UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

JOÃO SARMENTO PEREIRA NETO
Cirurgião-dentista

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO POSICIONADOR MANDIBULAR DE SARMENTO NAS TELERRADIOGRAFIAS LATERAIS DA CABEÇA

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

Tese apresentada á Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do grau de Doutor em Ortodontia.

PIRACICABA
2001

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

UNIDADE BC
N.º CHAMADA:
T/ UNICAMP
P414a
V. Ex.
TOMBO BC/ 45954
PROC. 16-392/01
C [ ] D [X]
PREÇO R$ 11,00
DATA 11-03-01
N.º CPD

CM00158537-1

UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

JOÃO SARMENTO PEREIRA NETO
Cirurgião-dentista

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO POSICIONADOR MANDIBULAR DE SARMENTO NAS TELERRADIOGRAFIAS LATERAIS DA CABEÇA

Este exemplar foi devidamente corrigido, de acordo com a Resolução CCPG-036/83
CPG, 26/04/2001
Assinatura do Orientador

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do grau de Doutor em Ortodontia.

Orientadora: Profª Drª Maria Beatriz Borges de Araújo Magnani

PIRACICABA
2001

20017161

Ficha Catalográfica

Pereira Neto, João Sarmento.
P414a Avaliação da eficácia do posicionador mandibular de Sarmento nas telerradiografias laterais da cabeça. / João Sarmento Pereira Neto. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2001.
xi, 77f. : il.

Orientadora : Profª Drª Maria Beatriz Borges de Araújo Magnani.
Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Cefalometria. 2. Ortodontia - Diagnóstico. 3. Ortodontia corretiva. 4. Radiografia. I. Magnani, Maria Beatriz Borges de Araújo. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8–6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.

UNICAMP

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 22 de Fevereiro de 2001, considerou o candidato JOÃO SARMENTO PEREIRA NETO aprovado.

1. Profa. Dra. MARIA BEATRIZ BORGES DE ARAUJO MAGNANI _____

2. Profa. Dra. MARIA CRISTINA FERREIRA DE CAMARGO _____

3. Prof. Dr. RENATO CASTRO DE ALMEIDA _____

4. Profa. Dra. MARIA HELENA CASTRO DE ALMEIDA _____

5. Prof. Dr. DARCY FLAVIO NOUER _____

A meus pais, **Eloi** *(in memorian)* **e Maria de Jesus** que, através do trabalho, do esforço e da perseverança, ensinaram-me a superar todos os obstáculos da vida, a minha dedicação especial.

A meus irmãos (**Eloi, Emanuel, Eclezio, Antônio, América, Elódia, Francisca e Inês**) pelo crescimento físico e espiritual.

Aos meus sobrinhos **Karina, Luiz Gustavo e Osvaldo Brancallion Neto**.

Ao meu cunhado **Oswaldo Brancallion Filho** (*in memorian*) pela constante manifestação de amizade, apoio e confiança no decorrer de nossa convivência.

À minha família,

Dedico este trabalho.

À Professora Doutora *MARIA BEATRIZ BORGES DE ARAÚJO MAGNANI*,

Assistente Doutora da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de

Piracicaba – FOP/UNICAMP, pelo seu desprendimento na orientação deste trabalho, meu sincero agradecimento.

A **DEUS**, pela criação da vida e de tudo
que nos rodeia, que a cada momento
nos fascina pela beleza, perfeição e
exatidão.

AGRADECIMENTOS

- Ao Professor Doutor **Antônio Wilson Sallum**, Diretor da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, pelo apoio, amizade, confiança a mim dedicada.

- À Professora Doutora **Maria Helena Castro de Almeida**, Titular do Departamento de Odontologia Infantil - Área de Ortodontia – Coordenadora do Curso de Pós-graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP/UNICAMP), pela sua dedicação à minha formação profissional, pelos conhecimentos transmitidos, mostrando-me a Ortodontia como Ciência.

- Ao Professor Doutor **Darcy Flávio Nouer**, Titular do Departamento de Odontologia Infantil - Área de Ortodontia pelo seu voto de confiança e pela oportunidade dada ao meu ingresso no Curso de Mestrado e de Doutorado em Ortodontia.

- À Professora Doutora **Cecília Gatti Guirad**, Chefe do Departamento de Odontologia Infantil, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP/UNICAMP), pelas palavras de incentivo e amizade cultivada.

- Aos Professores do Departamento de Odontologia Infantil - Área de Odontopediatria - da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP/UNICAMP), Doutores **José Gavazzi**, **Marinês**

Nobre dos Santos, **Regina P. Rontani** e **Beatriz Gavião** pelo intercâmbio científico e demonstração de amizade.

- Á Professora da FCTI/UNIMEP **Maria Izalina Ferreira Alves** pela orientação estatística deste trabalho.

- Aos colegas de minha turma de Doutorado em Ortodontia, **Artênio José Isper Garbin**, **Benedito Viana de Freitas**, **Cauby Maia Chaves Junior, Kátia de Jesus Novello Ferrer, Marcelo Marigo, Paulo Afonso Rios Dimas Ciruffo, Priscila Domingues de Almeida, Rosângela Damis Rodrigues e Simone Fonseca Freitas**, por todos os momentos que passamos juntos e que contribuíram para o nosso amadurecimento pessoal e profissional.

- Aos colegas do Doutorado, **Haroldo Amorim Almeida, Heloísa Cristina Valdrighi, Carlos Alberto Malanconi Tubel e Paulo César Tukasan** pela nossa convivência e pela demonstração de amizade.

- Aos colegas do Mestrado, **Emerson José Sallum, Stênio Wanderley Tavares, Mayury Kuramae, Fernando Antônio Gonçalves, Silvia Scudeller Vedovello e Adriana Simoni Lucato,** pela demonstração de amizade.

- Aos colegas da Especialização **Ayres Batista Jr., Alexander Lopes de Souza, Dimitri Luna de Araújo e Bruno de Azevedo Ferreira.**

- Ao grande amigo **Roberto Almada Leitão**, funcionário do Departamento de Odontologia Infantil - Área de Ortodontia, pelo constante incentivo em todos os momentos da elaboração deste trabalho e no meu crescimento em busca da verdade.

- Aos funcionários do Departamento de Odontologia Infantil da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP/UNICAMP), **Maria de Lourdes Gaspar Correa Campos; Jandira A. B. Ravira, Renata Maria Dias Groppo; Maria Roselis C. Tornisiello,** pela presteza e amizade.

- Ä funcionária **Maria Aparecida Riva**, Técnica em Radiologia Oral da Clínica de Especialização da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP/UNICAMP), pela sua atenção, apoio e colaboração durante a fase experimental deste trabalho.

- Ä funcionária **Sueli Libório Machado** do Ambulatório Médico da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP/UNICAMP), pela constante atenção a mim dedicada.

- À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), do Ministério de Educação e Cultura, pela bolsa de estudo concedida.

- Ao paciente que, no anonimato, também propiciou o nosso aprendizado, dando-nos a maior lição de amizade e aos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização do presente trabalho.

SUMÁRIO

	LISTAS	
	. LISTA DE ABREVIATURAS	2
	. LISTA DE FIGURAS	3
	. LISTA DE TABELAS	4
	. LISTA DE GRÁFICOS	5
	RESUMO	6
	ABSTRACT	7
1.	INTRODUÇÃO	8
2.	REVISÃO DA LITERATURA	11
3.	PROPOSIÇÃO	28
4.	MATERIAL E MÉTODO	29
	4.1. MATERIAL	29
	4.1.1. Posicionador mandibular	30
	4.2. MÉTODO	34
	4.2.1. Traçado do cefalograma	36
	4.3. PLANEJAMENTO ESTATÍSTICO	47
	4.3.1. Cálculo do erro	47
	4.3.2. Método estatístico	47
5.	RESULTADOS	49
6.	DISCUSSÃO	59
7.	CONCLUSÕES	62
	REFERÊNCIAS bIBLIOGRÁFICAS	63
	ANEXOS	68

LISTA DE ABREVIATURAS

FOP - **Faculdade de Odontologia de Piracicaba**

CEP - **Comitê de Ética em Pesquisa**

KV - **Kilovolt**

mA - **Miliampere**

PAD - **Padrão**

POS - **Posicionador**

ABNT - **Associação Brasileira de Normas Técnicas**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Posicionador Mandibular	31
Figura 2 -	Vista frontal da base de encaixe ao cefalostato	32
Figura 3 -	Vista lateral da base de encaixe ao cefalostato	32
Figura 4 -	Haste horizontal com apoio mandibular	33
Figura 5 -	Posicionamento ao cefalostato	34
Figura 6 -	Cefalograma com pontos anatômicos	40
Figura 7 -	Cefalograma com linhas, planos e eixos	42
Figura 8 -	Cefalograma com grandezas lineares	44
Figura 9 -	Cefalograma com grandezas angulares	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Dados da amostra para as grandezas angulares	69
Tabela 2 -	Dados da amostra para as grandezas lineares e IAF	70
Tabela 3 -	Média, desvio padrão e teste t para as variáveis	53
Tabela 4 -	Coeficientes de correlação linear simples e respectiva significância pelo teste t, entre as variáveis medidas pelo método padrão	55
Tabela 5 -	Coeficientes de correlação linear simples e respectiva significância pelo teste t, entre as variáveis medidas com o uso do posicionador	56

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comportamento das grandezas angulares nos dois métodos 54

Gráfico 2 - Comportamento das grandezas lineares nos dois métodos 54

Gráfico 3 - Comportamento do IAF nos dois métodos 55

RESUMO

O objetivo da presente pesquisa foi testar o "Posicionador Mandibular de Sarmento para telerradiografias da cabeça em norma lateral". A hipótese consistiu em verificar a diferença entre as grandezas lineares e angulares pelo método convencional e as com posicionador mandibular. Foram analisadas oito grandezas angulares (SNA, SNB, ANB, FMA, FMIA, IMPA, ANG.Z e Pl.Ocl.) e cinco grandezas lineares (AO-BO, AFA, AFP, QT e LS) e o IAF . Os resultados demonstraram significância estatística ao teste t para dados pareados para as grandezas SNB, FMA e Pl.OCL, ao nível de p = 0,01 e 0,05. Com base na análise dos resultados obtidos, concluímos que o dispositivo foi efetivo no controle da estabilidade do terço inferior da face, durante as tomadas telerradiografias da cabeça em norma lateral. As grandezas angulares SNB, FMA e Pl.Ocl. apresentaram maior variabilidade quando comparadas com as fornecidas pela tomada de raio X pelo método convencional.

Palavras-chave: Cefalometria; cefalostato; posicionamento radiográfico.

ABSTRACT

The objective of the present research went to test the "Sarmento's Mandibular Positioner for cephalometric radiography of the head in lateral norm". The hypothesis consisted of verifying the difference among the linear and angular greatness for the conventional method and the with mandibular positioner. Eight angular measurements were analyzed (SNA, SNB, ANB, FMA, FMIA, IMPA, ANG.Z and PI.Ocl.) and five linear (AO-BO, AFA, AFP, QT and LS) and IAF. The results demonstrated statistical significance to the test t for SNB, FMA and PI.OCL, at the level of p = 0,01 and 0,05. With base in the analysis of the obtained results, we concluded that the device was effective in the control of the stability of the inferior third of the face The angular greatness SNB, FMA and PI.Ocl. they presented larger variability when compared with supplied them for the ray taking X for the conventional method.

KEY-WORDS: Cephalometry; cephalostat; mandibular positioner.

1.0 - INTRODUÇÃO

A introdução do Cefalostato no campo da cefalometria radiográfica tornou possível a padronização das tomadas radiográficas com finalidade ortodôntica, possibilitando não somente avaliações periódicas dos resultados do tratamento, mas facilitando o diagnóstico das maloclusões com maior grau de confiabilidade, conferindo maior objetividade ás descrições, classificações, análises, avaliações e comunicações.

O cefalostato, preconizado por **BROADBENT**[9], em 1931, tem a finalidade de posicionar a cabeça do paciente de tal forma que esta posição possa ser reproduzida em diferentes períodos de tempo, por operadores diversos e em momentos diferentes, possibilitando a repetibilidade e a reprodutibilidade.

Segundo **FREITAS**[15], em 1966, o Cefalostato é "um aparelho destinado a imobilizar e manter a cabeça do paciente na posição desejada. Para isso, existem duas olivas que são adaptadas nos meatos acústicos externos e uma peça ajustável ao násio, as quais mantêm o paciente na posição correta e orientam o plano de Frankfurt paralelamente ao plano horizontal. Para obtenção de uma telerradiografia em norma lateral, consegue-se um paralelismo entre o plano sagital do indivíduo e o chassi e mantém-se uma relação constante do ponto focal do aparelho, de tal forma que o feixe central de raios X passe através dos meatos acústicos externos, perpendicularmente aos planos sagital e do chassi".

De acordo com **HIXON**[19], em 1960, as mensurações realizadas em radiografias, possuem uma certa quantidade de erros e que é necessário

minimiza-los para que as medições se aproximem das alterações biológicas em estudos longitudinais. Dentre as sugestões, ressaltou o correto posicionamento do paciente no cefalostato.

Em 1970, **PARKER**[33], relatou que os erros em estudos biológicos podem estar associados ao: erro do observador; erro do instrumento; erro ambiental e erro inerente ao próprio objeto, observando que o erro do instrumento é o mais freqüente podendo estar associado a uma combinação com o erro do observador. Por outro lado, **BAUMRIND & FRANTZ**[7], em 1971, classificaram os erros envolvidos nas análises cefalométricas, no que diz respeito ás analises angulares e lineares, em três tipos: erros de projeção; erros de identificação e erros mecânicos. Entretanto, nas tomadas radiográficas em norma lateral, as distâncias são padronizadas e o filme e o plano sagital do paciente estão paralelos entre si. O paciente é posicionado o mais próximo possível do filme e o mais distante da fonte de radiação, mantendo o efeito desta distância ao mínimo possível, os quais podem ser significativos nos estudos seriados.

Em 1986, **AHLQVIST, ELIASSON & WELANDER**[3], observaram que a confiabilidade da cefalometria radiográfica é de grande importância, sendo "os erros de projeção de um objeto tridimensional numa imagem bidimensional pouco estudados, seja por ajuste dos componentes do cefalostato ou pela falta de um posicionamento correto do paciente no cefalostato".

Desse modo, podemos afirmar que uma das grandes preocupações durante a tomada radiográfica com fins ortodônticos, está relacionada principalmente, ao posicionamento do paciente da forma mais estabilizada possível. Entretanto, o que tem sido observado na prática diária é que, mesmo com o Plano Horizontal de

Frankfurt, devidamente paralelo ao solo e com a fixação do násio, muitas vezes o paciente movimenta a mandíbula durante a exposição radiográfica, alterando o relacionamento dos maxilares entre si, causando desoclusão ou projeção anterior da mandíbula, o que também poderá causar falhas na interpretação dos valores cefalométricos, comprometendo o diagnóstico e, consequentemente o plano de tratamento ortodôntico sendo necessária a repetição da radiografia, expondo-o a uma radiação que poderia ser evitada.

Seguindo esta linha de raciocínio, idealizamos um dispositivo o qual foi denominado de Posicionador Mandibular de Sarmento, adaptado diretamente ao cefalostato, que tem como objetivo evitar deslocamentos na imagem radiográfica e nos propusemos a verificar sua eficácia durante as tomadas radiográficas da cabeça em norma lateral.

2.0 - REVISÃO DA LITERATURA

Após a descoberta dos raios X em 1895 pelo físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen, os estudos antropológicos realizados sobre o crânio puderam ser aprofundados, surgindo respostas para diversas questões impossíveis de serem esclarecidas pelas técnicas até então empregadas. No entanto, houve a necessidade de uma padronização das tomadas radiográficas da cabeça, principalmente no tocante á avaliação do crescimento craniofacial e quanto aos resultados do tratamento ortodôntico.

Em 1920, TODD[42], "com o apoio da *Brush Foundation*, iniciou um estudo longitudinal para avaliar o crescimento humano normal, por meio de radiografias seriadas ou longitudinais das epífises em desenvolvimento ao longo de todo o corpo, realizado na *Western Reserve University* (Cleveland, Ohio)". Broadbent foi convidado a participar deste projeto após completar seu treinamento em ortodontia na *Angle School,* com o propósito de desenvolver um método capaz de padronizar as tomadas radiográficas da cabeça com maior grau de confiabilidade. Tendo como referência o craniostato, idealizou um dispositivo de posicionamento da cabeça, o qual denominou de cefalostato. Simultaneamente com a pesquisa do Dr. Charles F. Brush, mas desenvolvendo uma linha de pesquisa paralela, porém com o apoio da *Fundação Bolton*, Broadbent investigou o desenvolvimento craniofacial e dentário do grupo de pesquisa de Brush bem como de outros, encaminhados a este centro de estudos. O Cefalostato foi usado na coleta de

dados cefalométricos longitudinais de mais de 5.000 indivíduos e estão arquivados na Case Western Reserve University como Bolton-Brush Growth Study Center.

PACCINI[32], em 1922 ganhou um prêmio oferecido pela "American Roentgen Ray Society" com sua tese intitulada "Roentgen ray anthropometry of the skull" na qual destacou a utilidade desse estudo para o conhecimento do crescimento e desenvolvimento humanos. Defendia que as medidas realizadas em radiografias eram muito mais precisas que as obtidas pela antropometria. O método proposto consistia na imobilização da cabeça do paciente com ataduras de gaze, obtendo as radiografias com o plano sagital paralelo ao filme, mantendo uma distância de dois metros entre a fonte de raios X e a película. Identificou certos pontos antropométricos convencionais, transferindo-os para a radiografia: gônio (Go), pogônio (Pg), násio (N) e espinha nasal anterior (ENA); e ainda definiu outros como: turcicon (centro da sela túrcica) e akoustion (ponto mais superior da projeção do meato acústico externo). Utilizou medidas lineares e angulares para avaliar, por exemplo, o ângulo goníaco e o grau de protrusão maxilar, estabelecendo a importância dos raios X para a antropologia.

Em 1927, BROADBENT[11] adicionou uma escala métrica ao craniostato de TODD, convertendo-o em um craniômetro.

RIESNER[34], em 1929, baseado no método de fotografia fotostática, posicionou os pacientes para as tomadas radiográficas da cabeça, colocando o

chassis paralelo ao plano sagital mediano e o raio central dirigido para o ponto mais inferior do osso zigomático.

BROADBENT[9], em 1931, em Cleveland nos EUA, publicou um trabalho, em que descreveu uma técnica para obtenção de telerradiografias. Idealizou o cefalostato, capaz de proporcionar o registro das estruturas da face e da base do crânio. Afirmou ainda que a técnica de obtenção de radiografias cefalométricas tem uma aplicação direta e imediata, possibilitando uma melhor compreensão dos princípios de crescimento e desenvolvimento da face. O cefalostato foi elaborado de acordo com os princípios do craniostato. Através deste dispositivo, a cabeça é fixada por meio das olivas direita e esquerda, inserida nos canais auriculares correspondentes devidamente calibrados de modo a posicionar o Plano Horizontal de Frankfurt paralelo ao solo. A base do cefalostato é fixa e presa a uma cadeira dentária que pode ser elevada ou abaixada. Preconizou o uso de duas fontes de radiação, de dois chassis, e com o cefalostato fixo, uma para a tele frontal e a outro para a tele lateral, mantendo constante a posição do indivíduo. Assim concluiu que "a aplicação de métodos precisos de mensurações usadas pela Antropologia Física, é um elemento primordial para uma solução mais científica no campo da ortodontia; por meio de um posicionador de cabeça e uma técnica radiográfica padronizada, é possível determinar com maior grau de precisão, as alterações decorrentes do tratamento ortodôntico e do crescimento craniofacial; permite estudos longitudinais, avaliando o mesmo indivíduo sucessivamente; registra os planos de referência da face e da base craniana, o que antes só era possível em crânios secos, com o uso do craniostato".

