UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluno: **Ligia Schiavon**

Orientador: **Prof. Dr. Darcy Flávio Nouer**

Ano de Conclusão do Curso: 2004

Assinatura do Orientador

TCC 139

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Ligia Schiavon

AVALIAÇÃO DE GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS OBTIDAS EM TRÊS CLÍNICAS RADIOLÓGICAS

Monografia apresentada ao Curso de Odontologia da Faculdade de Odontologia de Piracicada – UNICAMP, para obtenção do Diploma de Cirurgião-Dentista.

Piracicaba
2004

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA

UNICAMP

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Ligia Schiavon

AVALIAÇÃO DE GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS OBTIDAS EM TRÊS CLÍNICAS RADIOLÓGICAS

Monografia apresentada ao Curso de Odontologia da Faculdade de Odontologia de Piracicada – UNICAMP, para obtenção do Diploma de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Darcy Flávio Nouer

Piracicaba
2004

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA

DEDICATÓRIA

Á DEUS, por esta vida linda e por possibilitar que meus maiores sonhos se concretizassem.

Aos meus pais Arivaldo e Maria e meu irmão Ronaldo que por muitas vezes tornaram prioridade as minhas necessidades deixando de lado interesses próprios para que eu pudesse chegar onde estou hoje. Também pelo amor, paciência e pelo exemplo de vida que são.

Ao Anderson pelo apoio, compreensão e carinho que sempre me proporcionou, me tornando uma pessoa ainda mais feliz e realizada.

AGRADECIMENTOS

A Faculdade de Odontologia de Piracicaba-UNICAMP em nome da pessoa do Prof. Dr. Thales de Mattos Rocha Filho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Darcy Flávio Nouer, pela excelente orientação e pelos muitos ensinamentos que me proporcionou.

Aos professores João Sarmento Pereira Neto e Maria Betriz B. de Araújo Magnani da Área de Ortodontia da FOP pela dedicação com seus alunos e exemplos de profissionalismo e de vida que sempre nos demonstraram.

Ao doutorando Fernando Antonio Gonçalves pela atenção e apoio prestados durante a execução desta pesquisa.

Aos funcionários da FOP: profissionais do laboratório de produção, Eduardo, Vera, Neide e Paulo; Mauro, Janaina, Rosa, João, Antônio Carlos e Helidia, funcionários da clínica; mais do que funcionários, se tornaram grandes amigos, participando do nosso dia-dia, nos ajudando a superar as dificuldades e nos aconselhando da melhor forma possível.

SUMÁRIO

Listas
Lista de Tabelas
Lista de Gráficos

Resumo

Abstract

1. Introdução 11

2. Revisão da Literatura 13

3. Proposição 22

4. Metodologia 23

5. Resultados 24

6. Discussão 31

7. Conclusão 34

Referências Bibliográficas 35

Lista de Tabelas

Tabela 1	Médias das grandezas SNA, SNB e IMPA	24
Tabela 2	Médias das grandezas 1.NA, 1-NB e 1.NB	24
Tabela 3	Médias das grandezas 1.1, FMA e FMIA	25
Tabela 4	Médias das grandezas SN.Gn e SN.GoGn	25
Tabela 5	Médias das grandezas 1-NA, ANB e H-Nariz	26

Lista de Gráficos

Gráfico 1	Médias e desvio-padrão para SNA	26
Gráfico 2	Médias e desvio-padrão para SNB	26
Gráfico 3	Médias e desvio-padrão para IMPA	27
Gráfico 4	Médias e desvio-padrão para SN.Gn	27
Gráfico 5	Médias e desvio-padrão para SN.GoGn	27
Gráfico 6	Médias e desvio-padrão para 1.NA	28
Gráfico 7	Médias e desvio-padrão para 1-NB	28
Gráfico 8	Médias e desvio-padrão para 1.NB	28
Gráfico 9	Médias e desvio-padrão para 1.1	29
Gráfico 10	Médias e desvio-padrão para FMA	29
Gráfico 11	Médias e desvio-padrão para FMIA	29
Gráfico 12	Médias e desvio-padrão para 1-NA	30
Gráfico 13	Médias e desvio-padrão para ANB	30
Gráfico 14	Médias e desvio-padrão para H-nariz	30

Resumo

A documentação ortodôntica realizada em clínicas radiológicas é essencial para diagnóstico, planejamento e controle do tratamento ortodôntico. Dentre os elementos de diagnóstico utilizados estão as grandezas cefalométricas, e erros podem ser incorporados durante a obtenção das mesmas. O objetivo deste trabalho foi avaliar os valores de algumas grandezas cefalométricas obtidas em três clínicas radiológicas, utilizando 30 telerradiografias da cabeça em normas laterais, escolhidas ao acaso, do arquivo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP. As grandezas cefalométricas utilizadas foram FMA, FMIA, IMPA, 1-NA, 1.NA, 1-NB, 1.NB, 1.1, SNA, SNB, H-nariz e SN.Gn. Estes valores foram comparados com as grandezas obtidas manualmente, utilizando os testes de Tukey, Friedman e teste não paramétrico de comparações múltiplas.Os resultados demonstraram que das quatorze grandezas avaliadas, somente quatro apresentaram diferenças estatisticamente significativas: IMPA, 1-NA, FMA e H-nariz. Por meio da análise dos resultados foi observado que apesar da maioria dos valores médios das grandezas cefalométricas não apresentar diferença estatisticamente significante, ao compararmos todos os valores obtidos em cada uma das radiografias, encontramos grande variabilidade nos resultados, o que pode interferir na interpretação das grandezas cefalométricas. Com base nestes dados é lícito afirmar que o profissional ao receber a documentação ortodôntica deve realizar novamente as análises cefalométricas para comparar os valores das grandezas, e utilizar outros elementos para diagnóstico, planejamento e controle do tratamento ortodôntico.

