digital. Além disso, a duplicação da imagem do ângulo mandibular pode gerar incoerência na marcação do ponto Go. Houve uma diferença de 3,6° em média entre o IMPA manual e o digital. Esta discrepância recomenda atenção no diagnóstico e planejamento de ações relativas ao ângulo IMPA.

Outra medição que apresentou diferença estatística foi a relacionada ao ângulo PHF.PO. Também podendo ser considerada uma variável dentária devido ao traçado do plano oclusal, esta medição pode também sofrer influência da marcação do ponto Po e pela dificuldade de aferição manual de ângulos pequenos, os quais são mais freqüentes para esta variável.

No planejamento da cirurgia ortognática o cirurgião deve considerar três diferentes tecidos, o tecido ósseo, o tecido mole e o tecido dentário, os quais são entendidos como uma tríade. No entanto os exames de imagem dificilmente abrangem todos os elementos desta tríade simultaneamente. De forma a melhorar o planejamento, autores sugerem o uso de imagens tomográficas 3D e fotografias, realizando uma fusão de imagem para gerar uma cabeça virtual a qual apresenta os 03 elementos da tríade. Esse tipo de análise apresentou resultados condizentes com a realidade e utilidade para o planejamento cirúrgico, documentação e acompanhamento pós-operatório, sendo um modelo preditivo seguro (PLOOIJ, *et al*, 2011). No entanto estes recursos não estão disponíveis em todas as localidades, assim como as doses de radiação são maiores em tomadas tomográficas do que nas teleradiografias laterais. Além disso, é necessário treinamento e conhecimento mais avançados de manipulação de imagens para a realização destas técnicas.

Apesar de ser um método mais meticuloso, o planejamento 3D é mais caro e necessita de um maior tempo para sua realização do que o baseado em imagens 2D. Segundo Plooij e colaboradores (2011), a criação de uma cabeça virtual leva em torno de 01 hora para ficar pronto, necessitando de avançados recursos de *hardware* e *software*, bem como compreensão

e habilidade para o seu manejo. Desta forma, o traçado cefalométrico 2D sobre teleradiografias segue sendo uma técnica válida para o planejamento e acompanhamento de cirurgias ortognáticas, tanto se realizado de forma manual ou digital.

8 CONCLUSÃO

Por fim, os dados obtidos mostraram diferenças significativas, mas de magnitude discreta, entre os valores obtidos manual e digitalmente. Embora nossa percepção seja que tal diferença não implique em repercussão clínica, corroborada por achados semelhantes descritos em estudos prévios (ALBUQUERQUE e ALMEIDA, 1998; BRANGELI *et al*, 2000), a metodologia empregada não permite conclusões objetivas sobre tal impacto. Os achados descritos contribuem para a utilização de ambos os métodos – cefalometria manual e digital - de forma segura, conforme a sua disponibilidade, por profissional treinado e consciente das limitações de cada um dos métodos.