HOFRAT[20], em 1931, publicou na revista *Fortschritte der Orthodontie*, um artigo intitulado "Importância das telerradiografias no diagnóstico das anormalidades dos maxilares" no qual relatou o emprego de um dispositivo semelhante a um cone de chumbo, sendo a parte inicial, a fonte de raios X e na outra, duas hastes metálicas com o objetivo de ajustar e fixar a cabeça do paciente, servindo também para orientar o feixe central de radiação.

HIGLEY[18], em 1936, aperfeiçoou a técnica proposta por BROADBENT[9], em 1931, na qual utilizou apenas uma fonte de radiação, através de um cefalostato capaz de realizar rotações no plano horizontal e movimentar para frente e para trás, porém seguindo os mesmos princípios de tomada radiográfica da técnica de posicionamento original. Desenvolveu também um método para a reprodução simultânea dos tecidos mole e duro na radiografia de perfil, que consistiu na colocação de um diafragma de chumbo, posicionado diretamente sobre a área focal, resultando numa exposição menor do perfil tegumentar que a do resto da cabeça e no conseqüente registro nítido do perfil do paciente na radiografia.

BROADBENT[10], em 1937, afirmou que a "metodologia e a técnica de padronização do posicionamento do indivíduo no cefalostato, desenvolvida pela Fundação Bolton, eliminaram praticamente todas as dificuldades técnicas observadas na época em que foi preconizado, mostrando-se útil na avaliação de procedimentos ortodônticos e nos estudos de crescimento craniofacial".

BRODIE et al.[13], em 1938, através do método cefalométrico radiográfico proposto por BROADBENT[9], em 1931, realizaram o primeiro estudo com o propósito de avaliar os resultados decorrentes do tratamento ortodôntico, ressaltando a importância do uso do cefalostato nas tomadas radiográficas da cabeça.

MARGOLIS[26], em 1940, apresentou um cefalostato ajustável á fonte de radiação e ao chassis, capaz de conservar a mesma distância e também mantendo constante, o grau de distorção para as diferentes tomadas radiográficas. Quanto ao posicionamento do paciente, de acordo com por BROADBENT[9], em 1931, não realizou nenhuma modificação, inserindo em seu aparelho um dispositivo metálico denominado de "posicionador de queixo". Projetou o cefalostato ajustável, que tem a finalidade de posicionar adequadamente a cabeça do paciente, afirmando que a cabeça deve "ser rápida e efetivamente imobilizada antes da exposição radiográfica". Em resumo concluiu que: é necessário apenas um tubo de raios X, para radiografias cefalométricas e demais procedimentos rotineiros; pode ser útil não apenas para radiografia frontal e lateral, mas também para qualquer tipo de exposição, bastando para isso colocar a cabeça no ângulo desejado em relação ao raio central; a proporção de distorção é padronizada para todas as exposições; a necessidade de um indicador (régua milimetrada) para determinar o grau de ampliação de cada exposição pode ser eliminada, desde que uma proporção constante seja estabelecida.

ADAMS[2], em 1940, relatou que "se fosse possível construir um ânodo que emitisse raios paralelos ou se estes fossem originados de uma fonte infinita, a imagem radiográfica seria do mesmo tamanho que o objeto propriamente dito, no entanto já que a fonte de raios X é uma área muito pequena, a divergência dos raios cria uma ampliação. Assim, a ampliação aumenta quando à distância objeto-filme aumenta, Ao mesmo tempo, os raios mais centrais são mais paralelos, provocando menor distorção que os da periferia". Por essa razão, propôs o uso de uma escala corretiva de mensurações radiográficas, enfatizando a necessidade de um posicionamento correto do paciente, bem como a permanência em oclusão cêntrica para as tomadas radiográficas em norma frontal e lateral, o que favorece uma radiografia dentro de dimensões mais próximas do real.

BRODIE[12], em 1949, através de uma revisão da literatura, relacionada à história e à evolução dos conceitos e indicações da radiografia cefalométrica, desde a antropometria até sua época, afirmou que o método cefalométrico radiográfico proposto por BROADBENT[9], em 1931, se constitui num elemento confiável para estudos longitudinais.

De acordo com LEWIS[25], em 1950, o método proposto por HOFRATH[20] para padronização das tomadas radiográficas da cabeça difere do de BROADBENT[9], "no que faz pouca menção ás tomadas radiográficas em norma frontal; o feixe central de raios X não é centralizado em relação á cabeça do paciente; nenhum plano de orientação ou de referência foi sugerido para que fosse possível a padronização das radiografias e, consequentemente, a

superposição de filmes sucessivos". O autor concluiu que, "O método de Hofrat teve a impressão de pouco refinamento e precisão com relação ao que foi proposto pelo dispositivo de Broadbent".

THUROW[41], em 1951, preocupado com diagnósticos baseados em radiografias cefalométricas pouco confiáveis, com imagens ampliadas e duplas, estabeleceu uma série de recomendações para melhorar a qualidade das mesmas, enfatizando que a falta de nitidez na imagem radiográfica pode ser causada por movimento indesejável do paciente ou do aparelho, pois mesmo que "o paciente não movimente a cabeça, pode respirar, falar, deglutir, chorar, umedecer os lábios e mover a mandíbula". Sugeriu as seguintes medidas para minimizar esta fonte de erros: "posicionar o paciente confortavelmente, certificando-se de que esteja ereto e não inclinado para baixo ou para cima; ajustar os posicionadores auriculares; instruir o paciente para não respirar durante a exposição radiográfica; reduzir o tempo de radiação com écrans intensificadores e aumentar a miliampreagem disponível, dobrando a miliamperagem diminui-se o tempo e a possibilidade de movimento á metade".

NEGER[30], em 1951, introduziu o goniômetro facial, com o objetivo de determinar com maior precisão o Plano Horizontal de Frankfurt e do ângulo goníaco diretamente na face do indivíduo, que ao ser adaptado ao cefalostato, facilita o posicionamento.

SALZMANN[35], em 1958, ressaltou que o principal objetivo do Primeiro Seminário de Cefalometria Radiográfica foi o de determinar: "os locais de crescimento craniofacial; padrões cefalométricos; planos de referência; métodos de localização dos pontos cefalométricos; linhas, planos, e ângulos, e requisitos mínimos para a utilização clínica da radiografia cefalométrica".

GRABER[16], neste mesmo ano, observou que a primeira etapa da discussão do Primeiro Seminário de Cefalometria foi basicamente com relação ao equipamento e aos detalhes técnicos, enfatizando a padronização do equipamento e a precisão no posicionamento do paciente. Ficou estabelecido que o padrão dos equipamentos clínicos deveria ser igual àqueles utilizados em pesquisas, ou seja, com duas fontes de radiação, tendo uma distância ânodo-objeto de cinco pés, e um posicionador de cabeça estável e preciso ou cefalostato, o qual deve ser rígido e ajustável possibilitando o devido conforto ao paciente. Qualquer cefalostato usado deveria permitir ao operador, duplicar ou reproduzir a posição da cabeça do paciente em exames sucessivos para assegurar registros consecutivos comparáveis.

HATTON & GRAINGER[17], em 1958, com o objetivo de observarem o erro de projeção radiográfica, analisaram 15 pacientes, com média de idade de três anos, através de duas tomadas radiográficas da cabeça em norma lateral, realizadas consecutivamente. Cada exame radiográfico foi mensurado duas vezes. Foi encontrada uma média da distância Bolton-Násio de 112,0mm com um desvio padrão de ±0,534 entre a primeira e a segunda radiografia; a altura do

primeiro molar (medida do plano mandibular ao plano oclusal) foi de 17,1mm, com um desvio padrão de ±3,95 entre os dois momentos avaliados. Com base nestes resultados concluíram que, a estimativa dos parâmetros cefalométricos se torna mais confiável clinicamente com a duplicação das radiografias, estabelecendo-se a média dos parâmetros avaliados.

HIXON[19], em 1960, afirmou que "as mensurações realizadas em radiografias apresentam uma certa quantidade de erros", sendo necessário minimizá-los e controlá-los para que, em estudos longitudinais e nas avaliações dos resultados do tratamento ortodôntico se aproximem das alterações biológicas periódicas. Desse modo, sugeriu que um dos fatores de controle é o posicionamento da cabeça do paciente no cefalostato, independentemente do tipo de tomada radiográfica (lateral/posteroanterior). Para tal intuito, o indivíduo deve estar sentado e com o Plano Horizontal de Frankfurt paralelo ao solo, com as olivas metálicas coincidindo. Simultaneamente, ajustar o posicionador de queixo de modo a não pressionar os tecidos moles da região. Com este procedimento, concluiu que há uma estabilização da cabeça e da face durante as tomadas radiográficas com fins cefalométricos, padronizando-se o método.

Em 1962, BJORK & SOLOW[8], relataram que com a padronização das radiografias da cabeça, houve um incremento nas pesquisas biológicas. Por outro lado, ressaltaram que, ao utilizarmos este método deveremos ter o cuidado de checar a acurácia do material obtido, no qual pode ter sido incorporado algum tipo

de erro por ocasião da tomada radiográfica ou na qualidade da análise a ser realizada podendo afetar os resultados do exame.

ADAMS[1], em 1966, apresentou um cefalostato que foi projetado com especial atenção aos fatores estabilidade e rigidez, combinadas com a precisão e facilidade de operação. Foi criado um dispositivo de ajuste dos movimentos rotatórios do cefalostato de tal modo que tais movimentos não interferissem no chassis ou no posicionador auricular evitando assim, danos à parte móvel. O posicionador auricular foi confeccionado de plástico transparente para não obscurecer detalhes na região do osso esfenóide, sendo regulado por um parafuso de grosso-calibre. O filtro de alumínio graduado foi designado para esboçar detalhes do perfil tegumentar. O protractor foi usado com a finalidade de alinhar o Plano Horizontal de Frankfurt horizontalmente.

Em 1966, FREITAS[15], observou que, o "paciente depois de supostamente bem orientado no cefalostato, tem a tendência de mover a cabeça quando nos afastamos para evitar a carga de raios X. Instintivamente ele acompanha o movimento do profissional. Para evitar isso, temos conseguido o seguinte artifício, para distraí-lo: um espelho é colocado na parede em frente; depois de tudo pronto para a tomada da telerradiografia é dito para se olhar no espelho. Preocupado com a imagem inesperada, e naturalmente procurando interpretá-la, mantém-se imóvel. Conseguimos assim, condições ideais de trabalho". Propôs um método para obtenção de telerradiografias da cabeça com finalidade ortodôntica, construindo um aparelho para tomadas radiográficas a partir de aparelhos de raios

X dentário convencional (65Kvp e 10mA), mantendo a distância foco-filme de 60 polegadas e de 9cm entre objeto-filme e também pelo correto posicionamento do paciente no cefalostato, com o Plano Horizontal de Frankfurt paralelo ao solo.

Em 1967, INTERLANDI & LINO[22], partindo de observações clínicas, constataram que uma vez colocado ao cefalostato, o paciente recebe as duas olivas auriculares, de tal forma que seja identificada uma distância linear individual, entre as mesmas; no período de tempo que este é tratado, o fator crescimento individual poderá alterar a distância bi-auricular, a qual poderá ou não ser significante, no sentido de alterar resultados de mensurações efetuadas para pesquisa, ou sequência de documentação clínica. Com base nestas possibilidades, realizaram um estudo com o intuito de comprovar possíveis alterações de resultados numéricos obtidos de telerradiografias, como conseqüência da variabilidade da dimensão aludida. Dentre 32 indivíduos, foram obtidos os que apresentavam o maior e o menor valor para a distância bi-auricular. Cada indivíduo foi colocado em posição ao cefalostato com o chassi apertado de encontro á oliva auricular esquerda; as distâncias plano sagital mediano-filme foram as seguintes 10,5cm e 12,5cm; a seguir obteve-se uma placa retangular de chumbo de 4cm de comprimento e que, sustentada devidamente foi adaptada ao cefalostato e contida no plano mediano do aparelho, a igual distância das duas olivas. Foram obtidas duas telerradiografias com distância de 10,5cm e 12,5cm, que foram mensuradas por 4 operadores distintos. A média do comprimento na radiografia da placa de chumbo foi de 4,28cm na primeira radiografia e igual a 4,15cm na segunda radiografia. Encontraram uma ampliação de imagem de 6,5%,

concluindo que a variação da distância entre o plano sagital mediano e o chassi, em virtude do crescimento transversal cefálico, não interfere sobre as medidas realizadas nos diversos cefalogramas, ressaltando ainda que um dos principais instrumentos de pesquisa de ortodontia é o cefalostato, o qual tem a finalidade de orientar a posição da cabeça do paciente em relação á fonte de raios X para a obtenção de radiografias cefalométricas.

DARUGE & AZEVEDO[14], em 1969, com o objetivo de obter maior acurácia nas pesquisas sobre antropologia da região cefálica, construíram um cefalostato, o qual assemelhou-se ao de Margolis sendo constituído de: uma base; dois discos metálicos horizontais; um prisma metálico e um parafuso macrométrico; duas hastes auriculares; uma régua horizontal; uma haste frontal; um porta chassis; um conjunto para as radiografias póstero-anteriores; uma escala milimetrada.

SUTCHER & LASKIN[40], em 1971, realizou um estudo em 20 indivíduos, 10 com oclusão "normal" e 10 com maloclusão Classe II com comprometimento das ATMS, com a finalidade de verificar se há alteração oclusal durante o posicionamento no cefalostato entre os indivíduos com distúrbios das ATMS e os de oclusão normal. Antes de ser feito o posicionamento no cefalostato todos os indivíduos morderam uma lâmina de cera de 1mm de espessura em "relação oclusal habitual" (fase 1). Ao serem posicionados no aparelho (fase 2) foi feito um segundo registro em cera. Os resultados demonstraram que houve perfuração da cera na região dos pré-molares em 19 indivíduos da amostra na fase 1. Já na fase 2, a primeira perfuração da cera ocorreu na região dos incisivos em 15 casos.

Diante destes dados, afirmou que o uso de um dispositivo intrameatal pode influenciar a posição condilar, geralmente resultando em suave protrusão mandibular, produzindo uma alteração nas relações oclusais e que dependendo do tipo de cefalostato pode haver um desconforto e, em alguns casos dor.

MIDTGARD, BJORK & LINDER-ARONSON[29], em 1974, realizaram um estudo com a finalidade de observar os erros de mensurações em telerradiografias em norma lateral, observando distâncias cefalométricas cranianas. A amostra constou de 35 indivíduos com idade média de 11,1 anos, selecionados de acordo com o fechamento radicular dos incisivos centrais superiores e inferiores, que deveriam estar fechados no momento do exame. Para cada indivíduo foram tomadas duas radiografias consecutivas da cabeça em norma lateral. Foi calculada a diferença para cada variável através da medição das duas radiografias. A localização do ponto Or (orbital) foi o que apresentou alteração mais significante, com uma diferença média do erro de 2,08mm±0,24; sela túrcica igual a 0,41mm±0,06; articular 0,52mm±0,07. Com relação ás distâncias avaliadas, o maior erro foi N-A com uma variância do erro de 6% e para N-B foi de 5,7%. Concluíram que a reprodutibilidade não é afetada pelo fato de que os registros foram feitos em dois momentos diferentes, mas consecutivos; a variância do erro não deve exceder 3 por cento da variância da amostra; se a variância do erro exceder 10 por cento, o material avaliado é inapropriado; o uso da média das mensurações pode ser usada como recurso para análise de diagnóstico cefalométrico de rotina.

Em 1986, AHLQVIST, ELIASSON & WELANDER[4], relataram que na prática o alinhamento do sistema cefalostático difere do ideal teórico. A relação entre os diferentes componentes do cefalostato pode ser afetada por diferentes fatores: falta de alinhamento entre o ponto focal do aparelho de raios X em relação ao filme; rotação entre o filme e o cefalostato; o paciente pode estar linearmente rotado em relação ao sistema cefalostático. Afirmaram ainda que os erros causados pela projeção cefalométrica representam somente uma parte do total de erros das mensurações lineares em cefalometria. Em geral, os errros de projeção, com alteração de $\pm 5^0$ da posição ideal resultam em erros que são insignificantes estatisticamente, quando comparados a outros erros.

SPOLYAR[39], em 1987, quantificou experimentalmente as alterações decorrentes do posicionamento do indivíduo no cefalostato através de radiografias sucessivas, com o objetivo de (a) apresentar um método para a mensuração da quantidade e direção das alterações no posicionamento da cabeça entre telerradiografias convencionais sucessivas, (b) definir a quantidade e a direção de erro deste posicionamento na amostra em estudo e (c) correlacionar os resultados, com as alterações dos pontos de referência anatômica conhecidos. A amostra constou de 20 indivíduos submetidos à cirurgia ortognática, nos quais foram colocados pinos de tântalo, considerados como marcadores ou pontos de referência. Todas as radiografias foram realizadas no mesmo aparelho de raios X, executadas por um técnico qualificado. Para cada indivíduo foram obtidas duas

telerradiografias laterais da cabeça, sucessivamente, trocando apenas o chassis do aparelho, mantendo constante o posicionamento no cefalostato. Também foi realizada uma telerradiografia em norma frontal com incidência PA. Os resultados do estudo demonstraram que o erro do posicionamento da cabeça em norma lateral gerou uma alteração linear média de imagem de 1,7mm entre os implantes bilaterais, com uma variação de 0,5mm a 6,2mm. Por outro lado, o erro de posicionamento nas mensurações angulares teve uma média de 1.59°, variando de 0° a 5.23°. Foi encontrado um erro de posicionamento de cabeça significante em 85% da amostra avaliada, dentro de uma média de 1.59°(0.0277 radianos). Concluiu que a técnica de mensuração utilizada para determinar o erro de posicionamento da cabeça mostrou-se muito precisa, calculada em não mais que $0,17^0$ (0,003 radianos) a partir das alterações mensuradas da imagem, representando um erro de 3mm; as alterações das imagens de estruturas bilaterais são decorrentes da rotação da cabeça. Afirmou que o erro de rotação da cabeça poderá causar diferenças significante nas imagens de estruturas bilaterais como o ramo mandibular, asa maior do esfenóide, assoalho das órbitas; sugeriu a necessidade do controle do posicionamento da cabeça bem como a utilização de métodos precisos de traçado com o intuito de se compensar a variabilidade em estudos longitudinais.