Palavras-Chave: Cefalometria; Erro cefalométrico.

Abstract

The clinical achieve of the patient are essential for diagnosis, planning and controlling of the orthodontic treatment. Among the elements of diagnosis used is cephalometric greatness, and errors can become part of this during the attainment of them. The purpose of this study was comparing values of some cephalometric greatness taken in three radiological clinics, using 30 cephalometric lateral skull radiographs, selected at random, from the files of the Orthodontic Department of Piracicaba´s Dentistry School- UNICAMP. The cephalometric greatness used were FMA, FMIA, IMPA, 1-NA, 1-NB, 1.NA, 1.NB, 1.1, SNA, SNB, H- nose and Sn.Gn. These values were compared with values handmade. The results showed that among the fourteen greatness compared, four had deviation statistically significant: IMPA, 1-NA, FMA and H-nose. We could conclude that even trough the majority of medium values of cephalometric greatness doesn't shows deviation statistically significant, whereas we compare all values in each one of the radiographs, we find a large variability in the results, what can interfere on the interpretation of cephalometric greatness. So, the suggestion is that when we receive the cephalometric measurements, realize another cephalometric analyze to compare the values of these greatness, and use other elements to diagnosis, planning and controlling the orthodontic treatment.

Key-words: cephalometry; cephalometric errors

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA

1.Introdução

A documentação ortodôntica, realizada em clínicas radiológicas, é essencial para o diagnóstico, planejamento e controle do tratamento ortodôntico. Dentre os elementos de diagnóstico utilizados estão as grandezas cefalométricas, obtidas através de traçados realizados em papel de acetato colocado sobre a telerradiografia da cabeça, em norma lateral. As clínicas radiológicas utilizam programas computadorizados para obter os valores das grandezas cefalométricas, mas os pontos são marcados previamente, podendo ocorrer erros e interferir nos valores das grandezas.

Utilizada há muito tempo no diagnóstico ortodôntico, a análise cefalométrica, pode atualmente ser realizada de maneira computadorizada, sendo de dois modos diferentes a sua digitalização: marcação dos pontos cefalométricos em uma mesa digitalizadora, os quais são transferidos para o computador que faz a mensuração dos ângulos e medidas lineares por um método de coordenadas cartesianas, ou, marcação dos pontos na imagem digital do filme radiográfico, para que o computador realize as mensurações das grandezas cefalométricas. Os pontos podem ser marcados tanto no filme radiográfico como no traçado anatômico desenhado em papel "ultraphan" ou na imagem digital. Muitas formas de tratamento de má oclusão são estudadas e comparadas com grande freqüência, em busca de indicadores de excelência. Para isto, mensurações cefalométricas com controle de erros são absolutamente necessárias.

Com bases nessas afirmações foi desenvolvidas a presente pesquisa com a finalidade de analisar cefalometricamente a confiabilidade das mensurações realizadas em clínicas radiológicas, comparando-as com as obtidas manualmente.

2. Revisão da Literatura

Para que se obtenha um correto diagnóstico e o tratamento adequado seja fornecido ao paciente, a análise cefalométrica é de essencial importância, além do exame clínico, da análise facial e do exame dos modelos ortodônticos. A partir destes elementos é realizado todo o planejamento com o intuito de se alcançar, após o tratamento, um resultado satisfatório. Poe este motivo, cada vez mais os profissionais ortodontistas estão se preocupando com a confiabilidade nos valores cefalométricos e, desta forma, prevenindo possíveis insucessos em seus tratamentos.

A incorporação de erros pode ocorrer por muitos fatores: associados à tomada radiográfica, ao processamento do filme, a erros durante o traçado (manual ou digital) etc.

Em 1974, Gravely e Benzies, utilizaram 103 telerradiografias da cabeça em norma lateral, traçadas manualmente por dois ortodontistas e um técnico. Os ângulos avaliados foram SNA, SNB, ANB, UI1-UI2/S-N, UI1-UI2/Orb-Por, UI1-UI2/ANS-PNS, UI1-UI2/LI1-LI2, LI1-LI2/Orb-Por, LI1-LI2/ANS-PNS, LI/M-Go, M-Go/ Plano oclusal, sendo que cada análise só era realizada após intervalo de, no mínimo, 14 dias da data do traçado, para evitar possíveis efeitos de memorização. Os resultados encontrados demonstraram que os traçados realizados pelos ortodontistas tiveram menos erros em relação aos traçados do técnico, principalmente devido á falta de experiência em pontos anatômicos. Erros podem aparecer mesmo quando feitos por ortodontistas experientes. Como há diferença entre o número de erros associado a cada ponto cefalométrico, é preciso escolher

ângulos ou pontos que tenha menor índice de erro, como SNA, por exemplo; os traçados devem ser feitos por pessoas experientes.

Selecionando 25 crianças de onze anos de idade, em média, e delas fazendo duas tomadas radiográficas (telerradiografia da cabeça em norma lateral) consecutivas, Midtgard *et al.* (1974), estudaram a reprodutibilidade de quinze pontos e erros de mensurações de sete distâncias cranianas. Os pontos cefalométricos e as distâncias utilizadas foram os seguintes: Ar, Ba, Go, Me, N, Or, Pg, Po, Pm, Ap-U1-U1, Ap-L1-L1, S, Sp, Ss, Sm, N-S, S-Ba, N-Ss, N-Sm, N-Me, Me-Go. Uma análise foi a comparação na localização dos pontos em ambas radiografias tomadas de cada indivíduo por um único examinador; outra foi da localização dos pontos na mesma radiografia após intervalo de um mês, feita por cada um dos examinadores; a terceira análise foi comparar os achados de ambos examinadores na mesma radiografia e, por fim, comparar a mensuração das distâncias após o intervalo de um mês. Na primeira análise todas as mensurações mostraram diferenças significantes, sendo que a maior delas foi no ponto Or, N-Ss e N-Sm que, por estarem mais internamente no crânio, sofrem mais sobreposição de estruturas; diferenças moderadas em Sm, Pg, Sp, Ap-U1-U1 e Ap-L1-L1. A menor diferença ocorreu em S e Ar. Nas demais análises, não foram observadas diferenças significativas.

