

DANIELA GUEDES

AVALIAÇÃO DA FIDELIDADE DOS RESULTADOS DE MENSURAÇÃO
CEFALOMÉTRICAS, OBTIDOS ATRAVÉS DO DESENHO MANUAL E
COMPUTADORIZADO DA TELERRADIOGRAFIA EM NORMA LATERAL

CAMPINAS
2009

DANIELA GUEDES

AVALIAÇÃO DA FIDELIDADE DOS RESULTADOS DE MENSURAÇÃO
CEFALOMÉTRICAS, OBTIDOS ATRAVÉS DO DESENHO MANUAL E
COMPUTADORIZADO DA TELERRADIOGRAFIA EM NORMA LATERAL

Dissertação apresentada ao Centro de
Pós-Graduação / CPO São Leopoldo
Mandic, para obtenção do grau de Mestre
em Odontologia.

Área de Concentração: Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Heládio
Lopes Motta

CAMPINAS
2009

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca "São Leopoldo Mandic"

G924a Guedes, Daniela.
Avaliação da fidelidade dos resultados de mensuração cefalométrica, obtidos através do desenho manual e computadorizado da telerradiografia em norma lateral / Daniela Guedes. – Campinas: [s.n.], 2009.
55f.: il.

Orientador: Rogério Heládio Lopes Motta.
Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – C.P.O. São Leopoldo Mandic – Centro de Pós-Graduação.

1. Circunferência craniana. 2. Ortodontia. I. Motta, Rogério Heládio Lopes. II. C.P.O. São Leopoldo Mandic – Centro de Pós-Graduação. III. Título.

**CPO - CENTRO DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS
SÃO LEOPOLDO MANDIC**

A dissertação intitulada “**Avaliação da fidelidade dos resultados de mensuração cefalométrica, obtidos através do desenho manual e computadorizado da telerradiografia em norma lateral**” apresentada ao Centro de Pós-Graduação para obtenção do grau de Mestre em Odontologia, área de concentração em Ortodontia em 02/07/2009, à comissão examinadora abaixo denominada, foi aprovada após liberação pelo orientador.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Heládio Lopes Motta

Prof^a. Dra. Silvia Amélia Scudeler Vedovello

1º Membro

Prof^a. Dra. Juliana Cama Ramacciato

2º Membro

Dedico ao meu pai e a minha mãe que sempre me incentivaram a estudar, aos quais devo, em grande parte, o que hoje sou.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, aos meus pais e meus filhos, pois sem eles nada teria acontecido; em particular ao meu esposo Vitório Bonacin Filho.

A Faculdade São Leopoldo Mandic, na pessoa do Professor Dr. José Luiz Cintra Junqueira, que me acolheu em sua IES tão calorosamente e ao Prof. Dr. Thomaz Wassall por ter me apoiado.

Ao Coordenador Prof. Dr. Mario Vedovello, por ter motivado a participar deste progresso.

Agradeço aos professores e amigos pelos constantes incentivos, por acreditarem e apoiarem em meus objetivos.

Especificamente ao Prof. Dr. Agenor Osório e a Prof^a. Ms. Suzimara dos Reis Géa que, pela sua sabedoria, souberam me conduzir com competência, compreensão e disciplina.

A todas as pessoas que fazem parte do Programa de Mestrado, pelo convívio sadio e harmonioso que me proporcionaram durante seu desenvolvimento.

Ao Prof. Dr. Rogério Heládio Lopes Motta que me orientou com muita dedicação.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a fidelidade dos traçados obtidos através de análise cefalométrica realizada manualmente e computadorizada, selecionando-se para isto o programa Radiocef Studio 2, da empresa brasileira Radio Memory. Foram efetuadas duas análises cefalométricas: uma manual ou convencional e outra computadorizada, em quarenta telerradiografias. Os resultados da pesquisa, analisados estatisticamente pelo teste “t pareado” evidenciam que as variâncias resultantes da mensuração pelo procedimento computadorizado e manual das medidas estudadas, não foram significantes entre si, quando foi avaliado o ângulo ANB, as medidas de SNB, e para as medidas de SNA, uma diferença significativa com um valor de p mais próximo de 5% ($p=0,0496$). Em relação às medidas 1.NA e 1.NB, houve similaridade entre os métodos, concluindo que obteve a mesma precisão na aplicação desses procedimentos para a obtenção dos respectivos valores dessas medidas cefalométricas. Foram observadas diferenças estatisticamente significantes quando as medidas FMA e FMIA foram comparadas entre o método digital e manual; diferenças significativas para o IMPA e nas medidas 1-NA e 1-NB, foram observadas diferenças altamente significantes. As diferenças dos métodos manuais e computadorizados podem influenciar o resultado final, devendo novos estudos ser efetuados.

Palavras-chave: Ortodontia. Cefalometria. Análises de imagem assistida por computador.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the reliability of records obtained through cephalometric analysis carried out by hand and computer, selecting for this program Radiocef 2, the Brazilian company Radio Memory. Were two cephalometric analysis: a manual or other conventional and computed in forty radiographs. The survey results were analyzed statistically by the t-test "show that the variance resulting from measurement by use of computerized and manual measures studied were not significant between them, when we evaluated the ANB, SNB measures, and for SNA measures, a significant difference with a p-value closer to 5% ($p=0.0496$). For measures 1.NA and 1.NB, there was similarity between the methods, concluding that obtained the same precision in applying these procedures to obtain the respective values of cephalometric measures. Were statistically significant differences when the measures and FMA FMIA were compared between the digital and manual method, significant differences in the IMPA and measures 1 and 1-NA-NB, difference highly significant. The differences in manual and computerized method influence the final outcome, further studies should be performed.

Keywords: Orthodontics. Cephalometry. Analysis of computer-assisted image.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ângulo SNA	32
Figura 3 - Ângulo ANB	33
Figura 4 - Ângulo FMA	33
Figura 5 - Distância 1-NA	34
Figura 6 - Distância 1-NB	34
Figura 7 - Ângulo 1.NA	35
Figura 8 - Ângulo 1.NB	35
Figura 9 - IMPA	36
Figura 10 - FMIA	36
Figura 11 - Marcação de pontos pelo Radiocef Studio 2.....	38
Tabela 1 - Replicabilidade entre as medidas realizadas em dois períodos distintos.....	40
Gráfico 1 - Comparação das medidas SNA e SNB obtidas pelos dois métodos. Valores de $p < 0,05$ (teste t pareado) indicam diferenças estatisticamente significantes entre os grupos.....	41
Gráfico 2 - Comparação entre os métodos, considerando as medidas FMA e FMIA. Valores de $p < 0,05$ (teste t pareado) indicam diferenças estatisticamente significantes.....	42
Gráfico 3 - Comparação entre os métodos, considerando as medidas 1.NA e 1.NB. Valores de $p < 0,05$ (teste t pareado) indicam diferenças estatisticamente significantes.....	42
Gráfico 4 - Comparação entre os métodos, considerando as medidas ANB e IMPA. Valores de $p < 0,05$ (teste t pareado) indicam diferenças estatisticamente significantes.....	43
Gráfico 5 - Comparação entre os métodos, considerando as medidas 1-NA e 1- NB. Valores de $p < 0,05$ (teste t pareado) indicam diferenças estatisticamente significantes.....	43
Tabela 2 - Intervalo de confiança 95%.....	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DA LITERATURA	12
3 PROPOSIÇÃO	30
4 MATERIAL E MÉTODOS	31
4.1 Amostragem e aspectos éticos.....	31
4.2 Obtenção da amostra.....	31
4.3 Desenhos e definição.....	32
4.4 Calibração do operador	37
4.5 Traçado cefalométrico manual.....	37
4.6 Traçado cefalométrico computadorizado	38
4.7 Análise estatística	39
5 RESULTADOS.....	40
6 DISCUSSÃO	45
7 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS.....	51
ANEXO A - Folha de aprovação do Comitê de Ética	55

1 INTRODUÇÃO

A cefalometria é uma técnica para se resumir a complexidade anatômica da cabeça do ser humano vivo, dentro de um esquema geométrico (Vedovello Filho, 2007). Jarabak & Fizzell (1972) definiram a cefalometria como a ciência que fraciona o complexo crânio-facial, com o propósito de examinar as partes que se relacionam entre si.

A cefalometria vem sendo utilizada como método auxiliar no diagnóstico ortodôntico desde a década de 1930. Esse método de exame revolucionou a pesquisa científica, aperfeiçoando o diagnóstico e o plano de tratamento (Martelli Filho, 2003).

A partir da década de 1960, Steiner começou-se a fazer uso de sistemas computadorizados para a realização de medidas cefalométricas. Com o advento da era da informática e da popularização da informatização, em particular na odontologia, houve a melhoria e agilidade de técnicas, e a cefalometria tornou-se mais fácil de ser utilizada e considerada como meio efetivo com novos programas computadorizados que agilizam e facilitam a elaboração dos traçados cefalométricos.

Considerando que o método de análise cefalométrica computadorizado conquistou a preferência da maioria dos ortodontistas brasileiros e os programas nacionais estão sendo desenvolvidos e constantemente aprimorados, constatou-se a necessidade de avaliar estes sistemas em comparação ao manual (Radio Memory, 2007).

A preocupação com o estudo deste tema, como descrevem Trajano & Pinto

(2000) está alicerçada no fato de que a maioria dos ortodontistas, ao solicitarem o traçado cefalométrico computadorizado, não confiava no resultado dos mesmos, sentindo a necessidade de repeti-los, utilizando o método manual. Para dar maior praticidade, tornando o processo mais dinâmico, foi criada a cefalometria computadorizada, com o objetivo de dar uniformidade e padronização aos resultados, não deixando de lado a exatidão dos mesmos.

Devido à sensibilidade do método, os erros na sua execução pelos institutos radiológicos podem ser comuns. As cefalometrias em norma laterais computadorizadas feitas por institutos, nem sempre têm a mesma fidelidade entre si e entre as feitas manualmente. Podem ocorrer erros principalmente na introdução dos dados, o que poderá alterar a interpretação final da cefalometria (Bergin et al, 1978; Trajano et al, 2000; Bertolo et al, 2002; Ferreira, Telles, 2002).

De acordo com Saga et al. (2005) o diagnóstico ortodôntico inclui elementos tais como a anamnese, o exame clínico intrabucal, e extrabucal, a análise fotográfica, modelos de gesso e cefalometria. A cefalometria adquiriu tal importância na ortodontia que se tornou essencial tanto para o diagnóstico e planejamento de casos clínicos como para avaliação dos resultados obtidos pelo tratamento.

Vasconcelos et al. (2006) avaliaram o programa de traçado cefalométrico Radiocef Studio 2 2.0 quanto a fidelidade e precisão, e conclui-se que o programa computadorizado pode ser confiavelmente utilizado como recurso auxiliar no diagnóstico, plano de tratamento, acompanhamento e avaliação de tratamento ortodôntico. Este programa apresentou-se confiável na utilização de medições a partir da digitalização dos traçados.

Cefalometria é o conjunto de técnicas que estuda as dimensões das estruturas anatomicas do crânio e da face baseando-se na combinação de medidas

angulares, lineares desenvolvidas para o traçado de radiografias laterais e frontais do complexo craniofacial. Utilizadas, preferentemente na odontologia, para diagnósticos, planejamentos e acompanhamento das dimensões das estruturas do crânio e da face, para avaliar o crescimento e o desenvolvimento craniofacial. Os traçados e marcações podem ser efetuadas manualmente ou digitalmente (Bonacin, 2009).

2 REVISÃO DA LITERATURA

O estudo da cefalometria é de extrema importância para auxílio no diagnóstico de plano de tratamento e o seu início deu-se com Broadbent (1931). Com o passar dos anos, muitos métodos foram desenvolvidos para aprimorar as mensurações lineares e angulares de um cefalograma.