SANDHAM[37], no ano de 1988, utilizando uma amostra de 12 indivíduos (8 do sexo masculino e 4 do sexo feminino) com idades variando dos 8 aos 15 anos, realizou um estudo com a finalidade de verificar a repetibilidade e a reprodutibilidade das tomadas radiográficas em da cabeça em norma lateral, na

"posição postural natural". Foi utilizado o cefalostato, porém, com o uso apenas do posicionador auricular. Após posicionar o indivíduo no cefalostato, colocou um espelho a uma distância de 2m, com a finalidade de evitar movimentos indesejáveis. O resultado encontrado para as grandezas avaliadas, mostrou uma diferença: SN/Pl.Vert = $2,25^0$; SN/Tang.Odont.= $3,39^0$; Tang.Cerv./Pl. Horiz. = $3,09^0$; Tang.Odont./Tang.Cerv. = $0,9^0$. Através de duas tomadas radiográficas para cada indivíduo, obtidas com um intervalo de uma hora, demonstrou que a "posição postural natural" para as tomadas de telerradiografias da cabeça em norma lateral é reproduzível.

No ano de 1988, AHLQUIST, ELIASSON & WELANDER[4], avaliaram matematicamente a influência de diferentes fatores de distorção e o efeito destes sobre as grandezas angulares nas imagens em cefalometria, decorrentes do posicionamento incorreto do paciente no cefalostato. Utilizando-se de cálculos matemáticos e de dados obtidos de uma série de modelos computadorizados de ângulos construídos em várias direções. Demonstraram que rotações dentro de $\pm 10^0$ em ângulos simulados não geraram distorções superiores a $\pm 0,6^0$ e que distorções em rotações dentro de $\pm 5^0$ do mesmo ângulo simulado, encontram-se no máximo em alguns décimos de graus. As distorções dos ângulos verdadeiros não excederam a $\pm 1^0$ para qualquer ângulo quando foram realizadas todas as combinações de -5^0, 0^0 e 5^0 de rotação ao redor de todos os eixos, mas houve um aumento ao serem rotados de $\pm 10^0$ ás combinações acima mencionadas, com a grande maioria dentro de $\pm 2^0$. Nesse contexto relataram que a rotação do

paciente de $\pm 10^0$ é excessiva, e que a rotação de $\pm 5^0$ é altamente significante, causando comprometimento das mensurações. Concluíram que, para minimizar o erro de projeção devemos aumentar a distância foco raios X e objeto e reduzir a distância objeto/filme; as inclinações da cabeça do paciente causam distorções angulares significantes, dependendo da posição do ângulo e sua inclinação.

MEROW & BROADBENT Jr.[28], em 1993, ressaltaram que o aspecto mais importante da radiografia cefalométrica é a padronização, sendo primordial que a posição do paciente e a orientação dos feixes de raios X possam ser feitas sob as mesmas condições em ocasiões sucessivas. "É necessário haver uma padronização da técnica para minimizar possíveis erros, quando se toma uma série de radiografias de um mesmo indivíduo em diferentes momentos, e também para permitir o uso universal dos dados cefalométricos obtidos de várias fontes diferentes".

Em 1996, OLIVEIRA & TELLES[31], afirmaram que os erros de grandezas cefalométricas, oriundos da técnica radiográfica devido ao posicionamento incorreto do paciente, não têm sido estudados extensivamente. Entretanto, estes erros podem ser significativos nos estudo seriados. Com a movimentação da cabeça do paciente ou com a montagem incorreta dos componentes do sistema cefalostático, os pontos situados no plano médio-sagital sofrem um grau mínimo de deslocamento, enquanto que os pontos laterais mudam rapidamente de posição, movendo-se as estruturas em direção contrária.

3.0 – PROPOSIÇÃO

O objetivo da presente pesquisa foi testar o Posicionador Mandibular de Sarmento por meio de radiografias da cabeça em norma lateral. Portanto, nossa proposição consistiu em verificar a diferença entre as grandezas lineares e angulares obtidas nas telerradiografias laterais da cabeça realizadas pelo método convencional e com o posicionador mandibular.

4.0 – MATERIAL E MÉTODO

4.1 – MATERIAL

A amostra constou de 80 telerradiografias tomadas em norma lateral, obtidas de 40 indivíduos adultos leucodermas, de ambos os sexos, com idades variando entre os 17 e 43 anos, com média de 23,6 anos. Foram selecionados sem distinção de sexo e do tipo de oclusão, não sendo avaliada a ocorrência de tratamento ortodôntico, porém contando com a presença de todos os dentes, com exceção dos terceiros molares.

Conforme exigências do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-FOP/UNICAMP), todos os indivíduos participantes deste estudo foram devidamente esclarecidos com relação aos objetivos da pesquisa, através de um termo e firmaram acordo por escrito, autorizando sua participação, e também ressaltando que os resultados advindos da mesma seriam divulgados e publicados cientificamente. Parecer do CEP no Anexo 1.

As radiografias foram obtidas em um aparelho de raios X da marca ***Rotograph Plus***, fabricado por Villa Sistemi Medical, modelo classe I, tipo B, 85kV, 10mA, pertencente ao Curso de Pós-graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, No cefalostato do mesmo foi adaptado o posicionador mandibular, regulável por meio de parafusos (Fig.1).

Além disso, foram usados os seguintes materiais: filme radiográfico da marca Kodak, tipo TMG/RA-1, nas dimensões 18 x 24cm; placa intensificadora de

intensidade média Kodak Lanex, 18 x 24cm; soluções processadoras da marca Kodak, nas concentrações adequadas para processamento manual.

4.1.1 – POSICIONADOR MANDIBULAR

Foi utilizado um dispositivo denominado de Posicionador Mandibular (Fig.1), adaptado á parte frontal do cefalostato, no encaixe do posicionador do násio, do aparelho de raios X da marca ***Rotograph Plus***, fabricado por Villa Sistemi Medical, modelo classe I, tipo B, 85kV, 10mA, pertencente ao Curso de Pós-graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, tendo a finalidade de manter a mandíbula estática durante as tomadas radiográficas da cabeça, evitando alterações cefalométricas no terço inferior da face, ou seja, a protrusão mandibular ou a desoclusão dentária.

O dispositivo é constituído por duas hastes cilíndricas de alumínio perpendiculares, interligadas entre si por meio de parafusos de ajuste.

A haste cilíndrica vertical (Fig.1, a) de 470mm de comprimento com um diâmetro de 6mm, apresenta na sua parte superior um retentor e, na sua parte inferior é circundada por um anel para encaixe das duas hastes, com 10mm de diâmetro e 22mm de altura (fixado por retentor tipo rebite), no qual existe um orifício transversal e um vertical de 6mm de diâmetro interligados entre si.

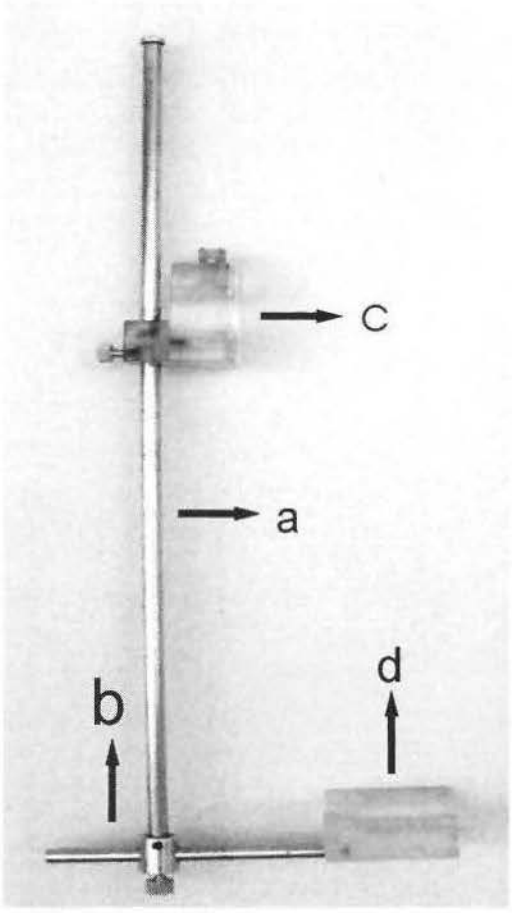


Fig. 1 – Posicionador Mandibular (a – haste vertical; b- haste horizontal; c – Base de encaixe ao cefalostato; d – Base de apoio mandibular).

Na haste vertical há duas bases retangulares de acrílico unidas entre si (Fig.3, a e b) a primeira mais posterior de 400mm x 600mm, presa á segunda por meio de dois parafusos; apresentando dois orifícios de 3mm de diâmetro, um orifício superior e outro inferior (Fig.2, b e c), para a entrada dos pinos existentes na parte frontal do cefalostato e de um parafuso de fixação ao cefalostato localizado na sua parte superior (Fig.2, a). A segunda base retangular, com 400mm x 250mm tem na sua parte anterior um parafuso de fixação e regulagem á haste vertical (Fig, 3, c) utilizado após a obtenção da altura desejada da mesma. O parafuso da primeira

base retangular, a mais anterior, é o que faz o ajuste do dispositivo á cabeça do paciente no sentido ínfero-superior (Fig. 2, c).

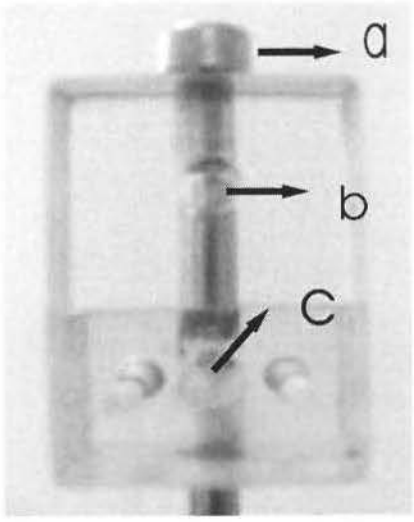


Fig. 2 – Vista frontal da Base de encaixe ao Cefalostato
a – parafuso de fixação; b – orifício de encaixe superior;
c – orifício de encaixe inferior)

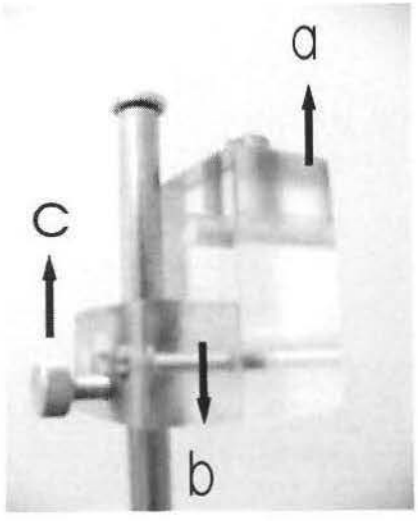


Fig. 3 – Vista lateral da Base de encaixe ao Cefalostato
a – base posterior; b – base posterior;
c – parafuso de fixação á haste vertical)

A haste cilíndrica horizontal de 180mm de comprimento com um raio de 40mm, é regulada no sentido antero-posterior, pelo parafuso localizado na parte inferior da haste vertical. Na sua porção anterior existe uma base de acrílico de 550mm x 650mm presa por dois parafusos, tendo na parte superior uma concavidade de forma anatômica para apoio do queixo (Fig.4).

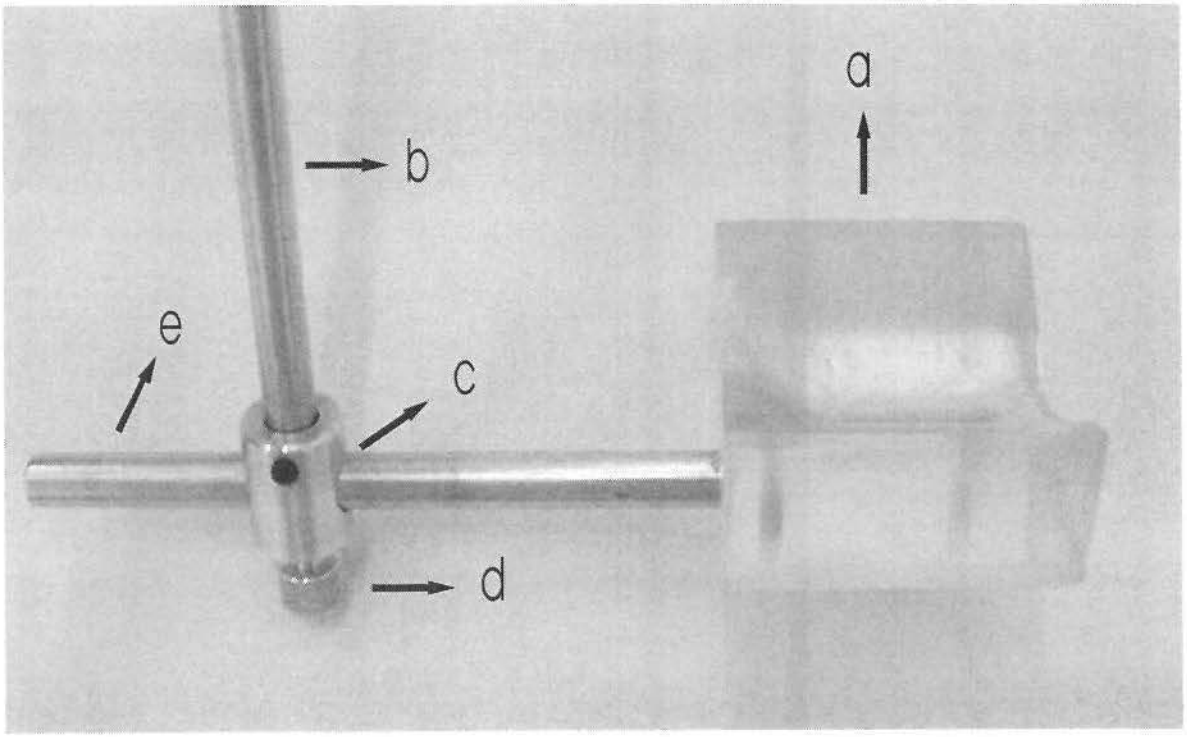


Fig. 4 - Haste Horizontal com Apoio Mandibular
(a – Base de apoio mandibular; b – haste vertical;
c - anel de encaixe das hastes horizontal e vertical;
d – parafuso de fixação e regulagem da haste horizontal;
e – haste horizontal)

4.2 – MÉTODO

O método utilizado para a realização da presente pesquisa, foi o Cefalométrico Radiográfico, através de avaliações de telerradiografias da cabeça em norma lateral, de acordo com a técnica de posicionamento preconizada por BROADBENT[9], em 1931, sendo acrescida do posicionamento do terço inferior da face através do posicionador mandibular.

Fig.5 – Posicionamento ao Cefalostato

As radiografias foram realizadas em 2 momentos, ou seja, com e sem posicionador, com intervalo de 30 segundos, tempo suficiente para a recarga do aparelho de raios X e a colocação do dispositivo. Para a utilização das mesmas, foram observados nitidez e contrastes e ausência de distorções, necessárias para uma boa visualização e identificação das estruturas esqueléticas, dentárias e tegumentares.

Adaptado o dispositivo ao Cefalostato, o paciente é devidamente posiicionado, ou seja, Plano Horizontal de Frankfurt paralelo ao solo, olivas metálicas coincidentes (feixe central de raios X) e fixação do Násio, através do dispositivo de fixação do Násio. Feito este procedimento e, com o paciente em oclusão habitual, solicitou-se a este que não abrisse a boca e nem projetasse a mandíbula para frente para a primeira tomada radiográfica. Sem retirar o paciente da posição inicial, chamada de posição convencional, é feita a adaptação do Posicionador Mandibular e, a seguir a outra radiografia, posição experimental (Fig. 5). O intervalo entre a primeira e a segunda radiografia é de 30 segundos, o suficiente para a recarga do aparelho de raios X e para o ajuste do posicionador mandibular ao paciente.

A seguir, foram confeccionados dois cefalogramas para cada indivíduo, o primeiro obtido sobre a telerradiografia convencional e o segundo, na telerradiografia realizada com o posicionador mandibular.

Para a confecção do cefalograma adaptou-se uma folha de papel de acetato, marca "ultraphan", fabricado pela GAC international, inc., com dimensões de 8"x10", fixada com fita adesiva às margens superior e inferior, sendo que esta

última foi fixada somente no lado esquerdo da telerradiografia, com a finalidade de inspecionar ou elucidar dúvidas quanto à localização das estruturas anátomo-radiográficas, além de evitar a movimentação do papel durante o traçado, fornecendo total confiabilidade dos mesmos.

O desenho anatômico foi realizado com um lápis grafite preto, tipo Regent, modelo 4H, marca "Faber Castell" sobre a face opaca do papel de acetato, em ambiente escuro e com o auxílio de negatoscópio, tendo-se o cuidado de traçar a linha média das estruturas anatômicas bilaterais, sendo demarcados posteriormente, os pontos cefalométricos de interesse para a realização desta pesquisa.

O delineamento das estruturas dentárias foi obtido com um template modelo 701-603, marca "Unitek".

A mensuração das grandezas angulares e lineares foi feita com o auxílio de um Protractor, modelo td, marca "Orthodontics", fazendo-se a aproximação para mais, quando o valor encontrado era menor que meio milímetro, padronizando-se com isso, as mensurações.

Dessa forma, os cefalogramas foram traçados conforme a descrição a seguir:

4.2.1- TRAÇADO DO CEFALOGRAMA

Estruturas anatômicas

- Sela Túrcica
- Perfil da glabela e dos ossos próprios do nariz

DEICART
BIBLIOTECA CENTRAL

- Borda inferior e posterior das órbitas
- Pório cefalométrico
- Fissura ptérigo-maxilar
- Maxila
    - superfície superior e inferior do palato ósseo
    - espinha nasal anterior
    - espinha nasal posterior
    - região subnasal
    - incisivo central superior
    - primeiro molar superior
- Mandíbula
    - região supramentoniana
    - sínfise mentoniana
    - borda inferior do corpo mandibular
    - borda posterior do ramo mandibular
    - côndilo mandibular
    - incisivo central inferior
    - primeiro molar inferior
- Perfil facial tegumentar

A partir da delimitação das estruturas anatômicas, foram demarcados os pontos cefalométricos de interesse para a presente pesquisa, sendo identificados os planos, linhas e eixo axial do incisivo inferior no cefalograma e, a conseqüente mensuração das grandezas angulares e lineares.

DEMARCACÃO DOS PONTOS CEFALOMÉTRICOS NO CEFALOGRAMA

Os pontos cefalométricos foram demarcados de acordo com as descrições dos pontos e planos cefalométricos adotados na "Charles H. Tweed International Foundation for Orthodontic Research", de acordo com MERRIFIELD[27], em 1996.

Pontos situados no Plano Sagital Mediano

Sela (S) - ponto localizado no centro da sela túrcica, no corpo do osso esfenóide;

Násio (Na) - ponto localizado na linha de união do osso frontal com os ossos próprios do nariz (sutura fronto-nasal), vista em norma lateral;

Mentoniano (Me) - ponto localizado no limite mais inferior do contorno da sínfise mentoniana;

Espinha Nasal Anterior (ENA) - ponto médio mais anterior na maxila, ao nível do palato ósseo, resultante do prolongamento anterior da lâmina horizontal do processo maxilar, na margem anterior e inferior do assoalho nasal no plano sagital mediano;

Espinha Nasal Posterior (ENP) - corresponde ao ponto mais posterior do palato duro, com relação ao plano sagital mediano, resultante do prolongamento posterior dos ossos do palato duro, na margem posterior e inferior do assoalho nasal;

Subespinhal (A) - ponto localizado na porção mais profunda do contorno anterior, entre a espinha nasal anterior e o próstio. Delimita, teoricamente, a junção do osso alveolar com o osso basal da maxila;

Supramentoniano (B) - ponto mais profundo do contorno anterior do processo alveolar da mandíbula, entre os pontos infradentário e pogônio:

Ponto AO (AO) - ponto obtido pela projeção perpendicular do ponto A no plano oclusal.