HOUSTON (1983) descreveu os tipos de erros em mensurações cefalométricas e suas análises. Dentre os fatores fundamentais para controlar erros de mensurações cefalométricas estão: controle das tomadas radiográficas (intensidade de raios-x, posição da cabeça), radiografias duplicadas, duplicação das mensurações, calibração e experiência dos examinadores. A ampliação da imagem

radiográfica deve ser avaliada em estudos que comparem radiografias tomadas em diferentes sistemas pois poucos pontos podem ser identificados tanto em telerradiografia de cabeça em norma lateral e simultaneamente em póstero-anterior. Comparações entre mensurações diretas nos crânios e em suas radiografias devem avaliar tal ampliação. Erros sistemáticos também podem aparecer quando as mensurações envolvem mais de um examinador e períodos de tempo diferentes de análise. O posicionamento incorreto do paciente leva a alteração na localização dos pontos. A densidade do filme pode gerar dificuldade na identificação dos pontos em razão do baixo contraste. Na identificação dos pontos a calibração e a experiência dos examinadores são de maior importância. O melhor é que o traçado seja duplicado e não a mensuração, isto porque a dificuldade maior ocorre durante a identificação dos pontos.

Para avaliar a reprodutibilidade de ângulos e coordenadas cefalométricas com o uso de digitalização, Cohen (1984) utilizou 20 radiografias cefalométricas compreendendo pré e pós tratamento. Os pontos utilizados foram: S, N, A, B, espinha nasal anterior e posterior, Me, Go, bordas incisais e ápices radiculares dos incisivos superiores e inferiores e os ângulos foram: SNA, SNB, planos maxilar e mandibular, ângulos dos incisivos superior e inferior. O traçado convencional foi para cada ocasião. Todas as mensurações foram feitas depois com o uso de digitalização que determinou a localização de pontos em termos de coordenadas. Os resultados caíram em duas categorias: os baseados nos ângulos e os baseados nas coordenadas; concluiu-se que a maior exatidão em casos de digitalização pode ser obtida tirando-se as mensurações nos ângulos certos para o plano de maior erro. Mensurações diretas antes de digitalizar e o uso de dimensões que usam pontos

cefalométricos num plano mais confiável podem juntos minimizar o erro no uso de digitalização.

Houston *et al.* (1986) utilizaram telerradiografias de cabeça em norma lateral de 24 pacientes com ausência de selamento labial em repouso, com o objetivo de avaliar os erros introduzidos nos vários estágios da obtenção de mensurações cefalométricas. As distâncias e os ângulos identificados são, respectivamente, S-N, S-Me, N-Pog, UI/Mx, SNA, SNB. Após a identificação destes, realizou-se a digitalização dos mesmos. As radiografias foram tiradas com atenção para avaliar as mudanças na posição do incisivo que seria exigida para concluir uma estável redução do overjet. As duas radiografias foram obtidas na mesma ocasião e para os objetivos do presente estudo, os pacientes foram removidos do cefalostato entre a primeira e a segunda tomada. Os resultados demonstraram que a maioria dos erros estava relacionada aos traçados e não à radiografia. Como exemplo temos que a variação de S-N é muito menor que S-Me devido a maior exatidão de N em relação ao Me, SNA teve uma variação maior que SNB porque o ponto A tem sua localização mais difícil. A conclusão obtida foi que com o equipamento convencional de cefalometria e erros radiográficos podem ser mantidos num nível baixo satisfatório por muitos propósitos. Erros radiográficos podem contribuir materialmente para a variável de erro total e com técnicas descuidadas podem ser mais evidentes.

Em 1988, utilizando telerradiografias da cabeça em norma lateral de 25 indivíduos, Sandler comparou erros envolvidos em mensurações lineares e angulares utilizando os seguintes métodos: traçados e instrumentos manuais;

traçado digitalizado; digitalização direta da radiografia. Para cada paciente a radiografia foi traçada em quatro ocasiões: duas para permitir a mensuração manual e duas para a digitalização do traçado. Mensurações digitalizadas foram feitas após o traçados e os pontos foram digitalizados em seqüência. O programa de computador calculou então as mensurações lineares e angulares para cada traçado ou digitalização direta. Os resultados demonstraram que quando comparada a mensuração manual e os dois métodos envolvendo digitalização, os erros foram levemente menor no método manual em relação ao digitalizado, mas pouco maior que na digitalização direta. Comparando o grau de desvio dos traçados digitalizados com digitalização direta da radiografia, os valores foram maiores em sete das onze mensurações lineares e nove das dez angulares. A digitalização direta da radiografia só mostrou maior desvio em relação aos dois métodos em grandezas lineares envolvendo os pontos Go e Ar. Estes pontos usualmente formam duas imagens e a sua localização envolve construção em traçados ou estimativa em digitalização direta. As mensurações envolvendo angulações dos incisivos mostraram menor desvio utilizando-se a digitalização direta. Ao comparar métodos manual e computadorizado, deve-se levar em consideração a facilidade e o tempo gasto para que a mensuração seja obtida. A digitalização direta é o método mais rápido de se obter mensurações cefalométricas, mas é indicado em casos onde se necessita realizar muitas análises cefalométricas.