REFERÊNCIAS

- AJAYI EO. Cephalometric norms of Nigeria children. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**2005; 128(5): 653-6.
- ALBUQUERQUE, H. R. JR.; ALMEIDA , M. H. C. Avaliação do erro de reprodutibilidade dos valores cefalométricos aplicados na filosofia Tweed-Merrifield, pelos métodos computadorizado e convencional. **Ortodontia.** 1998 set-dez;31(6):19-30.
- ALCALDE, R. E.; *et al.* Cephalometric norms in Japanese adults. **J Oral MaxillofacSurg.** 1998; 56: 129-34.
- ALCALDE, R. E.; *et al.* Soft tissue cephalometric norms in Japanese adults.**Am J OrthodDentofacialOrthop.**2000; 118(1): 84-9.
- ARAUJO, A. **Cirurgia Ortognática.** Liv. Santos Editora. São Paulo – BR. 1º Ed. 1999
- BAMBER, M. A.; *et al.* A comparative study of two arbitrary face-bow transfer systems for orthognathic surgery planning. **Int J Oral MaxillofacSurg** 25:339, 1996
- BARBENEL, J. C.; *et al.* Errors in orthognathic surgery planning: The effect of inaccurate study model orientation. **Int J Oral MaxillofacSurg** 39:1103, 2010
- BRANGELI, L. A. M.; *et al.* Estudo comparativo da análise cefalométrica pelo método manual e computadorizado. **RevAssoc Paul CirDent.** 2000 maio-jun;54(3):234-41.
- BRUNELLI, M. R. Estudo sobre a importância do plano de Frankfurt em telerradiografias póstero-anteriores para análise cefalométrica – padrão Ricketts [tese]. Piracicaba: UNICAMP/FOP; 1995.
- CABRERA, C. A. G.; ENLOW, D. H. Crescimento e desenvolvimento craniofacial. In: Cabrera CAG, Cabrera MC, editores. **Ortodontia clínica.** 1. ed. Curitiba: Produções Interativas; 1997. p.
- CHEN, Y. J.; *et al.* The effects of differences in landmark identification on the cephalometric measurements in traditional versus digitized cephalometry. **AngleOrthod.** 2004 Apr;74(2):155-61.
- COSTA NETO, M. L.. Avaliação entre o plano horizontal de Frankfurt ósseo e cutâneo em diferentes raças e em diferentes padrões faciais. / Mário Loureiro da Costa Neto. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2007.
- DELAMARE, E. L.; *et al.* Influence of a programme of professional calibration in the variability of landmark identification using cone beam computed tomography-synthesized and conventional radiographic cephalograms.**Dentomaxillofacial Radiology** 39, 414–423, 2010. doi: 10.1259/dmfr/31924248

ELLIS III, E.; THARANON, W.; GAMBRELL, K. Accuracy effect on surgical of face-bow transfer: prediction and postsurgical result. **J Oral Maxillofac Surg** 50:562-567, 1992

FISH, L. C.; EPKER, B. N.; SULLIVAN, C. R. Orthognathic Surgery: The Correction of Dentofacial Deformities. **J Oral Maxillofac Surg** 51 (Suppl 1):28-41, 1993

GORLIN, J. J., COHEN, M. M., JR., HENNEKAM, R. C. M. **Syndromes of the Head and Neck**. New York: Oxford Univ. Press (4th ed.), 2001. P. 790.

GUEDES ,P. A. ; *et al.* A comparative study of manual vs. computerized cephalometric analysis. **Dental Press J. Orthod.** v. 15, no. 2, p. 44-51, Mar./Apr. 2010

KOSKI, K, VIROLAINEN, K. On the relationships between roentgenologic-cephalometric lines of reference. **Acta Odont Scand.** 1956; 14: 23-32.

KOURY, M. E.; EPKER, B. N. Maxillofacial esthetics: anthropometrics of the maxillofacial region. **J Oral Maxillofac Surg.** 1992 Aug;50(8):806-20.

MCNAMARA, J.A. jr. A method of cephalometric evaluation. **Am J Orthod.** Dec: 86(6): 449-69, 1984

NICODEMO, M. D.; PEREIRA, L. M. Effect of orthognathic surgery for class III correction on quality of life as measured by SF-36. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.** 37: 131–134, 2008

NIMKARN, Y.; MILES, P. G. Reliability of computer-generated cephalometrics. **Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.** 1995;10(1):43-52.

NOGUCHI, N; *et al.* An orthognathic simulation system integrating teeth, jaw and face data using 3D cephalometry. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.** 36: 640–645, 2007

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – CID-10**. Versão: 2008. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/cid10/v2008/cid10.htm>. Acesso em: 08/02/2012.

PAIXÃO, M. B.; *et al.* Comparative study between manual and digital cephalometric tracing using Dolphin Imaging software with lateral radiographs. **Dental Press J Orthod** 2010 Nov-Dec;15(6):123-30

PAPADOPOULOS, M. A.; *et al.* Three-dimensional fetal cephalometry: An evaluation of the reliability of cephalometric measurements based on three-dimensional CT reconstructions and on dry skulls of sheep fetuses. **Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery** (2005) 33, 229–237 2005. doi:10.1016/j.jcms.2005.02.003

PEREIRA CB, MUNDSTOCK CA, BERTHOLD TB. **Introdução à cefalometria radiográfica**. 3.ed. São Paulo: Pancast; 1998.