A cefalometria radiográfica só foi possível após a descoberta dos raios X em 1895, por Wilhelm Roentgen. Em 1931, Broadbent publicou o artigo "*A new X-ray technique and its application to orthodontics*" no *Angle Orthodontist*, que foi reconhecido como o marco inicial da cefalometria radiográfica. Este autor realizou estudos longitudinais em crianças, através de radiografias da cabeça. Broadbent utilizava um aparelho chamado cefalostato de própria autoria, de excelente qualidade e precisão, que basicamente vem sendo usado até nossos dias. De forma clássica, o autor demonstrou que o método de mensuração em radiografias da face pode ser utilizado como uma avaliação científica para os problemas ortodônticos.

Em 1946, Tweed apresentou um método para estabelecer o diagnóstico e o prognóstico do tratamento ortodôntico a partir do ângulo formado pelos planos Frankfurt e Mandibular (FMA). Esse ângulo segundo o autor deve possuir valores entre 16 e 28 graus para o crescimento mandibular ser considerado favorável, valores acima ou abaixo determinam padrões desfavoráveis, limitando o tratamento ortodôntico em relação ao alcance das metas ideais.

Thurow (1951) sintetizou as características diferenciais da cefalometria em dois pontos: colocação do paciente numa posição definida e reprodutível; e controle do aumento e da distorção presentes em toda radiografia. Considerou o

posicionamento do paciente, a ampliação e distorção, e a penumbra da imagem como alguns dos problemas envolvidos com a cefalometria. Testando alguns pontos cefalométricos como as órbitas, primeiros molares, borda inferior da mandíbula observou-se, em todos os casos que os pontos localizados mais distante do filme são mais afetados pela ampliação do que seus correspondentes, oferecendo uma visão distorcida. Usando-se um ponto médio, entre os pontos bilaterais, é possível a correção, pois produz um efeito de projeção dos pontos no plano sagital, fazendo com que todas as medidas desse tipo tenham a mesma ampliação. A falta de nitidez coloca uma limitação na localização precisa dos pontos, o que dificulta obter valores corretos para uma análise cefalométrica.

Graber (1954) publicou uma revisão crítica das análises cefalométricas, apontando suas similaridades, complexidades. A tentativa de reduzir relações anatômicas e funcionais em ângulos e números, transformando um fenômeno tridimensional num diagrama de linhas bidimensional, pode induzir o clínico a erros. A criação do conceito do “normal” ou “padrão” é bastante difícil. O autor destacou como principal crítica às análises, a incerteza na marcação dos pontos cefalométricos e que, o objetivo da cefalometria deve ser a obtenção de análises baseadas em critérios de reprodutividade de medidas, pelo clínico, evitando-se pontos cefalométricos variáveis de pouca reprodutividade.

Hixon (1956) analisou as limitações da cefalometria e a utilização de padrões de normalidade dentro da ortodontia. As médias cefalométricas que descrevem os traçados dentro do crânio, tendo como referência a variabilidade populacional, são bastante úteis. É abusivo o uso de médias como padrões específicos para o diagnóstico e tratamento, uma vez que estas nem sempre constituem substitutos para o julgamento clínico, pois não constituem valor único,

nas variações de valores. O autor reconheceu algumas limitações do método cefalométrico em estabelecer padrões de normalidade. É importante considerar que duas pessoas raramente duplicarão traçados e medidas mantendo exatamente, os mesmos valores. Mesmo admitindo restrições ao método, reafirmou que os dados cefalométricos disponíveis eram auxiliares no diagnóstico e planejamento durante tratamento ortodôntico e que, no futuro, o uso de dados cefalométricos como indicadores de normalidade será mais confiável.

Foi a partir da segunda metade do século XX que a realização de medidas cefalométricas tornou-se popular. Krogman & Sassouni (1957) evidenciaram a existência de três tipos básicos de análises cefalométricas: linear, angular e posicional. Os autores esclareceram que análise linear é dimensional, expressa em milímetros e focaliza o tamanho absoluto. A análise Angular é relacional, expressa importância atribuída à análise cefalométrica de duas linhas que podem noticiar a variabilidade de três ou quatro limites ou pontos. A análise Posicional é modelar e focaliza a extensão total de harmonia ou desarmonia. Está relacionada, em princípio, a uma suposta correlação na construção ou arquitetura total da face.

Steiner (1960) publicou um artigo, orientando passo a passo, de sua análise, como meio auxiliar no planejamento e na avaliação do tratamento ortodôntico. Enfatizou novamente a importância da análise cefalométrica, estimulando sua utilização. Na apresentação de um caso clínico, no início do tratamento, são fixadas metas ortodônticas expressas em valores numéricos e ao término torna-se possível avaliar a mecânica utilizada, assim como o crescimento craniofacial, possibilitando resultados semelhantes às metas.

Ricketts (1960) padronizou componentes de cefalometria computadorizada a partir do desenvolvimento de uma análise, concluindo ser este método valioso para o diagnóstico e tratamento ortodôntico.

Richardson (1966) avaliou telerradiografias e observou que em alguns pontos cefalométricos podem ser localizados com maior precisão do que outros. Considerando que alguns destes pontos têm maior reprodutividade verticalmente do que horizontalmente e vice-versa. Esse fator deve ser levado em consideração na avaliação da adequação dos pontos, planos e linhas para uma determinada investigação.

Walker (1967) ressaltou a importância do uso da ciência computadorizada na cefalometria radiográfica, pois segundo o pesquisador o computador possibilitou a obtenção de informações quantitativas, a partir de radiografias, com relativa velocidade e confiabilidade. É possível combinar grupos de padrões cranianos, bem como computar médias e desvios padrões de pontos cefalométricos. Assim, as médias e os “padrões de normalidade” podem fácil e rapidamente ser obtidos, derivando uma grande variedade de medidas cefalométrica, lineares e angulares.

Jarabak & Fizzell (1972) procuraram prever as direções e velocidades de crescimento da face, com base nos valores médios obtidos de uma amostra de duzentos sujeitos, até cinco anos após o tratamento ortodôntico. Esse estudo revelou que predições em curto prazo são influenciadas pelo tratamento.

Gravely & Benzies (1974) relataram que existem numerosas fontes de erros em cefalometria, como os erros de projeção, que ocorre quando uma estrutura tridimensional é colocada em duas dimensões, caso das radiografias, ou se houver um desalinhamento entre a posição do cabeçote do aparelho, do objeto e do filme. Erros de traçado são normalmente observados pela falta de definição da imagem,

devido à sobreposição de estruturas ou à movimentação do paciente durante a exposição radiográfica; o que normalmente resulta em uma imagem borrada. Além disso, a falta de contraste radiográfico e a granulação da emulsão do filme podem contribuir para uma maior dificuldade na identificação dos pontos cefalométricos.

Bergin et al. (1978) desenvolveram um sistema computadorizado de análise cefalométrica, idealizado para facilitar a rotina de análise e de estudos biométricos, através da padronização e visualização dos resultados, proporcionando a possibilidade de redução dos erros. A falta de precisão na localização dos pontos de referência nas telerradiografias colocou, muitas vezes, em dúvida a significância biológica dos resultados. A proposta deste estudo foi analisar o erro da medida pelo método computadorizado, comparando-o com o método convencional. Os resultados do estudo indicaram que a precisão na transferência dos pontos do traçado para o computador, via mesa digitadora, foi boa e os pequenos erros introduzidos foram de menos importância; as restrições da cefalometria computadorizada estavam, apenas, nas limitações inerentes à técnica radiográfica; a duplicação do traçado em quatro oportunidades reduziu o efeito dos erros de identificação dos pontos cefalométricos.

Baumrin & Miller (1980) realizaram uma análise cefalométrica computadorizada, com o objetivo de aumentar a confiabilidade na localização dos pontos, facilitando a superposição de traçados, assim como a complexidade dos dados. O método consistiu na duplicação dos traçados, reduzindo os erros de localização dos pontos, sendo importante nas decisões cruciais, como nos casos onde as extrações dentárias são indicadas ou na apresentação de dados em publicações científicas. Mesmo que alguns pesquisadores afirmem que tal procedimento consome bastante tempo, os custos são bem menores e os benefícios

mais significativos que se possa imaginar. Os autores defenderam, assim, o uso computadorizado com a finalidade de duplicação de traçados pela rapidez do procedimento em relação ao método convencional.

Ricketts (1981) apresentou a evolução da cefalometria dividida em etapas inicializando pela padronização da técnica radiográfica; aplicação clínica; estabelecimento de pontos, linhas e planos de referência; descrição morfológica e tipificação dos casos; previsão do crescimento e plano de tratamento; conclusão entre pontos para descrição de reparos anatômicos e pontos para análise de crescimento.

Para Konchak & Koehler (1985) as vantagens fornecidas pelo computador na análise cefalométrica são maior exatidão nos resultados, pois a precisão na medição era de 0,1mm e 0,1 graus, simplicidade e eficiência, velocidade na preparação dos dados utilizados e disponibilidade de se repetir o processo, pois existia a memória de dados no aparelho.

Conforme Atta & Henriques (1988), a aplicação do computador na cefalometria envolvia duas áreas. A primeira era o estudo do crescimento e desenvolvimento e a predição de crescimento do esqueleto facial, e a segunda era a análise cefalométrica do paciente que estava sendo tratado ortodonticamente, comparando-a às medidas padrão. Com o advento do uso do computador na ortodontia, este instrumento de análise que antes tomava um tempo relativamente grande, comparado aos dias atuais, e era suscetível de muitos erros, passava a auxiliar com medições mais precisas e com dados processados com maior rapidez, já que a digitação de uma teleradiografia leva-se aproximadamente de 30 a 60 segundos. Além disso, enquanto em uma cefalometria manual podia haver erros no traçado, na medição, no registro e na identificação dos pontos, na computadorizada,

encontravam-se problemas na identificação dos pontos, na sequência errada de digitação e por movimentação da telerradiografia durante a marcação dos pontos.

A cefalometria radiográfica é usada para obter informações acerca da condição esquelética, dentária e de crescimento craniofacial. Esse método provém da associação de uma técnica radiográfica específica com o estabelecimento de medidas lineares e angulares do crânio humano; a partir da imagem radiográfica (da telerradiografia) tomada dentro de certos padrões, entre eles a imobilização da cabeça do paciente através do uso do cefalostato (Pereira et al., 1989).

Segundo Petrelli (1993) a análise cefalométrica compreende uma coletânea de números que têm a intenção de condensar informações a partir de um cefalograma; dentro de uma forma fácil de ser usada, para elaborar o diagnóstico e proporcionar o planejamento do tratamento ortodôntico.

Dunn & Kantor (1993) estudaram os fatos e as ficções que existem em torno das radiografias digitais. Entre os tópicos discutidos, os autores fizeram referência ao processamento da imagem digital, à utilidade destes processamentos, à capacidade de interpretação do examinador e à quantificação da informação nas imagens digitais. Neste último tópico, foi mostrado que as imagens digitais facilitam medições nas radiografias, entretanto não aumentam acurácia da mesma, apesar da precisão poder ser melhorada. Foi enfatizado, também que, nas radiografias digitais indiretas, a imagem digital não pode ser melhor do que a radiografia convencional que a originou. Os autores concluíram que a imagem digital ainda se encontra em fase de desenvolvimento e avaliação, tendo muitos benefícios em potencial a serem explorados.

Macri & Wenzel (1993) afirmaram que na cefalometria com imagens digitais a precisão do equipamento que faz as mensurações, anteriormente era

determinada pela resolução da matriz que definia o sistema digital. Como os erros na identificação dos pontos de referência podiam ser considerados a principal fonte de erros na cefalometria, os autores julgaram de primordial importância a qualidade das telerradiografias. Por outro lado, a identificação dos pontos de referência é mais fácil nas imagens digitais, porque a qualidade pode ser alterada pelo aumento do contraste e nitidez das imagens.