Ponto BO (BO) - ponto obtido pela projeção perpendicular do ponto B no plano oclusal.

Ponto Lábio Superior (LS) – ponto mais anterior da face mucosa do lábio superior;

Ponto Pogônio Mole (Pg') - ponto mais anterior do contorno tegumentar da sínfise mandibular;

Pontos Cefalométricos Bilaterais

Orbitário (Or) - ponto situado na porção mais inferior da órbita óssea;

Pório (Po) - ponto mais superior da projeção radiográfica da oliva auricular metálica do cefalostato, correspondendo a aproximadamente, 4,5mm acima do centro geométrico de cada oliva (pório cefalométrico).

Articular (Ar) - ponto determinado pelo cruzamento do complexo esfeno-ocipital com o ramo mandibular.

Gônio (Go) - representa o ponto mais inferior e mais posterior do contorno do ângulo goníaco. É determinado pela bissetriz do ângulo formado pela tangente à borda inferior do corpo da mandíbula e outra tangente à borda posterior do ramo ascendente, onde a bissetriz cortar a mandíbula, temos demarcado o ponto Go.

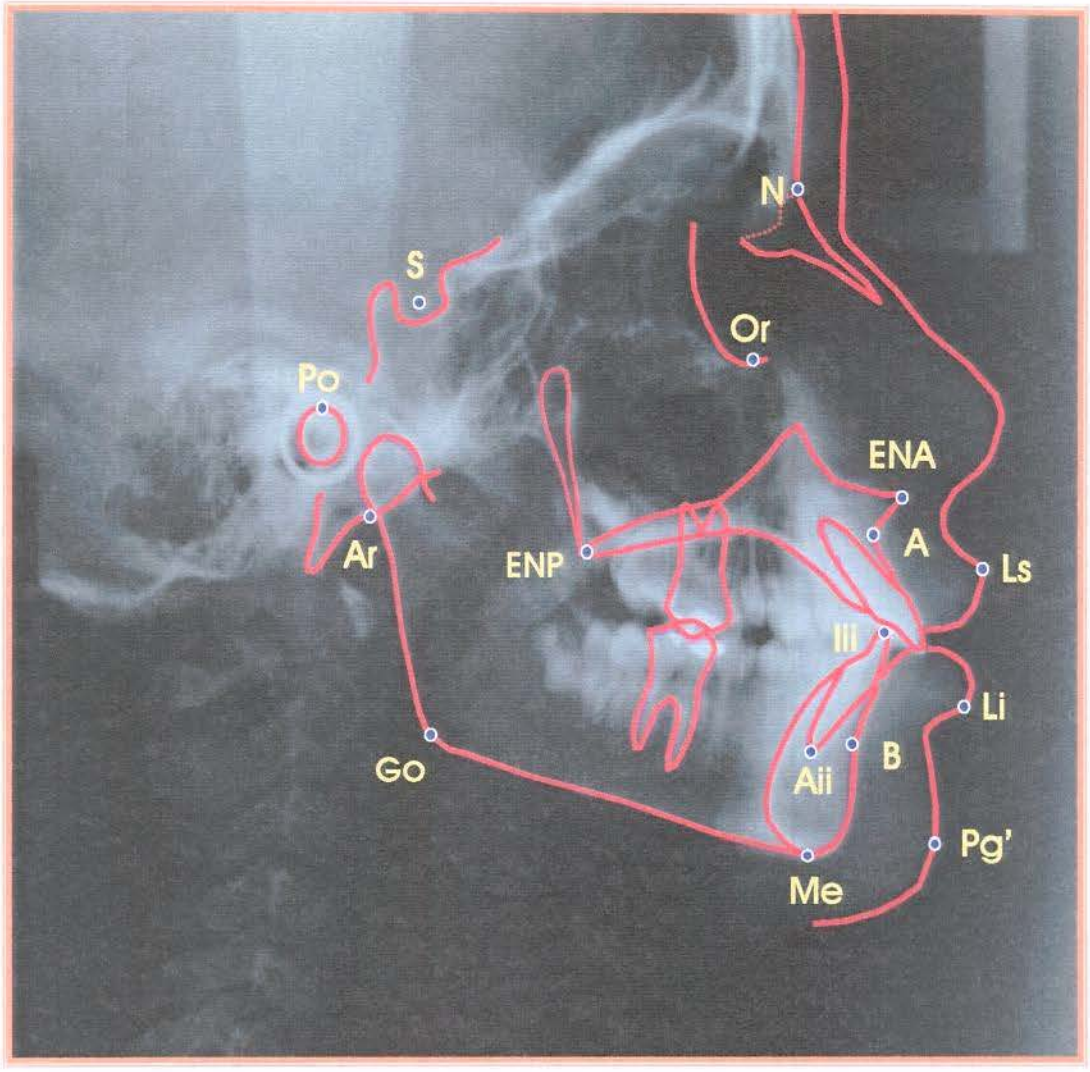


Fig.6 – Cefalograma com pontos anatômicos

LINHAS, PLANOS e EIXO

Linha SN - é a linha de união dos pontos S e N;

Linha NA - é a linha de união entre os pontos N e A;

Linha NB - é a linha de união entre os pontos N e B;

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

Linha AO-BO - é a linha obtida através da união dos pontos AO e BO;

Plano Horizontal de Frankfurt (PHF) - é o plano que passa pelos pontos pório e orbitário, determinados pela imagem da telerradiografia da cabeça em norma lateral, no cefalograma;

Linha Z – é a linha de união do ponto pogônio mole ao lábio mais vestibularizado.

Plano Oclusal (Pl. Ocl.) - resulta da bissetriz dos incisivos superiores e inferiores com a cúspide mesial dos primeiros molares permanentes;

Plano Mandibular (Pl.Md) - plano tangente à borda póstero-inferior do corpo mandibular (Me-Go);

Plano Palatino (Pl.Palat.) – plano resultante da união dos pontos ENA e ENP;

Eixo Longitudinal do Incisivo Inferior - é a linha que segue o longo eixo do incisivo central inferior. Os pontos de referência são os pontos médios da borda incisal e ápice radicular. Está limitado entre os planos mandibular e o plano horizontal de Frankfurt;

Linha Ponto Articular ao Plano Mandibular (Ar-Pl.Md) – Linha tangente á borda posterior do ramo mandibular, do ponto articular (Ar) ao plano mandibular;

Linha Plano Palatino ao Ponto Mentoniano (Pl.Palat.- Me) – linha perpendicular ao plano palatino até o ponto mentoniano (Me);

Linha Lábio Superior (LS) – linha resultante da união do ponto lábio superior (correspondente ao vermelhão do lábio) á porção mais convexa da face vestibular do incisivo superior mais vestibularizado;

Linha Queixo Total (QT) - determinada pela união do ponto Pogônio mole (Pg') a uma perpendicular á linha NB;

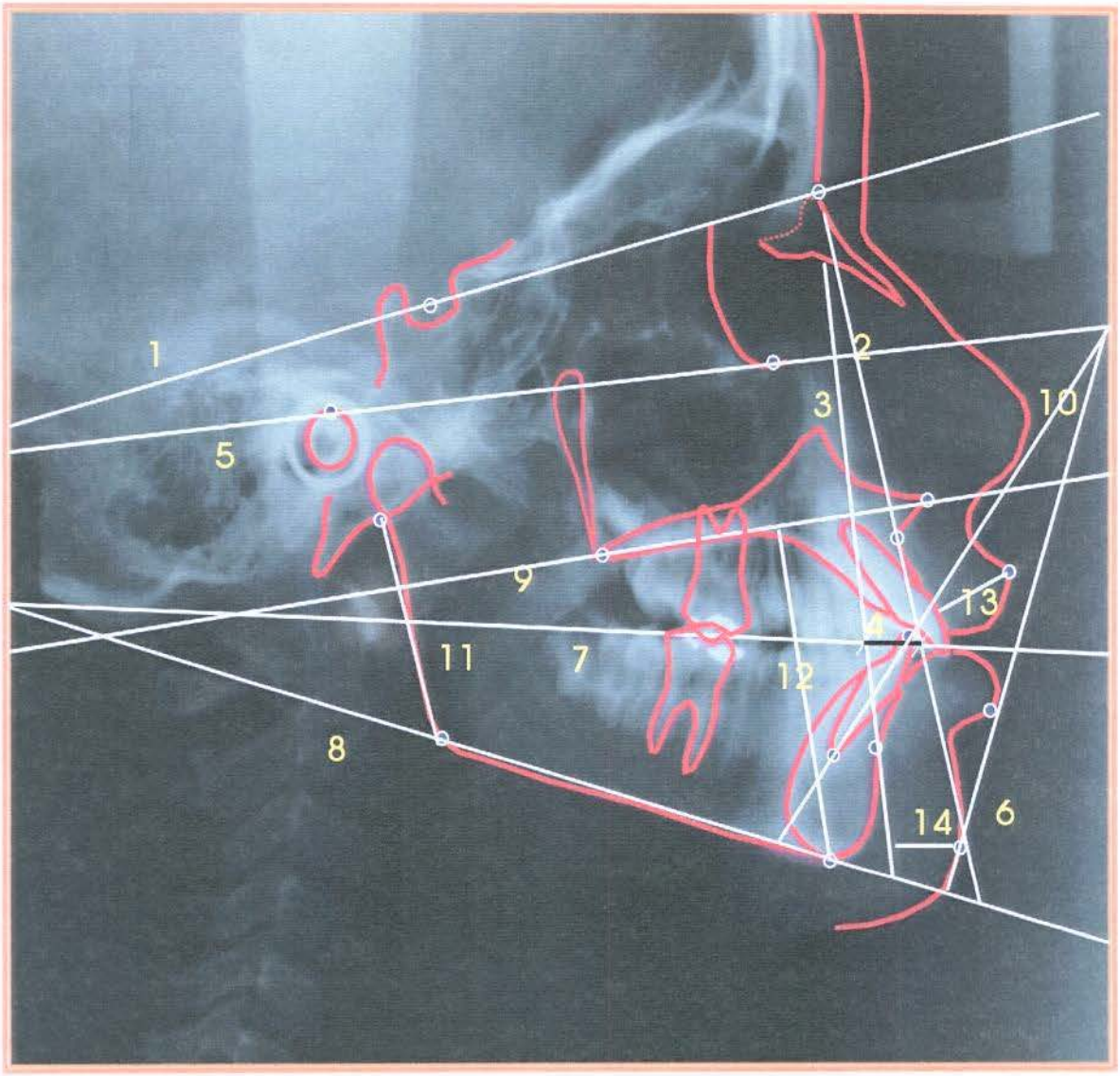


Fig.7 – Cefalograma com Linhas, Planos e Eixo
(1 – linha SN; 2 – linha NA; 3 – linha NB; 4 – linha AO-BO;
5 – PHF; 6 – linha Z; 7 – Pl. Ocl.; 8 – Pl. Md.; 9 – Pl. Palat.;
10 – Eixo longitudinal incisivo Inf.; 11 –AFP;
12 – AFA; 13 – linha LS; 14 – linha QT)

GRANDEZAS LINEARES

Altura Facial Anterior (AFA) - medida milimétrica, realizada a partir de uma perpendicular do plano palatino ao mento;

Altura Facial Posterior (AFP) - medida milimétrica da altura do ramo mandibular, determinada do articular (Ar), seguindo tangencialmente ao ramo ascendente, até ao plano mandibular;

AO-BO (AO-BO) - medida milimétrica resultante da projeção perpendicular do ponto A e do ponto B no plano oclusal;

Queixo Total (QT) – medida milimétrica determinada do Pogônio mole a uma perpendicular á linha NB;

Lábio Superior (LS) – medida milimétrica do vermelhão do lábio superior á porção mais convexa da face vestibular do incisivo superior. mais vestibularizado.

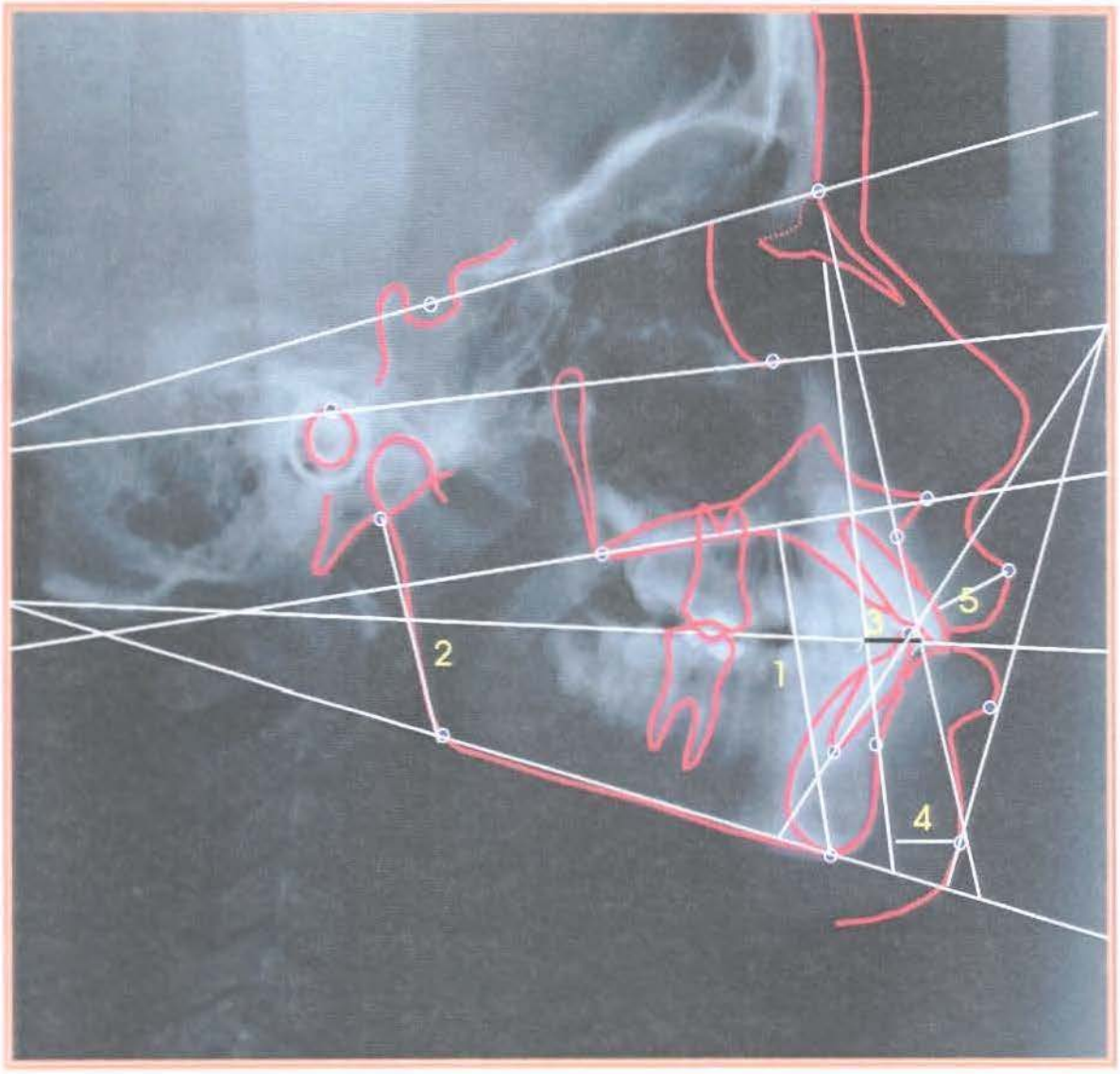


Fig. 8 – Cefalograma com grandezas lineares
(1 –AFA; 2 – AFP; 3 – AO-BO; 4 – QT; 5 – LS)

GRANDEZAS ANGULARES

Ângulo SNA - intersecção das linhas SN e NA, indica a relação da maxila com a base do crânio;

Ângulo SNB - intersecção das linhas SN e NB, indica a relação da mandíbula com a base do crânio;

Ângulo ANB - intersecção das linhas NA e NB. Corresponde à diferença entre os ângulos SNA e SNB e avalia o relacionamento das bases apicais entre si;

Ângulo do Plano Mandibular (FMA) - é uma relação angular do plano mandibular com o plano horizontal de Frankfurt;

Ângulo FMIA – é uma relação angular do plano horizontal de Frankfurt com o longo eixo do incisivo inferior;

Ângulo IMPA - é o ângulo formado pela intersecção do plano mandibular com o longo eixo do incisivo central inferior. É o ângulo interno desta intersecção com o plano mandibular, determina a inclinação axial do incisivo inferior em relação á sua própria base apical.

Ângulo do Plano Oclusal (A.Pl.Ocl.) - é uma relação dento-esquelética angular do plano oclusal com o plano horizontal de Frankfurt.

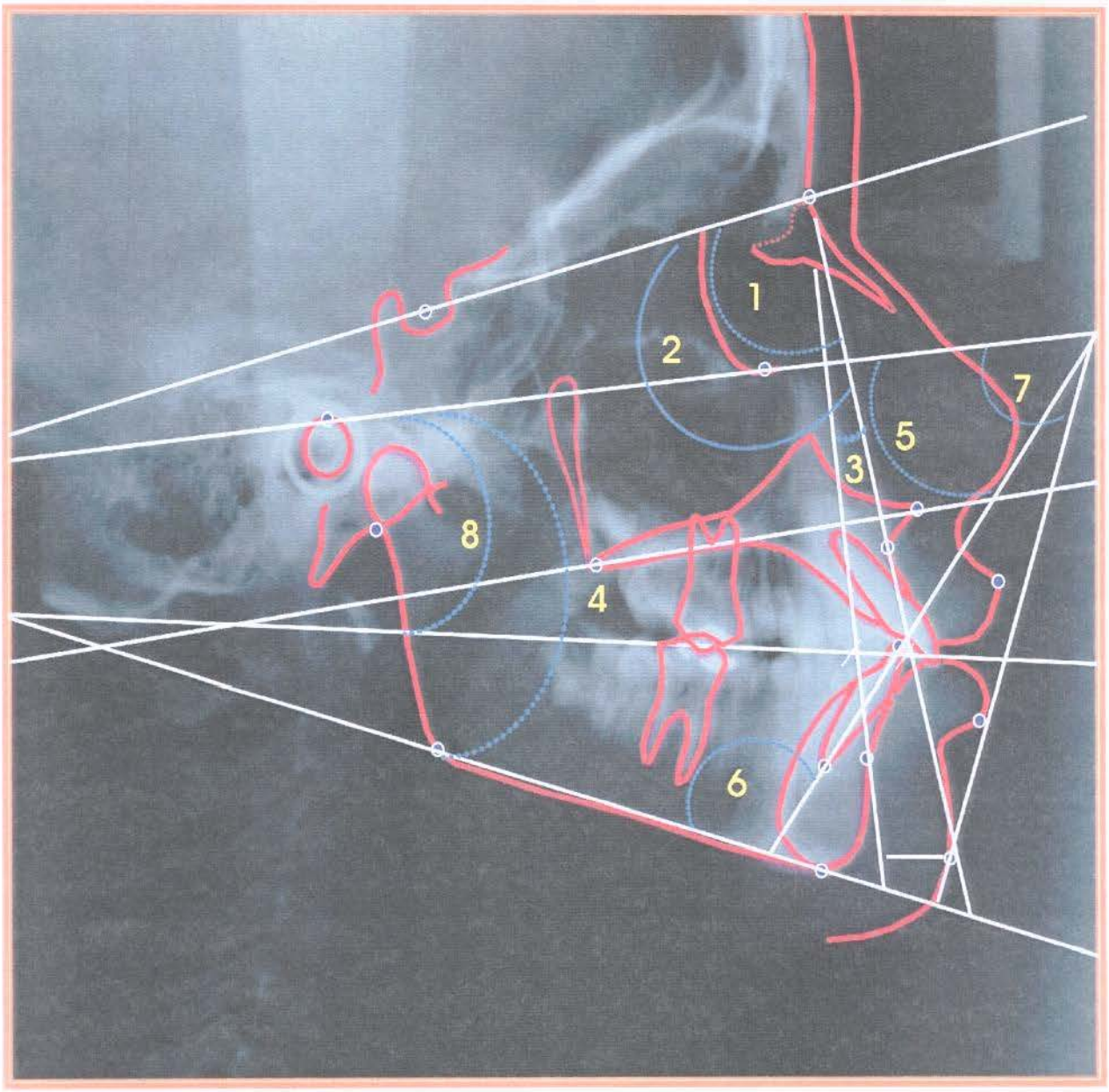


Fig.9 – Cefalograma com grandezas angulares
(1 - SNA; 2- SNB; 3 – ANB; 4 – FMA;
5 - FMIA; 6 – IMPA; 7 – Ang.Z; 8 – Pl.Ocl.)