PLOOIJ, J. M.; *et al.* Digital three-dimensional image fusion processes for planning and evaluating orthodontics and orthognathic surgery. A systematic review. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.** 40: 341–352, 2011

POLIDO WD, ELLIS III E, SINN DP. An assessment of the predictability of maxillary repositioning. **Int J Oral Maxillofac Surg** 20: 349–352, 1991

PONZONI, D. ; et al . Hereditariedade e maloclusão: revisão da literatura. **Ortodontia Gaúcha**, Porto Alegre, v. V, n. 2, p. 92-99, 2001.

PURICELLI, E. Panorametry: suggestion of a method for mandibular measurements on panoramic radiographs. **Head & face medicine**, v. 5, p. 19, 2009.

RICKETTS RM, SCHULHOF RJ, BAGHA L. Orientation-Sella-nasion or Frankfort horizontal. **Am J Orthod**.1976; 69(6): 648-54.

RICKETTS, R.M. *et al.* Orthodontic diagnosis and planning. USA: **Rock Mountain Orthod** v.1 e 2, 1982

ROMANO, F. L.; *et al.* Comparison between cephalometrics measure using anatomic and metallic porion point. **Braz J Oral Sci**. 2005; 4(13): 730-4.

SALZMANN, JA. Limitation of roentgenographic cephalometrics. **Am J Orthod**. 1964; 50(3): 169-88

SCHENDEL, S. A.; LANE, C. 3D Orthognathic Surgery Simulation Using Image Fusion. **SeminOrthod** 15:48-56, 2009

SHARIFI, A.; *et al.* How accurate is model planning for orthognathic surgery? **Int J Oral Maxillofac Surg** 37:1089, 2008

SILVEIRA, H. L. D.; *et al.* Evaluation of the radiographic cephalometry learning process by a learning virtual object. **Am J OrthodDentofacialOrthop** 2009;136:134-8

SILVEIRA, H. L. D.; SILVEIRA, H. E. D. Reproducibility of Cephalometric Measurements Made by Three Radiology Clinics. **Angle Orthod**2006;76:394–399.

SPOLYAR, J. L. Head positioning error in cephalometric radiography – an implant study. **Angle Orthod**.1987; 57(1): 77-88.

STEINER, C.C. Cephalometrics for you and me. **Am J Orthod**39, 729-755, 1953

SWENNEN, G.R.J.; MOLLEMANS, W.; SCHUTYSER, F. Three-Dimensional Treatment Planning of Orthognathic Surgery in the Era of Virtual Imaging. **J Oral Maxillofac Surg**67:2080-2092, 2009

TOULIATOU, V., *et al.* Clinical manifestations in 17 Greek patients with Goldenhar syndrome. **Genet. Counsel**. 17: 359-370, 2006

TRAJANO FS, *et al.* Estudo comparativo entre os métodos de análise cefalométrica manual e computadorizada. **Rev Dental PressOrtodOrtop Facial**. 2000 nov-dez;5(6):57-62.

TRPKOVA, B.; *et al.* Cephalometric landmarks identification and reproducibility: a meta analysis. **Am J OrthodDentofacialOrthop**.1997 Aug;112(2):165-70.

van VLIJMEN, O. J. C.; *et al.* A comparison between 2D and 3D cephalometry on CBCT scans of human skulls. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.** 39: 156–160, 2010

WALKER, F.;*et al.*: Face bow and articulator for planning orthognathic surgery: 1 face bow. **Br J Oral Maxillofac Surg**46:567, 2008

ZIZELMANN, C.; *et al.* An evaluation of Face-bow transfer for planning of orthognathic surgery. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery** 2011
<http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2011.08.025>

ANEXOS

ANEXO A – Termo de liberação do uso das dependências do LAPID



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA



LABORATÓRIO DE PROCESSAMENTO DE IMAGEM DIGITAL

Eu, Heloisa Emília Dias da Silveira, estou ciente e concordo que o projeto intitulado COMPARAÇÃO ENTRE ANÁLISE CEFALOMÉTRICA MANUAL E DIGITAL EM PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA ORTOGNÁTICA seja parcialmente desenvolvido no Laboratório de Processamento de Imagem Digital – LAPID, após sua aprovação pela Comissão de Pesquisa da FO-UFRGS e pelo Comitê de Ética da UFRGS, sob a supervisão de um integrante da equipe do Laboratório.