Malini & Guedes (1994) desenvolveram uma pesquisa onde avaliaram 70 cefalogramas obtidos por meio de telerradiografia em norma lateral de crânio, com o auxílio do computador. Relataram a confiança e a credibilidade nos resultados fornecidos por este, visto que, as discrepâncias encontradas entre a medida do computador e a manual não foram estatisticamente significativas. Esta análise fornecia diagnóstico e plano de tratamento para o ortodontista, e muitos outros tipos de informações para o pesquisador, dentro de um limite de tempo menor e com uma precisão maior do que qualquer processo até então empregado. A aplicação prática do computador na cefalometria pode ser resumida em quatro itens, auxílio na determinação do plano de tratamento, educação do paciente e relações públicas, monitoramento do tratamento e seus resultados, e uso em benefício da pesquisa.

Os equipamentos atualmente consistem de uma base fixa, localizada acima de uma cadeira, sem encosto de cabeça. A cadeira pode ser levantada e abaixada, pois não entra em contato com o cefalostato, permitindo ajuste da cabeça do paciente ao instrumento. A cabeça apóia-se lateralmente nas hastes com olivas que são inseridas nos orifícios auriculares, as quais permitem centralizar a cabeça entre os suportes. O indicador do ponto nário, colocado sobre a raiz do nariz, ajuda a manter a cabeça do paciente firme ao instrumento, no sentido vertical e horizontal (Martins et al., 1995).

Barbosa (1996) desenvolveu um estudo onde propôs a utilização de uma nova medida cefalométrica, ângulo goníaco posterior, na interpretação da cefalometria de Jarabak, que tem como objetivo indicar a direção de crescimento mandibular. Esta medida substitui a medida do ângulo goníaco superior, levando em consideração a variável base anterior do crânio. A amostra foi composta por 50 indivíduos, todos caucasóides brasileiros, com duas telerradiografias cada, feitas no intervalo de pelo menos dois anos. A sobreposição mostrou a direção de crescimento mandibular, e esta foi relacionada com a medição do ângulo proposto e com a medição do ângulo goníaco superior, mostrando a influência da base anterior do crânio nesses casos.

Zenóbio & Ferreira (1997) obtiveram uma radiografia pela técnica do paralelismo, que foi submetida à digitalização, utilizando um scanner. Determinou-se a área de interesse para análise e a colorização para determinar as estruturas de maior radio lucidez e radiopacidade, utilizando o seguinte esquema de cores: vermelho - radio lúcido; amarelo - radiopacidade parcial e verde - radiopaco. Os pesquisadores concluíram que o processo de digitalização de imagens possibilita a identificação mais precisa da perda óssea, sendo o mesmo, uma boa opção para o diagnóstico.

Ciruffo et al. (1997) realizaram um trabalho na clínica de Ortodontia da Odontoclínica Central da Marinha, para verificar os benefícios que a Cefalometria Computadorizada oferece em relação à Cefalometria Convencional. Foram utilizadas 20 radiografias cefalométricas em perfil dos pacientes em tratamento ortodôntico de ambos os sexos, sendo 10 indivíduos do sexo masculino e 10 do sexo feminino, com idades variando entre 12 e 15 anos. A pesquisa teve duas modalidades de estudo comparativas: a Cefalometria Computadorizada e a Cefalometria Convencional. Concluiu-se que, a cefalometria computadorizada é sensivelmente mais rápida de

execução do que a manual, porém menos precisa, já que é vulnerável a erros no momento da introdução dos dados.

No entendimento de Goldreich et al. (1998), para se utilizar corretamente uma radiografia cefalométrica, há basicamente cinco fatores que devem ser observados. O erro total de uma mensuração é o efeito combinado devido a possíveis erros de: 1) projeção do objeto no filme; 2) mudanças dimensionais do filme; 3) identificação de pontos cefalométricos; 4) de leitura desses pontos e; 5) técnicas incorretas de mensuração.

Em um estudo comparativo entre análise cefalométrica manual e computadorizada, Brangeli et al. (2000) utilizaram 50 telerradiografias em norma lateral de pacientes tratados na clínica de pós-graduação em ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo. Realizaram-se traçados sobre as telerradiografias pelo método manual e computadorizado, com um intervalo de pelo menos um mês entre um traçado e outro. A partir dos resultados obtidos, concluíram que o método computadorizado indireto, empregando imagens digitais, mostrou-se confiável e de boa reprodutibilidade, apresentando uma diferença estatística significativa apenas em uma das 16 grandezas utilizadas no trabalho. Assim, os pesquisadores concluíram também que a inclusão de erros ocorreu tanto na comparação entre os métodos como entre os examinadores, principalmente para as grandezas cefalométricas envolvendo os dentes e que a marcação dos pontos dentários é de baixa confiabilidade, independente do método empregado.

Trajano & Pinto (2000) enfatizaram que com o advento da cefalometria radiográfica foi possível a medição de crânios *in vivo* que antigamente só era possível através da craniometria, em crânios secos. Contribuindo, portanto para o diagnóstico das anomalias e alterações encontradas nas várias regiões do crânio;

avaliar o mesmo paciente nas várias fases do tratamento, permitindo que sejam observadas as alterações que estão se processando tanto em nível de crescimento como pela mecânica empregada; avaliar, ao final do tratamento, os resultados obtidos e verificar se as metas propostas foram atingidas e salvaguardar o ortodontista no aspecto profissional servindo como documentação legal.

Kurita et al. (2001) desenvolveram um estudo onde compararam o sistema indireto de obtenção de radiografias digitalizadas por meio de scanner, com as radiografias panorâmicas convencionais, na visualização das alterações ósseas peri-implantares. Quatorze radiografias panorâmicas de pacientes que possuíam implantes na região posterior de mandíbula foram digitalizadas através de um scanner Hewlett Packard - Scanjet 4C®, com resolução de 300 dpi, observando-se 56 implantes. Por meio do programa Corel Photo Paint 5.0 ® foram feitos recortes de parte das imagens das panorâmicas. Em seguida as imagens totais e parciais foram manipuladas com ampliação, inversão de contraste, realce em relevo (3D), colorização e otimização da imagem por meio do programa "Digora for Windows® 1,51" do Sistema Digora. Os resultados mostraram que a radiografia panorâmica convencional permite uma visualização de regular a boa das alterações ósseas peri-implantares. A radiografia panorâmica convencional mostrou-se melhor que todos os tipos de imagens digitalizadas manipuladas.

Amad Neto (2003) através da análise dos dados estatísticos obtidos com base nos métodos utilizados para elaboração dos traçados cefalométricos em radiografias, concluiu que: a) houve correlação positiva, qualitativa e quantitativa, entre todos os métodos utilizados; b) o método mais reprodutível, qualitativa e quantitativamente, foi o método manual; c) dentre os métodos digitais, o método I scanner foi mais reprodutível que o método II da mesa digitalizadora,

quantitativamente; d) quando houve discrepância entre as medidas, estas foram oriundas da determinação errônea dos pontos cefalométricos.

Martelli Filho (2003) ensinou que a cefalometria computadorizada surgiu no final da década de 60 e início da de 70, utilizando-se de um eixo de coordenadas, com os pontos introduzidos no computador. O método consiste em unir esses pontos, formando linhas e planos, gerando as medidas comumente empregadas nas diversas análises cefalométricas.

De ambas as formas os pontos cefalométricos são registrados no computador. Assim, ressalta-se que um dos programas de cefalometria computadorizada mais utilizado no Brasil é o Radiocef Studio 2.

Saga et al. (2005) apontaram as três técnicas mais utilizadas para a identificação e registro dos pontos em estudos cefalométricos. A convencional, ou seja, manualmente com a telerradiografia sobre o negatoscópio, onde são demarcados os pontos cefalométricos que definem planos e linhas de uma análise cefalométrica específica. Pode ser realizada na identificação e construção dos pontos cefalométricos sobre papel transparente diretamente sobre a radiografia e posterior digitalização desta, ou seja, cefalometria radiográfica. Pode ainda ser digitalizada diretamente da radiografia, cefalometria computadorizada.

Recentemente, a utilização da cefalometria computadorizada tornou-se comum em laboratórios de radiologia odontológica e em consultórios de ortodontia, pois apresenta vantagens pela agilidade na obtenção dos dados, uma vez que o *software*, a partir da demarcação dos pontos, fornece diretamente os valores cefalométricos (Saga et al., 2005).

Chen et al. (2005) desenvolveram um estudo, visando avaliar a identificação dos pontos de referência sobre imagens digitais comparadas às de radiografias originais. Para avaliar a concordância entre os pontos de referência identificados sobre as radiografias originais e sobre seus correspondentes digitais, as coordenadas x e y para cada ponto de referência em duas modalidades foram comparados com as referências idênticas. No entanto diferenças estatisticamente significante dos erros interobservadores entre duas modalidades foram encontradas apenas para quatro dos 19 pontos de referência. Estes quatro pontos de referência devem ser determinados mais cuidadosamente durante as prováveis aplicações da cefalometria digital.

Conforme Silveira et al. (2006) as análises cefalométricas consistem na interpretação dos valores obtidos nos cefalogramas, que são desenhos anatômicos, cefalométricos, linhas e planos, nos quais são decalcadas as principais estruturas anatômicas, representadas por dentes, e perfil mole. Os benefícios da cefalometria podem ser resumidos em: permite a avaliação do crescimento e desenvolvimento dos ossos maxilares e faciais; os dados fornecidos pelo cefalograma fornecem ao profissional meio mais eficiente para diagnosticar as anomalias e alterações encontradas nas várias regiões do crânio; telerradiografias tiradas do mesmo paciente nas várias fases do tratamento permitem que sejam observadas as alterações que estão se processando, tanto devido ao crescimento como pela mecânica ortodôntica empregada; há possibilidade de alteração do plano de tratamento quando a telerradiografia nos mostra algum possível erro de planejamento; ao final do tratamento ortodôntico, a telerradiografia é analisada com intuito de avaliar os resultados obtidos e verificar se as metas propostas foram atingidas; utilização como documentação legal, visando à salvaguarda do ortodontista no aspecto profissional.

Assim, constata-se que se torna indiscutível a importância da cefalometria para o ortodontista e, portanto, a necessidade de uma busca contínua no aperfeiçoamento e avaliação dos métodos empregados para tal finalidade.

Para Pereira (2006) a cefalometria radiográfica (medidas anatômicas craniofaciais) é um dos vários elementos de diagnóstico do tratamento ortodôntico, compreende uma mensuração de grandezas físicas, lineares e angulares em radiografias da cabeça.

Afirmou Gonçalves (2006) que a cefalometria radiográfica, na maioria das vezes é tomada em norma lateral, contém o desenho das estruturas anatômicas, a marcação dos pontos crânio e/ou cefalométricos e as linhas de orientação. Na relação entre os elementos mencionados, os pontos marcados geram linhas, que por sua vez formam ângulos e distâncias lineares que informam longitudinalmente quanto ao sujeito em questão. Tanto o traçado como a organização/leitura dos dados evidenciados com a cefalometria varia de acordo com os critérios e princípios de cada autor, constituindo as diferentes análises cefalométricas.

Os constantes avanços tecnológicos na área da computação, aliados aos avanços científicos da radiologia odontológica, resultaram no desenvolvimento de programas computadorizados, destinados a efetuar os traçados e as medições cefalométricas, além da execução de diferentes tipos de análises. Com isto, no final da década de 60 e início dos anos 70, a cefalometria radiográfica começou a assumir outro aspecto, pois o computador tornara-se mais um aliado na busca de informações quantitativas, concernentes ao diagnóstico ortodôntico e aos eventos de crescimento e desenvolvimento craniofacial (Vasconcelos et al, 2006).