4. 3 – PLANEJAMENTO ESTATÍSTICO

O planejamento estatístico desta pesquisa foi dividido em duas etapas: a primeira correspondendo à determinação do erro cometido durante os dois momentos (sem e com o posicionador, respectivamente), com a finalidade de se obter maior confiabilidade na totalidade dos traçados cefalométricos. A segunda fase corresponde ao método estatístico utilizado na avaliação das grandezas lineares e angulares do estudo.

4.3.1 - CÁLCULO DO ERRO

Os cefalogramas foram traçados por um único investigador, mantendo-se as mesmas condições ambientais e os mesmos instrumentos de trabalho. Cada radiografia foi traçada duas vezes, realizando-se a mensuração das grandezas cefalométricas angulares e lineares. Assim, cada grandeza foi mensurada duas vezes, fazendo-se a média aritmética dos valores obtidos com o objetivo de se reduzir o erro de traçado e de mensuração, para a obtenção de maior confiabilidade, segundo metodologia adotada por MIDTGARD, BJORK & LINDER-ARONSON[29], em 1974.

4.3.2 - MÉTODO ESTATISTICO

a) inicialmente foram determinadas as médias e desvios padrão para a diferença entre cada grandeza avaliada entre os dois momentos, ou

seja, a posição convencional (sem o posicionador) e posição experimental (com posicionador).

b) para verificar se existem diferenças das médias nos dois momentos avaliados foi utilizado o teste t (teste t para observações pareadas), para cada grandeza cefalométrica.

c) Foi feito o teste de Correlação de Pearson com a finalidade de verificar o comportamento de cada grandeza cefalométrica entre si e com as demais nos dois procedimentos.

5. RESULTADOS

O experimento consistiu em se avaliar o efeito de procedimentos de radiografias da cabeça em norma lateral, utilizando-se de dois métodos diferentes: convencional e com posicionador mandibular.

Para comparar as diferenças observadas nas radiografias obtidas pelos dois processos, foram realizadas mensurações nos traçados cefalométricos nos 40 indivíduos da amostra (Tabela 1 e 2).

As variáveis grandezas cefalométricas medidas foram SNA: SNB: ANB: AO-BO: FMA: FMIA: IMPA: ANG.Z: AFA: AFP: IAF: QT: LS: Pl.Ocl.

A hipótese inicial era: existe diferença entre os dois métodos (padrão e com posicionador mandibular), com relação às variáveis medidas?

Para se testar a hipótese, foi utilizada a estatística **t** de Student para duas amostras sobre o mesmo indivíduo[31, 39 e 41], também conhecida como teste t para amostras pareadas, cuja expressão é dada por:

$$t_{obs} = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}} \sim t_{/\alpha;(n_2-2)gl/}$$

onde: $\bar{x}_1$ e $\bar{x}_2$ são as médias da variável obtida, respectivamente pelo método padrão e com o posicionador;

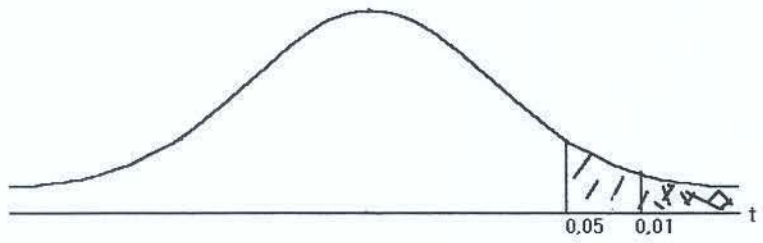
n representa o tamanho da amostra (nº de pacientes);

$t_{[\alpha;(n-2)gl]}$ é o valor tabelado, a um nível α de significância (erro) e n - 2 graus de liberdade;

s_d é o desvio padrão dos desvios, ou seja, das diferenças entre as medidas para cada paciente.

Se $t_{obs} > t_{tab}$ considera-se a diferença entre as duas médias como significativa.

Consideraram-se, a princípio, os níveis de significância de 1% e 5% ($\alpha \leq 0,01$ e $\alpha \leq 0,05$, respectivamente).



Antes de se proceder aos testes estatísticos, porém, fez-se uma análise exploratória dos dados, através do **Diagrama de "ramos e folhas"** (Diagrama 1), que consiste na ordenação dos dados de forma programada para mostrar sua distribuição aproximada, dispersão, assimetria, curtose, agrupamento de valores e, principalmente, detecção de "outliers" (dados discrepantes) e sua localização

espacial, alertando para possíveis problemas não notados durante o experimento (p.e., material estranho ao experimento).

Também foram realizadas **Correlações Lineares** (Diagrama 2) entre as variáveis medidas, para se verificar se o comportamento de uma está linearmente relacionado ao comportamento de alguma outra, dentro de cada método. Para tal foi utilizado o coeficiente de correlação linear de Pearson, dado por:

$$r = \frac{\sum X_1 X_2 - (\sum X_1)(\sum X_2)}{\sqrt{[n\sum X_1^2 - (\sum X_1)^2][n\sum X_2^2 - (\sum X_2)^2]}}$$

onde: X_1 e X_2 são duas variáveis quaisquer (por exemplo, SNA e SNB) e n é o número de pacientes tomados. Esse coeficiente também é testado estatisticamente pelo teste t de Student.

Os dados originais encontram-se no Anexo (Tabela 1 e 2)

Os diagramas de ramos e folhas, constantes do Anexo (Diagrama 1), mostram que, apesar de pequena, a amostra apresentou boa simetria em quase todas as variáveis tomadas. Diz-se boa simetria, porque os dados tendem a ter distribuição normal quando se aumenta o tamanho da amostra; com n >= 100, já se tem simetria perfeita.

Pelos diagramas podem-se observar a ocorrência de "outliers" (dados discrepantes com relação aos demais) em algumas variáveis, alertando para possíveis causas de variações não observadas durante a pesquisa, principalmente nos pacientes 14 (que apareceu 4 vezes como "outlier"), 6 e 25 (que apareceram 3 vezes).

Observe-se, porém, que a existência desses "outliers" não violaram as pressuposições para realização dos testes.

- SNA PAD: 1 "outlier" baixo (paciente 38) e 1 "outlier" alto (paciente 12);
- ANB PAD: 1 "outlier" alto (paciente 17);
- ANB POS: 1 "outlier" alto (paciente 17);
- AO-BO PAD: 1 "outlier" baixo (paciente 15);
- AO-BO POS: 1 "outlier" baixo (paciente 15) e 2 "outliers" altos (pacientes 18 e 16)
- FMIA PAD: 1 "outlier" baixo (paciente 16) e 1 "outlier" alto (paciente 6);
- FIMA POS: 1 "outlier" baixo (paciente 24) e 1 "outlier" alto (paciente 14);
- ANG.Z PAD: 1 "outlier" alto (pacientes 6);
- ANG.Z POS: 1 "outlier" alto (pacientes 6);
- AFP PAD: 1 "outlier" baixo (paciente 3) e 2 "outliers" altos (pacientes 14 e 25);
- AFP POS: 1 "outlier" altos (paciente 14);
- IAF PAD: 1 "outlier" alto (paciente 25);
- IAF POS: 3 "outliers" altos (pacientes 11, 14 e 25);

As médias obtidas para cada variável, através do método padrão e do uso do posicionador, o desvio padrão dessas médias, a estatística t e o respectivo nível de significância são apresentadas a seguir.

Tabela 3: Média, Desvio Padrão e Teste t para as variáveis

	Convencional		Posicionador		Teste
Grandeza	Média	D.P.	Média	D.P.	t
SNA	82,5	0,72	82,3	0,73	$0,78^{ns}$
SNB	79,1	0,64	78,8	0,64	**1,74***
ANB	3,4	0,44	3,6	0,44	$1,18^{ns}$
AO-BO	2,3	0,34	2,6	0,34	$1,20^{ns}$
FMA	31,4	1,09	30,6	1,08	**2,24***
FMIA	55,3	1,23	56,1	1,19	**1,51***
IMPA	93,4	1,27	93,2	1,17	$0,21^{ns}$
ANG. Z	70,5	1,33	70,4	1,33	$0,15^{ns}$
AFA	71,6	0,93	71,6	0,85	$0,33^{ns}$
AFP	48,9	1,11	49,2	1,09	$0,80^{ns}$
IAF	0,68	0,02	0,68	0,02	$0,18^{ns}$
QT	16,1	0,35	16,0	0,40	$0,90^{ns}$
LS	16,6	0,33	13,5	0,37	$0,14^{ns}$
Pl.Ocl.	10,3	0,84	9,7	0,88	**1,52***

* = Significativo pelo teste t, ao nível de 5% ($\alpha \leq 0,05$).
ns = Não significativo, considerando-se um nível mínimo de significância de 5% ($\alpha > 0,05$).
Significativo pelo teste t, ao nível de 10% ($\alpha \leq 0,10$)
Os valores de t estão associados a 39 graus de liberdade.

Pela Tabela 3, observa-se que foram evidenciadas diferenças estatísticas significativas pelo teste t, entre os dois métodos, apenas para as variáveis SNB e FMA. Para as demais não foram detectadas nenhuma diferença significativa, considerando-se como nível mínimo de significância 5%. Se for considerado, porém, um nível mínimo de significância de 10% (confiança de 90%), pode-se afirmar que houve diferença significativa entre os métodos também para as variáveis FMIA e Pl.Ocl.

Os gráficos 1, 2 e 3 ilustram esse comportamento.

Gráfico 1: Comportamento das grandezas angulares nos dois métodos

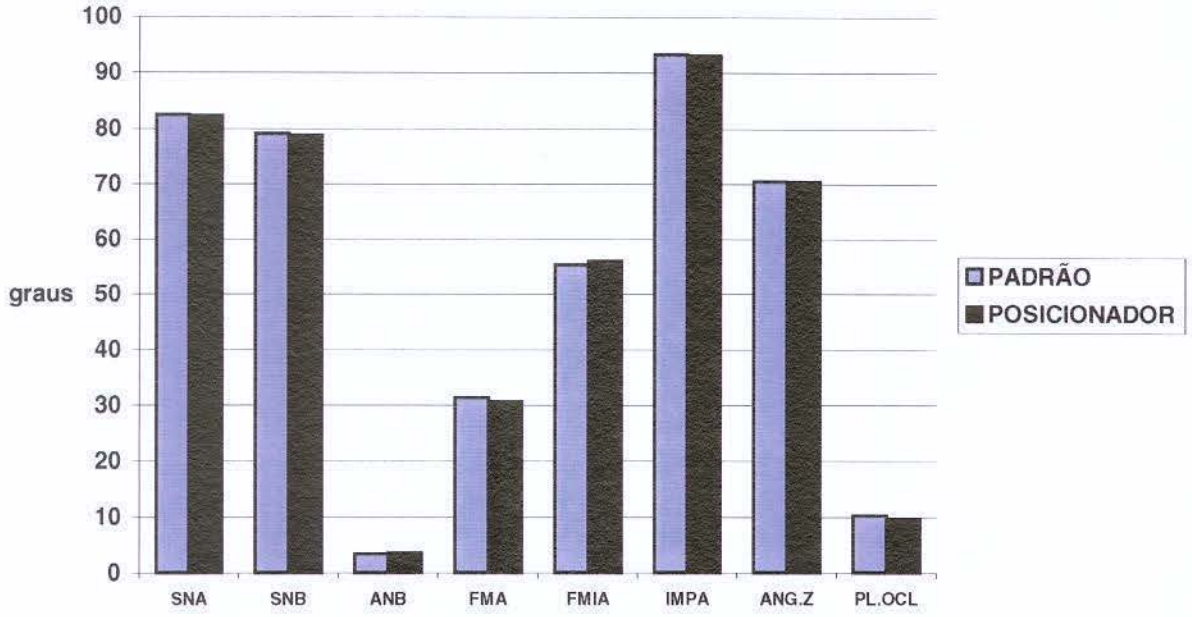


Gráfico 2: Comportamento das grandezas lineares nos dois momentos

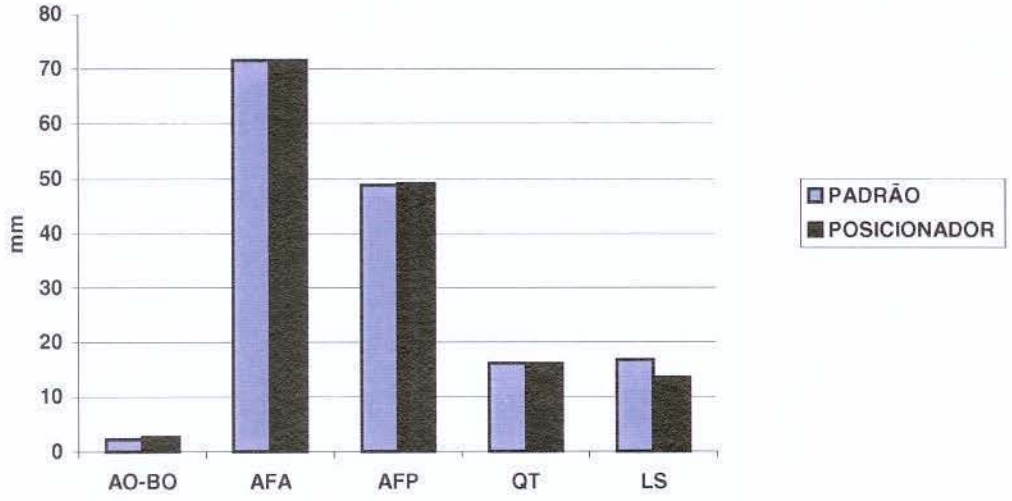
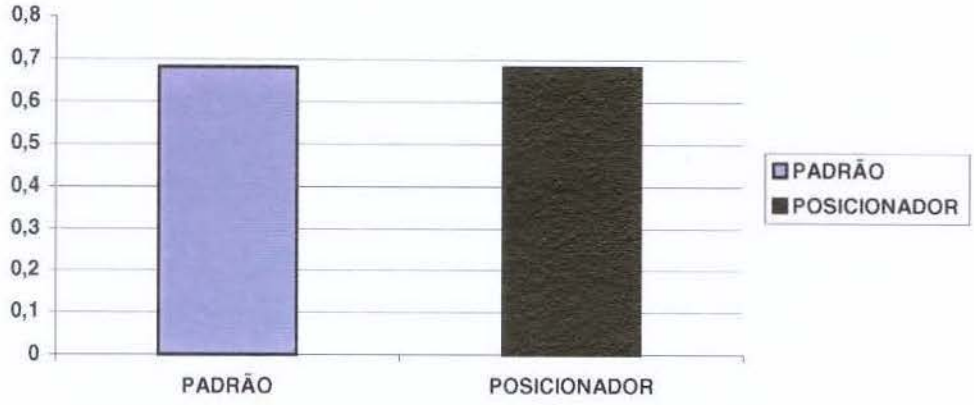


Gráfico3: Comportamento do IAF nos dois momentos



A Tabela 4 e 5 mostram, respectivamente, os coeficientes de correlação linear simples (r) entre as variáveis medidas pelo método padrão e com o uso do posicionador Os resultados completos encontram-se no Diagrama 2.

Tabela 4 – Coeficientes de correlação linear simples e respectiva significância pelo teste t, entre as variáveis medidas pelo método padrão.

	SNB	ANB	AO-BO	FMA	FMIA	IMPA	ANG.Z	AFA	AFP	IAF	QT	LS	PL.OcL
SNA	0,79**	0,49**	0,39*	-0,11^{NS}	-0,29^{NS}	0,38*	-0,16^{NS}	-0,07^{NS}	0,19^{NS}	0,22^{NS}	-0,02^{NS}	0,02^{NS}	0,02^{NS}
SNB		-0,14^{NS}	0,02^{NS}	-0,19^{NS}	0,10^{NS}	0,07^{NS}	0,17^{NS}	0,10^{NS}	0,32*	0,24^{NS}	0,13^{NS}	0,15^{NS}	-0,25^{NS}
ANB			0,60**	0,08^{NS}	-0,60**	0,51**	-0,50**	-0,27^{NS}	-0,14^{NS}	0,01^{NS}	-0,22^{NS}	-0,19^{NS}	0,37*
AO-BO				-0,21^{NS}	-0,25^{NS}	0,43**	-0,02^{NS}	-0,06^{NS}	0,29^{NS}	0,33*	0,20^{NS}	0,06^{NS}	-0,12^{NS}
FMA					-0,41**	-0,46**	-0,59**	0,40*	-0,45**	-0,63**	-0,26^{NS}	-0,09^{NS}	0,75**
FMIA						-0,62**	0,61**	0,14^{NS}	0,18^{NS}	0,10^{NS}	0,11^{NS}	0,13^{NS}	-0,56**
IMPA							-0,08^{NS}	-0,47**	0,21^{NS}	0,45**	0,12^{NS}	-0,05^{NS}	-0,10^{NS}
ANG.Z								-0,01^{NS}	0,31*	0,30^{NS}	0,48**	0,03^{NS}	-0,75**
AFA									0,21^{NS}	-0,31*	0,23^{NS}	0,38*	0,05^{NS}
AFP										0,86**	0,48**	0,35*	-0,25^{NS}
IAF											0,32*	0,14^{NS}	-0,28^{NS}
QT												0,35*	-0,29^{NS}
LS													-0,06^{NS}

** = Significativo pelo teste t, ao nível de 1%;
* = Significativo pelo teste t, ao nível de 5%;
NS = Não significativo pelo teste t, considerando-se um n.m.s. de 5%.

Tabela 5 – Coeficientes de correlação linear simples e respectiva significância pelo teste t, entre as variáveis medidas com o uso do posicionador.