Profª Drª Heloisa Emília Dias da Silveira
Coordenadora do LAPID

Porto Alegre, 31 de maio de 2012.

ANEXO B – Parecer Consubstanciado do CEP

IRMANDADE DA SANTA CASA
DE MISERICORDIA DE PORTO
ALEGRE - ISCMPA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise cefalométrica manual e digital de pacientes submetidos a cirurgia ortognática

Pesquisador: CARLOS EDUARDO ESPINDOLA BARALDI

Área Temática: Área 5. Novos procedimentos ainda não consagrados na literatura.

Versão: 2

CAAE: 04637512.2.0000.5335

Instituição Proponente: Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre - ISCMPA

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 127.418

Data da Relatoria: 15/10/2012

Apresentação do Projeto:

As cirurgias ortognáticas combinadas são aceitas como alternativa de tratamento para anomalias dento-faciais de diferentes padrões morfológicos e magnitudes de discrepância maxilo-mandibular. Diferentes metodologias foram propostas na literatura para sua realização, a maior parte delas envolvendo múltiplas etapas de planejamento e métodos físicos de transferência deste para o campo operatório, envolvendo guias cirúrgicos físicos dento-suportados, bem como diferentes tipos de cirurgias de modelos ou tecnologias complexas de CAD-CAM. A análise cefalométrica é indicada para o planejamento e o acompanhamento do resultado destas cirurgias, podendo ser obtida de forma manual ou por meio de traçado digital. O objetivo deste estudo é comparar os resultados obtidos em análises cefalométricas manuais e digitais de pacientes submetidos a cirurgias ortognáticas. A amostra será composta de radiografias cefalométricas laterais, frontais pré-operatórias, pós-operatórias recentes e tardias de pacientes operados entre 2003 e 2012 por um único especialista em CTBMF, agrupados de acordo com o tipo de anomalia dento-facial tratada.

Cefalogramas laterais e frontais serão obtidos por meio de ambos os métodos. As diferenças entre as medidas serão avaliadas por meio de ANOVA e teste t para amostras dependentes. O estudo será publicado na forma de dissertação de mestrado e artigo em periódico (objetivo qualis A2/B1).

Objetivo da Pesquisa:

Mensurar as grandezas cefalométricas obtidas após a cirurgia ortognática realizada comparando-se o método de traçado manual com o método digital.

Endereço: R. Profª Annes Dias, 285 Hosp. Dom Vicente Scherer
Bairro: 6º andar - Centro **CEP:** 90.020-090
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: 5132-1485 **Fax:** 5132-1485 **E-mail:** cep@santacasa.tche.br

IRMANDADE DA SANTA CASA
DE MISERICÓRDIA DE PORTO
ALEGRE - ISCMPA



Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há riscos físicos para os pacientes pois serão utilizados dados de prontuário e exames radiográficos já realizados para planejamento e controle das cirurgias ortognáticas. De forma a minimizar riscos de exposição dos dados pessoais, os pesquisadores declaram que se responsabilizam por manter o sigilo sobre os dados encontrados nos prontuários dos pacientes selecionados para a pesquisa, assim como não danificar o material. A instituição proponente é a fiel depositária dos prontuários e desta forma zelará pela confidencialidade e conferência da integridade do material após

a finalização do estudo. Os computadores nos quais haverá armazenamento de dados são de uso restrito aos pesquisadores, protegidos por senha, localizados no prédio da Faculdade de Odontologia da UFRGS, em salas de acesso com chave. Havendo interrupção temporária ou permanente da pesquisa, por parte do aluno de pós-graduação, o docente orientador se compromete a armazenar os dados a fim de dar continuidade à pesquisa.

Não sendo isto possível no período de até 1 ano após a interrupção, o material digital será apagado permanentemente. Ocorrendo interrupção motivada pelo docente orientador (responsável pelo projeto), o projeto será interrompido e o material digital apagado permanentemente. Em quaisquer das situações, a CEP será formalmente comunicada.

Os pacientes foram tratados para correção de suas anomalias dentofaciais, por meio de cirurgia ortognática, uma técnica consagrada na literatura. A avaliação das grandezas cefalométricas obtidas pelos métodos digital e manual permitirá observações sobre a validade desses métodos no planejamento de cirurgia ortognática.

Esta avaliação está adequada.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de Pesquisa atende as normas da regulamentação do CNS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos documentos estão adequados.

Recomendações:

Não há recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto de Pesquisa atende as normas da regulamentação do CNS.

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: R. Profº Annes Dias, 285 Hosp. Dom Vicente Scherer
Bairro: 6º andar - Centro CEP: 90.020-090
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: 5132-1485 Fax: 5132-1485 E-mail: cep@santacasa.tche.br

IRMANDADE DA SANTA CASA
DE MISERICORDIA DE PORTO
ALEGRE - ISCMPA



Necessita Apreciação da CONEP:

Não

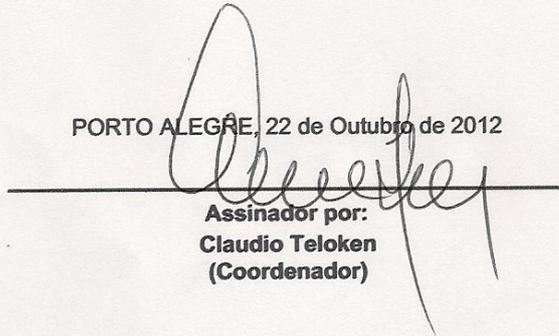
Considerações Finais a critério do CEP:

Após reavaliação do protocolo acima descrito, o presente comitê não encontrou óbices quanto ao desenvolvimento do estudo em nossa Instituição e poderá ser iniciado a partir da data deste parecer.

Obs.: 1 - O pesquisador responsável deve encaminhar à este CEP, Relatórios de Andamento dos Projetos desenvolvidos na ISCMPA. Relatórios Parciais (pesquisas com duração superior à 6 meses), Relatórios Finais (ao término da pesquisa) e os Resultados Obtidos (cópia da publicação).

2 – Para o início do projeto de pesquisa, o investigador deverá apresentar a chefia do serviço (onde será realizada a pesquisa), o Parecer Consubstanciado de aprovação do protocolo pelo Comitê de Ética.

PORTO ALEGRE, 22 de Outubro de 2012


Assinador por:
Claudio Teloken
(Coordenador)

Endereço: R. Profº Annes Dias, 285 Hosp. Dom Vicente Scherer

Bairro: 6º andar - Centro

CEP: 90.020-090

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: 5132-1485

Fax: 5132-1485

E-mail: cep@santacasa.tche.br

ANEXO C – Localização anatômica dos pontos cefalométricos utilizados, segundo a definição do *software* Cef X:

Ponto S (sela) – Ponto correspondente ao centro da fossa hipofisária.

Ponto N (násio) – Localizado na intersecção do osso frontal com os ossos nasais.

Ponto Po (pório) – Ponto mais superior do contorno do meato acústico externo.

Ponto Or (orbitário) – Ponto mais inferior do contorno da órbita.

Ponto A (subespinhal) – Ponto situado na maior concavidade da borda anterior da maxila.

Ponto B (supramental) – Ponto mais profundo da concavidade anterior da sínfise mandibular.

Ponto Pog (pogônio) – Ponto mais anterior do contorno da sínfise mandibular, no plano sagital.

Ponto Me (mentoniano) – Ponto mais inferior do contorno da sínfise mandibular.

Ponto Go (gônio) – Ponto médio entre os pontos mais posterior e mais inferior do contorno do ângulo goníaco. Determinado pela bissetriz do ângulo formado por uma tangente à borda inferior do corpo mandibular e outra tangente posterior ao ramo ascendente.

Ponto Gn (gnátio) – Ponto médio entre os pontos mais inferior e mais anterior do mento ósseo, sendo determinado pela bissetriz do ângulo formado pelas linhas N-Pog e Go-Me.

Ponto Co (condílio) – Ponto mais posterior e superior do contorno do côndilo mandibular.