Para Santos (2006) a cefalometria computadorizada é uma grande evolução no campo da informática, permitindo ao ortodontista, ao ortopedista e ao

cirurgião bucomaxilofacial dispor de dados necessários para a análise cefalométrica do paciente, com rapidez e eficiência. Assim, o autor, desenvolveu um estudo sobre os recursos complementares de diagnóstico cefalométrico computadorizado e ficha gnatostática planas na avaliação de pacientes portadores de fissura de lábio. A análise dos resultados permitiu concluir que: na amostra estudada ($n = 25$ telerradiografias), foi possível a visualização do Ponto A em 64% dos casos; através dos resultados do teste Quiquadrado, não foi detectada uma relação de dependência significativa entre a visualização do ponto A e os grupos estudados ($p=0.208$); através do teste de comparação de médias t-Student não foram verificadas diferenças estatisticamente significativa entre os tempos médios de realização da cefalometria computadorizada e entre os grupos estudados ($p=0,195$); na comparação da avaliação do perfil ósseo obtido com a cefalometria computadorizada de Bimler, entre os grupos estudados, observou-se que 77% dos perfis avaliados no Grupo I são côncavos.

Pereira (2006), em seu estudo, analisou telerradiografias de 53 brasileiros leucodermo (33 mulheres e 20 homens), com oclusão (mordida) normal sem tratamento ortodôntico, entre 12 e 21 anos, chegando à conclusão de que 60,3% da amostra era braquifacial, ou seja, pessoas com rosto de formato quadrado. O dado mostra a importância da cefalometria no tratamento ortodôntico, pois de acordo com o tipo facimorfológico será feita a previsão de crescimento e da necessidade ou não de extrações de dentes. Pacientes com perfil braquifacial, por exemplo, têm mais chances de apresentar oclusão normal e menor necessidade de realizar extrações. São pessoas que têm mais espaço para o nascimento apropriado dos dentes. Segundo o autor, hoje em dia, a cefalometria perdeu credibilidade devido às diferentes análises cefalométricas terem utilizado amostras de oclusão normal de

americanos brancos. Modernamente, pesquisas brasileiras mostraram que o padrão para os anglo-saxões é diferente do padrão cefalométrico brasileiro, decorrente da miscigenação racial. O estudo também concluiu que há diferenças estatísticas quanto ao gênero, em largura maxilar e da face. Os homens apresentam média um pouco maior que as medidas das mulheres. Os dados coletados são da parte da frente do rosto (norma frontal).

Vasconcelos et al. (2006) desenvolveram um estudo com o objetivo de avaliar comparativamente dois programas de traçado cefalométrico computadorizado, Radiocef Studio 2 2.0 e Dentofacial Planner 7.02, quanto à confiabilidade e precisão, em relação ao método de traçado manual. A autora concluiu que a partir dos resultados obtidos na comparação entre os programas de traçado cefalométrico Radiocef Studio 2 2.0, Dentofacial Planner 7.02 e o método manual: a) ambos os programas de traçado cefalométrico computadorizados podem ser confiavelmente utilizados como recursos auxiliares de diagnósticos, plano de tratamento, acompanhamento e avaliação de tratamentos ortodônticos, nos âmbitos, clínico e/ou de pesquisa; b) o programa Radiocef Studio 2 2.0 pode ser confiavelmente utilizado para efetuar medições a partir da digitalização dos traçados.

O Radiocef Studio 2 é um programa de cefalometria em que se marcam pontos anatômicos sobre a imagem digital da radiografia na tela. A partir daí ele confecciona automaticamente as análises cefalométricas completas, incluindo cefalogramas e lista de fatores. As imagens das radiografias são obtidas de um scanner, câmera digital ou diretamente de um aparelho de Raio-X digital. As vantagens de se trabalhar com imagens digitais são inúmeras, segundo Radiomemory (2007).

Roden et al. (2008) as variações de pontos de radiografias manuais digitalizadas, para comparar a capacidade do Ceph 2000 (Quick Ceph Systems, Inc,

San Diego, Calif) para medir as medições lineares e angulares com a método manual, e (3) para comparar Quick Ceph 2000 sobreposição baseados nos métodos que são atualmente aceitos pela Câmara Americana de Ortodontia (ABO) Foram utilizados 30 conjuntos de série cefalométrica radiografias de crescer a partir de 1 pacientes ortodônticos escritório. Fiduciário e x-y-eixos foram desenhadas a lápis sobre o T1 radiografias nas regiões da base do crânio, da maxila e da mandíbula. O fiduciário linhas foram transferidas para o digital e a película cephalograms serial por regionalmente sobrepondo o rastreamentos conforme descrito no ABO Fase III exame manual. Um teste de Mann-Whitney foi feito para comparar a mediana e o Delta do T1 e T2 os valores para cada medição adquiridos por um lado, e por Quick Ceph: conclusão não houve diferença na identificação de marcos cefalométrica feita manualmente versus digitalmente com Quick Ceph 2000. Não houve diferença na aquisição consistente cefalométrica valores para as medidas exigidas pela ABO para a Fase III exame clínico manualmente versus digitalmente usando Quick Ceph 2000. Não houve diferença nas regionais sobreposição da mandíbula, a maxila e base do crânio, manualmente versus digitalmente com Quick Ceph 2000.

Leonardi et al. (2008) fizeram um levantamento bibliográfico no Medline nos anos de janeiro/1966 a agosto/2006. Utilizou o Institute of Electrical and Electronics Engineers e a base de dados ISI Web of Science Citation Index para coletar dados. Foram analisados 118 artigos originais Observou uma grande diferença nos resultados pela heterogenidade de técnicas para determinar os pontos cefalometricos. A análise manual apresentou maiores diferenças que as análises computadorizadas.

Hummel et al. (2009) em seus estudos na região metropolitana da cidade de São Paulo compararam a análise cefalométrica de 6 laboratórios radiográficos com especialistas. As medidas dos ângulos medidos pelos diferentes centros foi

mais de 10^º, sendo que as principais diferenças encontradas foram as falhas na marcação dos pontos cefalométricos e a utilização de uma resolução de 75 dpi (Radiocef Studio 2 preconiza 150 dpi, e a utilização de monitores de 15” e baixa resolução espacial (800x600) concluindo de que existe diferenças estatisticamente significativas entre as medidas encaminhadas pelos centros radiológicos.

Dalstra & Melsen (2009) compararam a exatidão e a reprodutibilidade das medidas obtidas em modelos virtuais digitais com aquelas obtidas em moldes de alginato. Ao avaliar moldagens obtidas em estudantes universitários, os autores observaram que as medidas virtuais executadas em modelos digitais apresentaram menor variabilidade do que as medidas correspondentes executadas com um compasso nos modelos obtidos com alginato.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar a fidelidade dos resultados dos traçados realizados em telerradiografia em norma lateral, através da análise cefalométrica realizada manualmente ou computadorizada.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 Amostragem e aspectos éticos

O projeto deste trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do CPO - São Leopoldo Mandic com o número de protocolo 05/188, de acordo com a resolução nº 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério de Saúde, em reunião realizada no dia 22 de agosto de 2008 (Anexo A).

A amostra constatou de 40 teleradiografias em norma lateral que apresentavam qualidade técnica e que permitiram boa visualização das regiões anatômicas onde seriam marcados os pontos cefalométricos. Os pacientes selecionados eram adultos, sem ausência de dentes de ambos os gêneros, com necessidade de tratamento ortodôntico e que realizaram a documentação ortodôntica para início de tratamento ortodôntico, sem considerar o diagnóstico ou plano de tratamento.

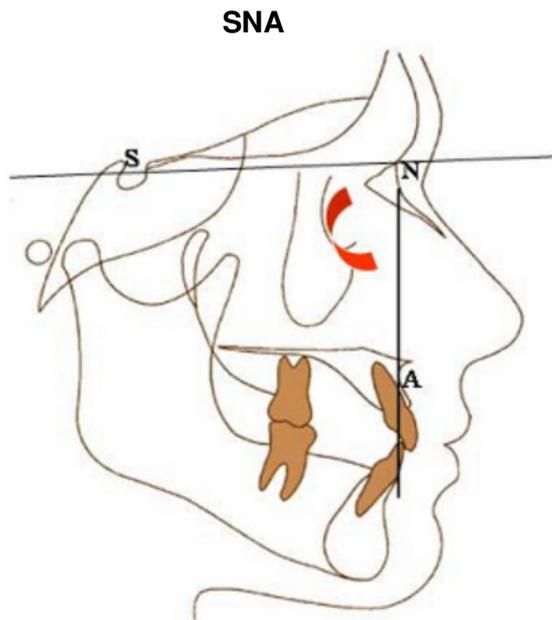
As radiografias foram selecionadas na clínica do Centro de Estética Odontológica em Curitiba, PR, a qual trabalha somente com um padrão de radiografia, pois seus exames são realizados exclusivamente no mesmo laboratório (Dentbon's Radiologia - Curitiba, PR), que utiliza aparelho de raio X Siemens/ Orthophos- CD, película de radiografia Kodak T-MAT G/RA.

4.2 Obtenção da amostra

Para a comparação entre o método convencional manual e o método computadorizado foram selecionadas algumas mensurações de cada uma das

medidas cefalométricas, a saber: SNA, SNB, FMA, FMIA, IMPA, 1.NA, 1.NB, 1-NA e 1-NB.

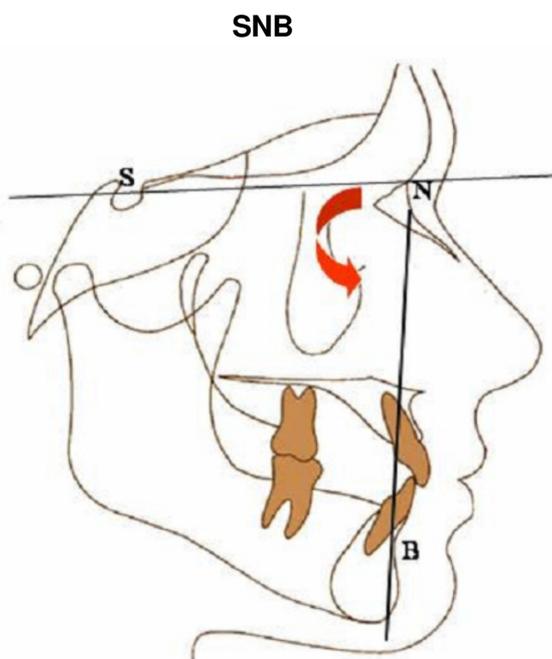
4.3 Desenhos e definição



Ângulo SNA: O ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NA, define a relação antero-posterior da maxila em relação à base craniana. Quando o valor desse ângulo sobe significativamente podemos interpretar que existe uma protrusão maxilar, ou seja, o ponto A se encontra colocado mais anteriormente (protraída) que o normal, em relação à base do crânio. Em um caso inverso, a maxila se encontra retraída, em relação à base do crânio.

Norma Clínica: 82°

Figura 1 - Ângulo SNA¹

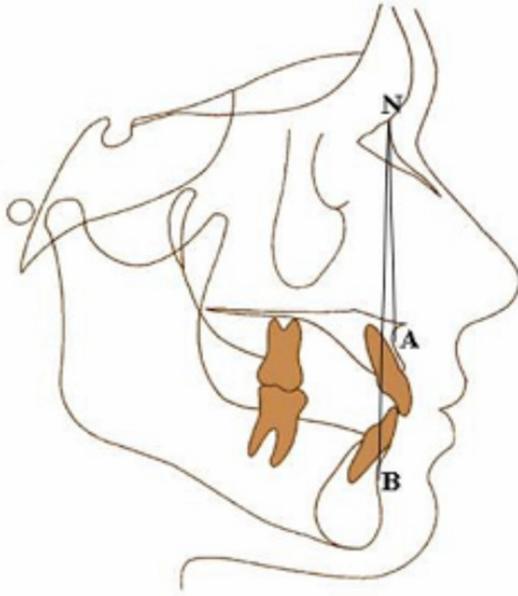


Ângulo SNB: Ângulo formado pelas linhas SN e NB, este ângulo define a disposição antero-posterior da mandíbula, em relação à base do crânio (linha SN). Quando o valor desse ângulo difere significativamente para mais, indica um prognatismo mandibular. Caso contrário uma retrusão mandibular.

Norma Clínica: 80°

Figura 2 - Ângulo SNB

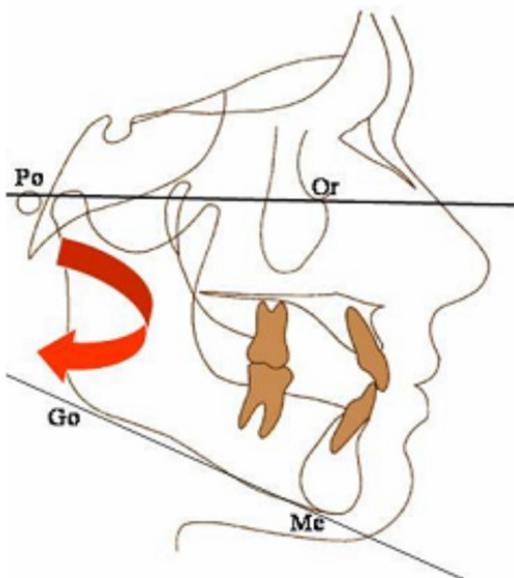
¹ Fotos retiradas da Apostila de Ortodontia - Dr. Agenor Osório

ANB

Ângulo ANB: Representa a diferença entre os ângulos SNA e SNB. Estabelece a relação antero-posterior entre a maxila e a mandíbula. Essa grandeza define se há uma discrepância antero-posterior entre Maxila e Mandíbula.

Norma Clínica: 2°

Figura 3 - Ângulo ANB.²

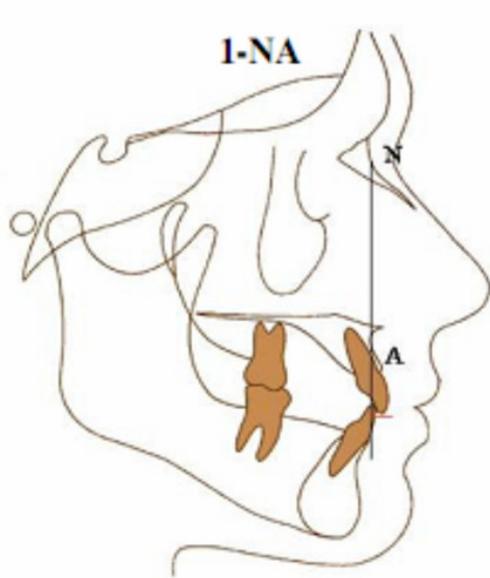
FMA

FMA: Ângulo formado pelo plano de Frankfurt (PoOr) e plano mandibular (GoMe). Define o padrão facial do paciente.

Norma Clínica: 25° + 4°

Figura 4 - Ângulo FMA

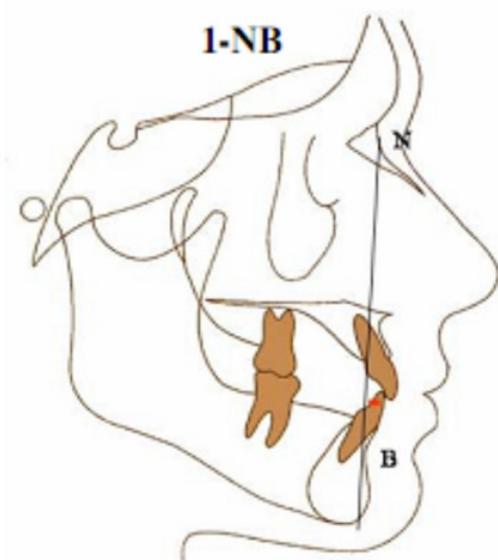
² Fotos retiradas da Apostila de Ortodontia - Dr. Agenor Osório



Distância 1-NA: Medida linear da linha NA até a coroa do incisivo central superior.

Norma Clínica: 4 mm

Figura 5 - Distância 1-NA³

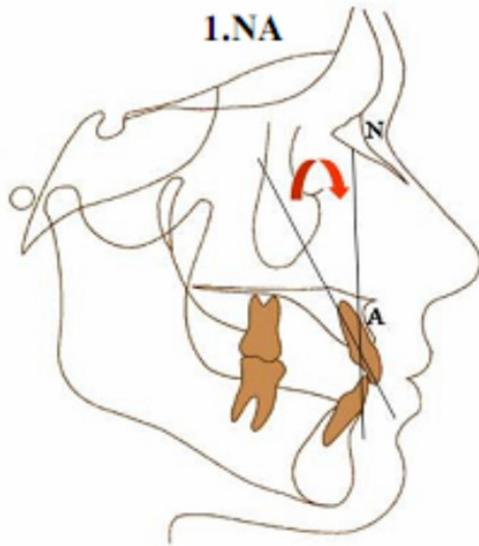


Distância 1-NB: Medida linear da linha NB até a coroa do incisivo central inferior.

Norma Clínica: 4 mm

Figura 6 - Distância 1-NB

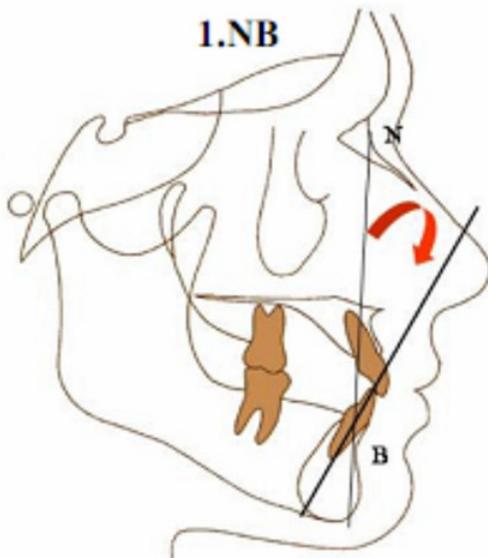
³ Fotos retiradas da Apostila de Ortodontia - Dr. Agenor Osório



Ângulo 1.NA: Ângulo formado pela linha do longo eixo do incisivo central superior permanente e a linha NA.

Norma Clínica: 22°

Figura 7 - Ângulo 1.NA⁴

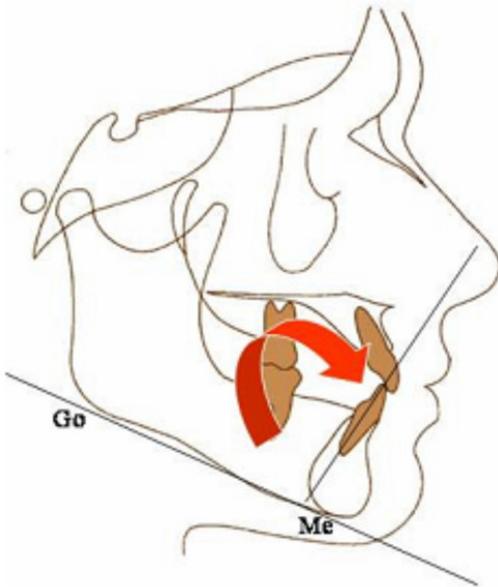


Ângulo 1.NB: Ângulo formado pela linha do longo-eixo do incisivo central inferior permanente com a linha NB.

Norma Clínica: 25°

Figura 8 - Ângulo 1.NB

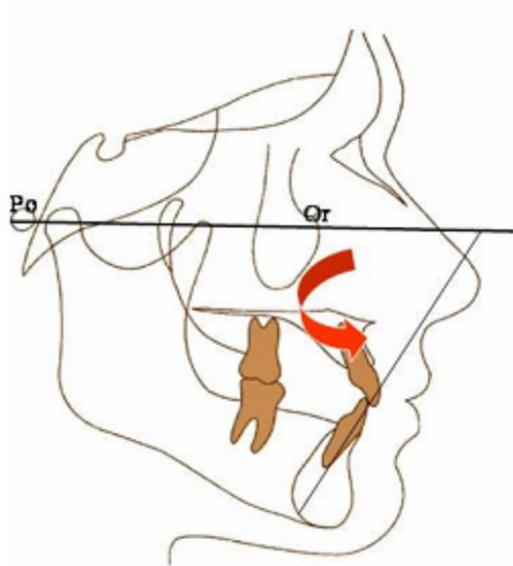
⁴ Fotos retiradas da Apostila de Ortodontia - Dr. Agenor Osório

IMPA

IMPA: Ângulo formado pela linha do longo eixo do incisivo central inferior e a linha do plano mandibular (GoMe). Define o grau de inclinação dos incisivos inferiores em relação a sua base óssea.

Norma Clínica: 87°

Figura 9 - IMPA⁵

FMIA

FMIA: Ângulo formado pela linha do longo eixo do incisivo central inferior e a linha do plano de Frankfurt (PoOr).

Norma Clínica: 68°

Figura 10 - FMIA

⁵ Fotos retiradas da Apostila de Ortodontia - Dr. Agenor Osório

4.4 Calibração do operador

Os traçados cefalométricos manual e computadorizado foram realizados por um único examinador. Foi iniciada pesquisa após o examinador ser devidamente calibrado, de forma a reduzir os erros inerentes à técnica padronização dos procedimentos.

Entre as 40 telerradiografias selecionadas foi retirado aleatoriamente 10 radiografias para realizar a calibração do examinador. Foram realizadas nas 10 telerradiografias as cefalometrias nas técnicas manual e computadorizada, com as mensurações selecionadas na pesquisa.

Após o intervalo de 10 dias o examinador realizou novamente nas mesmas 10 telerradiografias, as mensurações da pesquisa, repetindo o trabalho.

Os resultados foram analisados estatisticamente por teste intra-classe. (ICC).

4.5 Traçado cefalométrico manual

O desenho cefalométrico é a representação gráfica dos acidentes anatômicos (perfil mole, estruturas ósseas e estruturas dentárias). Para o estudo presente foi realizada a delimitação das estruturas anatômicas de interesse.

O desenho cefalométrico foi realizado em ambiente escurecido, e a radiografia foi posicionada e fixada sobre o negatoscópio com o perfil do paciente voltado para a direita do observador e sobre ela foi adaptada uma folha de papel vegetal (90/95 GRM). Os métodos manuais se baseiam no uso de instrumentos de medição como réguas, compassos e transferidores.

4.6 Traçado cefalométrico computadorizado

As radiografias foram escaneadas utilizando o Scanner HP-scanjet G2410.

O traçado computadorizado foi realizado com o software de cefalometria Radiocef Studio 2, da empresa Radio Memory (2007) que forneceu os valores das grandezas lineares, angulares e da relação proporcional.

A marcação dos pontos pode ser realizada de forma contínua, sem ter que desviar o olhar da radiografia. O Radiocef Studio 2 pode ir apontando os números ou as siglas dos pontos, a escolha é do operador, como mostrado na figura 11:

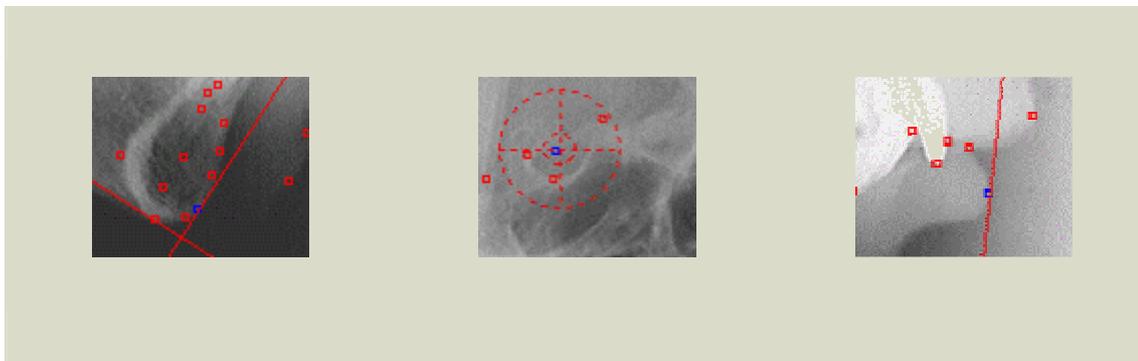


Figura 11 - Marcação de pontos pelo Radiocef Studio 2.

Fonte: Radio Memory (2007).

A partir dos pontos marcados ele confecciona automaticamente as análises cefalométricas. Para obtenção de medidas por meio do método computadorizado, faz-se necessário, inicialmente, introduzir os pontos cefalométricos, exigidos pelo *software*. Tal procedimento pode ser feito indiretamente, num desenho das estruturas anatômicas, realizadas manualmente, a partir da radiografia, ou diretamente, por meio da digitação dos pontos na telerradiografia, sem que qualquer desenho tenha sido

feito (Radio Memory, 2007).

4.7 Análise estatística

A avaliação dos métodos de obtenção dos dados cefalométricos foi realizada através de médias em teste “t pareado” no nível de significância de $p < 0,05$, desta forma, foi determinada a confiabilidade entre os métodos manual e computadorizado. Para avaliar a replicabilidade entre dois períodos distintos foi utilizado o teste de correlação intraclass (ICC).

5 RESULTADOS

Todas as medidas estudadas apresentaram distribuição normal e homocedasticidade de variâncias e, desta forma, a análise estatística foi paramétrica (teste t pareado).

A tabela 1 mostra a replicabilidade, medida pelo teste de correlação intraclasse (ICC), entre as medidas realizadas em dois períodos distintos, tanto pelo método manual quanto pelo digital.

Tabela 1 - Replicabilidade entre as medidas realizadas em dois períodos distintos.

Medida	ICC	
	Manual	Computadorizado
SNA	1	0,9999
SNB	0,9994	0,9998
ANB	0,9996	0,9998
FMA	0,9969	1
FMIA	0,9993	0,9926
IMPA	0,9995	1
1.NB	0,9994	1
1-NB	0,998	1
1.NA	0,9993	1
1-NA	0,9950	1

Todos os valores de ICC, independentemente do método utilizado, foram altamente significantes ($p < 0,0001$) e a reprodutibilidade foi considerada excelente.

Estes dados em conjunto indicam que a precisão das medidas foi

suficiente para garantir que não houve influência do operador nos resultados.

O gráfico 1 mostra as médias obtidas das medidas SNA e SNB (\pm desvio padrão) comparadas entre os métodos “digital” e “manual”.

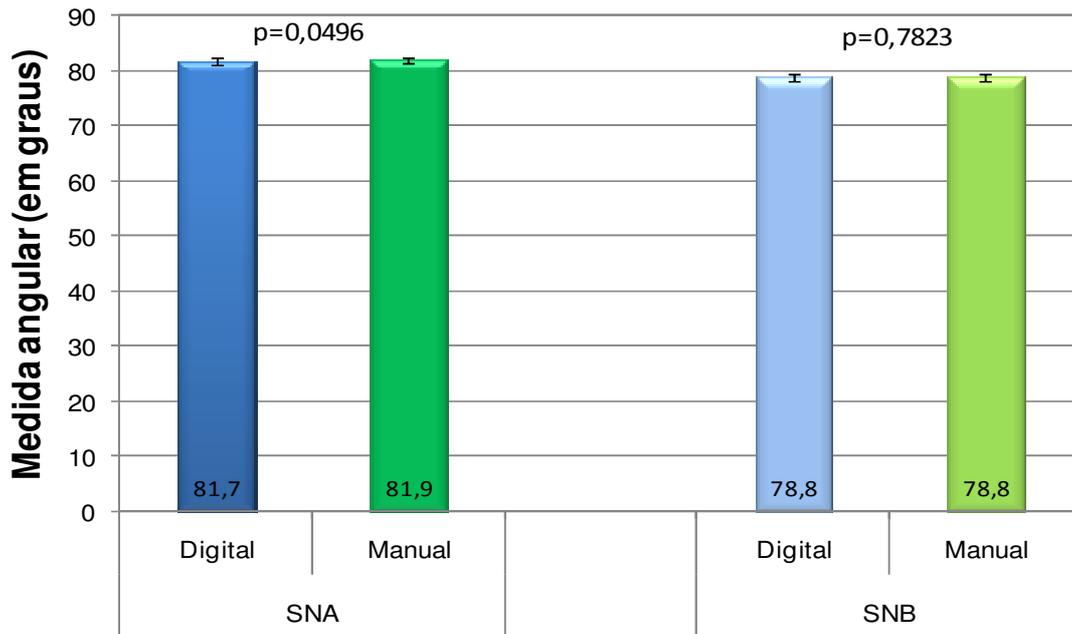


Gráfico 1 - Comparação das medidas SNA e SNB obtidas pelos dois métodos. Valores de $p < 0,05$ (teste t pareado) indicam diferenças estatisticamente significantes entre os grupos.

É possível observar pelo gráfico 1 que houve diferenças estatisticamente significantes entre os métodos considerando a medida SNA, mas não houve diferenças considerando SNB. Entretanto, a diferença entre as médias da medida SNA obtida em cada método é pequena próximo $p < 0,05$ e a significância clínica deste achado é questionável.

O gráfico 2 mostra a comparação entre médias (\pm desvio padrão) das medidas FMA e FMIA considerando cada método.

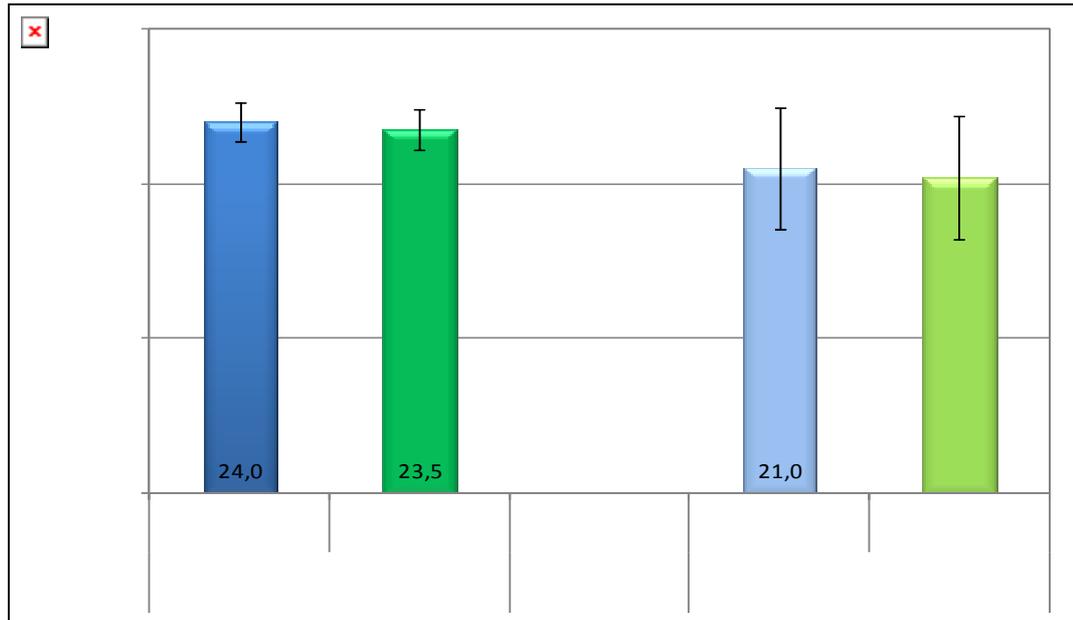


Gráfico 2 - Comparação entre os métodos, considerando as medidas FMA e FMIA. Valores de $p < 0,05$ (teste t pareado) indicam diferenças estatisticamente significantes.

O gráfico 2 mostra que houve diferenças estatisticamente significantes entre os métodos considerando ambas as medidas.

Os gráficos 3, 4 e 5 mostram, respectivamente, as médias (\pm desvio padrão) das medidas 1.NA e 1.NB; ANB e IMPA; e 1-NA e 1-NB, considerando cada método.

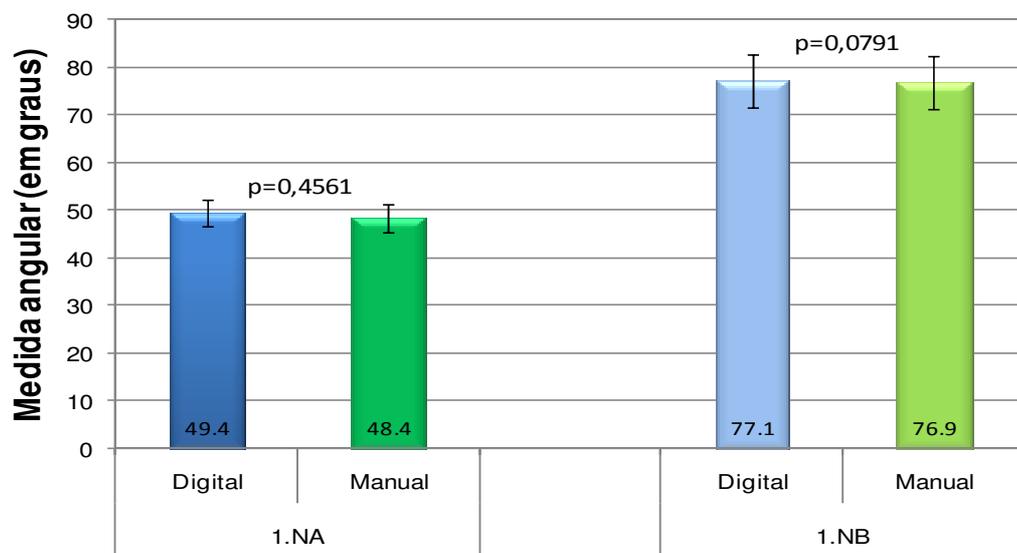


Gráfico 3 - Comparação entre os métodos, considerando as medidas 1.NA e 1.NB. Valores de $p < 0,05$ (teste t pareado) indicam diferenças estatisticamente significantes.

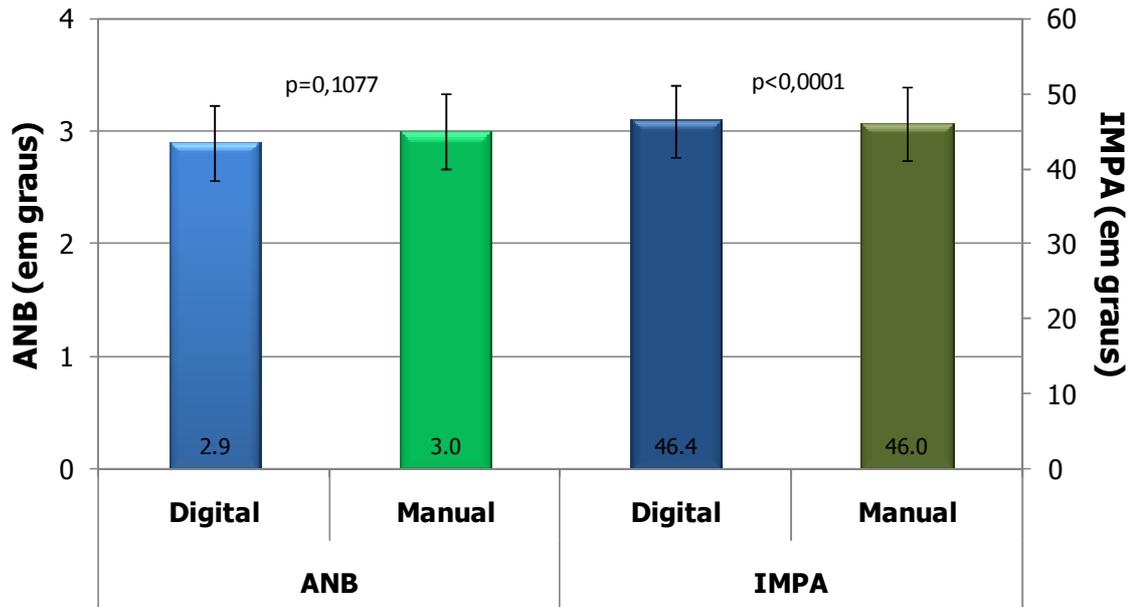


Gráfico 4 - Comparação entre os métodos, considerando as medidas ANB e IMPA. Valores de $p < 0,05$ (teste t pareado) indicam diferenças estatisticamente significantes.

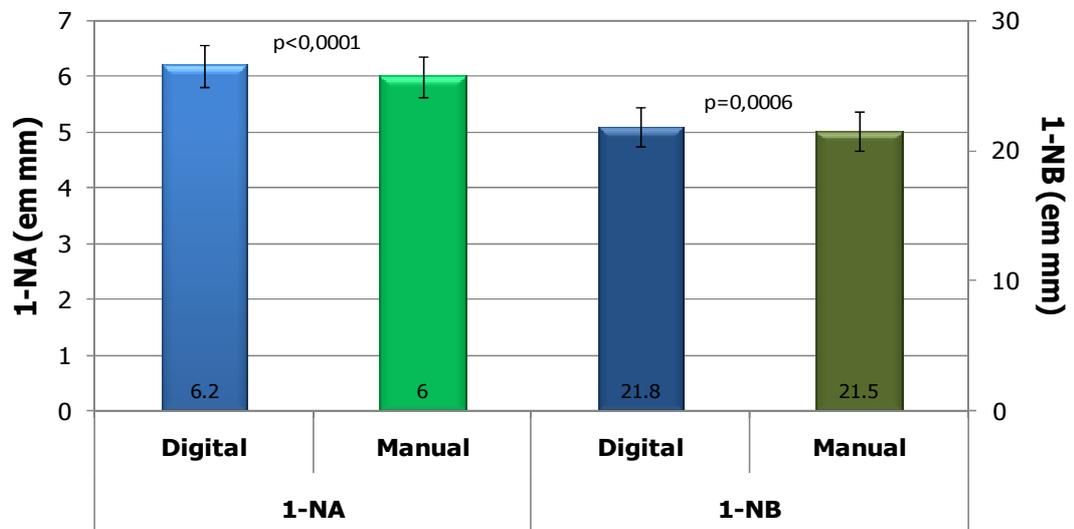


Gráfico 5 - Comparação entre os métodos, considerando as medidas 1-NA e 1-NB. Valores de $p < 0,05$ (teste t pareado) indicam diferenças estatisticamente significantes.

A tabela 2 mostra o intervalo de confiança 95% das medidas em função dos métodos.

Tabela 2 - Intervalo de confiança 95%.

Medidas	IC95%	
	Computador	Manual
SNA (em graus)	80.6 - 82.9	80.7 - 83.1
SNB (em graus)	77.6 - 80.0	77.6 - 80.0
ANB (em graus)	2.3 - 3.6	2.3 - 3.7
FMA (em graus)	21.4 - 26.6	20.9 - 26.1
FMIA (em graus)	13.0 - 29.0	12.4 - 28.4
IMPA (em graus)	36.6 - 56.2	36.1 - 55.9
1-NA (em mm)	5.4 - 6.9	5.2 - 6.7
1.NA (em graus)	43.9 - 54.9	42.4 - 54.4
1-NB (em mm)	18.8 - 24.9	18.5 - 24.5
1.NB (em graus)	65.9 - 88.3	65.8 - 88.1

6 DISCUSSÃO

No presente estudo foi escolhido o programa Radiocef Studio 2 devido ao fato deste dispositivo ser amplamente utilizado na clínica ortodôntica, O Radiocef Studio 2 é utilizado hoje em mais de 700 clínicas radiológicas apenas no Brasil, em media 70.000 traçados cefalométricos ao mês (Radio Memory, 2009) além de permitir a realização de um grande número de traçados cefalométricos e determinar automaticamente o valor das medidas que compõe a análise cefalométrica (Trajano, Santos Pinto, 2000). Entretanto, apesar da sua aplicabilidade clínica, poucos são os estudos comparando a precisão da utilização deste programa com a execução manual de traçados cefalométricos (Vasconcelos et al., 2006).

Vários estudos (Graber 1954, Richardson 1966, Fortkamp, 2002) têm observado que a dificuldade na demarcação dos pontos nas radiografias é um dos principais fatores de erro nas análises cefalométricas. Diante disso, autores como Vasconcelos et al. (2006) relataram que alguns recursos tecnológicos podem ser utilizados pelos ortodontistas para minimizar estes possíveis erros, sendo a análise computadorizada uma alternativa viável e precisa para esta finalidade.

Dentre as medidas avaliadas no presente estudo, verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa quando comparados os métodos digital e manual, considerando as medidas de SNB, e para as medidas de SNA, uma diferença significativa com um valor de p mais próximo de 5% ($p=0,0496$). Ricketts (1981) demonstrou em um estudo clássico na Ortodontia que tanto a medida do SNA como SNB apresentam uma pequena variação na população em geral ($0,75$ a $0,59^\circ$), o que pode explicar a similaridade entre os métodos avaliados no presente estudo para estas medidas. Outros autores como Langlade (1993) também

relatavam uma pequena variação destas medidas para a população em geral.

Quando as medidas FMA e FMIA foram comparadas entre os métodos digital e manual, foram observadas diferenças estatisticamente significantes, sendo que o método digital proporcionou mensurações maiores para ambas as medidas em relação ao método manual. Segundo Lucato (2007), a medida FMA e a medida de FMIA são indicadores importantes para o ortodontista em relação ao crescimento da face inferior dos pacientes. Além disso, o ângulo FMIA é um dos 3 ângulos do triângulo de diagnóstico facial de Tweed (1946). Portanto, é preocupante verificar que a análise manual apresentou mensurações não compatíveis com a análise computadorizada para estas medidas. A variabilidade destas medidas pode ser explicada pela utilização de esquadro e transferidor no momento da mensuração do ângulo, como comentado por Kazandijian (2006).

Em relação às medidas 1.NA e 1.NB, houve similaridade entre os métodos avaliados no presente estudo. Segundo Lucato (2007), o ângulo 1.NA indica a inclinação axial do incisivo superior dentro do osso alveolar. Já autores como Hasund & Ulstein (1970) demonstraram forte correlação do ângulo 1.NB com o grau de inclinação mandibular do incisivo central inferior. Como puderam ser observados, ambos os ângulos apresentam pequena variabilidade em graus, o que pode explicar a igualdade entre os métodos digital e manual.

Também não foram observadas diferenças estatisticamente significativa entre os métodos, digital e manual quando foi avaliado o ângulo ANB. Este resultado do presente estudo é importante, uma vez que este ângulo define o padrão esquelético do paciente, sendo primordial para o planejamento do tratamento (Correia, 2008) Entretanto, a pequena abertura deste ângulo pode explicar a similaridade dos métodos digital e manual para esta medida.

Em relação ao IMPA, Chiavini (2007) relatou que este ângulo é formado pela linha do longo eixo do incisivo inferior e a linha Go-Me que representa o plano mandibular, estabelecendo a posição do incisivo inferior em relação ao plano mandibular. Quando comparados os métodos de análise para esta medida, foram observadas diferenças significativas para o IMPA, porém pode-se justificar, pois Tweed (1944) demonstrou que este ângulo (IMPA) é bastante variável para as más oclusões, principalmente em casos Classe II.

Andrade (1998) considerou o ponto S (centro orbitário da sela) não sendo um ponto estável, pois é marcado aleatoriamente, alterando resultados de pesquisas.

Para as medidas 1-NA e 1-NB, foram observadas diferenças altamente significantes entre os métodos avaliados. Estes dados implicam em uma maior preocupação, uma vez que valores aumentados de 1-NA e 1-NB podem indicar protrusão dos incisivos, e valores diminuídos podem indicar retrusão dos incisivos (Lucato, 2007). Desta forma, a análise computadorizada demonstrou-se ser mais efetiva para a mensuração destas medidas lineares.

Com relação às mensurações que envolvem os pontos N e A ou B, com o longo eixo dos incisivos, já existe um consenso na literatura da possibilidade de erros significantes, o que pode explicar os erros observados neste estudo (Trajano et al, 2000).

Além das diferenças observadas entre os métodos para as medidas avaliadas, é pertinente ressaltar a diferença na execução e aplicabilidade dos métodos digital e manual. O método manual exige um grande consumo de tempo e apresenta uma alta possibilidade de erro, como constataram Gravely & Benzies (1974), Hing (1989), e Battagel (1993), e que confirmaram o trabalho de Almeida (1998), ao relatarem que as tarefas de análise cefalométrica são rápidas, seguras e facilmente

realizadas com o auxílio do computador, ganhando-se qualidade e tempo para o desempenho de outras atividades. Além disso, Nimkarn & Miles (1995) compararam o método manual com o computadorizado e observaram que a digitalização direta dos pontos e as medidas obtidas pelo método computadorizado são confiáveis e reproduzíveis.

Portanto, considerando que a cefalometria é a ciência da medição das dimensões crânio-facial, pois nela reúnem-se todos os componentes da cabeça (ossos, dentes e tecidos moles), e diante dos resultados obtidos no presente estudo, torna-se necessária a realização de novos estudos comparando-se a análise computadorizada com a manual para a realização de traçados cefalométricos.

Trajano (2000), em sua pesquisa, observou que do ponto de vista clínico, o método computadorizado pode ser utilizado para diagnóstico e plano de tratamento tão bem como o manual, porém Ciruffo (1997) concluiu que apesar do computador reduzir o tempo de execução, a cefalometria computadorizada torna-se vulnerável a erros no momento da introdução dos dados cefalométricos.

Malini (1994), Nimkarn (1995), Correia (2008), Sodré (2004) e David (1998) concluíram que não há diferença estatisticamente significativa entre a medida computadorizada e a medida manual; contradizendo, Martins (1995) evidenciou em sua pesquisa erros significantes cometidos pelos traçados com ambos os métodos, principalmente, com medidas que envolvem incisivos.

Rudolph (1998) sugeriu que a precisão de identificação automática computadorizada é aceitável apenas para determinados pontos cefalométricos. Leonardi et al. (2008) concluíram que as técnicas de marcação de pontos são contraditórias e não são suficientemente precisas para serem confiáveis, apesar de a marcação automática computadorizada ser mais precisa que a manual.

O resultado desta pesquisa revelou que o maior desafio é a determinação de pontos cefalométricos estáveis, e para isto precisamos ter radiografias de boa qualidade, sem distorções, permitindo boa visualização das estruturas cefalométricas. A variabilidade entre as medidas cefalométricas angulares e lineares padrão pode variar entre cada tipo de tratamento dependendo do tipo de má oclusão.

7 CONCLUSÃO

Avaliando os resultados obtidos no presente estudo, podemos concluir que o método cefalométrico computadorizado e o manual apresentam similaridade de resultados para as mensurações realizadas. Entretanto, é pertinente ressaltar que medidas como FMA, FMIA, IMPA e 1-NA e 1-NB podem apresentar discrepâncias entre a análise computadorizada e a manual.