	SNB	ANB	AO-BO	FMA	FMIA	IMPA	ANG.Z	AFA	AFP	IAF	QT	LS	Pl.Ocl.
SNA	0,80**	0,48**	0,25^{NS}	-0,09^{NS}	-0,36*	0,46**	-0,14^{NS}	-0,08^{NS}	0,12^{NS}	0,18^{NS}	0,05^{NS}	-0,04^{NS}	0,09^{NS}
SNB		-0,14^{NS}	-0,07^{NS}	-0,23^{NS}	0,04^{NS}	0,16^{NS}	0,16^{NS}	0,09^{NS}	0,27^{NS}	0,22^{NS}	0,17^{NS}	0,12^{NS}	-0,18^{NS}
ANB			0,52**	0,18^{NS}	-0,64**	0,51**	-0,46**	-0,25^{NS}	-0,19^{NS}	-0,02^{NS}	-0,16^{NS}	-0,25^{NS}	0,40**
AO-BO				-0,02^{NS}	-0,41**	0,46**	-0,20^{NS}	-0,17^{NS}	0,11^{NS}	0,25^{NS}	0,25^{NS}	0,02^{NS}	-0,07^{NS}
FMA					-0,46**	-0,41**	-0,59**	0,28^{NS}	-0,52**	-068**	-0,16^{NS}	-0,06^{NS}	0,71**
FMIA						-0,60**	0,55**	0,14^{NS}	0,31*	0,21^{NS}	0,05^{NS}	0,24^{NS}	-0,60**
IMPA							-0,03^{NS}	-0,39*	0,15^{NS}	0,40*	0,12^{NS}	-0,15^{NS}	-0,03^{NS}
ANG.Z								0,001^{NS}	0,28^{NS}	0,28^{NS}	0,47**	-0,04^{NS}	-0,65**
AFA									0,32*	-0,18^{NS}	0,37*	0,42**	-0,03^{NS}
AFP										0,86**	0,42**	0,39*	-0,29^{NS}
IAF											0,25^{NS}	0,18^{NS}	-0,28^{NS}
QT												0,26^{NS}	-0,26^{NS}
LS													-0,12^{NS}

**** = Significativo pelo teste t, ao nível de 1%;**
*** = Significativo pelo teste t, ao nível de 5%;**
NS = Não significativo pelo teste t, considerando-se um n.m.s. de 5%.

Pode-se observar pelos resultados que:

- Para a variável **SNA:** houve correlação linear significativa e positiva entre essa variável e SNB, ANB e IMPA, nos dois métodos; linear significativa e positiva entre ela e AO-BO apenas no método padrão; linear significativa e negativa entre ela e FMIA apenas no método do posicionador.
- Para a variável **SNB:** houve correlação linear significativa e positiva entre essa variável e SNA nos dois métodos; linear significativa e positiva entre ela e AFP apenas no método padrão.
- Para a variável **ANB:** houve correlação linear significativa e positiva entre essa variável e SNA, AO-BO, IMPA e Pl.Ocl. nos dois métodos; linear

significativa e negativa entre ela e FMIA e ANG.Z, também nos dois métodos.

- Para a variável **AO-BO:** houve correlação linear significativa e positiva entre essa variável e SNA e IAF apenas no método padrão; correlação linear significativa e positiva entre ela e ANB e IMPA nos dois métodos; correlação linear significativa e negativa entre ela e FMIA apenas no método do posicionador.
- Para a variável **FMA:** houve correlação linear significativa e positiva entre essa variável e ANB e PI.Ocl. nos dois métodos; linear significativa e negativa entre ela e FMIA, IMPA, ANG.Z, AFP e IAF, nos dois métodos; linear significativa e positiva entre ela e AFA apenas no método padrão.
- Para a variável **FMIA:** houve correlação linear significativa e positiva entre essa variável e ANG.Z nos dois métodos; linear significativa e negativa entre ela e ANB, FMA, IMPA e PI.Ocl. nos dois métodos; linear significativa e positiva entre ela e AFP e AO-BO somente no método do posicionador.
- Para a variável **IMPA:** houve correlação linear significativa e positiva entre essa variável e SNA, ANB, AO-BO e IAF nos dois métodos; significativa e negativa entre ela e FMA, FMIA e AFA nos dois métodos.
- Para a variável **ANG.Z:** houve correlação linear significativa e positiva entre essa variável e FMIA e QT nos dois métodos; significativa e negativa entre ela e ANB e FMA nos dois métodos; significativa e positiva entre ela e AFP apenas no método padrão.
- Para a variável **AFA:** houve correlação linear significativa e positiva entre essa variável e LS nos dois métodos; significativa e positiva entre ela e

FMA apenas no método padrão; significativa e negativa entre ela e IMPA nos dois métodos; significativa e negativa entre ela e IAF apenas no método padrão.

- Para a variável **AFP:** houve correlação linear significativa e positiva entre essa variável e IAF, QT e LS nos dois métodos; significativa e positiva entre ela e ANG.Z apenas no método padrão; significativa e positiva entre ela e AFP apenas no método do posicionador; significativa e negativa entre ela e FMA nos dois métodos.
- Para a variável **IAF:** houve correlação linear significativa e positiva entre essa variável e IMPA e AFP nos dois métodos; significativa e positiva entre ela e AO-BO e QT apenas no método padrão; significativa e negativa entre ela e FMA nos dois métodos; significativa e negativa entre ela e AFA apenas no método padrão.
- Para a variável **QT:** houve correlação linear significativa e positiva entre essa variável e ANG.Z e AFP nos dois métodos; significativa e positiva entre ela e IAF apenas no método padrão; significativa e positiva entre ela e AFA apenas no método do posicionador.
- Para a variável **LS:** houve correlação linear significativa e positiva entre essa variável e AFA e AFP nos dois métodos.
- Para a variável **PI.Ocl.:** houve correlação linear significativa e positiva entre essa variável e ANB, FMA nos dois métodos; significativa e negativa entre ela e FMIA e ANG.Z nos dois métodos.

6. DISCUSSÀO

O Cefalostato tem a finalidade de orientar a cabeça do paciente em relação á fonte de raios X para a obtenção de telerradiografias cefalométricas, padronizando as tomadas radiográficas, permitindo a reprodutibilidade e repetibilidade. tendo como conseqüência, maior confiabilidade no exame.

De acordo com BAURIND & FRANTZ[7], em 1971, a radiografia lateral da cabeça é um dado físico amplamente utilizado nos estudos quantitativos do crescimento e desenvolvimento craniofacial e na avaliação das alterações produzidas pelo tratamento ortodôntico.

O Cefalostato preconizado por BROADBENT[9], em 1931, teve a preocupação máxima de dar estabilidade á cabeça do paciente, tornando a cefalometria radiográfica uma ciência, possibilitando a reprodutibilidade. Para isso foram utilizados dispositivos de fixação, olivas metálicas e posicionador de násio. No entanto, em 1940, MARGOLIS[26] se preocupou com a estabilidade do terço inferior da face durante as tomadas radiográficas com finalidade cefalométrica, idealizando o "posicionador de queixo", adaptado diretamente na cadeira onde o paciente sentava.

Dentro desse contexto e, seguindo a hipótese formulada, podemos notar pelos resultados encontrados neste estudo, alterações no posicionamento do paciente entre os dois métodos avaliados, ou seja, observamos alterações significantes, determinadas pelo teste t, ao nível de 5% para as grandezas cefalométricas SNB, FMA, FMIA, IMPA e Pl.Ocl., mostrando que o posicionamento do paciente ao cefalostato é primordial, principalmente no terço inferior da face, o

que segundo HIXON[19], em 1960, deve haver uma estabilização com o posicionador de queixo de modo a não pressionar os tecidos moles da região, ocorrendo uma estabilização da cabeça e da face durante as tomadas radiográficas com fins cefalométricos, padronizando-se o método.

As alterações verificadas nos dois momentos demonstram que o posicionador mandibular tem efetividade na estabilidade da cabeça do paciente por ocasião da tomada radiográfica, pois uma alteração determinada pelo teste t ao nível de 10% no Plano Oclusal, correspondendo a 1,52, demonstrou que, mesmo com o plano horizontal de Frankfurt paralelo ao solo, o paciente pode abrir a boca, desocluindo os dentes, causando erros nas mensurações cefalométricas e na análise dos resultados. Por outro lado, também encontramos alterações no SNB estatisticamente significante ao nível de 5%, com um valor de 1,74, reforçando o fato de que uma abertura no ângulo do Plano Oclusal leva a uma rotação mandibular no sentido horário, com a conseqüente projeção para trás e para baixo do ponto B, confirmada pela modificação do FMA, com uma significância de 2,24 ao teste t, a um nível de 5%, ressaltando que as maiores alterações foram numa direção vertical, principalmente no terço inferior da face, confirmando a necessidade de utilizarmos um dispositivo capaz de reduzir modificações nesta região da face.

Ao analisarmos as Tabelas 3 e 4 podemos notar que para qualquer alteração no SNB, há uma alteração em sentido contrário no AFP no método convencional; qualquer variação no FMA nos dois métodos avaliados há uma correlação linear significativa e positiva no Plano Oclusal, demonstrando que se o FMA aumentar o ângulo do Plano Oclusal reduz; já com o FMIA foi observada

uma correlação linear negativa nos dois métodos ao considerarmos o ângulo do plano oclusal. Para a variável IAF foi observada uma correlação linear significativa e negativa com o FMA nos dois métodos, ou seja, um aumento do FMA causa uma redução no IAF; para a variável PI.Ocl. houve correlação linear significativa e positiva com o ANB e FMA nos dois métodos, isto é, qualquer aumento no ângulo do Plano Oclusal, leva a um aumento no ANB e FMA; porém foi constatada uma correlação significativa e negativa com o FMIA e Ang.Z nos dois métodos.

Ao utilizarmos o teste t para avaliar as diferenças entre os dois métodos, encontramos significância estatística apenas para SNB, FMA, FMIA, IMPA e PI.Ocl., porém ao realizarmos o teste de Correlação de Pearson para observar o comportamento de cada método, observamos que ao alterarmos o ângulo do Plano Oclusal temos uma alteração diretamente proporcional para o FMA; FMIA e IMPA; qualquer modificação do FMA traz com conseqüência alterações na mesma direção no IAF; PI.Ocl.; AFP; Ang.Z ; IMPA e FMIA, ou seja, trazendo modificações verticais e faciais, com rotação mandibular, o que é indesejável cefalometricamente.

Constatamos que as maiores alterações significantes entre os dois métodos avaliados ocorreram nas grandezas angulares relacionadas ao terço inferior da face, confirmando a preocupação de SANDLER[38], em 1988, de que a maior fonte de erro se concentra no posicionamento do paciente ao cefalostato.

7. CONCLUSÕES

Com base na análise dos resultados obtidos e, de acordo com a hipótese formulada, podemos concluir que:

- O dispositivo testado foi efetivo no controle da estabilidade do terço inferior da face, durante as tomadas telerradiográficas da cabeça em norma lateral.
- As diferenças entre as grandezas angulares SNB, FMA e Pl.Ocl., apresentaram maior significância estatística, demonstrando que o uso do dispositivo testado, reduz essa variabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

1. ADAMS, C. P. The Adams cephalostat. **Dent. Practit.**, v.17, n.2, p.75-76, Oct. 1966.
2. ADAMS, J. W. Corretion of error in cephalometric roentgenograms. **Angle Orthod.**, Appleton, v.10, n.1, p.3-13, Jan. 1940.
3. AHLQVIST, J., ELIASSON, S., WELANDER, U. The effect of projection error on cephalometric length measurements. **Europ. J. Orthod.**, v.8, p.141-148, 1986.
4. AHLQVIST, J., ELIASSON, S., WELANDER, U. The effect of projection error on angular measurements in cephalometry. **Europ. J. Orthod.**, v.10, n.4, p.353 -361, 1988.
5. ALLEN, W. I. Historical aspects of roentgenographic cephalometry. **Amer. J. Orthod.**, Saint Louis, v.49, n.6, p.451-459, June 1963.
6. ARAÚJO, T. M. ***Cefalometria, conceitos e análises***. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia do rio de Janeiro, Universidade Federal do rio de Janeiro. 1983, 304f.
7. BAUMRIND, S., FRANTZ, R. C. The reliability of head film measurements. **Amer. J. Orthod.**, Saint Louis, v.60, n.2, p.111-127, August 1971.
8. BJORK, A. & SOLOW, B. Measurement on radiographs. **J.Dent. Res.**, v.41, n.3, May, June 1962.

---

* Conforme a NBR-6020 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), de 1989. Abreviatura dos periódicos de acordo com o "World List of Scientific Periodicals".

9. BROADBENT, B. H. A new X ray technique and its application to orthodontia. **Angle Orthod.**, Appleton, v.1, n.2, p.45-66, Apr., 1931.

10. BROADBENT, B. H. Bolton standards and technique in orthodontic practice. **Angle Orthod.**, Appleton, n.7, p.209-233, 1937.

11. BROADBENT, B. H. Investigations on the orbital plane. **Dent.Cosmos**, v.69, n.8, p.797-805, Aug., 1927.

12. BRODIE, A. G. Cephalometric roentgenology: history, technics and uses. **J. Oral Surg.**, Chicago, v.7, n.3, p.185-198, July 1949.

13. BRODIE, A. G., DOWNS, W. B., GOLDSTEIN, A, MYER, E. Cephalometric appraisal of orthodontic results. **Angle Orthod.**, Appleton, v.8, n.4, p.261-351, Oct. 1938.

14. DARUGE, E. & AZEVEDO, A. L. Construção de um cefalostato para obtenção de radiografias cefalométricas em normas lateral e póstero-anterior. **Ortodontia**, São Paulo, v.2, n.2-3, p.105-108, maio/dez. 1969.

15. FREITAS, P. A. Telerradiografia. **Bol. Soc. P. Orthod.**, São Paulo, p.17-28, 1966

16. GRABER. T. M. Implementation of the roentgenographic cephalometric technique. **Amer. J. Orthod.**, Saint Louis, p.906-932, Dec. 1958.

17. HATTON, M. E., GRAINGER, R. M. Reability of measurements from cephalograms at the Burlington orthodontic research center. **J.Dent. Res.**, v.37, n.5, p.853-859, Sept.-Oct, 1958

18. HIGLEY, L. B. A head positioner for scientific radiographic and photographic purposes. **Int. J. Orthod.**, v.22, n.7, p.699-704, July 1936.

19. HIXON, E. H. Cephalometrics and longitudinal research. **Amer. J. Orthod.**, Saint Louis, v.46, n.1, p.36-42, Jan. 1960.

20. HOFRATH, H. Die der rontgenfern und abstandsaufnahme fur die diagnostik der kieferanomalien. **Fortsch. Orthod.**, v.1, p.232, 131 Apud. BRODIE, A.G. Cephalometric roentgenology history, technics and uses. **J. Oral Surg.**, Chicago, v.7, n.3, p.185-198, 1949.

21. HOUSTON, W .J. B. The analysis of errors in orthodontic measurements. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v.83, n.5, p.382-390, May, 1983.

22. INTERLANDI, S., LINO, A. P. Influência do crescimento transversal cefálico sobre cefalogramas ortodônticos. **Rev. Soc. Paul. Ortod.,** p.19-21, São Paulo, 1967

23. KROGMAN, W. M. Validation of the roentgenographic cephalometric technique. **Amer. J. Orthod.**, Saint Louis, p.933-939, Dec. 1958.

24. KROGMAN, W. M. & SASSOUNI, U. K. A syllabus of roentgenographic cephalometry. Library Congress. Philadelphia, 1957, p.95. Apud. SEAL, W. M. The relationship of the Frankfurt horizontal to the his line. **Angle Orthod.**, Appleton, v.34, n.4, p.235-243, Oct. 1964.

25. LEWIS, A. B., The impact of cephalometry on orthodontic concepts. **Angle Orthod.**, Appleton, v.20, p.67-73, 1950.

26. MARGOLIS, H. I. Standardized x-ray cephalographics. **Amer. J. Orthod. Oral Surg.**, v.26, n.8, p.725-740, Aug. 1940.

27. MERRIFIELD, L. L. The Tweed-Merrifield phylosophy. In: **The Charles H. Tweed international foundation for Orthodontics Research**, Tucson, cap.5, p.1-10, Apr.1996

28. MERROW, W. W. & BROADBENT Jr, B. H., Cefalometria. In ENLOW, D. H. **Crescimento Facial**. Cap.14, p.334-381, 3ª.ed., 1993

29. MIDTGARD, J., BJORK, G., LINDER-ARONSON, S. Reproducibility of cephalometric landmarks and erros of measurements of cephalometric cranial distances. **Angle Orthod.**, Appleton, v.44, n.1, p.56-61, Jan. 1974.

30. NEGER, M. The facial goniometer: na instrument for the direct measurement of the Frankfurt-mandibular plane angle and the gonion angle. **Angle Orthod.,** Appleton, v.21, n.4, p.198-204, Oct. 1951.

31. OLIVEIRA, R. C. & TELLES, C. S. Estudo da variabilidade na identificação de pontos cefalométricos na telerradiografia de perfil. **Rev. Soc. Brás. Ortod.**, Rio de Janeiro, v.3, n.2, p.68-77, 1996.

32. PACINI, A. J. Roentgen ray anthropometry of the skull. **J. Radiol.**, v.3, n.6, p.230-238,1922. Apud ARAUJO, T. M. Op. Cit. **Ref. 6.**

33. PARKER, W. Measurement and the oral biologist. **Angle Orthod.**, Appleton, v.40 n.2, p.138-140, Apr.1970.

34. RIESNER, S. E. X-ray profiles in orthodontia. **Int. J. Orthod.**, v.15, n.8, p.813-816, Aug., 1929.

35. SALZMANN, J. A . Resume of the workshop and limitations of the technique. **Amer. J. Orthod.**, Saint Louis, p.901-905, Dec. 1958.

36. SALZMANN, J. A. Limitations of roentgenographic cephalometrics. **Amer. J. Orthod.**, Saint Louis, v.50, n.3, p.169-188, Mar. 1964.

37. SANDHAM, A. Repeatability of head posture recordings from lateral cephalometric radiographs. **Brit. J. Orthod.**, Oxford, v.15, n.3, Aug. 1988.

38. SANDLER, P. J. Reproducibility of cephalometric measurements. **Brit. J. Orthod.**, Oxford, v.15, n.2, p.105-110, May 1988.

39. SPOLYAR, J. L. Head positioning error in cephalometric radiography. **Angle Orthod.**, Appleton, n.1, p.77-88, Jan. 1987.

40. SUTCHER, H. D., LASKIN, D. M. An artifact in mandibular position induced by the intrameatal cephalometric head holder. **Amer. J. Orthod.**, Saint Louis, v.59, n.5, p338-342, Apr. 1971.

41. THUROW, R. C. Cephalometric methods in research and private practice. **Angle Orthod.**, Appleton, v.21, n.2, p.104-116, Apr. 1951.

42. TODD, T. W. Integral growth of the face, **Int. J. Orthodontia**, v.22, p.321-334, 1920 Apud. ALLEN, W. I. Historical aspects of roentgenographic cephalometry. **Amer. J. Orthod.**, Saint Louis, v.49, n.6, p.451-459, June 1963.