Com o objetivo de relatar a reprodutibilidade de certos ângulos cefalométricos derivada da identificação dos pontos, Oliver, em 1991, utilizou cinco telerradiografias da cabeça em norma lateral selecionadas ao acaso, e realizou cinco tipos de análises: cinco traçados manuais separados de cada indivíduo; cinco digitalizações

separadas das radiografias de cada indivíduo usando ISI (sistema de manipulação digital da imagem capturada); cinco digitalizações separadas do primeiro traçado manual de cada indivíduo usando ISI; cinco digitalizações separadas das radiografias de cada indivíduo usando CC (Cardiff Cephalometrics); cinco digitalizações separadas do primeiro traçado usando CC. Como resultados, encontrou que para cada método, a reprodutibilidade de angulação dos incisivos em relação às suas respectivas bases ósseas foi a pior; a digitalização direta é menos precisa que ambos os métodos tradicionais e a digitalização dos traçados; por fim, a facilidade para a melhorar a imagem usando técnicas de vídeo, não produziu melhora significante das variáveis cefalométricas estudadas.

Davis e Mackay (1991) avaliaram o tempo para a realização de cada cefalograma e a confiabilidade do método, utilizando 5 telerradiografias da cabeça em norma lateral. Foram considerados três diferentes métodos para produção das mensurações angulares desejadas (SNA, SNB, ANB, MMA, LMP e UMX). O processo 1 foi a técnica do traçado manual, os processos 2 e 3 consistiu na utilização do mouse gráfico para encontrar o local apropriado dos pontos. Ambos os métodos computadorizados possuem zoom de ¼ da imagem original; também podem visualizar o último ponto selecionado, podem editar pontos quantas vezes forem necessárias; no processo 3, a técnica utilizada é a já citada, mas numa alta freqüência para filtrar imagens, aumentando o contraste da radiografia.

Uma amostra de 32 radiografias foi utilizada por Cooke e Wei (1991), para comparar erros de localização de pontos em radiografias cefalométricas (mensurações repetidas) e erros radiográficos (radiografias repetidas). A

porcentagem de erros foi duas vezes maior nas radiografias retomadas. Afirmaram que os pontos devem ser selecionados com cuidado, e os pontos localizados nos tecidos moles podem levar a um grande erro quando analisados.

Macri e Wenzel (1993) avaliaram a confiabilidade da localização de pontos em imagens digitais de filmes de diferentes qualidades usando um sistema digital de baixo custo, comparando-o com imagens obtidas utilizando um digitalizador. Utilizaram 20 telerradiografias da cabeça em norma lateral, e concluíram que imagens digitais são equivalentes às obtidas pelo método convencional somente com radiografias de boa qualidade.

Para determinar o erro dos métodos cefalométricos convencional e computadorizado, em 1995, Martins *et al.* utilizaram 30 cefalogramas, nos quais 14 medidas angulares e 7 lineares foram avaliadas. O estudo demonstrou que independente do método utilizado pode haver incorporação de erros, sendo que medidas envolvendo os incisivos apresentaram um maior número de erros, e aconselharam repetições das mensurações.

Utilizando seis trabalhos, Trpkova *et al.* (1997), compararam a distribuição de erros de 15 pontos cefalométricos laterais, para conhecer os mais confiáveis. Os pontos B, A, Ptm, S e Go podem ser considerados confiáveis na análise cefalométrica. Os resultados deste estudo enfatizam a importância da interpretação crítica das grandezas cefalométricas e a escolha cuidadosa dos pontos cefalométricos. Sugeriram também, que antes de realizar-se uma pesquisa ou uma análise clínica, a identificação dos erros deveria ser estimada.

Albuquerque Júnior e Almeida em 1998 avaliaram o erro de reprodutibilidade dos valores cefalométricos tanto no método computadorizado como no convencional. O erro foi maior no convencional, verificando-se a interferência significante do fator operador na introdução desses erros. Os pontos relativos aos incisivos inferiores geraram maior erro, e aconselharam que se faça a repetição das medições com o intuito de minimizar os erros.

Em 2000, Brangell *et al.* compararam o traçado cefalométrico manual com o computadorizado, utilizando imagens digitalizadas das 50 telerradiografias da amostra. A incorporação de erro ocorreu em ambos os métodos, sendo que os pontos de estrutura dentária estavam associados à maior fonte de erro. Concluíram também que o método computadorizado é confiável e de boa reprodutibilidade.

Ainda em relação às comparações entre métodos convencional e computadorizado, Chen *et al.* (2000), utilizaram dez radiografias, identificaram pontos cefalométricos em imagens digitais comparando-os com aqueles obtidos em radiografias originais. Concluíram que os pontos Po, Ar, PNS e Um (cúspide mésio-vestibular do primeiro molar superior) devem ser analisados com cautela, principalmente em cefalometria digital.

Em 2002, Médici *et al.*, verificaram o erro de medição estimado para algumas grandezas cefalométricas utilizando traçados realizados em 20 telerradiografias por doze profissionais. Houve erro em todas as grandezas, sendo que as grandezas que envolvem estruturas dentárias mostraram altos índices. A fidelidade dos valores obtidos das grandezas cefalométricas tem fundamental importância, já que o

ortodontista também se baseia nestes valores para realizar um diagnóstico correto e, conseqüentemente, elaborar um planejamento do tratamento.

3.Proposição

O objetivo deste trabalho foi analisar algumas grandezas cefalométricas realizadas em três clínicas radiológicas, comparando-as com as grandezas obtidas manualmente pelo pesquisador, verificando a equivalência dos resultados e determinando sua confiabilidade.

4.Metodologia

Para o presente estudo foram utilizadas 30 telerradiografias da cabeça em norma lateral, escolhidas ao acaso, do arquivo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP. Para isto, esta pesquisa passou pelo Comitê de Ética em Pesquisa- FOP, sob protocolo n.093/2003, estando de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96. Estas radiografias foram enviadas a três clínicas radiológicas de três cidades, sendo solicitada a mensuração das grandezas cefalométricas das análises USP e UNICAMP, e algumas delas foram utilizadas neste estudo:

- FMA; FMIA; IMPA; 1-NA; 1.NA; 1-NB; 1.NB; 1.1; SNA; SNB; ANB; H-nariz; SN.Gn, SN.GoGn.

Foram realizados também os traçados manualmente destas telerradiografias, como grupo controle, para a obtenção dos valores das grandezas cefalométricas e, então, compará-los com os valores obtidos nas três clínicas radiológicas.

5.Resultados

Tabelas e gráficos dos resultados obtidos neste trabalho:

Tabela 1 – Médias das grandezas SNA, SNB e IMPA.

Clínica	SNA		SNB		IMPA	
	Média	DP	média	DP	média	DP
1	82,67 A	3,53	78,42 A	3,72	91,90 B	7,35
2	82,80 A	2,80	78,12 A	3,49	97,70 A	7,59
3	84,23 A	4,67	79,82 A	4,58	95,09 AB	7,72
Autor	82,59 A	4,24	78,97 A	3,58	93,15 AB	7,30

Médias seguidas de letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Tabela 2 – Médias das grandezas 1.NA, 1-NB e 1.NB.

Clínica	1.NA		1-NB		1.NB	
	média	DP	média	DP	Média	DP
1	20,84 A	6,14	6,92 A	2,72	26,15 A	6,70
2	23,20 A	6,45	6,90 A	3,29	28,72 A	6,78
3	24,85 A	7,56	6,91 A	2,55	28,40 A	7,63
Autor	25,03 A	7,39	6,91 A	2,55	27,80 A	6,57

Médias seguidas de letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Tabela 3 – Médias das grandezas 1.1, FMA e FMIA.

Clínica	1.1		FMA		FMIA	
	média	DP	média	DP	Média	DP
1	128,74 A	10,65	27,07 AB	6,10	61,04 A	8,06
2	123,05 A	11,10	23,34 B	5,58	58,84 A	7,74
3	122,22 A	11,97	25,61 B	5,58	59,17 A	8,89
Autor	123,63 A	11,09	29,69 A	5,89	57,17 A	7,87

Médias seguidas de letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Tabela 4 – Médias das grandezas SN.Gn e SN.GoGn.

Clínica	SNGn		SNGoGn	
	média	DP	média	DP
1	68,90 A	3,89	35,86 A	6,59
2	68,80 A	3,81	34,68 A	6,54
3	67,14 A	4,69	33,40 A	7,01
Autor	67,95 A	3,98	35,30 A	6,80

Médias seguidas de letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Clínica	1-NA		ANB		H-Nariz	
	média	DP	média	DP	média	DP
1	5,99 A	2,25	4,27 A	3,01	6,07 A	5,36
2	4,16 B	2,28	4,62 A	2,82	5,18 AB	5,23
3	6,05 A	2,24	4,35 A	3,01	4,61 B	5,70
Autor	6,80 A	3,34	3,63A	2,95	4,73 B	5,68

Médias seguidas de letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Friedman e teste não paramétrico de comparações múltiplas ($p<0,05$).

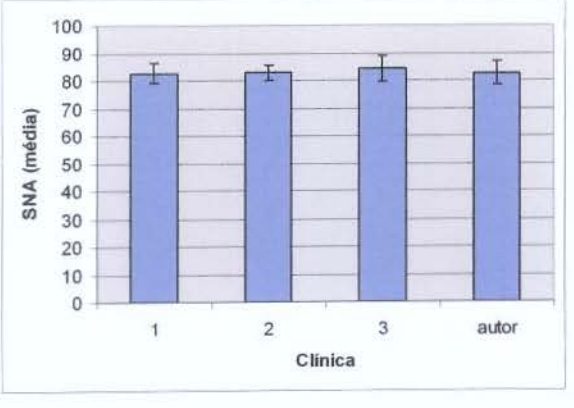

Gráfico 1 – Médias e desvio-padrão para SNA.

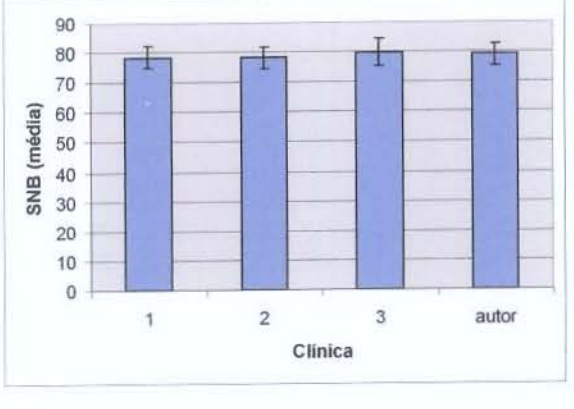

Gráfico 2 – Médias e desvio-padrão para SNB.

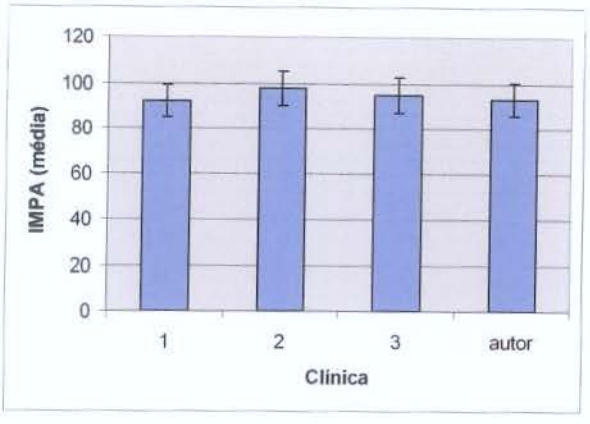

Gráfico 3– Médias e desvio-padrão para IMPA.

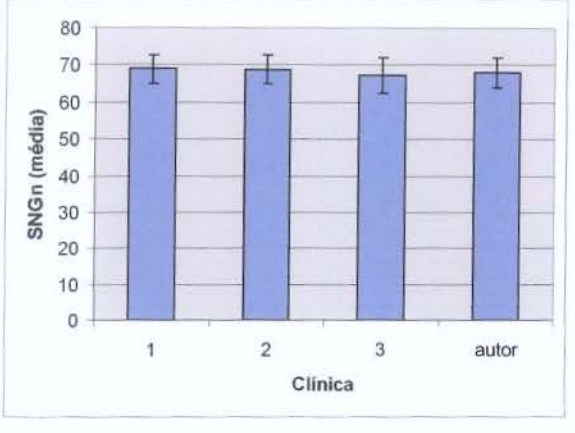

Gráfico 4 – Médias e desvio-padrão para SN.Gn.

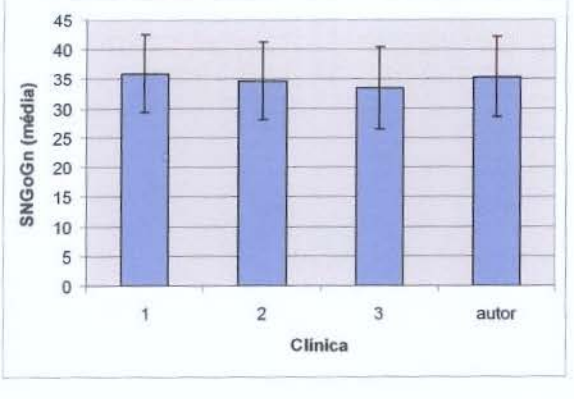

Gráfico 5 - Médias e desvio-padrão para SN.GoGn.

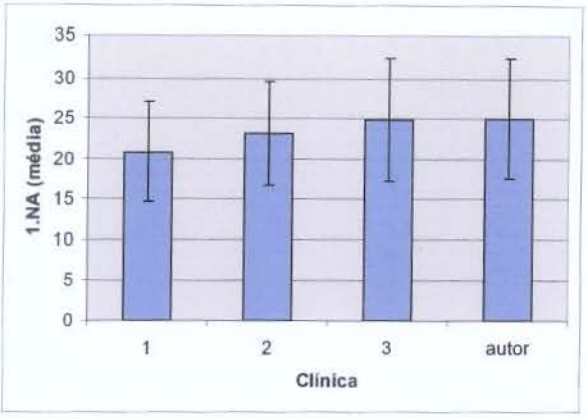

Gráfico 6 - Médias e desvio-padrão para 1.NA.

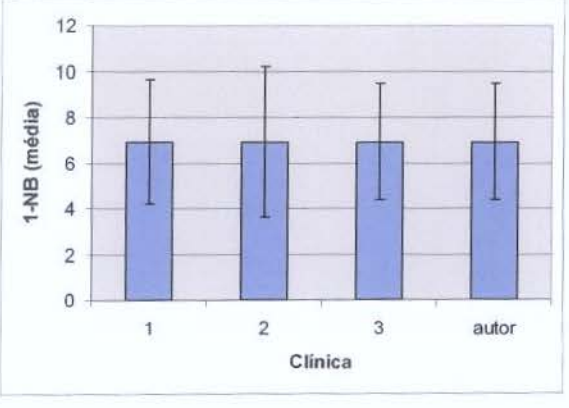

Gráfico 7 - Médias e desvio-padrão para 1-NB.

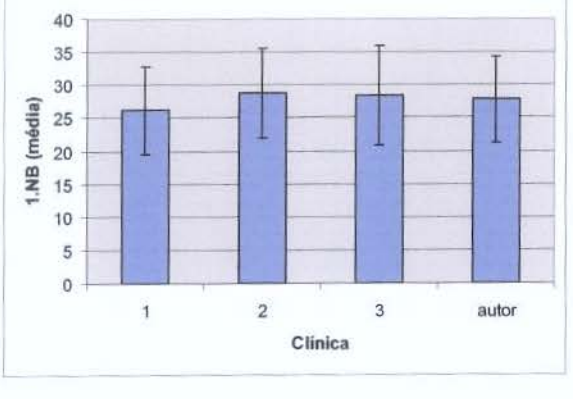

Gráfico 8 - Médias e desvio-padrão para 1.NB.

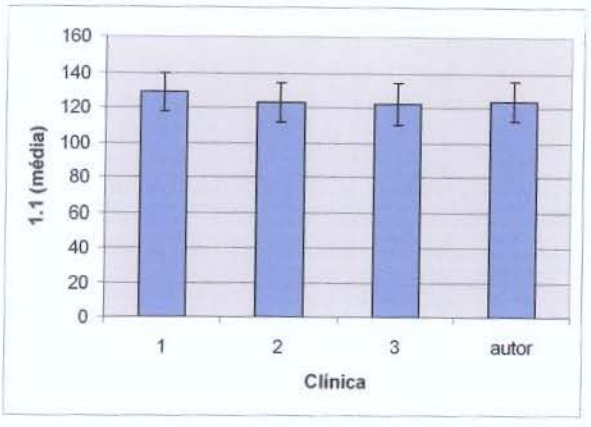

Gráfico 9 - Médias e desvio-padrão para 1.1.

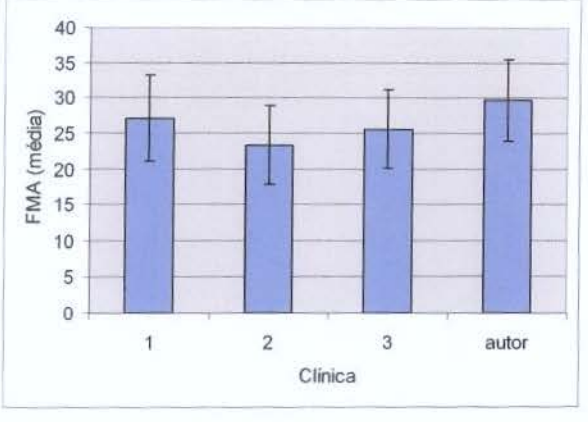

Gráfico 10 - Médias e desvio-padrão para FMA.

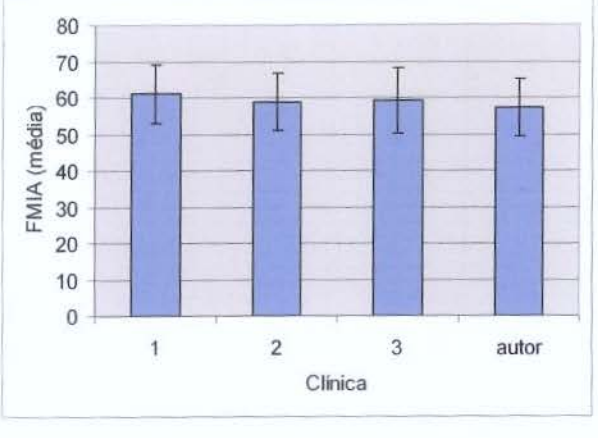

Gráfico 11 - Médias e desvio-padrão para FMIA.

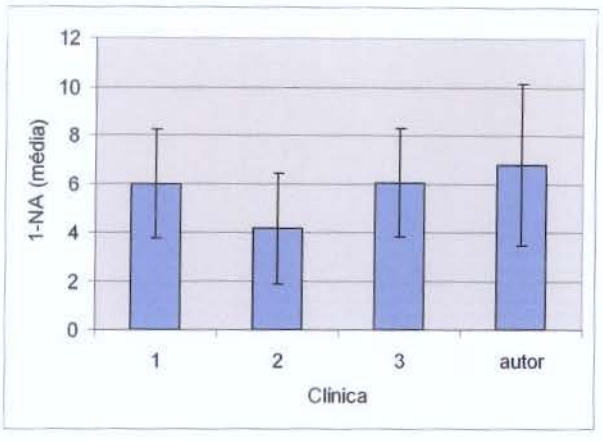

Gráfico 12 - Médias e desvio-padrão para 1-NA.

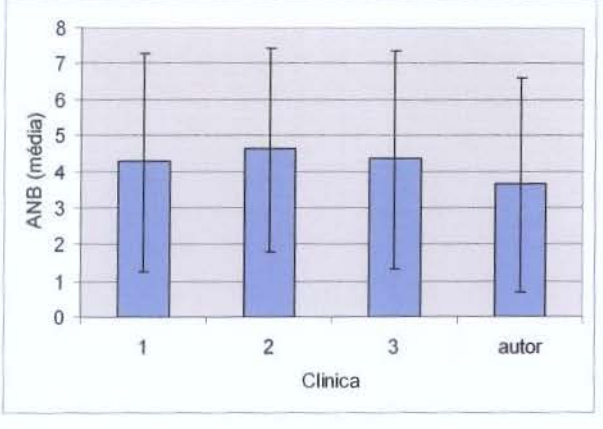

Gráfico 13 - Médias e desvio-padrão para ANB.

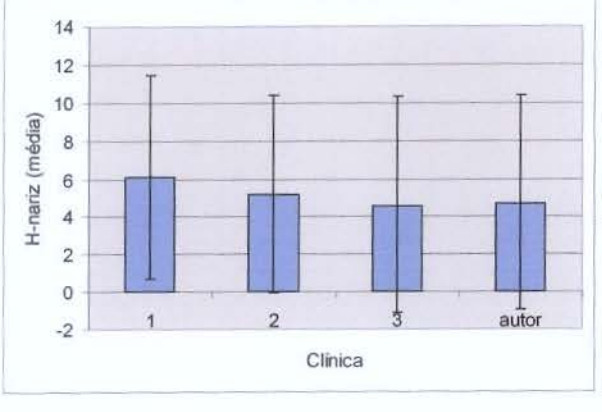

Gráfico 14 - Médias e desvio-padrão para H-nariz.

6.Discussão

Erros podem ser incorporados ao traçado cefalométrico tanto no método convencional como no computadorizado e, segundo GRAVELY E BENZIES (1974), MIDTGARD (1974), HOUSTON (1983), COHEN (1984), HOUSTON *et al.* (1986), COOKE e WEI (1991), ALBUQUERQUE JÚNIOR e ALMEIDA (1998), eles ocorrem devido a erros de projeção, pobre qualidade de imagem, diferenças entre os operadores (tanto durante a tomada radiográfica, o que pode levar ao posicionamento incorreto do paciente, como na realização do traçado cefalométrico), o método de traçado (manual ou computadorizado), os equipamentos utilizados, até a dificuldade na marcação dos pontos.

MIDTGARD (1974), SANDLER (1988), DAVIS E MACKAY (1991), TRPKOVA *et al.* (1997), BRANGELI *et al.* (2000), CHEN *et al.* (2000) e MÉDICI FILHO *et al.* (2002) encontraram em seus estudos que alguns pontos são mais passíveis de sofrerem erros devido à dificuldade da sua localização, o que os tornam menos confiáveis.

Neste trabalho quatro grandezas tiveram diferenças estatisticamente significativas: IMPA e 1-NA, que possuem pontos relacionados com estruturas dentárias, concordando com MARTINS *et al.* (1985), ALBUQUERQUE JÚNIOR e ALMEIDA (1998), BRANGELI *et al.* (2000), MÉDICI FILHO *et al.* (2002); FMA, medida angular onde o ponto pório é de difícil localização (SANDLER, 1988; DAVIS E MACKAY, 1991; CHEN *et al.*, 2000); e H-nariz, medida linear relacionada com tecido mole (COOKE e WEI, 1991).

Das quatorze grandezas avaliadas pelas clínicas radiológicas e pelo autor, dez não tiveram diferenças estatisticamente significantes; nas outras quatro grandezas, sempre os valores encontrados pelo autor não tiveram diferenças estatisticamente significantes pelo menos com um valor obtido por uma clínica radiológica, portanto, podemos considerar que não houve diferenças nos resultados entre o método manual e o computadorizado, como no trabalho de MACRI e WENZEL (1991), e não concordando com os trabalhos de DAVIS e MACKAY (1991), OLIVER (1991) e de ALBUQUERQUE JÚNIOR e ALMEIDA (1998).

Como já relatamos, a cefalometria auxilia no diagnóstico, planejamento e no controle do tratamento. Neste trabalho, ao compararmos os valores médios das grandezas avaliadas, as diferenças não foram muito grandes; mas, ao compararmos todos os valores obtidos para cada grandeza em cada uma das trinta telerradiografias, pudemos observar grande variabilidade nos resultados, principalmente nas grandezas angulares relacionadas com incisivos (como encontrado nos trabalhos de MARTINS *et al.* (1985), ALBUQUERQUE JÚNIOR e ALMEIDA (1998), BRANGELI *et al.* (2000), MÉDICI FILHO *et al.* (2002), com destaque para 1.1 e para 1.NA. Algumas diferenças chegaram até a 19°, muitas delas ficaram na faixa de 5 a 10° ou de 5 a 10mm, mesmo sendo obtidas em três clínicas radiológicas muito respeitadas, com profissionais experientes, e por um dos autores do trabalho, como sugerido por GRAVELY e BENZIES (1974), e HOUSTON (1983).

HOUSTON (1983), ALBUQUERQUE JÚNIOR e ALMEIDA (1998) sugeriram em seus trabalhos a repetição das mensurações para minimizar os erros, sendo

assim, julgamos importante o ortodontista ao receber a documentação ortodôntica realizar as análises cefalométricas, para comparação dos resultados.

Devido à variação dos resultados encontrados neste trabalho, sugerimos não diagnosticar, planejar e controlar o tratamento ortodôntico, baseando-se somente nos valores cefalométricos obtidos em clínicas radiológicas, mas sim realizando novas análises cefalométricas para comparação, e analisando os modelos, as radiografias, a face, e realizando um exame clínico detalhado.

7.Conclusões

A partir da análise dos resultados obtidos concluiu-se que os traçados cefalométricos realizados em centros radiológicos não são totalmente confiáveis, uma vez que as grandezas IMPA, FMA, 1-NA e H-nariz obtiveram grande variabilidade em seus valores.

Além disto, é sugerido ao ortodontista que ao receber a documentação ortodôntica do centro radiológico realize novo traçado manual e individualizado. Desta forma, é possível reavaliar as grandezas cefalométricas e certificar-se quanto à conclusão do diagnóstico.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE JÚNIOR, H. R.; ALMEIDA, M. H. C. – Avaliação do erro de reprodutibilidade dos valores cefalométricos aplicados na filosofia Tweed-Merrifield, pelos métodos computadorizado e convencional. ***Ortodontia***, v.31, n.3, p.18-28, 1998.

BRANGELI, L. Á. M. *et al.* – Estudo comparativo da análise cefalométrica pelo método manual e computadorizado. ***Rev APCD***, v.54, n.3, p.234-242, 2000.

CHEN, Y. J. *et al.* – Comparison of landmark identification in traditional versus computer aided digital cephalometry. ***Angle Orthod***, v.70, n.5, p.387-392, 2000.

COHEN, A. M. – Uncertainty in cephalometrics. ***Br J Orthod***, v.11, p. 44-48, 1984.

COOKE, M. S.; WEI, S. H. Y. – Cephalometric errors: A comparison between repeat measurements and retaken radiographs. ***Aus Dent J***, v.36, n.1, p.38-43, 1991.

DAVIS, D. N.; MACKAY, F. – Reliability of cephalometric analysis using manual and interactive computer methods. ***Br J Orthod***, v.18, p.105-109, 1991

GRAVELY, J. F.; BENZIES, P. M. – The clinical significance of tracing error in cephalometry. ***Br J Orthod***, v.1, n.3, p.95-101, 1974.

HOUSTON, W. J. B. – The analysis of errors in orthodontic measurements. ***Am J Orthod***, v.83, n.5, p.382-390, 1983.

HOUSTON, E. *et al.* – Sources of error in measurements from cephalometric radiographs. ***Eur J Orthod***, v.8, p.149-151, 1986.

MACRI, V.; WENZEL, A. – Reliability of landmark recording on film and digital lateral cephalograms. ***Eur J Orthod***, v.15, p.137-148, 1993.

MARTINS, L. P. *et al.* – Erro de reprodutibilidade das medidas cefalométricas das análises de Steiner e de Ricketts, pelo método convencional e pelo método computadorizado. ***Ortodontia***, v.28, n.1, p.4-17,1995.

MÉDICI FILHO, E. *et al.* – Avaliação do erro de medição estimado em grandezas cefalométricas obtidas pelo traçado manual. ***J Bras Ortodon Ortop Facial***, v.7, n.37, p.34-43, 2002.

MIDTGARD, J.; BJÖRK, G.; LINDER-ARONSON, S. – Reprodutibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. ***Angle Orthod***, v.44, n.1, p.56-61, 1974.

OLIVER, R. G. – Cephalometric analysis comparing five different methods. ***Br J Orthod***, v.18, p.277-283, 1991.

SANDLER, P. J. – Reproducibility of cephalometric measurements. ***Br J Orthod***, v.15, p.105-110, 1988.

TRPKOVA, B. *et al.*- Cephalometric landmarks identification and reproducibility: A meta analysis. ***Am J Orthod Dentof Orthop***, v.112, n.2, p.165-170, 1997.