REFERÊNCIAS⁶

- Almeida RR. Análise cefalométrica computadorizada. In: Pereira CB, Mundstick CA, Berthold TB. Introdução à cefalometria radiográfica. 3a ed. São Paulo: Pancast; 1998. p. 249-260.
- Amad N.M. Cefalometria. [texto na internet] 2006 [citado 2006 nov 19]. Disponível em: <http://www.mustapha.com.br/tese.htm>.2003.
- Andrade NJ. Cefalometria em linguagem universal; cefalometria planimétrica - uma nova análise. Rev Paul Odontol. 1998 mar-abr;20(2):4-6.
- Atta JY, Henriques JFC. Cefalometria computadorizada. Ortodontia. 1988;2(1):82-84.
- Barbosa EM. Ângulo Goníaco Posterior; Uma contribuição para a análise cefalométrica de Jarabak [monografia]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1996.
- Battagel JM. A comparative assessment of cephalometric errors. Eur J Orthod. 1993 Oct;15(4):305-314.
- Baumrin D, Miller DM. Computer-aided head film analysis: The University of California San Francisco method. Am J Orthod. 1980 July;78(1):41-65.
- Bergin R, Hallenberg J, Malmgren O. Computerized cephalometrics. Acta Odontol Scand. 1978 Nov-Dec;36(6):349-57.
- Bertolo RM, Oliveira MG, Meurer MI. Estudo comparativo de análise cefalométricas: manual, computadorizada e computadorizada-manual, em norma lateral. Rev Odonto Ciênc. 2002 out-dez;17(38):398-404.
- Bertolo RM. Estudo Comparativo de análise cefalométricas: manual, computadorizada e computadorizada-manual, em forma lateral [tese]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2000.
- Bonacin VF. Cefalometria [texto na internet: 2009 [citado em 10 de abril de 2009] disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Cefalometria>.2009
- Brangeli LAM, Henriques JFC, Vasconcelos MHF, Janson GRP. Estudo comparativo da análise cefalométrica pelo método manual computadorizado. Rev Assoc Paul Cir Dent. 2000;54(3):23-4.
- Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. Angle Orthod. 1931 Apr;1(2):45-66.
- Chen YT, Liu JK, Cheng HS. Comparação entre a cefalometria tradicional e a computadorizada digital quanto à identificação dos pontos de referência. Rev Clin Ortodon. 2005 abr-maio;4(2):41-6.

⁶ De acordo com o Manual de Normalização para Dissertações e Teses do Centro de Pós-Graduação CPO São Leopoldo Mandic, baseado no estilo Vancouver de 2007, e abreviatura dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus.

Chiavini PCR. Análise cefalométrica de Jarabak: Cefalometria. Técnicas de Diagnóstico e Procedimentos. Nova Odessa: Napoleão; 2007. p.79-96.

Ciruffo P, Nouer D, Vedovello FM. Cefalometria Computadorizada. J Bras Ortodon Ortop Maxilar. 1997 nov-dez;2(12):41-4.

Correia AC, Batista MFM, Barreto GM, Oliveira JLG, Santana TS. Estudo comparativo entre cefalometria manual e computadorizada em telerradiografias laterais. Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac. 2008 abr-jun;8(2):61-68.

Dalstra M, Melsen B. From alginate impressions to digital virtual models: accuracy and reproducibility. J Orthod. 2009 Mar;36(1):36-41.

David AF. Estudo comparativo entre os traçados manual e computadorizado da análise do espaço aéreo nasofaríngeo em radiografias cefalométricas laterais [tese]. São José dos Campos: Universidade Estadual Paulista; 1998.

Dunn SM, Kantor ML. Digital radiology. Facts and fictions. J Am Dent Assoc. 1993 Dec;124(12):38-47.

Ferreira BA, Zenóbio EG. Estudo das perdas ósseas periodontais através da imagem radiográfica digitalizada. RGO. 1997 jan-fev;45(1):12-4.

Ferreira JTL, Telles CS. Avaliação de confiabilidade da análise cefalométrica de perfil computadorizada. Braz Dent J. 2002;13(3):201-4.

Fortkamp HCMS. Estudo comparativo entre as análises cefalométricas pelos métodos manual e computadorizado [monografia]. Ponta Grossa: Associação Brasileira de Odontologia; 2002.

Goldreich HN, Martins JCR, Martins LP, Sakima PR. Considerações sobre os erros em cefalometria. Rev Dent Press Ortodon Ortop Maxilar. 1998 jan-fev;3:81-90.

Gonçalves, FCS. O que a cefalometria diz ao fonoaudiólogo. [texto na internet]. 2006 [citado 2006 dez 20]. Disponível em: <http://www.fonoaudiologia.com/trabalhos/artigos/artigo-031.htm>.

Graber TM. A critical review of clinical cephalometric radiography. Am J Orthod. 1954 Jan;40(1):1-26.

Gravelly JF, Benzie PM. The clinical significance of tracing error in cephalometry. Br J Orthod. 1974 Apr;1(3):95-101.

Hasund A, Ulstein G. The position of the incisors in relation to the lines NA e NB in different facial types. Am J Orthod. 1970 jan;57(1):1-14.

Hing NR. The accuracy of computer generated prediction tracings. Int J Oral Maxillofac Surg. 1989 June;18(3):148-51.

Hixon EH. The norm concept and cephalometrics. Am J Orthod. 1956 Dec;42(12):898-906.

Hummel AC, Silveira LGG, Giovedi MCM, Ortolani CLF, Pisa IT. Estudo da Análise Cefalométrica Computadorizada Realizada em Diferentes Centros Radiológicos de São Paulo 2009 [citado em 10 de abril de 2009] disponível em www.sbis.org.br/cbis11/arquivos/634.pdf

Jarabak JR, Fizzell JA. Technique and treatment with light wire edgewise appliances 2a ed. St Louis: Mosby; 1972.

Kazandjian S, Kiliaridis S, Mavropoulos S. Validity and reliability of a new edge-based computerized method for identification of cephalometric landmarks. Angle Orthod. 2006;4(76):619-24.

Konchak PA, Koehler JA. A Pascal computer program for digitizing lateral cephalometric radiographs. Am J Orthod. 1985 Mar;(87):97-200.

Krogman WM, Sassouni VA. Syllabus in roentgenographic cephalometry, Philadelphia: Philadelphia Center for Research en Child Growth; 1957.

Kurita L.M, Francischone C. E, Tavano O, Chinellato LEM. Análise comparativa de radiografias panorâmicas convencionais e digitais no controle de alterações ósseas perimplantares. BCI Rev Bras Cir Implantodont. 2001 jul-set:202-6.

Langlade M. Terapêutica ortodôntica. 3a ed. São Paulo: Santos; 1993.

Leonardi R, Giordano D, Maiorana F, Spampinato C. Automatic cephalometric analysis. Angle Orthod. 2008 Jan;78(1):145-51.

Lucato A. Análise Cefalométrica - Usp-Unicamp Cefalometria: Técnicas de Diagnóstico e Procedimentos. Nova Odessa: Napoleão; 2007. p.47-62.

Macrì V, Wenzel A. Reliability of landmark recording on film and digital lateral cephalograms. Eur J Orthod. 1993 Apr;15(2):137-48.

Malini CGE, Guedes AML. Cefalometria manual e computadorizada: estudo comparativo. Rev Bras Odontol. 1994 jul-ago;(51):44-7.

Martelli Filho JA. Análise cefalométrica computadorizada. Avaliação de três programas brasileiros. Ortodontia. 2003 set-nov;36(3):76-82.

Martins LP, Pinto AS, Martins JCR, Mendes AJD. Erro de reprodutibilidade das medidas das análises cefalométricas de Steiner e de Ricketts pelos métodos convencional e método computadorizado. Ortodontia. 1995 jan-abr;28(1):4-16.

Nimkarn Y, Miles PG. Reliability of computer-generated cephalometrics. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 1995;10(1):43-52.

Pereira CB, Mundstock CA, Berthold TB. Introdução cefalometria radiográfica. 2a ed. Rio Grande do Sul: Pancast; 1989.

Pereira MS. Estudo cefalométrico radiográfico de padrões craniofaciais em norma frontal e dos tipos faciais em norma frontal e lateral em jovens brasileiros com oclusão dentária norma. 2006 [citado em 2007 nov 19]. Disponível em <http://www2.metodista.br/agnot/text/mestrado.htm>.

Petrelli E. Ortodontia contemporânea. São Paulo: Sarvier; 1993.

Radiomemory. Radiocef®. 2007 [citado 2007 jan 10]. Disponível em <http://www.radiomemory.com.br/programas/Radiocef®/Radiocef®.html>.

Richardson A. Na investigation into the reproducibility of some points, planes, and lines used in cephalometric analysis. Am J Orthod. 1966 Sept;52(9):637-51.

Ricketts RM. Cephalometric synthesis. Am J Orthod. 1960 Sept;46(9):785-94.

Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The Firstfiftyyears. Angle Orthod. 1981 Abr;115-50, 647-673.

Roden JD, English J, Gallerano R. Comparison of hand-traced and computerized cephalograms: landmark identification, measurement, and superimposition accuracy Am J Orthod Dentofac Orthop. 2008 Apr;133(4):556-64.

Rudolph DJ, Sinclair PM, Coggins JM. Automatic computerized radiographic identification of cephalometric landmarks. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1998 Feb;113(2):173-9.

Saga A, Maruo H, Ignácio S, Guariza Filho O. Estudo comparativo entre os métodos convencional (manual) e combinado manual e computadorizados, aplicados à análise cefalométrica de Tweed-Merrifield. Rev Bras Ortodon Ortop Facial. 2005:359-369.

Santos-Pinto A, Melo ACM, Gamdomo Júnior LG, Araujo AM, Gonçalves JR. Avaliação cefalométrica do efeito do tratamento da má oclusão Classe II, divisão 1, com implantes metálicos. Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2006;11(3):18-31.

Silveira LGG, Abranches DC, Ruiz EES, Sigulem D, Schor P, Pisa IT. Estudo Comparativo entre a Análise Cefalométrica Computadorizada e a Convencional Realizada em Diferentes Centros Radiológicos de São Paulo. 2006. [citado em 2007 jan 5]. Disponível em: <http://www.sbis.org.br/cbis/arquivos/868.pdf>.

Sodré AS. Comparação entre dois softwares utilizados para realizar análises cefalométricas e imagens digitalizadas de telerradiografias em norma lateral e com o traçado manual [tese]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2004.

Steiner CC. The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. Am J Orthod. 1960 Oct;46(10):721-35.

Thurow RC. Cephalometric methods in research and private practice. Angle Orthod. 1951;Abr;21(2):104-16.

Trajano FS, Pinto A. Estudo comparativo entre os métodos de análise cefalométrica manual e computadorizada. Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2000 nov-dez 5(6):57-62.

Tweed CH. Indications for extraction of teeth in orthodontic procedure. Am J Orthod. 1944 Feb;(2):405-28.

Tweed CH. The Frankfurt mandibular plane angle in orthodontics diagnosis, classification treatment planning and prognosis. Am J Orthod. 1946 apr;32(4):175-230.

Vasconcelos MHF, Janson G, Freitas MR, Henriques JFC. Avaliação de um programa de traçado cefalométrico. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2006 mar-abr; 11(2):44-54.

Vedovello MF, Berzin F, Gomes MF, Madeira MC, Siqueira JT.T. Cefalometria: Técnicas de Diagnóstico e Procedimentos. Nova Odessa: Napoleão; 2007. p.109-14.

Walker GF. Cephalometrics and computer. J Dent Res. 1967 Nov-Dec;46(6):121-31.

ANEXO A - FOLHA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



São Leopoldo Mandic
Faculdade de Odontologia
Centro de Pesquisas Odontológicas
Certificado de Cumprimento de Princípios Éticos

CERTIFICO que, após analisar o projeto de pesquisa

Título *Avaliação da fidelidade dos resultados de mensuração Cefalométrica obtidos através do desenho manual e computadorizado da Telerradiografia em norma lateral.*

Pesquisador principal: Daniela Guedes

Orientador: Flaávia Martão Flório

Data Avaliação: 21/8/2008

o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Odontologia e Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic considerou que o projeto está de acordo com as diretrizes para a proteção do sujeito de pesquisa, estabelecidas pela Resolução nº 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde.

Campinas, SP, Brazil, sexta-feira, 22 de agosto de 2008

CERTIFICATION OF COMPLIANCE WITH ETHICAL PRINCIPLES

I hereby, certify that upon analysis of the Research Project,

Title: Evaluation of the allegiance of the gotten Cephalometrics results of measuring throught the manual and computerized drawing of the Teleradiography in lateral norm.

Main Researcher(Author): Daniela Guedes

Advisor: Flaávia Martão Flório

the Committee of Ethics for Research of São Leopoldo Mandic School of Dentistry and Research Center, has considered the mentioned project to be in accordance to the guidelines of protection to the subject of the research, established by the Regulation number 196/96, from the National Health Council of the Brazilian Health Ministry.

Prof. Dr. Thomaz Wassall

Coordenador de Pós-Graduação