ANEXO 1

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
CEP — COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNICAMP

PARECER DO CEP — FOP/UNICAMP

Comunicamos que o Protocolo de Pesquisa referente ao Projeto No. 71/98:

Título do Projeto de Pesquisa:
Avaliação da eficácia do poseicionador mandibular nas tomadas teleradiográficas da cabeça em norma lateral e frontal, com finalidade ortodôntica.

Pesquisador Orientador/Orientado:
Maria Beatriz de Araújo Magnani / João Sarmento Pereira Neto

apresentado a este Comitê para análise ética, segundo a Resolução CNS 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, de 10/10/96, e de acordo com cópia do projeto arquivada em nossa secretaria, foi considerado:

[X] Aprovado, em reunião realizada em 04/11/98.
[ ] Aprovado com pendência, devendo o Pesquisador encaminhar as modificações sugeridas em anexo para complementação da análise do Projeto.
[ ] Com pendência.
[ ] Reprovado.

Análise e parecer do relator (com resumo do projeto):
O projeto objetiva comparar o erro entre as tomadas radiográficas da cabeça em norma lateral e póstero anterior com e sem o dispositivo "posicionador mandibular" de BROADBENT.
No estudo serão utilizados 80 indivíduos adultos, selecionados entre os alunos da FOP/UNICAMP. Serão realizadas 4 tomadas radiográficas - 2 em norma lateral e 2 em norma póstero anterior.
A duração estimada para obtenção das teleradiografias é de 3 meses. Foi descrito que o aparelho de RX será calibrado em 85 KV e 10 mA. Porém sugerimos que para não seja alcançado o limite máximo de radiação, que essas 4 teleradiografias sejam feitas em duas vezes com intervalo de 30 dias (sugestão fornecida pela Área de Radiologia da FOP/UNICAMP)

CEP-FOP/UNICAMP
Prof. Dr. Pedro Luiz Rosalen
Secretário
CEP-FOP/UNICAMP

ANEXO 2

Tabela 1 – Dados da Amostra para as grandezas angulares

PACIENTES	SNA PAD	SNA POS	SNB PAD	SNB POS	ANB PAD	ANB POS	AO-BO PAD	AO-BO POS	FMA PAD	FMA POS	FMIA PAD	FMIA POS	IMPA PAD	IMPA POS
1	84,0	83,0	78,0	77,0	6,0	6,0	3,0	3,0	22,0	22,0	55,0	55,5	103,0	102,5
2	84,0	84,0	81,0	80,0	3,0	4,0	1,0	0,0	33,5	31,0	58,5	55,0	88,0	94,0
3	77,5	77,5	73,5	73,5	4,0	4,0	1,0	3,0	36,0	36,5	60,5	61,5	83,5	83,0
4	86,0	87,0	84,0	84,0	2,0	3,0	0,0	2,0	34,0	32,0	46,0	50,0	100,0	98,0
5	81,0	80,0	77,0	76,0	4,0	4,0	1,5	1,5	25,0	24,0	54,0	55,0	101,0	101,0
6	80,0	80,0	80,0	80,0	0,0	0,0	4,5	2,0	30,0	29,0	73,0	68,0	77,0	84,0
7	77,5	79,0	77,0	78,0	0,5	1,0	2,0	2,0	39,0	37,0	54,0	55,0	87,0	88,0
8	85,0	85,0	83,0	83,0	2,0	2,0	3,0	8,0	24,0	26,0	56,0	58,0	100,0	96,0
9	79,5	77,0	72,5	70,0	7,0	7,0	5,0	6,0	29,0	30,0	50,0	48,0	101,0	102,0
10	81,5	81,5	76,0	77,0	4,5	3,5	2,0	2,0	29,0	29,5	47,0	52,5	104,0	98,0
11	80,5	81,5	76,5	77,0	4,0	4,5	5,0	3,0	19,0	19,0	60,0	68,0	101,0	93,0
12	94,0	89,5	88,5	85,5	5,5	4,0	3,0	3,0	30,0	29,0	53,0	54,0	97,0	97,0
13	84,5	83,0	84,5	82,0	0,0	1,0	5,0	3,0	32,0	30,0	66,0	67,0	82,0	83,0
14	74,0	75,0	74,0	74,0	0,0	1,0	1,0	1,0	22,0	22,0	71,0	76,5	87,0	81,5
15	77,0	76,5	78,0	77,0	-1,0	-0,5	-4,0	-3,0	36,0	36,0	58,5	64,0	85,5	80,0
16	86,0	85,0	80,0	78,0	6,0	7,0	6,0	7,0	44,0	42,0	38,0	42,0	98,0	96,0
17	91,0	92,0	80,0	80,0	11,0	12,0	4,0	5,0	40,0	38,0	45,0	42,0	95,0	100,0
18	79,0	79,0	75,0	75,0	4,0	4,0	1,5	2,0	32,0	32,0	61,0	58,0	87,0	90,0
19	85,0	85,5	80,0	81,5	4,0	4,0	5,0	6,0	31,0	31,0	54,0	54,0	97,0	97,0
20	85,0	86,0	84,0	84,0	1,0	2,0	1,0	2,0	25,0	22,0	60,0	63,0	95,0	95,0
21	80,0	77,0	77,0	75,0	3,0	2,0	2,0	2,0	34,0	32,0	58,0	58,0	88,0	90,0
22	86,0	85,0	81,0	80,0	5,0	5,0	4,0	3,5	25,0	23,0	55,0	56,0	100,0	101,0
23	75,0	73,0	73,0	72,0	2,0	1,0	1,0	1,0	42,0	41,0	57,0	57,0	81,0	82,0
24	82,0	86,0	77,0	79,0	5,0	7,0	3,0	5,0	37,0	35,0	41,0	40,0	102,0	105,0
25	82,0	79,0	79,0	77,5	3,0	1,5	3,0	2,0	21,0	19,0	53,0	53,0	106,0	108,0
26	85,0	85,0	82,0	81,0	3,0	4,0	1,0	1,0	30,0	32,0	63,0	58,0	87,0	90,0
27	83,0	82,5	83,0	82,5	0,0	0,0	0,5	1,0	36,0	25,0	56,0	60,0	88,0	86,0
28	91,0	92,0	87,0	89,0	4,0	3,0	3,5	1,0	24,0	22,0	56,0	55,0	100,0	102,0
29	80,0	80,0	81,0	80,0	-1,0	0,0	-1,0	3,0	30,0	32,0	60,0	56,0	90,0	92,0
30	88,0	87,0	82,0	80,0	6,0	7,0	3,0	3,0	26,0	25,0	52,0	55,0	102,0	100,0
31	86,0	85,5	82,0	81,0	4,0	4,5	2,0	1,0	26,0	27,0	69,0	64,0	85,0	89,0
32	82,0	83,5	82,0	81,5	0,0	2,0	0,0	1,0	38,0	35,0	51,5	55,0	90,5	90,0
33	81,5	82,0	78,5	80,0	3,0	2,0	1,0	0,5	36,0	38,0	52,0	50,0	92,0	92,0
34	80,0	79,0	75,0	74,0	5,0	5,0	5,0	6,0	25,0	28,0	53,0	57,0	102,0	95,0
35	85,0	85,0	82,5	82,5	2,5	2,5	1,0	2,0	38,0	41,0	64,0	62,0	78,0	79,0
36	82,5	83,0	77,0	77,0	5,5	6,0	0,5	0,5	46,0	47,5	44,0	45,0	90,0	87,5
37	83,0	82,0	76,0	75,0	7,0	7,0	6,0	5,0	37,5	34,0	45,0	46,0	97,5	98,0
38	70,0	71,0	71,0	72,0	-1,0	-1,0	-1,0	1,0	36,0	32,5	60,0	60,0	84,0	87,5
39	84,0	84,0	74,0	75,0	10,0	9,0	4,5	4,0	36,0	35,0	45,0	49,0	99,0	96,0
40	83,0	85,0	82,0	84,0	2,0	1,0	3,0	2,0	20,0	20,0	57,0	59,5	103,0	100,5

ANEXO 3

Tabela 2 – Dados da amostra para grandezas lineares e IAF

Pacientes	ANG.Z PAD	ANG.Z POS	AFA PAD	AFA POS	AFP PAD	AFP POS	IAF PAD	IAF POS	QT PAD	QT POS	LS PAD	LS POS	PL.OCL. PAD	PL.OCL. POS
1	57,0	57,0	61,0	62,0	45,0	44,0	0,73	0,70	14,0	12,0	14,0	14,0	7,5	6,0
2	70,0	70,0	72,0	73,0	46,0	50,0	0,63	0,68	14,0	14,0	13,0	13,0	12,0	14,5
3	62,5	63,0	64,0	64,0	32,0	35,0	0,50	0,54	13,0	13,0	12,0	11,0	12,0	8,0
4	67,0	67,0	68,0	68,0	46,0	46,0	0,67	0,67	16,0	16,0	11,0	11,0	15,0	17,0
5	73,0	78,0	65,0	66,0	42,0	44,0	0,64	0,66	13,0	12,0	10,0	10,0	10,0	9,0
6	92,0	94,0	74,0	74,0	47,0	47,0	0,63	0,63	20,0	20,0	11,0	10,0	1,0	1,0
7	71,0	73,0	78,0	77,0	46,0	48,0	0,58	0,62	20,0	20,0	15,0	13,0	11,0	11,0
8	72,0	69,0	72,0	72,0	56,0	57,0	0,77	0,79	18,0	17,0	15,0	15,0	5,0	1,0
9	66,5	65,0	65,0	66,0	44,0	45,0	0,67	0,68	18,0	18,0	14,0	13,0	15,0	16,0
10	68,0	69,0	63,0	64,0	44,0	44,0	0,69	0,68	15,0	14,0	15,0	15,0	12,0	12,0
11	82,5	81,5	67,0	70,0	59,0	61,0	0,88	0,87	15,0	15,0	13,0	13,0	0,5	0,5
12	77,5	75,5	75,0	75,0	53,0	53,0	0,70	0,70	19,0	19,0	15,0	17,0	6,0	5,5
13	73,0	72,0	85,0	82,0	55,0	53,0	0,64	0,64	16,0	18,0	18,0	18,0	6,5	5,0
14	79,0	78,5	71,0	73,0	65,0	66,0	0,91	0,90	19,0	18,0	14,0	14,0	7,0	6,0
15	68,5	67,5	71,0	70,0	44,0	41,0	0,61	0,50	13,0	12,0	12,0	12,0	15,0	13,0
16	52,0	51,0	65,0	65,0	49,0	46,0	0,75	0,70	15,0	13,0	14,0	13,0	21,0	19,0
17	55,0	60,0	74,0	75,0	49,0	48,0	0,66	0,64	14,0	15,0	10,0	9,0	18,0	15,0
18	66,0	65,0	70,0	70,0	40,0	40,0	0,57	0,57	16,0	14,0	13,0	13,0	8,5	6,5
19	75,0	73,0	77,0	72,0	52,0	50,0	0,72	0,69	17,0	19,0	14,0	14,0	5,0	4,0
20	80,0	79,0	78,0	78,0	60,0	60,0	0,76	0,76	20,0	18,0	16,0	18,0	6,0	2,5
21	74,0	72,0	78,0	77,0	48,0	53,0	0,61	0,68	17,0	18,0	15,0	18,0	15,0	12,5
22	75,0	75,0	66,0	67,0	50,0	52,0	0,75	0,77	13,0	13,0	13,0	12,0	5,0	5,5
23	60,0	60,0	82,0	83,0	46,0	49,0	0,56	0,59	13,0	14,0	12,0	14,0	12,5	12,0
24	63,0	70,0	76,0	75,0	49,0	50,0	0,62	0,66	20,0	22,0	15,0	13,0	13,0	12,5
25	74,0	76,0	69,0	71,0	67,0	64,0	0,97	0,90	21,0	20,0	14,0	12,0	11,0	7,0
26	79,0	81,0	66,0	66,0	48,0	46,0	0,72	0,69	17,0	18,0	12,0	12,0	11,0	15,0
27	73,0	75,0	70,0	70,0	49,0	48,0	0,70	0,68	15,0	15,0	9,0	10,0	10,0	5,5
28	63,0	65,0	75,0	75,0	51,0	52,0	0,68	0,69	15,0	16,0	13,0	13,0	4,0	7,0
29	80,0	76,0	64,0	63,0	44,0	45,0	0,68	0,71	15,0	14,0	12,0	12,0	5,0	10,5
30	72,0	71,0	68,0	68,0	53,0	51,0	0,77	0,75	16,0	15,0	17,0	16,0	9,5	9,5
31	74,0	73,0	66,0	68,0	51,0	50,0	0,77	0,73	15,0	15,0	15,0	15,0	10,0	11,0
32	69,0	68,0	70,0	70,0	46,0	48,0	0,65	0,68	17,0	17,0	15,0	15,0	12,0	9,0
33	69,0	67,0	75,0	72,0	44,0	46,0	0,58	0,63	16,0	16,0	16,0	16,0	15,0	17,0
34	82,0	76,0	70,0	72,0	48,0	46,0	0,68	0,63	18,0	19,0	13,0	15,0	3,0	4,0
35	62,0	57,0	82,0	82,0	52,0	54,0	0,63	0,65	15,0	15,0	17,0	17,0	17,0	19,0
36	59,0	59,0	79,0	79,0	42,0	40,0	0,53	0,50	14,0	13,0	13,0	12,0	18,0	18,5
37	62,0	59,0	72,0	72,0	61,0	60,0	0,84	0,83	15,0	15,0	13,0	14,0	20,0	20,0
38	74,0	78,0	80,0	80,0	46,0	45,0	0,57	0,56	16,0	16,0	16,0	16,0	8,5	4,0
39	65,0	68,0	69,0	69,0	36,0	36,0	0,52	0,52	15,0	15,0	10,0	10,0	16,0	14,0
40	82,0	82,0	70,0	70,0	51,0	53,0	0,72	0,75	17,0	16,0	13,0	13,0	1,0	2,0

ANEXO 4

DIAGRAMA DE RAMOS E FOLHAS

```
SNA_PAD: unit = 1    1|2  represents 12

        LO|70

    3    7F|45
    6    7S|777
    8    7o|99
   16    8*|00000111
   (7)   8T|2222333
   17    8F|444455555
    8    8S|6666
    4    8o|8
    3    9*|11

        HI|94
```

```
SNA_POS: unit = 1    1|2  represents 12

    1    7*|1
    2    7T|3
    3    7F|5
    7    7S|6777
   11    7o|9999
   16    8*|00011
   (7)   8T|2223333
   17    8F|4455555555
    7    8S|6677
    3    8o|9
    2    9*|
    2    9T|22
```

```
SNB_PAD: unit = 1    1|2  represents 12

    1    7*|1
    4    7T|233
    8    7F|4455
   16    7S|66677777
   20    7o|8889
   20    8*|0000111
   13    8T|22222233
    5    8F|444
    2    8S|7
    1    8o|8
```

```
SNB_POS: unit = 1    1|2  represents 12

    1    7*|0
    4    7T|223
   10    7F|445555
   17    7S|6777777
   20    7o|889
   20    8*|00000001111
    9    8T|2223
    5    8F|4445
    1    8S|
    1    8o|9
```

```
ANB_PAD: unit = 0.1    1|2  represents 1.2

    3   -1|000
    6   -0|000
    9    0|005
   10    1|0
   15    2|00005
   20    3|00000
   20    4|00000005
   12    5|00055
    7    6|000
    4    7|00
    2    8|
    2    9|
    2   10|0

        HI|110
```

```
ANB_POS: unit = 0.1    1|2  represents 1.2

    1   -1|0
    4   -0|500
    5    0|0
   11    1|000005
   17    2|000005
   20    3|005
   20    4|000000055
   11    5|00
    9    6|00
    7    7|00000
    2    8|
    2    9|0

        HI|120
```

```
AO_BO_PAD: unit = 0.1    1|2  represents 1.2

        LO|-40

    3   -1*|00
    3   -0o|
    4   -0*|0
    5    0*|0
    7    0o|55
   15    1*|00000000
   17    1o|55
   (4)   2*|0000
   19    2o|
   19    3*|0000000
   12    3o|5
   11    4*|00
    9    4o|55
    7    5*|00000
    2    5o|
    2    6*|00
```

```
AO_BO_POS: unit = 0.1    1|2  represents 1.2

        LO|-30

    2    0*|0
    4    0o|55
   12    1*|00000000
   13    1o|5
  (10)   2*|0000000000
   17    2o|
   17    3*|0000000
   10    3o|5
    9    4*|0
    8    4o|
    8    5*|000
    5    5o|
    5    6*|000

        HI|70,80
```

FMA_PAD: unit = 1 1|2 represents 12

```
  1    1o|9
  7    2*|012244
 15    2o|55556699
(10)   3*|0000122344
 15    3o|66666677889
  4    4*|024
  1    4o|6
```

FMA_POS: unit = 1 1|2 represents 12

```
  2    1o|99
  9    2*|0222234
 17    2o|55678999
(11)   3*|00112222244
 12    3o|55566788
  4    4*|112
  1    4o|7
```

FMIA_PAD: unit = 1 1|2 represents 12

```
       LO|38

  3    4*|14
  8    4o|55567
 18    5*|0122333444
(10)   5o|5566677888
 12    6*|00000134
  4    6o|69
  2    7*|1

       HI|73
```

FMIA_POS: unit = 1 1|2 represents 12

```
       LO|40

  3    4T|22
  4    4F|5
  5    4S|6
  7    4o|89
  9    5*|00
 11    5T|23
 20    5F|445555555
 20    5S|6677
 16    5o|88889
 11    6*|001
  8    6T|23
  6    6F|44
  4    6S|7
  3    6o|88

       HI|76
```

IMPA_PAD: unit = 1 1|2 represents 12

```
  2    7o|78
  6    8*|1234
 15    8o|557777888
 19    9*|0002
 (7)   9o|5577789
 14   10*|0000111222334
  1   10o|6
```

IMPA_POS: unit = 1 1|2 represents 12

```
  1    7o|9
  7    8*|012334
 12    8o|67789
 20    9*|00002234
 20    9o|5566677888
 10   10*|00011222
  2   10o|58
```

ANG_Z_PAD: unit = 1 1|2 represents 12

```
  1    5*|2
  4    5o|579
 10    6*|022233
 18    6o|56678899
(11)   7*|01223334444
 11    7o|55799
  6    8*|00222

       HI|92
```

ANG_Z_POS: unit = 1 1|2 represents 12

```
  1    5*|1
  5   5o|7799
  8    6*|003
 18    6o|5557778899
 (8)   7*|00122333
 14    7o|5556668889
  4    8*|112

       HI|94
```

AFP_PAD: unit = 1 1|2 represents 12

```
       LO|32

  2    3S|6
  2    3o|
  3    4*|0
  5    4T|22
 11    4F|444445
 18    4S|6666667
 (7)   4o|8889999
 15    5*|0111
 11    5T|2233
  7    5F|5
  6    5S|6
  5    5o|9
  4    6*|01

       HI|65,67
```

AFP_POS: unit = 1 1|2 represents 12

```
  2    3o|56
  8    4*|001444
(14)   4o|55566666788889
 18    5*|000012233334
  6    5o|7
  5    6*|0014

       HI|66
```

```
QT_PAD: unit = 0.1    1|2  represents 1.2

    5   13|00000
    9   14|0000
   19   15|0000000000
   (6)  16|000000
   15   17|00000
   10   18|000
    7   19|00
    5   20|0000
    1   21|0
```

```
QT_POS: unit = 0.1    1|2  represents 1.2

    3   12|000
    7   13|0000
   12   14|00000
   20   15|00000000
   20   16|00000
   15   17|00
   13   18|000000
    7   19|000
    4   20|000
    1   21|
    1   22|0
```

ANEXO 5

CORRELAÇÕES LINEARES ENTRE AS VARIÁVEIS PADRÃO

X 1: SNA	X 2: SNB	X 3: ANB	X 4: AO-BO	X 5: FMA	X 6: FMIA
X 7: IMPA	X 8: ANGZ	X 9: AFA	X10: AFP	X11: IAF	X12: QT
X13: LS	X14: PLOCL				

X 1 e X 2 = 0.7890831	X 1 e X 3 = 0.4916298	X 1 e X 4 = 0.3882907	X 1 e X 5 = -0.1140554
VALOR t = 7.9185	VALOR t = 3.4802	VALOR t = 2.5974	VALOR t = 0.7077
PROB.>t = 0.000001	PROB.>t = 0.001614	PROB.>t = 0.012750	PROB.>t = 0.509732
X 1 e X 6 = -0.2896351	X 1 e X 7 = 0.3818031	X 1 e X 8 = -0.1560587	X 1 e X 9 = -0.0721212
VALOR t = 1.8654	VALOR t = 2.5465	VALOR t = 0.9739	VALOR t = 0.4457
PROB.>t = 0.066582	PROB.>t = 0.014370	PROB.>t = 0.662216	PROB.>t = 0.662404
X 1 e X10 = 0.1948720	X 1 e X11 = 0.2212573	X 1 e X12 = -0.0228706	X 1 e X13 = 0.0229244
VALOR t = 1.2248	VALOR t = 1.3986	VALOR t = 0.1410	VALOR t = 0.1414
PROB.>t = 0.226213	PROB.>t = 0.166773	PROB.>t = 0.883510	PROB.>t = 0.883239
X 1 e X14 = 0.0163771	X 2 e X 3 = -0.1437221	X 2 e X 4 = 0.0210225	X 2 e X 5 = -0.1916048
VALOR t = 0.1010	VALOR t = 0.8953	VALOR t = 0.1296	VALOR t = 1.2034
PROB.>t = 0.916839	PROB.>t = 0.620189	PROB.>t = 0.892889	PROB.>t = 0.234491
X 2 e X 6 = 0.0965158	X 2 e X 7 = 0.0713990	X 2 e X 8 = 0.1742208	X 2 e X 9 = 0.1042152
VALOR t = 0.5978	VALOR t = 0.4413	VALOR t = 1.0906	VALOR t = 0.6459
PROB.>t = 0.560373	PROB.>t = 0.665461	PROB.>t = 0.282059	PROB.>t = 0.529079
X 2 e X10 = 0.3232267	X 2 e X11 = 0.2447113	X 2 e X12 = 0.1288017	X 2 e X13 = 0.1488914
VALOR t = 2.1055	VALOR t = 1.5558	VALOR t = 0.8007	VALOR t = 0.9282
PROB.>t = 0.039546	PROB.>t = 0.124341	PROB.>t = 0.566082	PROB.>t = 0.638106
X 2 e X14 = -0.2465849	X 3 e X 4 = 0.5963777	X 3 e X 5 = 0.0789308	X 3 e X 6 = -0.5989575
VALOR t = 1.5685	VALOR t = 4.5799	VALOR t = 0.4881	VALOR t = 4.6108
PROB.>t = 0.121344	PROB.>t = 0.000157	PROB.>t = 0.633655	PROB.>t = 0.000147
X 3 e X 7 = 0.5149984	X 3 e X 8 = -0.4960465	X 3 e X 9 = -0.2657727	X 3 e X10 = -0.1433724
VALOR t = 3.7036	VALOR t = 3.5217	VALOR t = 1.6995	VALOR t = 0.8930
PROB.>t = 0.000976	PROB.>t = 0.001469	PROB.>t = 0.093739	PROB.>t = 0.618962
X 3 e X11 = 0.0072318	X 3 e X12 = -0.2186676	X 3 e X13 = -0.1883561	X 3 e X14 = 0.3727697
VALOR t = 0.0446	VALOR t = 1.3814	VALOR t = 1.1823	VALOR t = 2.4765
PROB.>t = 0.963618	PROB.>t = 0.172040	PROB.>t = 0.242928	PROB.>t = 0.016927
X 4 e X 5 = -0.2090654	X 4 e X 6 = -0.2522035	X 4 e X 7 = 0.4312131	X 4 e X 8 = -0.0245786
VALOR t = 1.3179	VALOR t = 1.6066	VALOR t = 2.9462	VALOR t = 0.1516
PROB.>t = 0.192629	PROB.>t = 0.112686	PROB.>t = 0.005593	PROB.>t = 0.874936
X 4 e X 9 = -0.0581273	X 4 e X10 = 0.2904753	X 4 e X11 = 0.3274554	X 4 e X12 = 0.2013573
VALOR t = 0.3589	VALOR t = 1.8713	VALOR t = 2.1364	VALOR t = 1.2672
PROB.>t = 0.722001	PROB.>t = 0.065757	PROB.>t = 0.036918	PROB.>t = 0.210393
X 4 e X13 = 0.0647676	X 4 e X14 = -0.1248763	X 5 e X 6 = -0.4071100	X 5 e X 7 = -0.4594324
VALOR t = 0.4001	VALOR t = 0.7759	VALOR t = 2.7476	VALOR t = 3.1886
PROB.>t = 0.693616	PROB.>t = 0.551313	PROB.>t = 0.008945	PROB.>t = 0.003164
X 5 e X 8 = -0.5916060	X 5 e X 9 = 0.3972143	X 5 e X10 = -0.4474567	X 5 e X11 = -0.6337869
VALOR t = 4.5234	VALOR t = 2.6681	VALOR t = 3.0843	VALOR t = 5.0509
PROB.>t = 0.000175	PROB.>t = 0.010793	PROB.>t = 0.004040	PROB.>t = 0.000065
X 5 e X12 = -0.2635688	X 5 e X13 = -0.0902069	X 5 e X14 = 0.7454271	X 6 e X 7 = -0.6234400
VALOR t = 1.6843	VALOR t = 0.5583	VALOR t = 6.8935	VALOR t = 4.9153
PROB.>t = 0.096634	PROB.>t = 0.586447	PROB.>t = 0.000004	PROB.>t = 0.000083
X 6 e X 8 = 0.6075222	X 6 e X 9 = 0.1435897	X 6 e X10 = 0.1800184	X 6 e X11 = 0.1002274
VALOR t = 4.7149	VALOR t = 0.8944	VALOR t = 1.1281	VALOR t = 0.6210
PROB.>t = 0.000121	PROB.>t = 0.619725	PROB.>t = 0.265530	PROB.>t = 0.545203
X 6 e X12 = 0.1090186	X 6 e X13 = 0.1282100	X 6 e X14 = -0.5610460	X 7 e X 8 = -0.0806726
VALOR t = 0.6761	VALOR t = 0.7969	VALOR t = 4.1760	VALOR t = 0.4989
PROB.>t = 0.509952	PROB.>t = 0.563869	PROB.>t = 0.000352	PROB.>t = 0.626327
X 7 e X 9 = -0.4725643	X 7 e X10 = 0.2103018	X 7 e X11 = 0.4463910	X 7 e X12 = 0.1218292
VALOR t = 3.3055	VALOR t = 1.3260	VALOR t = 3.0751	VALOR t = 0.7566
PROB.>t = 0.002411	PROB.>t = 0.189863	PROB.>t = 0.004128	PROB.>t = 0.539719

X 7 e X13 = -0.0459421	X 7 e X14 = -0.0986846	X 9 e X 9 = -0.0117493	X 8 e X10 = 0.3130333
VALOR t = 0.2835	VALOR t = 0.6113	VALOR t = 0.0724	VALOR t = 2.0318
PROB.>t = 0.775027	PROB.>t = 0.551491	PROB.>t = 0.940869	PROB.>t = 0.046542
X 8 e X11 = 0.3032880	X 8 e X12 = 0.4770914	X 8 e X13 = 0.0314027	X 8 e X14 = -0.7505307
VALOR t = 1.9620	VALOR t = 3.3464	VALOR t = 0.1937	VALOR t = 7.0011
PROB.>t = 0.054174	PROB.>t = 0.002194	PROB.>t = 0.841630	PROB.>t = 0.000003
X 9 e X10 = 0.2102223	X 9 e X11 = -0.3106317	X 9 e X12 = 0.2258315	X 9 e X13 = 0.3794469
VALOR t = 1.3255	VALOR t = 2.0145	VALOR t = 1.4290	VALOR t = 2.5281
PROB.>t = 0.190059	PROB.>t = 0.048334	PROB.>t = 0.157761	PROB.>t = 0.015003
X 9 e X14 = 0.0522688	X10 e X11 = 0.8586001	X10 e X12 = 0.4757291	X10 e X13 = 0.3536570
VALOR t = 0.3226	VALOR t = 10.3244	VALOR t = 3.3340	VALOR t = 2.3307
PROB.>t = 0.747294	PROB.>t = 0.000001	PROB.>t = 0.002257	PROB.>t = 0.023742
X10 e X14 = -0.2543824	X11 e X12 = 0.3194774	X11 e X13 = 0.1368792	X11 e X14 = -0.2799338
VALOR t = 1.6215	VALOR t = 2.0783	VALOR t = 0.8518	VALOR t = 1.7975
PROB.>t = 0.109459	PROB.>t = 0.042008	PROB.>t = 0.595801	PROB.>t = 0.076733
X12 e X13 = 0.3466538	X12 e X14 = -0.2893614	X13 e X14 = -0.0558582	
VALOR t = 2.2782	VALOR t = 1.8635	VALOR t = 0.3449	
PROB.>t = 0.026783	PROB.>t = 0.066853	PROB.>t = 0.731763	

ANEXO 6

CORRELAÇÕES LINEARES ENTRE AS VARIÁVEIS POSICIONADOR

X 1: SNA	X 2: SNB	X 3: ANB	X 4: AO-BO	X 5: FMA	X 6: FMIA
X 7: IMPA	X 8: ANGZ	X 9: AFA	X10: AFP	X11: IAF	X12: QT
X13: LS	X14: PLOCL				

X 1 e X 2 = 0.7980276	X 1 e X 3 = 0.4830611	X 1 e X 4 = 0.2524481	X 1 e X 5 = -0.0944851
VALOR t = 8.1633	VALOR t = 3.4009	VALOR t = 1.6083	VALOR t = 0.5851
PROB.>t = 0.000001	PROB.>t = 0.001935	PROB.>t = 0.112320	PROB.>t = 0.568730
X 1 e X 6 = -0.3629452	X 1 e X 7 = 0.4607311	X 1 e X 8 = -0.1435440	X 1 e X 9 = -0.0812260
VALOR t = 2.4011	VALOR t = 3.2000	VALOR t = 0.8941	VALOR t = 0.5024
PROB.>t = 0.020179	PROB.>t = 0.003081	PROB.>t = 0.619564	PROB.>t = 0.624001
X 1 e X10 = 0.1202912	X 1 e X11 = 0.1791939	X 1 e X12 = 0.0503688	X 1 e X13 = -0.0442211
VALOR t = 0.7469	VALOR t = 1.1226	VALOR t = 0.3109	VALOR t = 0.2729
PROB.>t = 0.533829	PROB.>t = 0.267840	PROB.>t = 0.755569	PROB.>t = 0.782671
X 1 e X14 = 0.0855778	X 2 e X 3 = -0.1410585	X 2 e X 4 = -0.0732830	X 2 e X 5 = -0.2310000
VALOR t = 0.5295	VALOR t = 0.8783	VALOR t = 0.4530	VALOR t = 1.4636
PROB.>t = 0.605753	PROB.>t = 0.610786	PROB.>t = 0.657489	PROB.>t = 0.148016
X 2 e X 6 = 0.0352582	X 2 e X 7 = 0.1635063	X 2 e X 8 = 0.1574226	X 2 e X 9 = 0.0916541
VALOR t = 0.2175	VALOR t = 1.0217	VALOR t = 0.9827	VALOR t = 0.5674
PROB.>t = 0.823457	PROB.>t = 0.314364	PROB.>t = 0.666708	PROB.>t = 0.580439
X 2 e X10 = 0.2677895	X 2 e X11 = 0.2157636	X 2 e X12 = 0.1686392	X 2 e X13 = 0.1167428
VALOR t = 1.7133	VALOR t = 1.3621	VALOR t = 1.0547	VALOR t = 0.7246
PROB.>t = 0.091150	PROB.>t = 0.178090	PROB.>t = 0.298603	PROB.>t = 0.520155
X 2 e X14 = -0.1821559	X 3 e X 4 = 0.5244661	X 3 e X 5 = 0.1827249	X 3 e X 6 = -0.6438381
VALOR t = 1.1420	VALOR t = 3.7972	VALOR t = 1.1457	VALOR t = 5.1870
PROB.>t = 0.259605	PROB.>t = 0.000794	PROB.>t = 0.258042	PROB.>t = 0.000051
X 3 e X 7 = 0.5134064	X 3 e X 8 = -0.4639003	X 3 e X 9 = -0.2541328	X 3 e X10 = -0.1855695
VALOR t = 3.6880	VALOR t = 3.2280	VALOR t = 1.6198	VALOR t = 1.1641
PROB.>t = 0.001011	PROB.>t = 0.002886	PROB.>t = 0.109825	PROB.>t = 0.250329
X 3 e X11 = -0.0197179	X 3 e X12 = -0.1557582	X 3 e X13 = -0.2485991	X 3 e X14 = 0.4023786
VALOR t = 0.1216	VALOR t = 0.9720	VALOR t = 1.5821	VALOR t = 2.7094
PROB.>t = 0.899567	PROB.>t = 0.661222	PROB.>t = 0.118184	PROB.>t = 0.009789
X 4 e X 5 = -0.0213807	X 4 e X 6 = -0.4052862	X 4 e X 7 = 0.4568463	X 4 e X 8 = -0.1959642
VALOR t = 0.1318	VALOR t = 2.7329	VALOR t = 3.1834	VALOR t = 1.2319
PROB.>t = 0.891063	PROB.>t = 0.009262	PROB.>t = 0.003203	PROB.>t = 0.223492
X 4 e X 9 = -0.1656980	X 4 e X10 = 0.1093149	X 4 e X11 = 0.2514948	X 4 e X12 = 0.2508491
VALOR t = 1.0357	VALOR t = 0.6779	VALOR t = 1.6018	VALOR t = 1.5974
PROB.>t = 0.307570	PROB.>t = 0.508785	PROB.>t = 0.113751	PROB.>t = 0.114728
X 4 e X13 = 0.0174905	X 4 e X14 = -0.0718178	X 5 e X 6 = -0.4594196	X 5 e X 7 = -0.4138815
VALOR t = 0.1078	VALOR t = 0.4439	VALOR t = 3.1885	VALOR t = 2.8026
PROB.>t = 0.911061	PROB.>t = 0.663688	PROB.>t = 0.003165	PROB.>t = 0.007853
X 5 e X 8 = -0.5859399	X 5 e X 9 = 0.2849545	X 5 e X10 = -0.5196993	X 5 e X11 = -0.6771996
VALOR t = 4.4573	VALOR t = 1.8326	VALOR t = 3.7498	VALOR t = 5.6735
PROB.>t = 0.000199	PROB.>t = 0.071334	PROB.>t = 0.000881	PROB.>t = 0.000022
X 5 e X12 = -0.1606542	X 5 e X13 = -0.0585114	X 5 e X14 = 0.7147670	X 6 e X 7 = -0.5964683
VALOR t = 1.0034	VALOR t = 0.3613	VALOR t = 6.3002	VALOR t = 4.5810
PROB.>t = 0.323346	PROB.>t = 0.720352	PROB.>t = 0.000009	PROB.>t = 0.000156
X 6 e X 8 = 0.5529039	X 6 e X 9 = 0.1390881	X 6 e X10 = 0.3115508	X 6 e X11 = 0.2055001
VALOR t = 4.0904	VALOR t = 0.8658	VALOR t = 2.0211	VALOR t = 1.2944
PROB.>t = 0.000423	PROB.>t = 0.603755	PROB.>t = 0.047642	PROB.>t = 0.200707
X 6 e X12 = 0.0464463	X 6 e X13 = 0.2387276	X 6 e X14 = -0.5981529	X 7 e X 8 = -0.0325195
VALOR t = 0.2866	VALOR t = 1.5154	VALOR t = 4.6011	VALOR t = 0.2006
PROB.>t = 0.772796	PROB.>t = 0.134292	PROB.>t = 0.000150	PROB.>t = 0.836321
X 7 e X 9 = -0.3933953	X 7 e X10 = 0.1502874	X 7 e X11 = 0.3970602	X 7 e X12 = 0.1231695
VALOR t = 2.6377	VALOR t = 0.9371	VALOR t = 2.6669	VALOR t = 0.7651
PROB.>t = 0.011594	PROB.>t = 0.642869	PROB.>t = 0.010824	PROB.>t = 0.544832
X 7 e X13 = -0.1480373	X 7 e X14 = -0.0315943	X 8 e X 9 = 0.0011304	X 8 e X10 = 0.2790763
VALOR t = 0.9227	VALOR t = 0.1949	VALOR t = 0.0070	VALOR t = 1.7915
PROB.>t = 0.635177	PROB.>t = 0.840717	PROB.>t = 0.990407	PROB.>t = 0.077687
X 8 e X11 = 0.2810992	X 8 e X12 = 0.4687624	X 8 e X13 = -0.0355798	X 8 e X14 = -0.6525722
VALOR t = 1.8056	VALOR t = 3.2713	VALOR t = 0.2195	VALOR t = 5.3089
PROB.>t = 0.075452	PROB.>t = 0.002610	PROB.>t = 0.821960	PROB.>t = 0.000041

X 9 e X10 = 0.3181414	X 9 e X11 = -0.1837936	X 9 e X12 = 0.3689159	X 9 e X13 = 0.4187965

VALOR t = 2.0686	VALOR t = 1.1526	VALOR t = 2.4467	VALOR t = 2.8430
PROB.>t = 0.042916	PROB.>t = 0.255126	PROB.>t = 0.018146	PROB.>t = 0.007139
X 9 e X14 = -0.0281435	X10 e X11 = 0.8624496	X10 e X12 = 0.4192372	X10 e X13 = 0.3880890
VALOR t = 0.1736	VALOR t = 10.5039	VALOR t = 2.8466	VALOR t = 2.5958
PROB.>t = 0.857348	PROB.>t = 0.000001	PROB.>t = 0.007078	PROB.>t = 0.012798
X10 e X14 = -0.2900434	X11 e X12 = 0.2512991	X11 e X13 = 0.1760463	X11 e X14 = -0.2842455
VALOR t = 1.8683	VALOR t = 1.6005	VALOR t = 1.1024	VALOR t = 1.8276
PROB.>t = 0.066180	PROB.>t = 0.114046	PROB.>t = 0.276782	PROB.>t = 0.072078
X12 e X13 = 0.2578933	X12 e X14 = -0.2639193	X13 e X14 = -0.1179501	
VALOR t = 1.6454	VALOR t = 1.6867	VALOR t = 0.7322	
PROB.>t = 0.104410	PROB.>t = 0.096169	PROB.>t = 0.524820	

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE