

**DESENVOLVIMENTO DE UM POSICIONADOR
PARA PADRONIZAÇÃO DA TOMADA
RADIOGRÁFICA OCLUSAL TOTAL DE MAXILA**

MARCELO JUNIOR ZANDA

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre, em Odontologia, na área de Estomatologia.

Bauru

2005

**DESENVOLVIMENTO DE UM POSICIONADOR
PARA PADRONIZAÇÃO DA TOMADA
RADIOGRÁFICA OCLUSAL TOTAL DE MAXILA**

MARCELO JUNIOR ZANDA

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre, em Odontologia, na área de Estomatologia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ana Lucia
Alvares Capelozza

Bauru

2005

Z15d Zanda, Marcelo Junior
Desenvolvimento de um posicionador para
padronização da tomada radiográfica oclusal /
Marcelo Junior Zanda. -- Bauru, 2005.
xvi, 68 p. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) -- Faculdade de
Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo.

Orientadora Profa. Dra. Ana Lucia Alvares
Capelozza

Autorizo, exclusivamente pra fins acadêmicos e científicos, a
reprodução total ou parcial desta tese, por processo
fotocopiadores oe/ou meios eletrônicos.

Assinatura do autor:

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP

Protocolo n.º: 81/2004
Data: 23/06/2004

Dados Curriculares



MARCELO JUNIOR ZANDA

Nascimento	26 de dezembro de 1972
1992 - 1995	Curso de graduação em Odontologia pela Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo
2001 - 2003	Curso de Aperfeiçoamento em Ortodontia pela ACOPEN – Bauru
2003 - 2005	Curso de Pós-graduação em Estomatologia, Mestrado, pela Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo
2004 - 2005	Curso de Especialização em Radiologia pela Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas

Agradecimientos



À Profa. Dra. *Maria Fidela de Lima Navarro*, digníssima diretora da FOB-USP.

Ao Prof. Dr. *Fernando Castanha Henriques*, digníssimo prefeito do campus da USP de Bauru.

Ao Professor *Dr. José Carlos Pereira*, presidente da Comissão de Pós-graduação da FOB-USP.

Aos Professores do *Departamento de Estomatologia, Cirurgia e Patologia* desta faculdade:

Prof. Dr. *Luiz Eduardo Chinellato*, chefe de departamento.

Prof. Dra. *Ana Lúcia Álvares Capelozza*, orientadora desta dissertação.

Prof. Dr. *José Humberto Damante*.

Prof. Dra. *Isabel Rubira Bulen*.

Prof. Dr. *Eduardo Sant'ana*.

Prof. Dr. *Osny Ferreira Jr.*

Prof. Dr. *Julio Araújo Gurgel*

Prof. Dr. *Alberto Consolaro*.

Ao Prof. *Dr. Jose Roberto Lauris*, responsável pela estatística deste trabalho.

Ao Prof Dr. *César Antunes de Freitas*, pela colaboração e amizade.

Aos funcionários do *Departamento de Estomatologia e Cirurgia e da Clínica de Radiologia*.

À firma *Help S.A.* e seus *funcionários*.

Ao Cirurgião-Dentista *Fabio Yanikian*.

Ao Cirurgião-Dentista *Gregório Yanikian*.

Ao Cirurgião-Dentista *Bruno Vidotti*

Ao acadêmico *Felipe Yanikian*.

Aos meus amigos do curso de mestrado em Estomatologia: *Carla, Etiene, Lígia, Márcia e Renato*.

Aos meus amigos do curso de doutorado em Estomatologia: *Cássia, Cláudio, Eduardo, Fernando, Flavio e Luiz Fernando.*

Aos meus amigos: *Ozzi (Fernando), Rodrigo, Antonio, Sakiminha, Anderson, Wendel, Jarcio, Augusto, Tiago, Luciana, Renata, Fernanda, Fabiano, Aninha, Adilson, Angélica, ...*

A todos os meus *amigos.*

Aos meus Pastores *José Roberto M. Chagas* e esposa *Simone M. Chagas.*

Aos meus pais *Orlando João Zanda* e *Neide Borrere Zanda*,
minha irmã *Luciana Gisele Zanda Gonçalves* e esposo *Edson
Fernando Gonçalves* e meu sobrinho *Gabriel*

À *Dulcinéia Borrere Batista*, minha tia.

A todos os meus *familiares.*

À minha igreja *Fonte da Vida*

E agradeço especialmente a *Deus.*

Deus, em sua infinita bondade colocou estas pessoas em meu caminho. Uma família maravilhosa que formou meu caráter; amigos que não foram apenas companheiros, mas irmãos; professores sábios e compreensivos; minha orientadora que pelo exemplo e dedicação ensinou-me a ser um pesquisador; e pastores que me auxiliaram a buscar a presença de Jesus em todos os meus caminhos.

Obrigado!!!

Sumário



SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABELAS	xiii
RESUMO	xvi
1 INTRODUÇÃO	2
2 REVISÃO DE LITERATURA	7
3 PROPOSIÇÃO	15
4 MATERIAL E MÉTODOS	17
4.1 Planejamento	17
4.2 Teste Piloto	19
4.3 Desenvolvimento do posicionador	20
4.4 Etapa Experimental e Análise Estatística	22
5 RESULTADOS	30
6. DISCUSSÃO	51
6.1 Da Metodologia	51
6.2 Dos Resultados	53
7 CONCLUSÕES	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ABSTRATCT	68
APÊNDICE	

Lista de Figuras



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Vista frontal do Posicionador.....	21
FIGURA 2 – Vista lateral do Posicionador	21
FIGURA 3 – Partes constituintes do Posicionador	21
FIGURA 4 – Material utilizado: crânio, posicionador, cunha de madeira, filme radiográfico oclusal	22
FIGURA 5 – Crânio posicionado para radiografia oclusal com posicionador	24
FIGURA 6 – Crânio posicionado para a técnica oclusal total de maxila sem o uso do posicionador	25
FIGURA 7 – Radiografia oclusal	27
FIGURA 8 – Radiografia oclusal com traçado	27
FIGURA 9 – Gráfico apresentando as medidas lineares das estruturas anatômicas obtidas pelos 3 operadores com o uso do posicionador	34
FIGURA 10 – Gráfico apresentando as medidas lineares das estruturas anatômicas obtidas pelos 3 operadores sem o uso do posicionador	35
FIGURA 11 – Gráfico apresentando a media das estruturas anatômicas e desvio padrão do Grupo 1 e do Grupo 2	36
FIGURA 12 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida AB com o posicionador	37
FIGURA 13 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida AB sem o posicionador	37
FIGURA 14 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida BC com o posicionador	38
FIGURA 15 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores	

para a medida BC sem o posicionador	38
FIGURA 16 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida CD com o posicionador	39
FIGURA 17 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida CD sem o posicionador	39
FIGURA 18 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida DA com o posicionador	40
FIGURA 19 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida DA sem o posicionador	40
FIGURA 20 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida ICS com o posicionador	41
FIGURA 21 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida ICS sem o posicionador	41
FIGURA 22 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida ENA-Perp com o posicionador	42
FIGURA 23 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida ENA-Perp sem o posicionador	42
FIGURA 24 – Gráfico apresentando a media da medida ICS com o posicionador radiográfico e sem o posicionador	46

Lista de Tabelas



LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Medidas lineares em centímetros encontradas pelo operador n.º 1 nas radiografias realizadas com o Posicionador.	31
TABELA 2 – Medidas lineares em centímetros encontradas pelo operador n.º 1 nas radiografias realizadas sem o Posicionador.	31
TABELA 3 – Medidas lineares em centímetros encontradas pelo operador n.º 2 nas radiografias realizadas com o Posicionador.	32
TABELA 4 – Medidas lineares em centímetros encontradas pelo operador n.º 2 nas radiografias realizadas sem o Posicionador.	32
TABELA 5 – Medidas lineares em centímetros encontradas pelo operador n.º 3 nas radiografias realizadas com o Posicionador.	33
TABELA 6 – Medidas lineares em centímetros encontradas pelo operador n.º 3 nas radiografias realizadas sem o Posicionador.	33
TABELA 7 – Resultado da análise de variância a dois critérios (técnica e operador) para a medida linear ICS	43
TABELA 8 – Resultado da análise de variância a dois critérios (técnica e operador) para a medida linear AB	44
TABELA 9 – Resultado da análise de variância a dois critérios (técnica e operador) para a medida linear BC	44
TABELA 10 – Resultado da análise de variância a dois critérios (técnica e operador) para a medida linear CD	44
TABELA 11 – Resultado da análise de variância a dois critérios (técnica e operador) para a medida linear DA	45
TABELA 12 – Resultado da análise de variância a dois critérios (técnica e operador) para a medida linear ENA-Perp	45
TABELA 13 – Resultado do Teste de Tukey para a medida linear ICS com e sem o posicionador	45
TABELA 14 – Resultados de “t” e “p” para o Teste “t” Pareado dos desvios padrão médios com e sem posicionador para a medida AB	46

TABELA 15 – Resultados de “t” e “p” para o Teste “t” Pareado dos desvios padrão médios com e sem posicionador para a medida BC	47
TABELA 16 – Resultados de “t” e “p” para o Teste “t” Pareado dos desvios padrão médios com e sem posicionador para a medida CD	48
TABELA 17 – Resultados de “t” e “p” para o Teste “t” Pareado dos desvios padrão médios com e sem posicionador para a medida DA	48
TABELA 18 – Resultados de “t” e “p” para o Teste “t” Pareado dos desvios padrão médios com e sem posicionador para a medida ICS	48
TABELA 19 – Resultados de “t” e “p” para o Teste “t” Pareado dos desvios padrão médios com e sem posicionador para a medida ENA-Perp	48

Resumo



RESUMO

Visando padronizar e simplificar a técnica radiográfica oclusal total de maxila foi desenvolvido um Posicionador em acrílico para filmes radiográficos oclusais. O dispositivo reproduz as especificações da técnica radiográfica oclusal total de maxila: distância focal de 40 cm, ângulo vertical de 65°, ângulo horizontal de 0° e feixe central de raios X incidindo na glabella. A eficácia deste dispositivo foi avaliada a partir de radiografias oclusais totais de maxila realizadas por três operadores com o Posicionador em treze crânios humanos e comparadas com a técnica radiográfica convencional (sem o uso do posicionador) realizada pelos mesmos operadores. Sete pontos anatômicos de fácil visualização foram marcados nas radiografias para a determinação de medidas lineares entre estes pontos. Estas medidas serviram para a comparação dos resultados dos dois grupos: Grupo 1 (radiografias executadas com o Posicionador) e Grupo 2 (sem o Posicionador). Os dados obtidos foram tratados estatisticamente pelo teste de erro de Dahlberg, Análise de Variância a Dois Critérios, teste de Tukey e teste "t" pareado nas médias dos desvios padrão de cada operador. Os resultados demonstraram a viabilidade de uso do Posicionador idealizado e maior padronização dos resultados nas radiografias oclusais totais de maxila realizadas com este dispositivo.



1

Introdução



1 INTRODUÇÃO

A primeira descrição da técnica radiográfica oclusal total de maxila e mandíbula encontrada na literatura com detalhamento técnico foi feita por Simpson em 1916; nesta publicação o autor descreve a técnica e sua importância no exame de áreas extensas da maxila e mandíbula (ALVARES¹,1963; ENNIS¹⁵,1965; ROSENTHAL³¹, 1995).

Desde então a radiografia oclusal tornou-se um exame complementar muito utilizado e nos primórdios da radiologia odontológica foi a técnica radiográfica mais difundida, especialmente pela precariedade dos filmes radiográficos da época (ALVARES¹, 1963; ENNIS¹⁵, 1965; ROSENTHAL³¹, 1995; ÁLVARES, TAVANO³, 2002).

Com o desenvolvimento de filmes radiográficos de base flexível, de dimensões menores e disponíveis no mercado as técnicas radiográficas periapicais e interproximais passaram a ser mais utilizadas.

Atualmente, o filme oclusal possui as dimensões 5,72 cm x 7,62 cm e apresenta um custo maior do que o dos filmes radiográficos periapicais.

E em decorrência do preço do filme oclusal, em média o quántuplo do filme periapical, e a maior complexidade técnica para a realização do exame

radiográfico oclusal para as diferentes áreas da maxila e mandíbula a solicitação deste importante exame radiográfico vem diminuindo.

Segundo as diferentes regiões da maxila e mandíbula as radiografias oclusais podem ser divididas em:

- Maxila: Oclusal total, oclusal de caninos, oclusal de pré-molares e molares, assoalho de seio maxilar e região do túber.
- Mandíbula: Oclusal total, região da sínfise e oclusal parcial.

Para a execução da técnica radiográfica oclusal nestas diferentes regiões anatômicas são necessárias variações nas angulações horizontal e vertical do aparelho, bem como mudança nos pontos de entrada do feixe de raios X na face do paciente (ALVARES¹, 1963; ENNIS¹⁵, 1965; FREITAS¹⁶, 1998; PASLER²⁸, 2001; ÁLVARES, TAVANO³, 2002; WHAITES⁴³, 2003; WHITE, PHAROAH⁴⁴; 2004).

A correta execução da técnica é fundamental na obtenção de uma imagem que auxilie no diagnóstico de diferentes situações como a localização de corpos estranhos, raízes residuais, dentes supranumerários, avaliação em pacientes desdentados, avaliação da extensão das fissuras palatinas, acompanhamento das disjunções de maxila, avaliação da extensão de lesões nos maxilares e como complementação às outras técnicas radiográficas (ALVARES¹, 1963; WHAITES⁴³, 2003).

Considerando as indicações para a prescrição da radiografia oclusal total de maxila, o desenvolvimento de um posicionador que permita a padronização e a reprodução dos resultados se faz necessário.

Este posicionador proporcionará: otimização do tempo, diminuição da área da face do paciente exposta aos raios X e diminuição de erros de execução. Evitando assim a repetição das radiografias.



2

Revisão de Literatura



2 REVISÃO DE LITERATURA

Wilhelm Konrad Röntgen diretor do Instituto de Física da Universidade de Würzburg na Bavária descobriu os raios X em 8 de novembro de 1895 (ALVARES¹, 1963; ROSENTHAL³¹, 1995; SANTOS³³, 1995; ÁLVARES, TAVANO³, 2002).

Mas a natureza desta “Nova Espécie de Raios”, como eram descritos no artigo publicado por Röntgen em 28 de dezembro de 1895, só foi revelada pelos estudos de refração dos raios X em cristais por Von Laue em 1912.

Este fato não impediu os experimentos utilizando os raios X que sucederam sua descoberta. E, catorze dias após a publicação da descoberta de Röntgen foi realizada a primeira radiografia dentária por Walkhoff e Giesel na universidade de Braunschweig, Alemanha, com o tempo de exposição de 25 minutos (ENNIS¹⁵, 1965; WEHRMANN, MANSON-HING⁴⁵, 1977; FREITAS¹⁶, 1998; ROSENTHAL³¹, 1995; ALVARES, SOUSA FREITAS, CAPELOZZA², 2000; ÁLVARES, TAVANO³, 2002).

O empirismo no uso e o desconhecimento dos efeitos biológicos desta radiação ionizante resultaram em trágicas conseqüências. E em janeiro de 1896 Emil Grubbé, radiologista de Chicago, manifestou o primeiro caso de dermatite por exposição prolongada aos raios X. No mesmo ano Thomas Alva Edison foi um dos primeiros a observar os perigos dos raios X e em artigo publicado no “Centuri Magazine” descreveu as complicações sofridas por seu assistente Dally, que veio a falecer em 1904 (ENNIS¹⁵, 1965 e ROSENTHAL³¹, 1995).

Frank Harrison em 1896 publicou no jornal da British Dental Association o artigo intitulado “Como obter radiografias dentárias” (ROSENTHAL³¹, 1995).

Em agosto de 1899, no Dental Cosmos, Edmund Kells publicou um trabalho ressaltando a importância das angulações do aparelho de raios X e do uso de posicionadores para filmes padronizados para a obtenção de boas imagens radiográficas (ROSENTHAL³¹, 1995).

Em 1902 Costa e Carelli na Argentina desenvolveram uma técnica radiográfica intrabucal em projeção oclusal. Mas, erroneamente, o “Journal de Radiologie et d’Electrologie” em novembro de 1921 atribuiu o desenvolvimento da técnica radiográfica oclusal a Belot em 1909. Na Alemanha a técnica foi atribuída a Robinshon e Spitzer, na Austrália a Holtzkneeth e Kienbock e na Inglaterra a Costa e Sinclair (ALVARES¹, 1963; ROSENTHAL³⁵, 1995).

No entanto, somente após a publicação dos trabalhos de Clarence O. Simpson em 1916, que descreveu os detalhes técnicos da radiografia oclusal e ressaltou sua importância no exame de áreas maiores da maxila e mandíbula, esta técnica radiográfica foi conhecida mundialmente (ALVARES¹, 1963; ENNIS¹⁵, 1965; ROSENTHAL³¹, 1995).

A técnica oclusal total de Simpson para a maxila preconizava a colocação do filme paralelo ao plano oclusal, mantido em posição pelos dentes do paciente, raios centrais perpendiculares ao filme e incidindo sobre o vértex (ALVARES¹, 1963).

Originalmente os filmes radiográficos eram compostos por uma placa de vidro recoberta por material radiossensível envolta por papel opaco, restringindo a utilização das radiografias intrabucais por causa do tamanho

do filme, sua inflexibilidade e o contato com umidade (ALVARES¹, 1963; ENNIS¹⁵, 1965; ROSENTHAL³¹, 1995; ÁLVARES, TAVANO³, 2002).

A técnica radiográfica oclusal, devido ao fácil posicionamento do filme e do ângulo de incidência do feixe de raios X minimizou as limitações na época, tornando-se a radiografia de eleição para o exame dos maxilares no início do século XX (ALVARES¹, 1963).

Em 1913 a Eastman Kodak Co. lançou o filme radiográfico com base flexível de nitrato de celulose e emulsionado unilateralmente, o que viabilizou o aprimoramento dos exames dentomaxilares com as técnicas oclusais, periapicais e interproximais. E em 1930 foi lançado no mercado o “Eastman Occlusal Film”, no tamanho 5,7 cm x 7,6 cm com invólucro branco selado a máquina de base não inflamável e grãos finos e imagem de alto contraste (ROSENTHAL³¹, 1995).

A radiografia oclusal total de maxila passou a ser realizada com filme apropriado e seguia a técnica descrita por Simpson em 1916 e modificada por Ennis em 1939 (ALVARES¹, 1963; ENNIS¹⁵, 1965).

A técnica modificada preconizava o posicionamento do paciente sentado com apoio na cabeça, plano sagital mediano perpendicular ao solo, plano oclusal paralelo ao solo, superfície oclusal dos dentes em contato com o filme, ângulo vertical 65° positivo, ângulo horizontal de zero e com o ponto de entrada do feixe de raios X na glabella (ENNIS¹⁵, 1965).

McCall e Wald em 1942 descreveram a técnica radiográfica oclusal associada ao uso de chassis intensificadores intrabucais (ALVARES¹, 1963 e ROSENTHAL³¹, 1995).

Bertrand em 1950 dedica parte de seu livro “Radiographie Bucodentaire et Agents Physiques em Stomatology” à descrição da técnica radiográfica oclusal e à sua interpretação (ALVARES¹, 1963).

A própria Eastman Kodak Company publicou em 1953 um manual descrevendo a técnica radiográfica oclusal para as diferentes regiões da maxila e mandíbula com suas respectivas angulações e pontos de incidência do feixe dos raios X (ALVARES¹,1963 e ROSENTHAL³¹, 1995).

Os trabalhos de Seward em 1954 e em 1962 demonstraram as diferentes projeções do canal naso-lacrimonal na radiografia oclusal total de maxila, elucidando uma grande controvérsia entre os autores da época (ALVARES¹,1963).

Stafne em 1963 introduziu em seu livro um apêndice que trata com detalhamento das diferentes técnicas radiográficas oclusais com objetivo final de obter boas imagens e a interpretação dos reparos anatômicos. Afirmou que para atingir bons resultados nestas técnicas radiográficas era preciso respeitar a distância foco-filme de 40 cm (ALVARES¹,1963).

E vários autores são unânimes em afirmar a importância desta técnica radiográfica nas diversas especialidades da odontologia (ALVARES¹, 1963; WEHRMANN, MANSON-HING⁴⁵, 1977; FREITAS¹⁶, 1998; ÁLVARES, TAVANO³, 2002; WHAITES⁴³, 2003).

Em crianças a radiografia oclusal pode muitas vezes substituir com vantagem as radiografias periapicais diminuindo os erros de posicionamento e o desconforto do paciente (ALVARES¹, 1963; FREITAS¹⁶, 1998; SACAL³², 2001; ÁLVARES, TAVANO³, 2002).

Nas disjunções maxilares feitas com aparelhos expansores Hiras (dento-suportado) e Haas (dento-muco-suportado) ou assistidas cirurgicamente, as radiografias oclusais permitem a avaliação da sutura intermaxilar e o acompanhamento da neoformação óssea, que ocorre em 90 dias (HAAS^{18, 19}, 1961, 1965; WERTZ⁴², 1970; SANTOS-PINTO,

HENRIQUES³⁵, 1990; COBO, VIJANDE, SUAREZ-QUINTANILHA¹³, 1992 ; TANAKA³⁹, 2004).

Interland em seu livro “Ortodontia: bases para a iniciação”, ressaltou a importância da radiografia oclusal total de maxila como o método de diagnóstico mais adequado para comprovar e documentar a disjunção da sutura palatina mediana. Possibilitando o acompanhamento de todas as fases da disjunção: instalação do aparelho expansor, ativação, contenção e finalização (INTERLAND²², 1999).

O diagnóstico de sialolitíases, de lesões extensas que acometem a maxila e de algumas patologias que envolvem também tecido mole, como tumores e o cisto Nasolabial, também são facilitados pela interpretação das imagens radiográficas obtidas com o uso desta técnica (CHINELLATO, DAMANTE¹¹, 1984).

Outros autores ressaltam a importância do uso da radiografia oclusal em complementação a outras técnicas radiográficas para melhor exame do paciente, por obter imagens radiográficas em planos diferentes e por melhorar a visualização das estruturas anatômicas (ALVARES¹, 1963; ENNIS¹⁵, 1965; WEHRMANN, MANSON-HING⁴⁵, 1977; FREITAS¹⁶, 1998; ALVARES, SOUSA FREITAS, CAPELOZZA², 2000; ÁLVARES, TAVANO³, 2002; WHAITES⁴³, 2003).

Atualmente, a técnica radiográfica oclusal total de maxila é pouco referenciada na literatura, sendo suas citações restritas aos trabalhos de ortodontia que envolvem expansão maxilar. E desde sua divulgação em 1916 a técnica não recebeu melhorias significantes além das propostas por Ennis em 1939.

Diferentemente, as técnicas radiográficas periapical e interproximal foram objeto de inúmeros trabalhos buscando facilitar a sua execução e a

padronização nos resultados obtidos (ENNIS¹⁶, 1965; RINN³⁰, 1989; FREITAS¹⁶, 1998; ÁLVARES, TAVANO³, 2002; WHAITES⁴³, 2003).

Assim, muitos autores descreveram posicionadores radiográficos para filmes periapicais no intuito de minimizar as dificuldades técnicas, reduzir as doses de radiação ao paciente e melhorar o conforto durante os exames radiográficos periapicais e interproximais (Portaria 453³⁶, 1998; FREITAS¹⁶, 1998; WHAITES⁴³, 2003; WHITE, PHAROAH⁴⁴; 2004).

Estes dispositivos mantenedores de filmes radiográficos descritos na literatura são fabricados com diferentes materiais, entre eles: metal, Isopor, madeira e plástico; e o formato destes posicionadores varia conforme a técnica radiográfica para a qual foi proposto.

Os posicionadores relatados pela maioria dos autores são: Wood Block, pinça hemostática e bloco de borracha, Worth, Bite Block, Snap-A-Ray, Unibite, Margraf, Greene Stabe, Rinn Endoray, XCP, BAI e Hanshin Holder (ENNIS¹⁵, 1965; WEHRMANN, MANSON-HING⁴⁵, 1977; RINN Co³⁰, 1989; MANSON-HING²⁴, 1990; FREITAS¹⁶, 1998; ÁLVARES, TAVANO³, 2002; WHAITES⁴³, 2003; WHITE, PHAROAH⁴⁴; 2004).

O posicionador XCP (Rinn Co.,Illinois-USA) é o dispositivo mais apropriado para as radiografias periapicais na técnica do paralelismo (localizador longo). E para a realização de radiografias periapicais na técnica da bissetriz com localizador curto os posicionadores indicados são o Hanshin (Hanshin Technical Laboratory, Nishinomika-Japão) e o BAI (Rinn Co.,Illinois-USA) (FREITAS¹⁶, 1998; WHAITES⁴³, 2003; WHITE, PHAROAH⁴⁴, 2004).

A utilização destes dispositivos além de auxiliar na padronização da técnica radiográfica minimiza a dose de radiação que o paciente recebe durante a exposição radiográfica por diminuírem os erros geométricos e

limitarem a área da face exposta aos raios X (WHAITES⁴³, 2003; WHITE, PHAROAH⁴⁴, 2004).

Já para as radiografias oclusais não são encontrados hoje no mercado posicionadores que apresentem estes benefícios e que justifiquem a substituição da técnica convencional.

Anton Cieszynsk em 1907 idealizou o primeiro suporte para filmes radiográficos no plano oclusal e com indicador metálico do “raio normal” (ROSENTHAL³¹, 1995).

Belot em 1909 descreveu um posicionador para radiografias oclusais denominado “Indicador de Incidência para a Técnica Horizontal”, que permitia a utilização de angulações variáveis (ROSENTHAL³¹, 1995).

Ennis em seu livro “Dental Roentgenology”, 1965, descreveu um posicionador para filme oclusal utilizado como método de localização em estereoroentgenografia (ENNIS¹⁵, 1965).

Panella e col. em 1980 idealizaram um posicionador para radiografias extrabucais utilizando filmes oclusais (FREITAS¹⁶, 1998).

Em 2001 Valduga Cruz, em dissertação de mestrado, descreve o “Dispositivo mantenedor de filme radiográfico oclusal” indicado para a realização de radiografias oclusais. O aparato era composto por: mancal de nylon para apoio do cilindro localizador, hastes guias metálicas, suporte intermediário metálico e mesa para o filme radiográfico. Este posicionador necessita ser fixado ao cilindro localizador do aparelho radiográfico, e devido à sua colimação secundária e complexidade de manuseio restringe seu uso para o exame da sutura intermaxilar (VALDUGA CRUZ⁴¹, 2001).

Finalmente, Melo em tese de doutorado em 2003 também descreveu um posicionador para obtenção de imagens digitais diretas da maxila para avaliar a disjunção da sutura palatina mediana. O posicionador descrito teve

como objetivo padronizar a distância foco-filme, ângulos vertical e horizontal e diminuir os erros de posicionamento do paciente. Entretanto o trabalho não relata as especificações técnicas do posicionador e sua mesa de suporte foi desenvolvida para sustentar um sensor de captura de imagens digitais (MELO²⁵, 2003).

Estes dispositivos mantenedores de filmes radiográficos periapicais, oclusais, interproximais e para sensores de captura de imagens digitais não são apenas variações das técnicas radiográficas convencionais, mas cumprem o papel de proteger o paciente e a equipe odontológica da exposição desnecessária às radiações ionizantes (Portaria 453³⁶, 1998; FREITAS¹⁵, 1998; WHAITES⁴³, 2003; WHITE, PHAROAH⁴⁴; 2004).

A Secretaria de Vigilância Sanitária, através da Portaria 453 de 1 de junho de 1998, aprovou o regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico e estabelece normas para uso dos raios X em todo território nacional. Esta portaria também determina que o exame clínico detalhado do paciente deve preceder o exame radiográfico; e recomenda o uso de posicionadores para filmes radiográficos em detrimento da sustentação do filme pelo próprio paciente (Portaria 453³⁶, 1998).

Portanto, o exame clínico do paciente, a prescrição correta das radiografias, a realização de técnicas radiográficas adequadas e o uso de posicionadores são importantes na prática dos exames complementares que envolvem radiações ionizantes em odontologia (Portaria 453³⁶, 1998; FREITAS¹⁵, 1998; WHAITES⁴³, 2003; WHITE, PHAROAH⁴⁴; 2004).



3

Proposição



3 PROPOSIÇÃO

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um Posicionador radiográfico para otimização e padronização da técnica radiográfica oclusal total de maxila.

Averiguar se o uso do posicionador é viável na prática odontológica.

E comparar os resultados obtidos nas radiografias oclusais com e sem o uso do posicionador.



4

Material e Método



4 MATERIAL E MÉTODO

O desenvolvimento do Posicionador Radiográfico para a radiografia oclusal total de maxila foi desenvolvido em quatro etapas distintas:

- Planejamento
- Teste Piloto
- Desenvolvimento do Posicionador
- Etapa Experimental e Análise Estatística

4.1 Planejamento

Na fase de planejamento do protótipo do posicionador foi realizado o desenho com as especificações: dimensionamento, angulações e distância foco-filme, e feita a escolha do material mais apropriado para sua confecção. As opções de materiais com as propriedades adequadas para o desenvolvimento deste projeto eram: Acrílico, Plástico Autoclavável e Alumínio.

O Plástico Autoclavável mostrou-se inviável, momentaneamente, pela dificuldade na obtenção do produto e a dificuldade de acesso ao maquinário específico para trabalhar com esta tecnologia.

O Alumínio, por sua vez, permitiu a manufatura de um Posicionador adequado e com melhoramentos técnicos significativos o qual é objeto de estudo em outro trabalho de pesquisa em andamento.

Portanto, o material escolhido para a confecção do dispositivo proposto foi o polímero de metacrilato de metila, conhecido comumente como acrílico (SKINNER³⁸, 1993; GRONI¹⁷, 1998).

O acrílico é um dos materiais mais versáteis e de grande utilização no cotidiano, com aplicabilidade em: utensílios domésticos, brinquedos, materiais odontológicos, artigos hospitalares e vários outros produtos conciliando praticidade, baixo custo e baixa toxicidade (GRONI¹⁷, 1998).

A biocompatibilidade do acrílico também é descrita em trabalhos de pesquisa que usam os polímeros de metacrilato de metila em contato direto com tecidos vivos (HOLLICK²⁰, 1998; MOREIRA²⁷, 2002).

O acrílico usado na fabricação do Posicionador foi produzido, recortado e moldado pela empresa HELP S.A., Bauru-SP.

O tamanho original de uma placa de acrílico é de 1,5 m x 2 m e sua espessura varia de 0,5 mm a 108 mm e são fabricadas pelos processos Casting ou Extrusado.

O processo Casting consiste na prensagem do polímero de metacrilato de metila virgem, com grau de pureza de 99%, entre duas placas de vidro enquanto o processo de extrusão ou vazamento ocorre em extrusoras, equipamento constituído basicamente de um tubo contendo um parafuso e resistências elétricas, este processo é usado principalmente com plástico recuperado contendo alto grau de impureza (GRONI¹⁷, 1998).

Para este trabalho foi utilizado o acrílico Casting devido à facilidade de obtenção do material e sua maior dureza e resistência durante o trabalho de recorte e modelagem.

Após o aprimoramento do desenho do Posicionador e escolha do material seguiu-se para a fase de Teste Piloto.

4.2 Teste Piloto

Nesta fase foi confeccionado um protótipo em acrílico transparente de espessura 10 mm, proveniente de sobras de recortes encontrados no depósito da referida firma e adaptado a um anel localizador do XCP, comercializado por FABINJECT Ltda. Taubaté SP.

Um crânio humano, hígido, serviu para a realização dos testes.

Para a exposição radiográfica foi utilizado um aparelho radiográfico YOSHIDA (70 kVp e 10 mA) da clínica de Radiologia do Departamento de Estomatologia da FOB-USP; este aparelho quando mantida a distância foco-filme de 40 cm expõe uma área de 10,4 cm de diâmetro.

O filme radiográfico oclusal utilizado foi o Insight IO-41 tamanho 5,7 cm x 7,6 cm fabricado pela Eastman Kodak Company - Rochester EUA. As radiografias foram processadas manualmente pelo método temperatura-tempo com soluções processadoras: Revelador GBX, Fixador GBX fabricados pela Kodak Brasileira Com. e Ind. Ltda.

Esta etapa foi acompanhada em todos os procedimentos pelos três operadores envolvidos na pesquisa para que houvesse padronização da técnica posteriormente.

Os operadores realizaram várias tomadas radiográficas com o Posicionador e sem o posicionador até que todos estivessem familiarizados com os procedimentos.

Os testes iniciais também serviram para a eliminação das imperfeições do protótipo do posicionador, corrigir as angulações entre as partes constituintes, para centralização do feixe de raios X e definir a distância entre o localizador do posicionador e o suporte de filme.

4.3 Desenvolvimento do Posicionador

Na fase de Desenvolvimento visando à criação de um produto com aplicabilidade clínica, considerou-se o formato anatômico, peso adequado, dimensões reduzidas, a estética e o custo. O Posicionador foi confeccionado em acrílico verde transparente na espessura de três milímetros com as seguintes especificações (Figura 3):

1. Placa de suporte para o filme com dimensões de 6,7 cm x 5,2 cm, com os cantos arredondados.
2. Aletas laterais para fixação do filme com dimensões de 0,9 cm x 1,5 cm posicionadas nas laterais da placa de suporte.
3. Haste conectora com dimensões de 4,1 cm x 2 cm, unindo a placa de suporte e a haste vertical.
4. Haste vertical com dimensões de 4,1 cm x 18 cm. Formando um ângulo de 65° com a haste conectora e um ângulo de 90° com o localizador.
5. Localizador com dimensões de 8 cm x 8 cm e vazado no centro por uma abertura circunferencial com diâmetro de 6 cm.



FIGURA 1 – Vista frontal do Posicionador



FIGURA 2 – Vista lateral do Posicionador

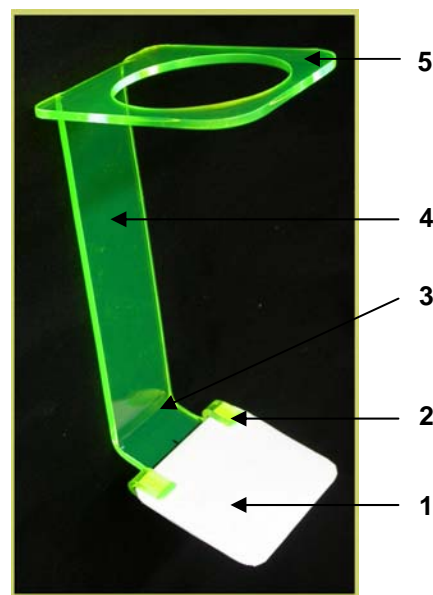


FIGURA 3 – Partes constituintes do Posicionador

As inovações tecnológicas apresentadas neste posicionador radiográfico são:

- Aletas laterais para a fixação do filme (Figura 3 nº 2)
- Projeto de manufatura em corte único sobre a placa de acrílico sem partes articuladas, segmentadas ou coladas.

Estas inovações são muito importantes, pois aumentam a durabilidade do produto e facilitam o processo de fabricação, utilizam poucas máquinas e envolve menor número de funcionários na linha de produção, além de otimizar os recortes na placa de acrílico.

Após a etapa de Desenvolvimento do Posicionador seguiu-se para a Etapa Experimental, que deu origem a esse trabalho.

4.4 Etapa Experimental e Análise Estatística

Nesta etapa de obtenção das imagens radiográficas oclusais totais de maxila foram utilizados treze crânios humanos.



FIGURA 4 – Material utilizado no estudo: crânio, posicionador, cunha de madeira, filme radiográfico oclusal.

Os crânios selecionados não apresentavam malformações ou fraturas e estavam com a dentição permanente completa ou com poucos dentes ausentes.

Três operadores realizaram alternadamente seis tomadas radiográficas de cada crânio, sendo três radiografias utilizando o posicionador proposto e três radiografias oclusais totais de maxila sem o posicionador. O eixo maior do filme foi mantido perpendicular ao plano sagital e paralelo ao solo em todas as tomadas radiográficas, como preconiza a técnica (ALVARES¹, 1963; ENNIS¹⁵, 1965; ALVARES, TAVANO³, 2002; WHAITES⁴³, 2003; WHITE, PHAROAH⁴⁴; 2004).

As radiografias foram separadas em dois grupos conforme a técnica empregada:

Grupo 1 - Radiografias com o posicionador

Para a realização das radiografias deste grupo os crânios foram posicionados em um suporte de madeira em forma de cunha colocada sob a espinha occipital, o qual promovia a estabilidade do crânio (Figura 5).

O filme radiográfico com o picote voltado para cima e para anterior era colocado no posicionador e o conjunto levado em posição e orientado pela linha média do crânio; a superfície oclusal do maior número possível de dentes tocava o filme.

Após a constatação do correto alinhamento entre o cilindro localizador do aparelho de raios X e o localizador do Posicionador as radiografias eram obtidas com 0,3 segundo de exposição com 70 kVp e 10 mA.

Após a tomada radiográfica o aparelho retornava à posição de repouso, com o cabeçote encostado na base e o crânio retirado de sobre a cunha de madeira. Este procedimento permitia que todas as radiografias fossem realizadas nas mesmas condições e que um operador não influenciasse o seguinte.

Então o segundo operador entrava na sala e realizava o mesmo procedimento e finalmente o terceiro operador.

Ao final desta série de três radiografias trocava-se o crânio e, respeitando os mesmos critérios, todos os crânios foram radiografados.

Após as tomadas radiográficas, três em cada crânio, nos treze crânios totalizando 39 radiografias, os filmes foram processados em câmara escura (SELMAN³⁷, 1965) pertencente à clínica de Radiologia do Departamento de Estomatologia da FOB-USP. As radiografias foram processadas

manualmente pelo método temperatura-tempo, sob a luz de um filtro Kodak ML2 e a secagem realizada em secadora automática (ALVARES, TAVANO³, 2002).

O conjunto das três radiografias de cada crânio foi acondicionado em envelope de papel e identificado externamente segundo o número de identificação do crânio.



FIGURA 5 – Crânio posicionado para radiografia oclusal com posicionador

Grupo 2 - Radiografias realizadas sem o posicionador

Este grupo foi composto pelos mesmos crânios do Grupo 1 e as 39 radiografias obtidas da mesma maneira, porém realizadas sem o uso do posicionador e seguindo os critérios para radiografia oclusal total de maxila (ALVARES¹, 1963; ENNIS¹⁵, 1965; FREITAS¹⁶, 1998; ALVARES, TAVANO³, 2002; WHAITES⁴³, 2003; WHITE, PHAROAH⁴⁴; 2004).

Foram utilizados: ângulo horizontal 0°, ângulo vertical de 65° positivo, o feixe de raios X central incidindo na glabella e a distância foco-filme de aproximadamente 40 cm, como preconizada por Stafne em 1963, apropriada para a exposição de toda a área do filme (ALVARES¹, 1963). Esta distância

foco-filme utilizada em nosso estudo com o aparelho YOSHIDA promovia uma área de exposição com diâmetro de 10,4 cm, suficiente para abranger a diagonal do filme oclusal de 9,5 cm.



FIGURA 6 – Crânio posicionado para a técnica oclusal total de maxilo sem o uso do posicionador

O processamento radiográfico e acondicionamento dos filmes adotados foram idênticos aos do Grupo 1.

As radiografias foram interpretadas e os pontos anatômicos localizados, para a determinação das medidas lineares entre estas estruturas.

Com base nos trabalhos encontrados na literatura que não mostram diferenças entre traçado radiográfico manual e digitalizado (AMAD NETO⁴, 1999 e BRANGEL¹⁶, 2000), optou-se pelo traçado manual.

O traçado das radiografias foi executado em conjunto pelos três examinadores, para melhor precisão dos pontos anatômicos. Os três examinadores foram os mesmos que executaram as radiografias (operadores).

Para a realização do traçado nas radiografias foi usado papel ULTRAFAN, lapiseira 0.5 mm da marca PENTEL com grafite preto HB, régua milimetrada marca TRIDENT, tesoura, fita adesiva e negatoscópio portátil horizontal.

O papel ULTRAFAN foi recortado nas mesmas dimensões do filme radiográfico, 5,7 cm x 7,6 cm, e fixado na radiografia com fita adesiva transparente nas bordas próximas ao picote, o que coincidia com a parte anterior da imagem radiográfica. Esta fixação bilateral foi suficiente para promover sua fixação e a precisão do traçado.

Os achados radiográficos foram interpretados com o auxílio de um negatoscópio portátil em uma sala com iluminação adequada (FREITAS¹⁶, 1998).

Em cada radiografia foram determinados sete pontos:

Dois pontos anteriores: borda incisal das cúspides dos caninos; e na ausência destes a incisal da cúspide vestibular dos premolares.

Dois pontos posteriores: superfície vestibular das cúspides distovestibulares dos segundos molares; e na ausência deste a vestibular da cúspide distovestibular do primeiro molar ou terceiro molar.

Dois pontos no incisivo central esquerdo: um ponto na incisal e outro no ápice radicular.

Espinha nasal anterior.

Para facilitar o gerenciamento dos dados atribuíram-se letras maiúsculas para denominar os pontos anatômicos marcados:

A – incisal da cúspide do canino esquerdo superior

B – incisal da cúspide do canino direito superior

C – vestibular da cúspide distovestibular do molar direito superior

D – vestibular da cúspide distovestibular do molar esquerdo superior

ICS – comprimento do incisivo central

ENA- espinha nasal anterior

Após a correta visualização e determinação dos pontos foram traçados seguimentos de reta no sentido horário unindo estas marcações (Figura 8). E conforme os pontos unidos pela reta denominou-se:

AB - distância entre a incisal da cúspide do canino esquerdo e a incisal da cúspide do canino direito.

BC - distância entre a incisal da cúspide do canino direito e a vestibular da cúspide distovestibular do molar direito.

CD - distância entre a vestibular da cúspide distovestibular do molar direito e a vestibular da cúspide distovestibular do molar esquerdo.

DA - distância entre a vestibular da cúspide distovestibular do molar esquerdo e a incisal da cúspide do canino esquerdo.

ICS - comprimento do incisivo central na radiografia.

ENA-Perp. - distância perpendicular da ENA à reta CD.

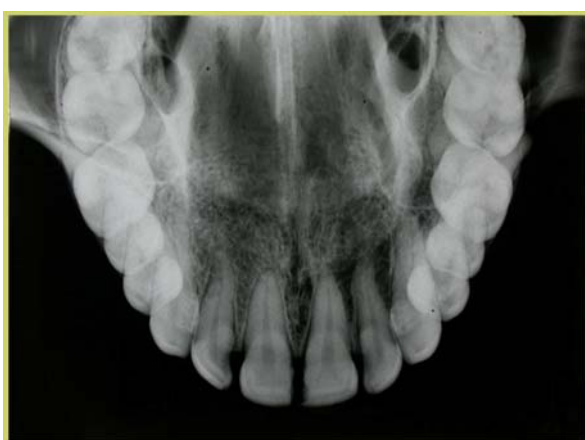


FIGURA 7 – Radiografia oclusal

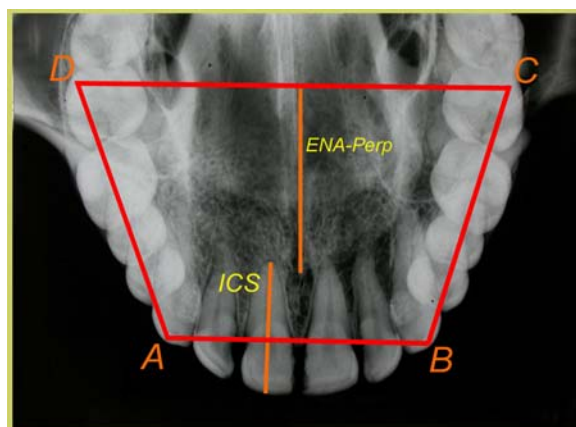


FIGURA 8 – Radiografia oclusal com traçado

Após a obtenção de todas as medidas os dados foram organizados em tabelas de acordo com os dois diferentes grupos para Análise Estatística.

O tratamento estatístico dos resultados avaliou a padronização das radiografias executadas com o Posicionador mensurando as possíveis

variações entre os três operadores, as duas técnicas radiográficas (com e sem posicionador) e a interação entre os operadores e as técnicas. As ferramentas utilizadas foram a Análise de Variância a Dois Critérios, o Teste de Tukey , o Teste de erro Dahlberg e o Teste “t” Pareado.



5

Resultados



5 RESULTADOS

Os resultados deste trabalho foram obtidos a partir dos seguintes dados:

- Número de examinadores/operadores: três (Os mesmos indivíduos envolvidos na execução das radiografias foram os mesmos a interpretá-las).
- Crânios examinados: treze.
- Grupo 1- radiografias com posicionador.
- Grupo 2- radiografias sem posicionador.
- Numero de radiografias por crânio: seis.
Três com posicionador.
Três sem posicionador.
- Total de radiografias obtidas: 78.
- Medidas lineares por radiografia: seis
AB, BC, CD, DA, ICS e ENA-Perp.
- Total de medidas lineares obtidas: 468.
234 medidas no grupo com posicionador.
234 medidas no grupo sem posicionador.

Para facilitar a visualização das medidas lineares obtidas pelos três examinadores utilizando as duas diferentes técnicas os resultados dos traçados nas radiografias do Grupo 1 e do Grupo 2 estão apresentados nas tabelas seguintes. As tabelas apresentam a medida linear em centímetro da estrutura anatômica na radiografia, o numero de crânios radiografados, o

valor Médio, o valor Mínimo, o valor Máximo e o desvio padrão do operador para aquela medida.

TABELA 1 – Medidas lineares em centímetros encontradas pelo operador n.º 1 nas radiografias realizadas com o Posicionador.

Medida linear	Número de Crânios	Valor Médio	Valor Mínimo	Valor Máximo	Desvio Padrão
ICS	13	2,01385	1,41	2,51	0,32707
AB	13	3,20385	2,60	4,10	0,37664
BC	13	3,36154	2,00	4,25	0,61311
CD	13	5,81154	4,60	6,65	0,51282
DA	13	3,42308	2,90	4,05	0,37395
ENA-Perp	13	2,24615	1,97	2,72	0,26766

TABELA 2 - Medidas lineares em centímetros encontradas pelo operador n.º 1 nas radiografias realizadas sem o Posicionador.

Medida linear	Número de Crânios	Valor Médio	Valor Mínimo	Valor Máximo	Desvio Padrão
ICS	13	2,11539	1,75	2,51	0,24061
AB	13	3,17000	2,61	4,10	0,39013
BC	13	3,35692	1,90	4,25	0,63492
CD	13	5,77308	4,55	6,60	0,51544
DA	13	3,44077	2,85	4,00	0,36241
ENA-Perp	13	2,15615	1,61	2,70	0,26484

TABELA 3 - Medidas lineares em centímetros encontradas pelo operador n.º 2 nas radiografias realizadas com o Posicionador.

Medida linear	Número de Crânios	Valor Médio	Valor Mínimo	Valor Máximo	Desvio Padrão
ICS	13	2,00462	1,40	2,52	0,32377
AB	13	3,19615	2,50	4,10	0,39815
BC	13	3,35769	1,95	4,30	0,62478
CD	13	5,80692	4,59	6,65	0,51182
DA	13	3,42692	2,90	4,05	0,36206
ENA-Perp	13	2,24462	1,95	2,76	0,27482

TABELA 4 - Medidas lineares em centímetros encontradas pelo operador n.º 2 nas radiografias realizadas sem o Posicionador.

Medida linear	Número de Crânios	Valor Médio	Valor Mínimo	Valor Máximo	Desvio Padrão
ICS	13	2,10231	1,79	2,50	0,24246
AB	13	3,18385	2,62	4,10	0,39517
BC	13	3,34692	1,71	4,25	0,67358
CD	13	5,77692	4,56	6,60	0,52299
DA	13	3,43923	2,80	4,05	0,38211
ENA-Perp	13	2,19231	1,79	2,75	0,24746

TABELA 5 - Medidas lineares em centímetros encontradas pelo operador n.º 3 nas radiografias realizadas com o Posicionador.

Medida linear	Número de Crânios	Valor Médio	Valor Mínimo	Valor Máximo	Desvio Padrão
ICS	13	2,00769	1,41	2,51	0,32013
AB	13	3,20769	2,65	4,10	0,37016
BC	13	3,34231	1,95	4,25	0,61942
CD	13	5,76539	4,60	6,60	0,54405
DA	13	3,43077	2,85	4,05	0,37279
ENA-Perp	13	2,23692	1,90	2,71	0,37873

TABELA 6 - Medidas lineares em centímetros encontradas pelo operador n.º 3 nas radiografias realizadas sem o Posicionador.

Medida linear	Número de Crânios	Valor Médio	Valor Mínimo	Valor Máximo	Desvio Padrão
ICS	13	2,08923	1,71	2,49	0,26288
AB	13	3,17385	2,61	4,10	0,39123
BC	13	3,42615	1,80	4,20	0,6635
CD	13	5,77692	4,60	6,60	0,49691
DA	13	3,43462	2,80	4,05	0,36934
ENA-Perp	13	2,18308	1,82	2,71	0,23701

As variações das medidas lineares entre as estruturas anatômicas obtidas no Grupo 1 pelos três operadores estão apresentadas pelo gráfico a seguir (Figura 9). O gráfico apresenta as medidas lineares entre as estruturas anatômicas conforme os três operadores que executaram as radiografias, mostrando a média, o valor Mínimo, o valor Máximo e o desvio padrão do operador para cada medida linear.

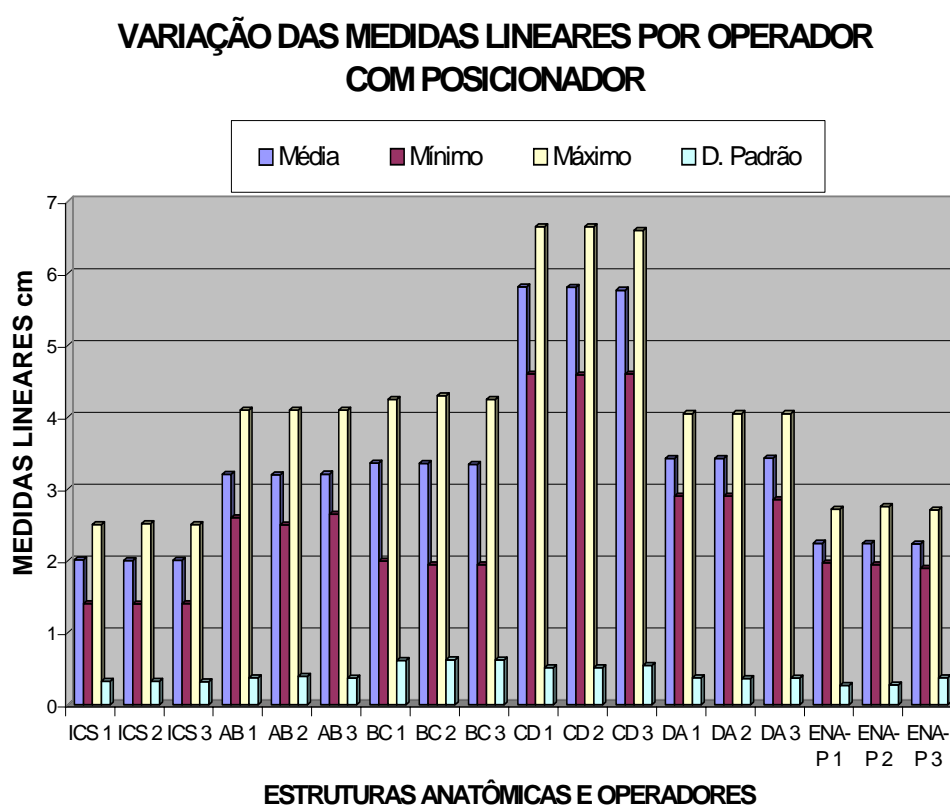


FIGURA 9 – Gráfico apresentando as medidas lineares entre as estruturas anatômicas obtidas pelos 3 operadores com o uso do posicionador

As variações das medidas lineares entre as estruturas anatômicas obtidas no Grupo 2 pelos três operadores estão apresentadas pelo gráfico a seguir (Figura 10). O gráfico apresenta as medidas lineares entre as estruturas anatômicas conforme os três operadores que realizaram as radiografias, mostrando a média, o valor Mínimo, o valor Máximo e o desvio padrão do operador para cada medida linear.

VARIAÇÃO DAS MEDIDAS LINEARES POR OPERADOR SEM POSICIONADOR

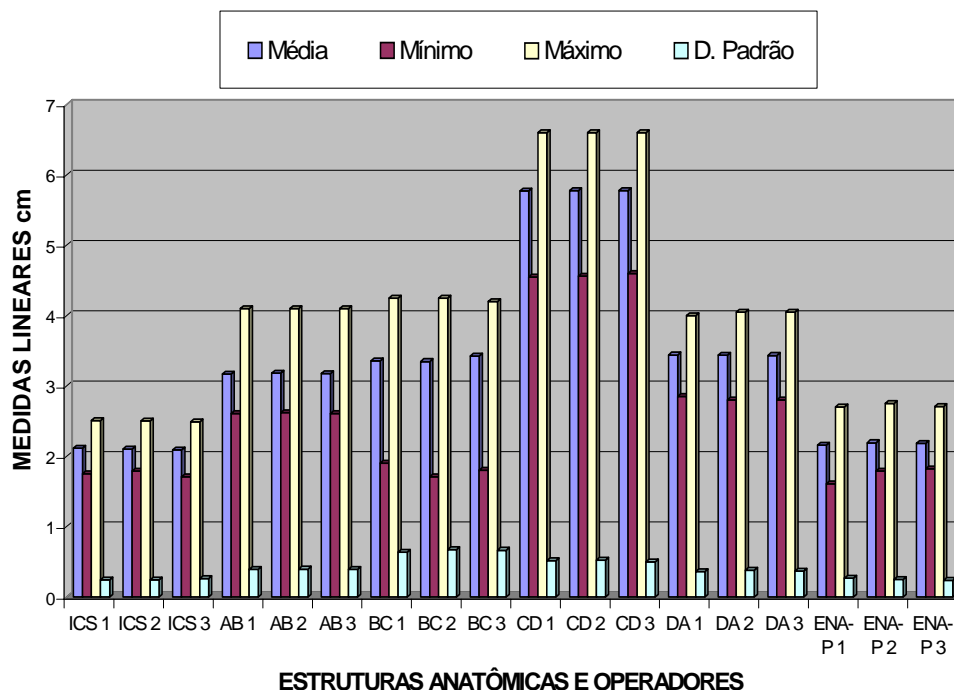


FIGURA 10 – Gráfico apresentando as medidas lineares entre as estruturas anatômicas obtidas pelos 3 operadores sem o uso do posicionador

Estes gráficos mostram que os valores individuais obtidos pelos três operadores ao executarem as radiografias oclusais total de maxila com o posicionador e sem o auxílio do posicionador são semelhantes.

A comparação dos valores médios das estruturas anatômicas ICS, AB, BC, CD, DA e ENA-Perp nas radiografias realizadas pelos três operadores no Grupo 1 e no Grupo 2 está apresentada no gráfico a seguir (Figura 11). O gráfico mostra os valores médios das medidas lineares das estruturas anatômicas no Grupo 1 e no Grupo 2, assim como os desvios padrão destas medidas:

COMPARAÇÃO DOS VALORES MÉDIOS DAS MEDIDAS LINEARES ENTRE O GRUPO 1 E O GRUPO 2

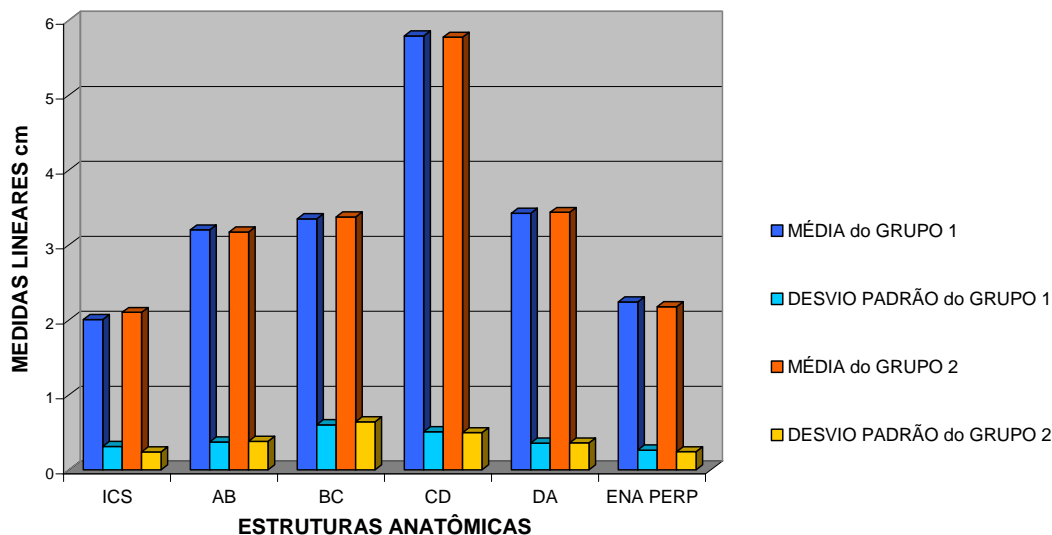


FIGURA 11 – Gráfico apresentando a média das estruturas anatômicas e desvio padrão do Grupo 1 e do Grupo 2

Este gráfico mostra que os valores médios dos três operadores ao executarem as radiografias oclusais total de maxila com o posicionador, Grupo 1, e sem o auxílio do posicionador, Grupo 2, para cada estrutura anatômica são semelhantes.

Já os valores individuais das medidas lineares por operador no Grupo 1 e Grupo 2 estão apresentados nos gráficos de dispersão a seguir (Figuras 12 a 23), para melhor visualização das variações ocorridas nas técnicas radiográficas quando os operadores realizaram as radiografias com e sem o posicionador. Nestes gráficos os valores das medidas estão dispostos em uma seqüência de três marcas, referentes ao mesmo crânio radiografado pelos três operadores. E a concordância entre os operadores é maior quanto mais horizontal é a disposição destas três marcas, mostrando que os três operadores obtiveram resultados concordantes:

GRÁFICO DE VARIÂNCIA DA MEDIDA AB COM POSICIONADO

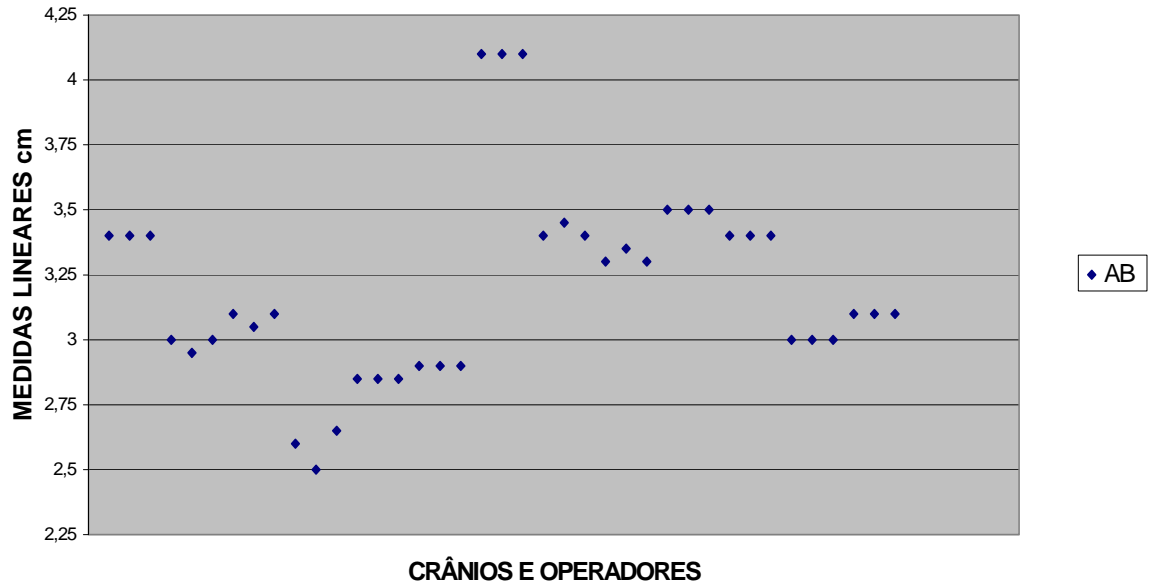


FIGURA 12 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida AB com o posicionador

GRÁFICO DE VARIÂNCIA DA MEDIDA AB SEM POSICIONADOR

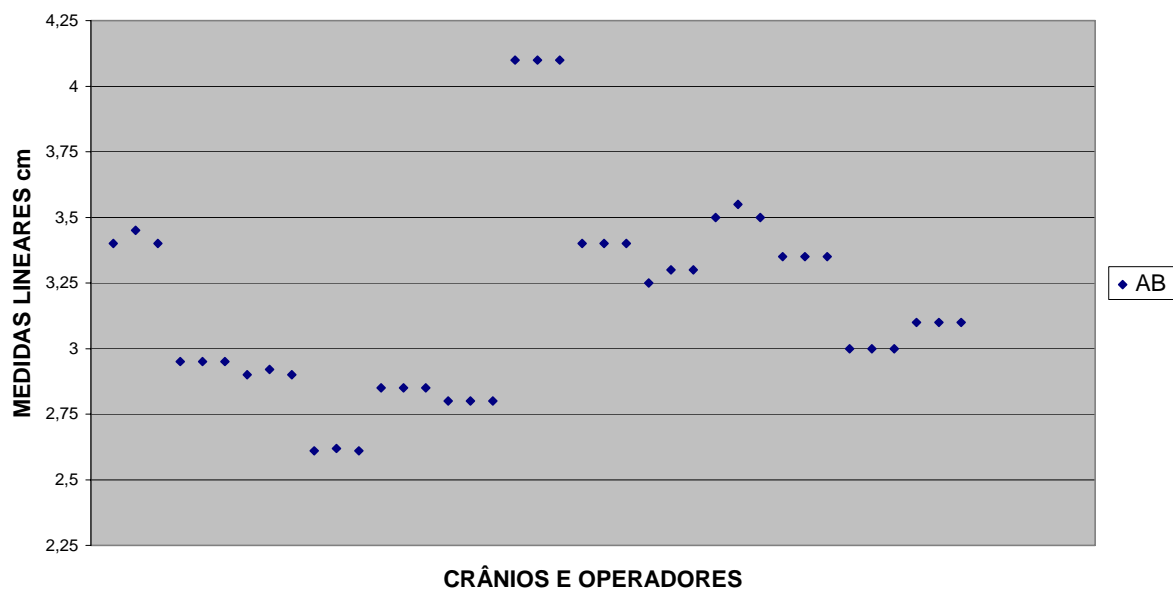


FIGURA 13 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida AB sem o posicionador

GRÁFICO DE VARIÂNCIA DA MEDIDA BC COM POSICIONADOR

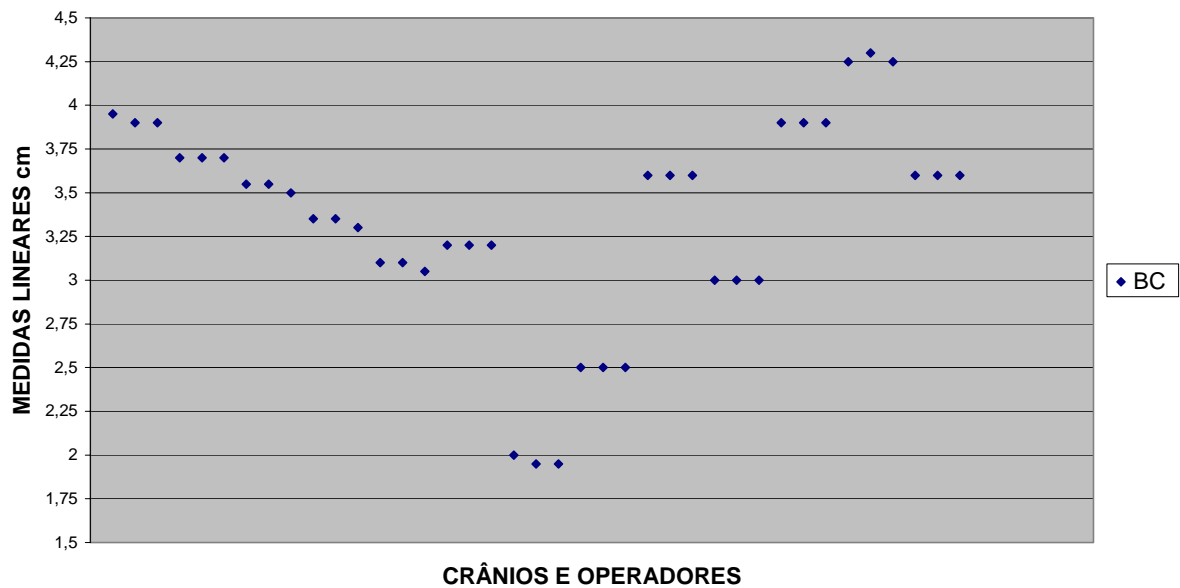


FIGURA 14 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida BC com o posicionador

GRÁFICO DE VARIÂNCIA DA MEDIDA BC SEM POSICIONADOR

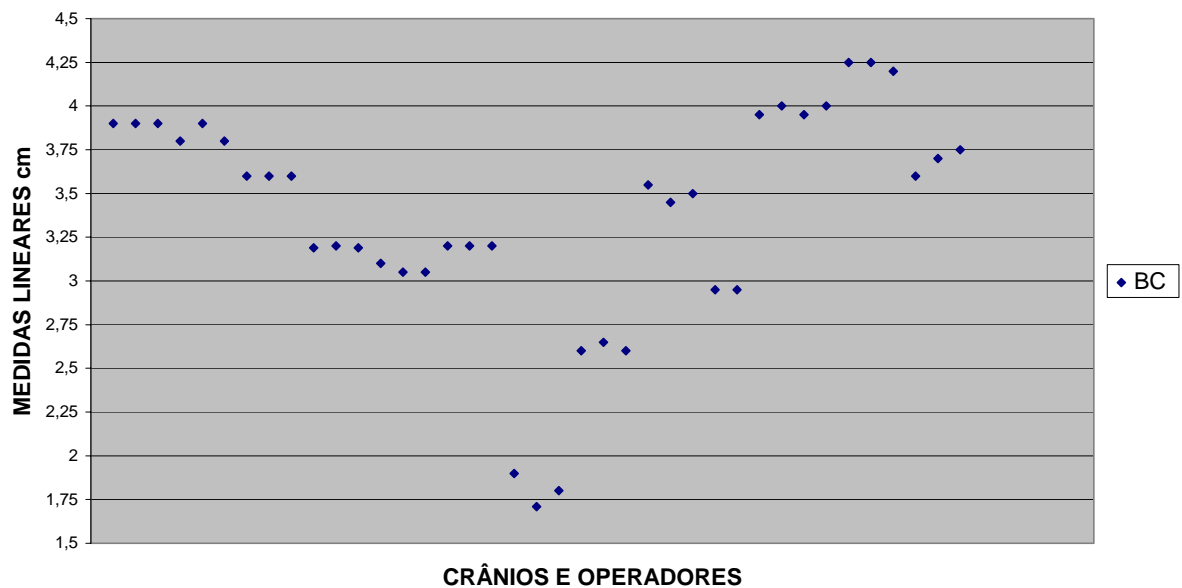


FIGURA 15 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida BC sem o posicionador

GRÁFICO DE VARIÂNCIA DA MEDIDA CD COM POSICIONADOR

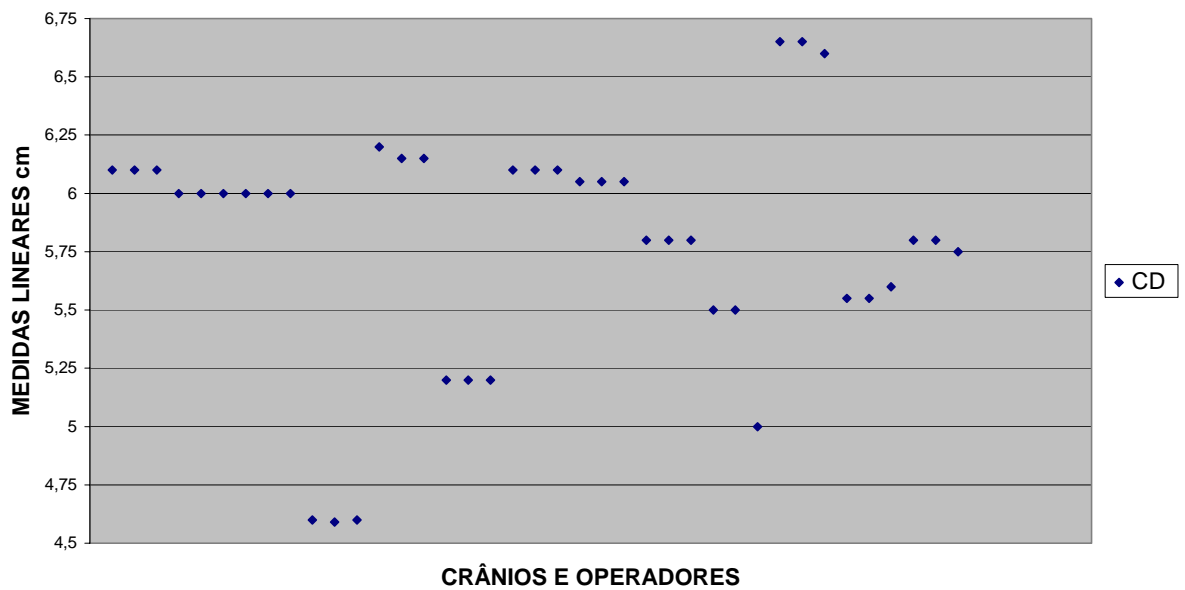


FIGURA 16 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida CD com o posicionador

GRÁFICO DE VARIÂNCIA DA MEDIDA CD SEM POSICIONADOR

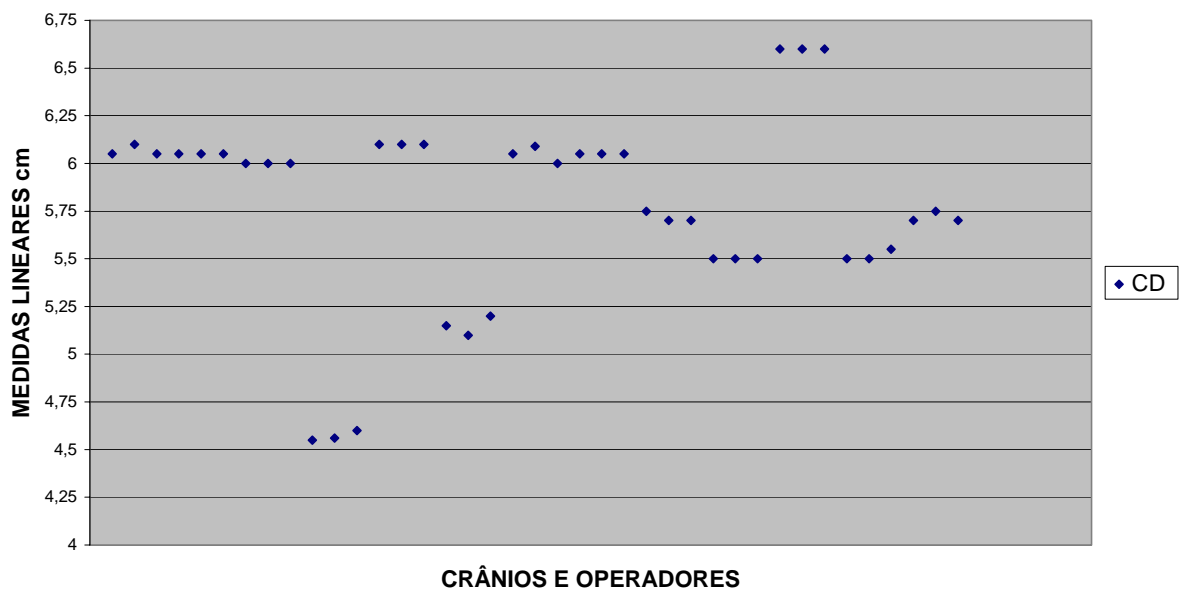


FIGURA 17 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida CD sem o posicionador

GRÁFICO DE VARIÂNCIA DA MEDIDA DA COM POSICIONADOR

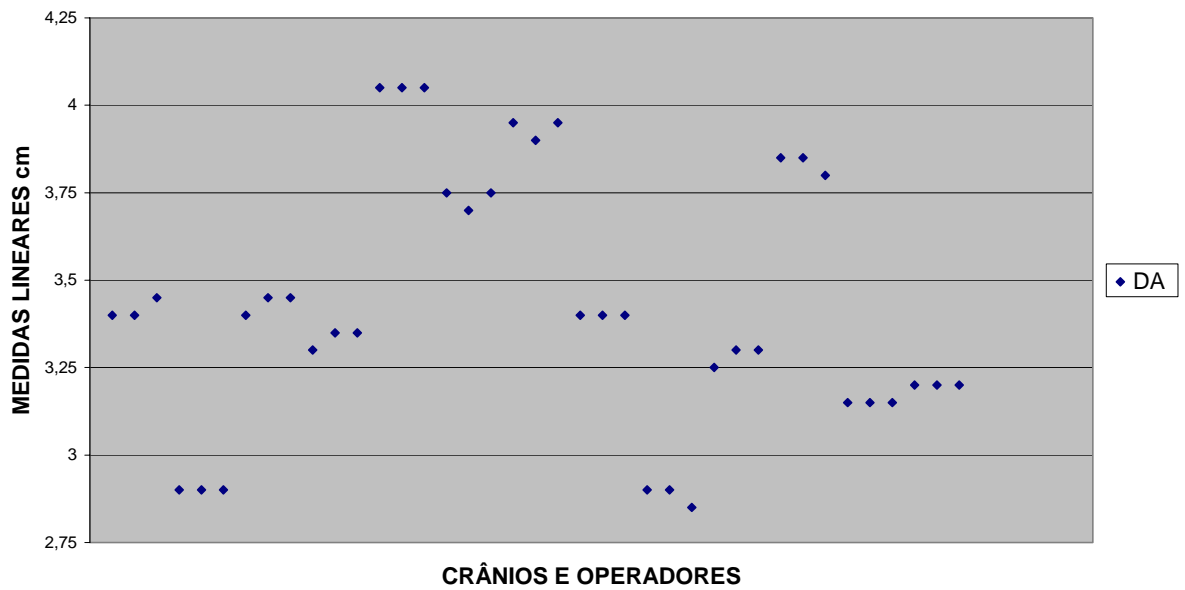


FIGURA 18 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida DA com o posicionador

GRÁFICO DE VARIÂNCIA DA MEDIDA DA SEM POSICIONADOR

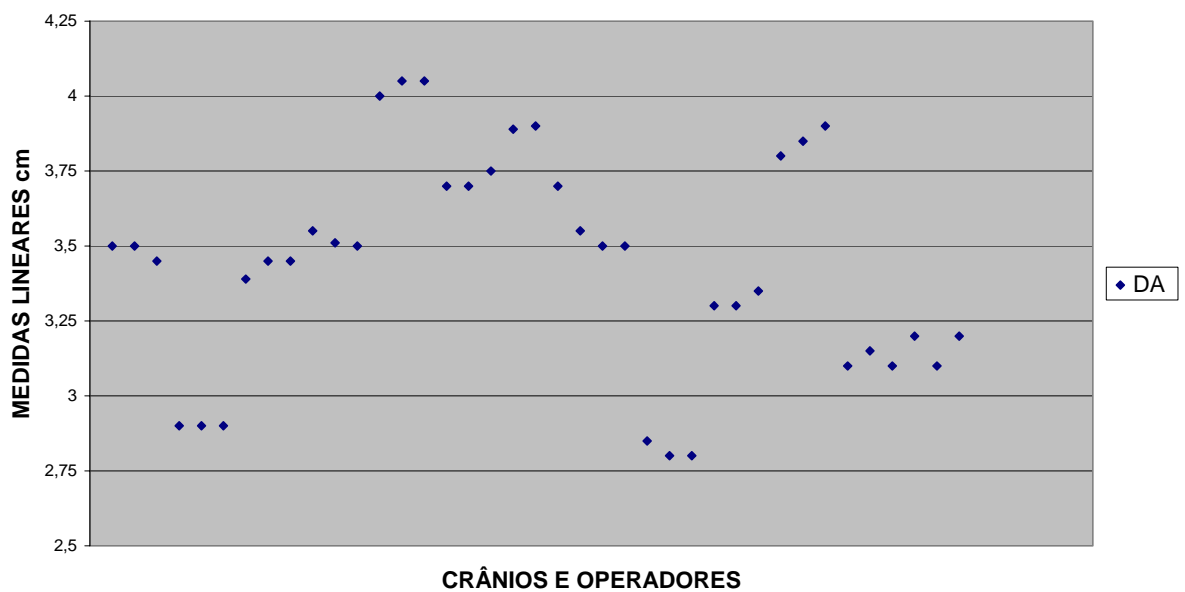


FIGURA 19 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida DA sem o posicionador

GRÁFICO DE VARIÂNCIA DA MEDIDA ICS COM POSICIONADOR

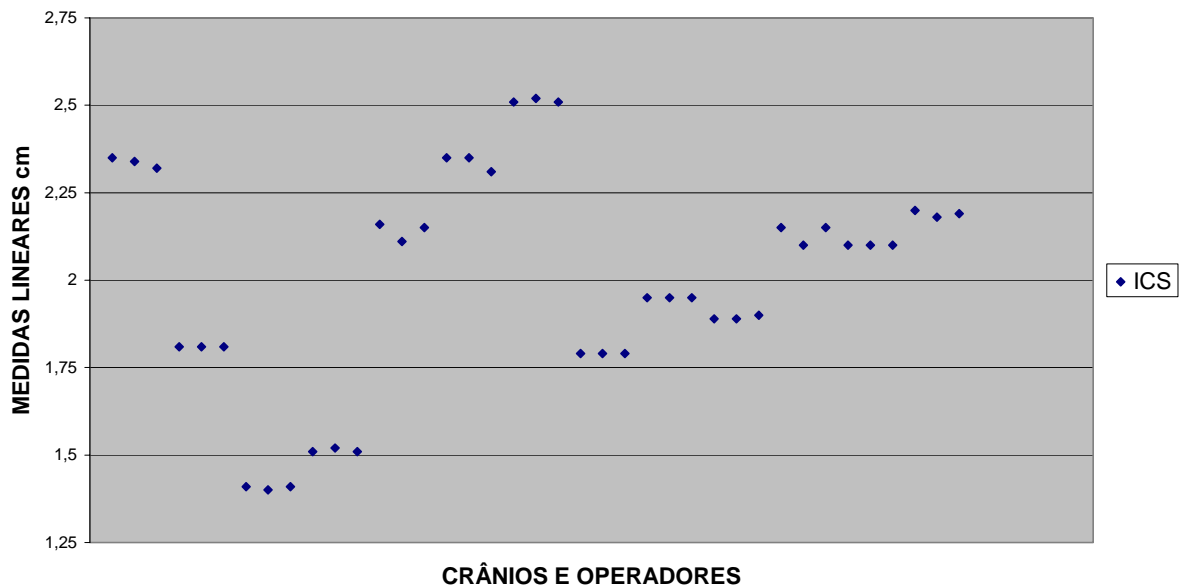


FIGURA 20 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida ICS com o posicionador

GRÁFICO DE VARIÂNCIA DA MEDIDA ICS SEM POSICIONADOR

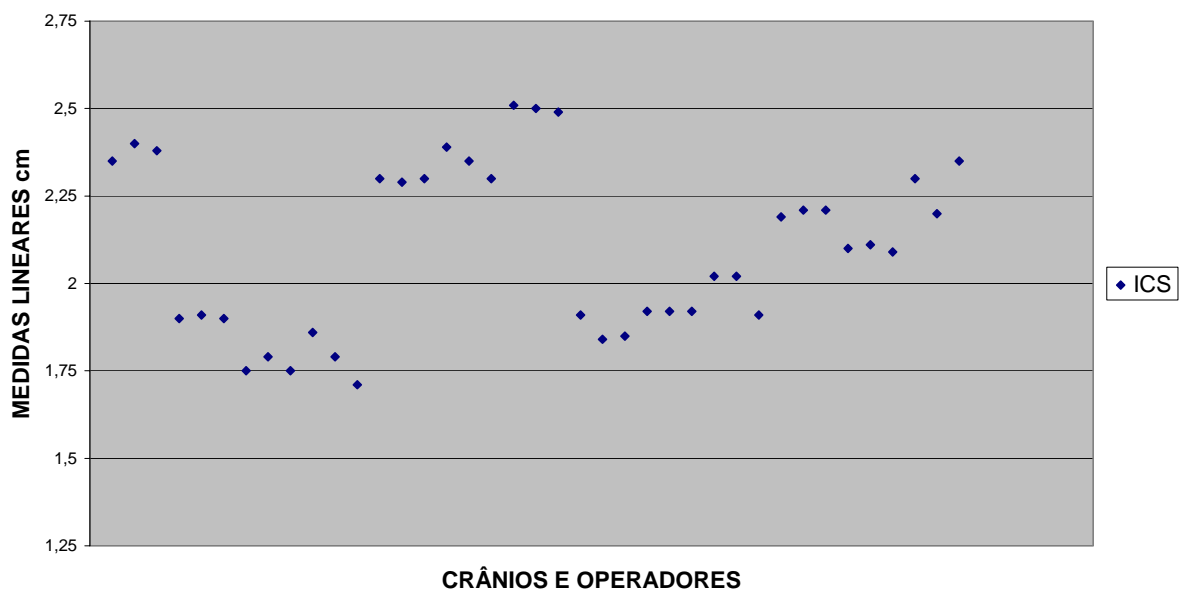


FIGURA 21 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida ICS sem o posicionador

GRÁFICO DE VARIÂNCIA DA MEDIDA ENA-Perp COM POSICIONADOR

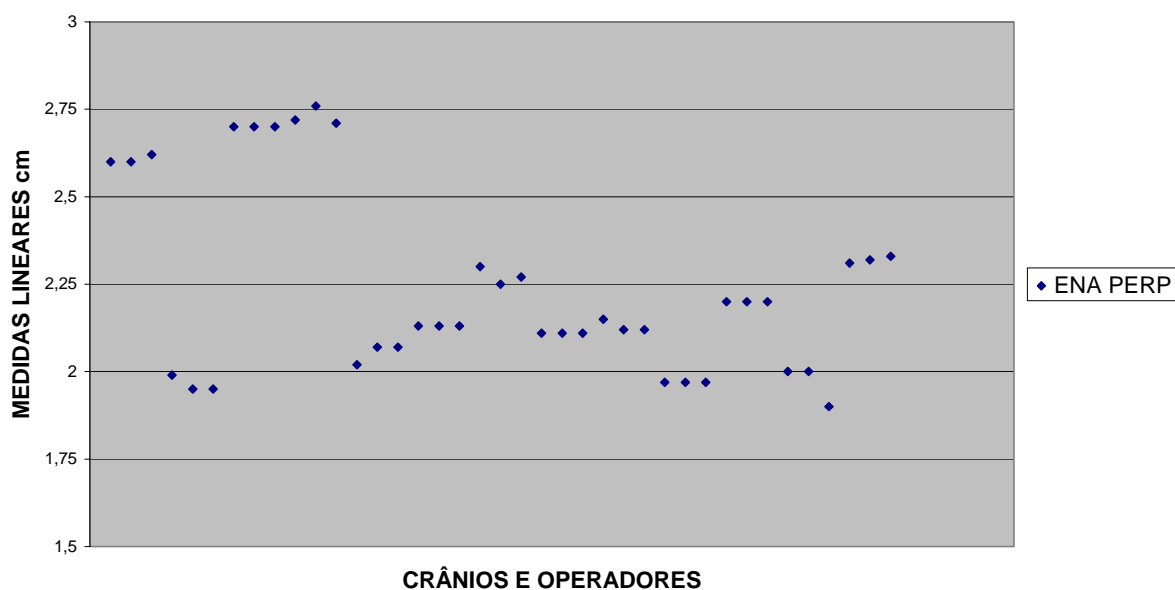


FIGURA 22 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida ENA-Perp com o posicionador

GRÁFICO DE VARIÂNCIA DA MEDIDA ENA-Perp SEM POSICIONADOR

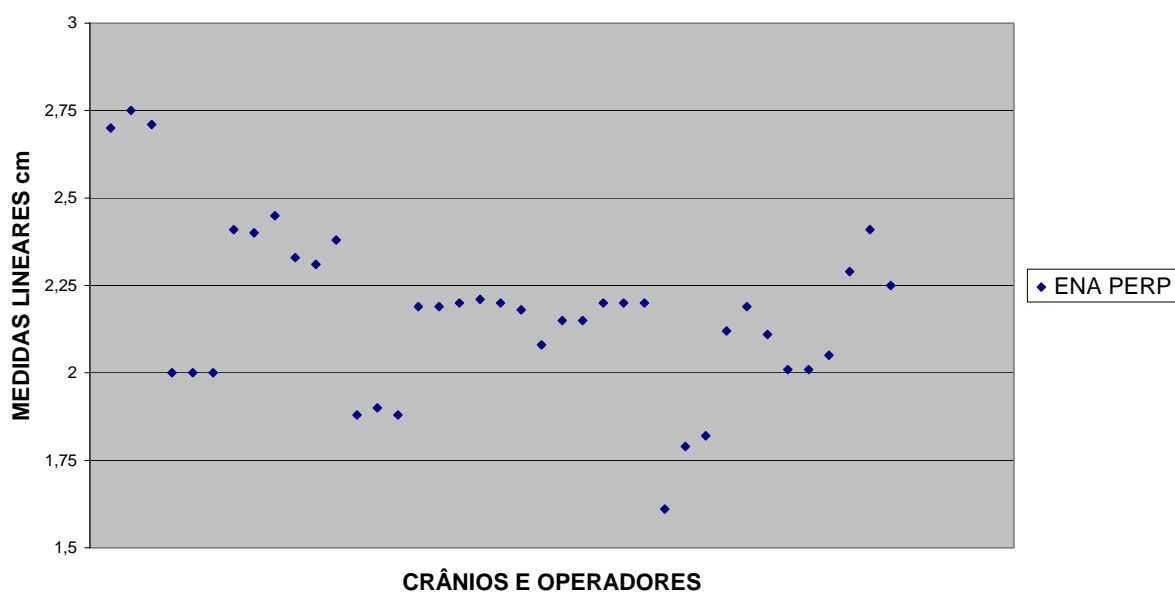


FIGURA 23 – Gráfico de dispersão do resultado dos 3 operadores para a medida ENA-Perp sem o posicionador

Os resultados foram primeiramente submetidos ao teste de Erro Dahlberg. Este teste mostrou que os resultados obtidos pelos três operadores foram concordantes.

Após, os resultados das medidas lineares entre as estruturas anatômicas foram tratados estatisticamente pela Análise de Variância a Dois Critérios (Operador e Técnica). Esta análise comparou as seguintes variáveis:

Operadores usando o posicionador radiográfico e operadores usando a técnica radiográfica convencional. Esta comparação foi intragrupo, para avaliar a concordâncias do operador 1, 2 e 3 nas diferentes estruturas anatômicas.

Técnicas radiográficas, esta comparação foi intergrupos, para avaliar a concordância da média das medidas lineares com e sem posicionador.

Interação do operador com a técnica radiográfica, esta interação avalia se o mesmo operador foi influenciado pela técnica.

A Análise de Variância a Dois Critérios, técnica e operador e a interação destas duas variáveis, para a comparação do Grupo 1 com o Grupo 2 apresentou os seguintes resultados mostrados nas tabelas abaixo (Tabelas de 8 a 13). As tabelas apresentam as estruturas anatômicas, o valor de “f” e o valor de “p”. O valor de significância adotado foi de $p > 0,05$.

TABELA 7 – Resultado da análise de variância a dois critérios (técnica e operador) para a medida linear ICS

MEDIDA ICS	F	P
OPERADOR	2,028025	0,153538
TÉCNICA	9,008689*	0,011037*
INTERAÇÃO TÉCNICA x OPERADOR	0,875431	0,429570

TABELA 8 – Resultado da análise de variância a dois critérios (técnica e operador) para a medida linear AB

MEDIDA AB	F	P
OPERADOR	0,236010	0,791584
TÉCNICA	2,887218	0,115037
INTERAÇÃO TÉCNICA x OPERADOR	2,299682	0,121971

TABELA 9 – Resultado da análise de variância a dois critérios (técnica e operador) para a medida linear BC

MEDIDA BC	F	P
OPERADOR	0,496524	0,614758
TÉCNICA	0,448413	0,515768
INTERAÇÃO TÉCNICA x OPERADOR	1,369245	0,273459

TABELA 10 – Resultado da análise de variância a dois critérios (técnica e operador) para a medida linear CD

MEDIDA CD	F	P
OPERADOR	1,012927	0378159
TÉCNICA	1,075765	0,320096
INTERAÇÃO TECNICA x OPERADOR	1,340306	0,280663

TABELA 11 – Resultado da análise de variância a dois critérios (técnica e operador) para a medida linear DA

MEDIDA DA	F	P
OPERADOR	0,007625	0,992407
TÉCNICA	0,281470	0,605418
INTERAÇÃO TECNICA x OPERADOR	0205591	0,815585

TABELA 12 – Resultado da análise de variância a dois critérios (técnica e operador) para a medida linear ENA-Perp

MEDIDA ENA-Perp.	F	P
OPERADOR	1,834910	0,181325
TÉCNICA	2,286500	0,156384
INTERAÇÃO TECNICA x OPERADOR	2,228627	0,129485

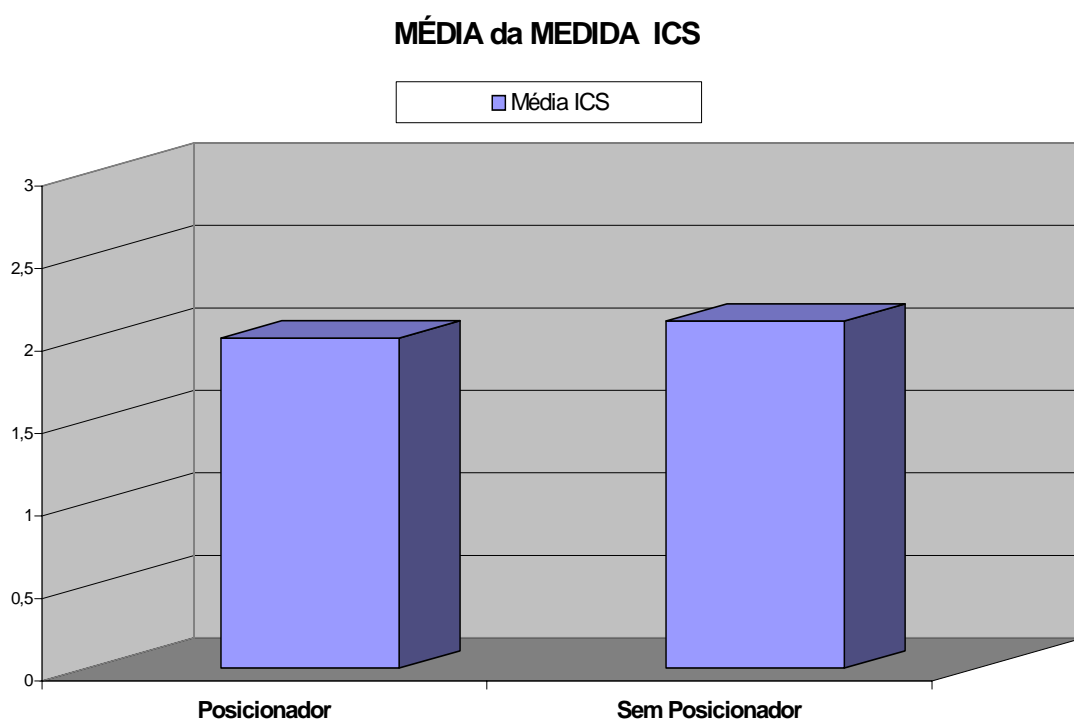
A Análise de Variância a Dois Critérios apresentou discordância estatisticamente significante entre os grupos apenas na medida ICS quando avaliada a técnica radiográfica empregada (Tabela 8).

E para averiguar o motivo desta discordância na medida linear ICS entre os grupos foi aplicado o Teste de Tukey para esta medida linear. A tabela abaixo apresenta os valores do Teste de Tukey para a medida ICS no Grupo 1 e no Grupo 2:

TABELA 13 – Resultado do Teste de Tukey para a medida linear ICS com e sem o posicionador

TESTE TUKEY	COM POSICIONADOR	SEM POSICIONADOR
MEDIDA ICS	2,00	2,10

O Teste de Tukey revelou que no Grupo 2, sem o posicionador, o



Entretanto, a Análise de Variância a Dois Critérios comparou as médias dos dois grupos e indicou que o Grupo 1 foi igual ao Grupo 2 na maioria das medidas lineares exceto na medida ICS.

E para uma análise mais detalhada das possíveis variações individuais dos operadores na execução das tomadas radiográficas com e sem o posicionador proposto foi utilizado o Teste “t” pareado. No entanto, as grandezas utilizadas para este teste foram as médias dos Desvios Padrão dos operadores para cada medida linear.

Os resultados do Teste “t” Pareado para as médias dos desvios padrão dos operadores no Grupo 1 e no Grupo 2 estão apresentados nas tabelas seguintes (Tabelas 15 a 20). As tabelas mostram a estrutura anatômica avaliada, a média do desvio padrão do grupo, o valor de “t” e o valor de “p”. O nível de significância adotado foi $p > 0,05$.

TABELA 14 – Resultados de “t” e “p” para o Teste “t” Pareado dos desvios padrão médios com e sem posicionador para a medida AB

VARIÁVEL	MÉDIA DO DESVIO PADRÃO	T	P
AB com POSICIONADOR	0,014757	0,943068	0,364246
AB sem POSICIONADOR	0,012369		

TABELA 15 – Resultados de “t” e “p” para o Teste “t” Pareado dos desvios padrão médios com e sem posicionador para a medida BC

VARIÁVEL	MÉDIA DO DESVIO PADRÃO	T	P
BC com POSICIONADOR	0,013323	- 1,40321	0,185897
BC sem POSICIONADOR	0,075211		

TABELA 16 – Resultados de “t” e “p” para o Teste “t” Pareado dos desvios padrão médios com e sem posicionador para a medida CD

VARIÁVEL	MÉDIA DO DESVIO PADRÃO	T	P
CD com POSICIONADOR	0,031532	0,555797	0,588562
CD sem POSICIONADOR	0,018232		

TABELA 17 – Resultados de “t” e “p” para o Teste “t” Pareado dos desvios padrão médios com e sem posicionador para a medida DA

VARIÁVEL	MEDIA DO DESVIO PADRÃO	T	P
DA com POSICIONADOR	0,017765	- 2,64303	0,021453*
DA sem POSICIONADOR	0,037200		

TABELA 18 – Resultados de “t” e “p” para o Teste “t” Pareado dos desvios padrão médios com e sem posicionador para a medida ICS

VARIÁVEL	MEDIA DO DESVIO PADRÃO	T	P
ICS com POSICIONADOR	0,009753	- 2,46856	0,029571*
ICS sem POSICIONADOR	0,029942		

TABELA 19 – Resultados de “t” e “p” para o Teste “t” Pareado dos desvios padrão médios com e sem posicionador para a medida ENA-Perp

VARIÁVEL	MEDIA DO DESVIO PADRÃO	T	P
ENA-Perp com POSICIONADOR	0,015399	- 1,48070	0,164458
ENA-Perp sem POSICIONADOR	0,032731		



6

Discussão



6 DISCUSSÃO

6.1 Da Metodologia

Para o desenvolvimento e o teste do posicionador radiográfico optou-se pelo uso de crânios humanos (ENNES, CONSOLARO¹⁴, 2004) e tempo de exposição adequadamente reduzido (SELMAN³⁷, 1970). Os procedimentos foram assim simplificados.

O modelo adotado simula as condições de trabalho encontradas nas clínicas de radiologia (HAAS^{18, 19}, 1961 e 1965; WERTZ⁴², 1970; TUJI⁴⁰, 2001) e não envolve a exposição injustificada de pacientes às radiações ionizante (Portaria 453³⁶, 1998). Também permite melhor visualização das estruturas anatômicas pela ausência de tecido mole.

O número de crânios íntegros permitiu eliminar a influência das variações anatômicas individuais na análise estatística.

A escolha do acrílico para a confecção do Posicionador foi baseada em trabalhos na literatura que apontam como principais características deste material a sua facilidade de manuseio, baixo custo, durabilidade e sua biocompatibilidade (SKINNER³⁸, 1993; GRONI¹⁷, 1998; HOLLICK²⁰, 1998; MOREIRA²⁷, 2002 e MELO²⁵, 2003).

O Posicionador foi construído procurando seguir as angulações, distância foco-filme, ponto de incidência do raio central e planos preconizados pela técnica oclusal total de maxila descrita na literatura (ALVARES¹, 1963; ENNIS¹⁵, 1965; FREITAS¹⁶, 1998; ALVARES, TAVANO³, 2002; WHAITES⁴³, 2003; WHITE, PHAROAH⁴⁴, 2004).

As estruturas anatômicas escolhidas para o traçado radiográfico eram de fácil localização e sua disposição foi determinada visando à detecção de erros de geometria entre os operadores. Quatro medidas próximas ao plano oclusal (AB, BC, CD e DA) e duas medidas com componente vertical (ICS e ENA-Perp) foram assim determinadas.

O número de operadores foi o mínimo necessário para a realização da análise estatística, pois o intuito deste trabalho foi avaliar a viabilidade do Posicionador proposto.

Os teste foram realizados em dois grupos: Grupo 1 (radiografias com o posicionador) e Grupo 2 (sem o posicionador) para comparar os resultados das duas técnicas.

O processamento radiográfico padronizado favoreceu a visualização das estruturas anatômicas (CHINELLATO¹⁰, 1984; FREITAS¹⁶, 1998; PASLER²⁸, 2001; ALVARES, TAVANO³, 2002; WHAITES⁴³, 2003; WHITE, PHAROAH⁴⁴; 2004).

A análise estatística utilizada averiguou a calibração dos operadores (Análise de Variância e Erro Dahlberg), a comparação entre as duas técnicas utilizadas (Análise de Variância) e a variação dos resultados individuais dos operadores nas diferentes medidas lineares usando ou não o posicionador (Teste “t” pareado).

6.2 Dos Resultados

Para o tratamento estatístico dos resultados obtidos neste trabalho de pesquisa era fundamental a realização padronizada das radiografias pelos

três operadores, eliminando as variações individuais. E esta concordância entre os operadores foi evidenciada pelo Erro Dahlberg, o qual mostrou concordância quando avaliados os resultados médios por operador separadamente no Grupo 1 e Grupo 2.

A concordância dos operadores também foi encontrada na Análise de Variância a Dois Critérios (examinador e técnica) em todas as medidas lineares:

- Para as medidas próximas ao plano oclusal os valores de “p”, relacionados com a concordância entre os examinadores, foram: AB $p=0,791$, BC $p=0,614$, CD $p=0,378$ e DA $p=0,992$ (Tabelas 9 -12).
- Para as medidas com componente vertical, um dos pontos distante do plano oclusal, os valores de “p” foram: ICS $p=0,153$ e ENA-Perp $p=0,181$ (Tabela 8 e 13).

Portanto não houve influência dos operadores nos resultados do Grupo 1 ou Grupo 2.

A Análise de Variância a Dois Critérios também foi aplicada para avaliar as duas técnicas radiográficas e a interação técnica-operador:

- Para as medidas próximas ao plano oclusal os valores de “p”, relacionados com a interação técnica-operador, foram: AB $p=0,121$, BC $p=0,273$, CD $p=0,280$ e DA $p=0,815$ (Tabelas 9 -12).
- Para as medidas com componente vertical, um dos pontos distante do plano oclusal, os valores de “p” foram: ICS $p=0,429$ e ENA-Perp $p=0,129$ (Tabela 8 e 13).

A interação da técnica radiográfica com o operador não apresentou diferenças estatisticamente significantes, mostrando que o mesmo operador estava familiarizado com as duas técnicas.

Este achado foi consequência direta do treinamento dos operadores.

Finalmente, aplicou-se esta ferramenta estatística para comparar a variação média das medidas lineares nas radiografias obtidas pelos três operadores na técnica com posicionador e as mesmas medidas obtidas na técnica sem o posicionador.

Os valores de “p” relacionados com a concordância em cada uma das medidas intergrupos nas duas técnicas foram:

- Medidas lineares próximas ao plano oclusal: AB $p= 0,115$; BC $p= 0,515$; CD $p= 0,320$ e DA $p= 0,605$.

Estes valores permitem dizer com alto grau de confiabilidade que para as medidas lineares entre pontos anatômicos próximos ao plano oclusal as duas técnicas radiográficas são equivalentes:

- Medidas lineares com componente vertical: ICS $p= 0,011$, ENA-Perp $p= 0,156$.

O valor de “p” encontrado na comparação das medidas ENA-Perp também mostrou equivalência entre as duas técnicas.

Entretanto, o $p= 0,011$ encontrado na comparação das médias dos três operadores no Grupo 1 em relação às médias dos mesmos operadores no grupo 2, com relação ao comprimento do incisivo central, mostrou discordância entre as técnicas.

E o teste de Tukey revelou que os operadores ao executarem as tomadas radiográficas na técnica convencional aumentaram o comprimento aparente do incisivo superior em um milímetro em média (Tabela 14).

A diferença encontrada entre as duas técnicas radiográficas na medida ICS pode ser explicada pela posição do incisivo superior em relação ao plano oclusal.

Em média o ângulo formado pelo longo eixo do incisivo central e o plano oclusal é de 80° (FREITAS¹⁶, 1998). Esta posição do incisivo faz com que pequenas variações na angulação vertical do aparelho radiográfico reflitam diretamente na projeção deste dente na imagem radiográfica, ângulos verticais maiores que 65° encurtam a imagem dos incisivos e ângulos menores alongam (SELMAN³⁷, 1970; FREITAS¹⁶, 1998; PASLER²⁸, 2001; ALVARES, TAVANO³, 2002; WHAITES⁴³, 2003; WHITE, PHAROAH⁴⁴; 2004). E esta variação de angulação foi detectada no Grupo 2 (sem o posicionador) mesmo estando os três operadores bem calibrados.

E para averiguar melhor as variações dos operadores nas duas técnicas radiográficas foi aplicado o Teste “t” Pareado nas médias dos desvios padrão de cada medida linear obtida no Grupo 1 e no Grupo 2 (Tabela 15).

Portanto, para este trabalho o grupo que apresentou menor desvio padrão para uma determinada medida entre os três operadores foi considerado mais confiável, indicando maior concordância entre os operadores:

- Para as medidas próximas ao plano oclusal os valores de “p”, relacionados com a concordância entre os examinadores, foram: AB $p=0,364246$; BC $p=0,185897$; CD $p=0,588562$ e DA $p=0,021453$.

Para a medida DA o valor de $p= 0,021453$ mostrou maior concordância entre os operadores quando estes usavam o posicionador:

- Para as medidas com componente vertical, um dos pontos distante do plano oclusal, os valores de “p” foram: ICS $p= 0,029571$ e ENA-Perp $p= 0,164458$.

Para a medida ICS o valor de $p= 0,029571$ mostrou maior concordância entre os operadores quando estes usavam o posicionador.

As diferenças encontradas entre as duas técnicas radiográficas na medida ICS e DA podem ser explicadas pela variação do posicionamento do aparelho radiográfico (distância foco-filme, ângulo horizontal e vertical e alinhamento do filme radiográfico) durante a execução da radiografia oclusal sem o posicionador (FREITAS¹⁶, 1998; ALVARES, TAVANO³, 2002; WHAITES⁴³, 2003).

Pois mesmo estando os três operadores familiarizados com a execução da técnica radiográfica oclusal total de maxila convencional, pequenas variações nas angulações ou no posicionamento do aparelho de raios X podem alterar a projeção das estruturas anatômicas no filme radiográfico (SELMAN³⁷, 1970).

Mostrando ser inviável reproduzir manualmente as mesmas condições de uma tomada radiográfica sem o auxílio de um dispositivo posicionador, que mantenha a estabilidade do filme radiográfico, mantenha a distância foco-filme constante e oriente a incidência do feixe central de raio X.



7

Conclusões



7 CONCLUSÕES

Dentro dos parâmetros adotados para esta pesquisa e com base na interpretação dos resultados conclui-se que:

1.º - O Posicionador proposto neste trabalho prestou-se para a realização da técnica radiográfica oclusal total de maxila.

2.º - Estatisticamente, houve maior reprodutibilidade na técnica radiográfica oclusal total de maxila com o uso do Posicionador quando comparada com a técnica radiográfica oclusal total de maxila convencional (sem o Posicionador).



Referências Bibliográficas



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS *

1. ALVARES, C. **Contribuição para o estudo técnico e anátomo-radiográfico da maxila e mandíbula com o filme oclusal.** São Paulo, 1963. 98 p. Dissertação (Mestrado) -- Faculdade de Odontologia de São Paulo, Universidade de São Paulo.
2. ALVARES, L.C.; de SOUZA FREITAS, J.A.; CAPELOZZA, A.L.A. **Glossário de termos técnicos de radiologia odontológica e radiobiologia.** Bauru, Edusc, 2000.
3. ALVARES, L.C.; TAVANO, O. **Curso de radiologia em odontologia.** 4. ed. São Paulo, Santos, 2002.
4. AMAD NETO, M. **Avaliação da variação nas grandezas cefalométricas obtidas pelo método manual comparada com dois métodos digitais indiretos da análise de McNamara.** São Paulo, 1999. 60 p. Dissertação (Mestrado) -- Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.

* Normas recomendadas para uso no âmbito da Universidade de São Paulo, com base no documento "Referências Bibliográficas: exemplos", emanado no Conselho Supervisor do Sistema Integrado de Bibliotecas da USP, em reunião de 20 de setembro de 1990.

5. BOSCOLO, F.N. et al. Determinação de doses de radiação incidentes na região dos cristalinos, em pacientes adultos e edêntulos, durante a tomada de radiografias oclusais e periapicais - dosimetrias termoluminescente. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 5, n. 2, p. 96-101, jul./dez. 1991.
6. BRANGELI, L.A.M. et al. Estudo comparativo da análise cefalométrica pelo método manual e computadorizado. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v. 54, n. 6, p. 234-238, maio/jun. 2000.
7. CAPELOZZA FILHO, L.; SILVA FILHO, O.M. Expansão rápida da maxila: considerações gerais a aplicações clínicas. Parte I. **Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 2, n. 3, p. 88-102, maio/jun. 1997.
8. CARVALHO, R.S. **Prescrição de radiografia para pacientes idosos**. Bauru, 2002. 34 p. Monografia de conclusão de especialização em radiologia. -- Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
9. CETESB. **Manual de produtos químicos perigosos**. Disponível na Internet. <http://www.cetesb.sp.gov.br/Emergencia/produtos>.
10. CHINELLATO, L.E.M. **Estudo comparativo entre posição supina e convencional na obtenção de radiografias em endodontia pela técnica periapical da bissetriz**. Repercussões no tempo operacional e na qualidade. Bauru, 1984. 76 p. Tese (Doutorado) -- Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
11. CHINELLATO, L.E.M.; DAMANTE, J.H. Contribution of radiographs to the diagnosis of naso-alveolar cyst. **Oral Surg**, n 58, p 728-735, 1984.

12. CIAMBOTTI, C. et al. A comparison fo dental and dental alveolar changes between rapid palatal expansion and nickel-titanium palatal expansion appliances. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 119, p. 11-20.
13. COBO, J.M.; VIJANDE, M.; SUAREZ-QUINTANILHA, D. Evaluation of maxillary disjunction with bone densitometry. **J Clin Orthod**, v. 26, n. 2, p 107-110.
14. ENNES, J.; CONSOLARO, A. Sutura palatina mediana : avaliação do grau de ossificação em crânios humanos. **Dental Press**, v. 9, n. 5, set./out. 2004.
15. ENNIS, L.M.; BERRY, H.M.; PHILLIPS, J.E. **Dental roentgenolgy**. 6. ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1967.
16. FREITAS, A. de; ROSA, J.E.; FARIA e SOUZA, I. **Radiologia odontológica**. 4. ed. São Paulo, Artes Médicas, 1998.
17. GORNI, A.A. Glossário sobre plásticos. **Revista Plástico Industrial**. Disponível na Internet. www.gorni.eng.br/glossario.html
18. HAAS, A.J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by the opening the midpalatal suture. **Angle Orthod**, v. 31, n. 2, p. 73-90, Apr. 1961.
19. HAAS, A.J. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod**, v. 35, n. 3, p. 200-217, July 1965.

20. HOLLICK, E.J. et al. Biocompatibility of polymethylmethacrylate, silicone, and AcrySof intra-ocular lenses: randomized comparison of the cellular reaction on the anterior lens surface. **J Cataract Refract Surg**, v. 24, p. 361-366, 1998.

21. HORST, L.H.M. **Análise radiográfica com imagens digitalizadas da abertura da sutura palatina mediana na expansão rápida da maxila em pacientes de 06 a 14 anos.** Porto Alegre, 2001. 78 p. Dissertação (Mestrado) -- Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

22. INTERLAND, S. **Ortodontia** : bases para iniciação. 4. ed. São Paulo, Artes Médicas, 1999.

23. LAMPARSKI, D.G. et al. Comparison of skeletal and dental changes between 2-point and 4-point rapid palatal expanders. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v. 123, p. 321-328, 2003.

24. MANSON-HING, L.R. **Fundamentals of dental radiography.** 3. ed. Philadelphi, Lea & Febiger, 1990.

25. MELO, M.F.B. **Avaliação da densidade ótica da sutura palatina mediana por meio do sistema de radiografia digital por placa foto ativada em pacientes submetidos a disjunção palatina.** São Paulo, 2003. Tese (Doutorado) -- Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.

26. MEURER, E. **Análise ótica de densidade óssea da região parassinfisária por um sistema de radiografia digital, utilizando simuladores de tecidos moles.** Porto Alegre, 2000. 115 p. Dissertação (Mestrado) -- Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

27. MOREIRA H. et al. **Anel intracorneano de Ferrara em ceratocone.**
Arq Bras Oftalmol, 2002, v. 65, p. 59-63.
28. PASLER, F. A.; VISSER, H. Radiologia odontológica. 2. ed. Porto Alegre, Artmed 2001.
29. PEDRAZZI, G. **Doses de radiação nas diferentes técnicas radiográficas em odontologia.** Bauru, 2004. 32 p. Monografia (Especialização) -- Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
30. RINN Co. **Intraoral radiography with rinn XCP/BAI instruments.** 1989.
31. ROSENTHAL, E. **Cem anos da descoberta dos raios x: 1895-1995.** São Paulo, Gráfica Digital, 1995. Tiragem única comemorativa.
32. SACAL, C.; ECHEVERRI, E.A.; KEENE, H. Retrospective survey of dental anomalies and pathology detected on maxillary occlusal radiographs in children between 3 and 5 years of age. **Pediatr Dent**, v. 23, n. 4, p. 347-350, July/Aug 2001.
33. SANTOS, I.B. Wilhelm Conrad Roentgen: A história do descobridor dos raios x no centenário do grande descobrimento. São Paulo, Hamburg Gráfica Editora Ltda, 1995. Tiragem única comemorativa.
34. SANTOS-PINTO, M.C. Observação radiográfica de patologias residuais em indivíduos edentados. **Rev Reg Araçatuba Assoc Paul Cir Dent**, v. 9, p. 13-17, 1988.

35. SANTOS-PINTO, C.C.M.; HENRIQUES, J.F. Expansão rápida da maxila: preceitos clínicos e radiográficos. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 4, n. 2, p. 164-166, abr./jun. 1990.
36. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Portaria 453**: Diretriz de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Brasília, 1998.
37. SELMAN, J. **The fundamentals of x-ray and radium physics**. 4. ed. Springfield, Charles C. Thomas, 1970.
38. SKINNER, E. W. **Materiais dentários**. 9. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1993, p 110-112.
39. TANAKA, O.; ORELLANA, B.; RIBEIRO, G. Detalhes singulares nos procedimentos operacionais da disjunção palatina. **Dental Press**, v. 9, n. 4, jul./ago. 2004.
40. TUJI, F. M., et al. **Localização tridimensional das imagens fantasmas em radiografias panorâmicas**. Disponível na Internet. www.apcd.org.br/Biblioteca/Revista/2001/mai_jun/182.asp
41. VALDUGA CRUZ, J. **Colimação secundária na radiografia oclusal para avaliação da expansão rápida maxilar**. Joinvile, 2001. 94 p. Dissertação (Mestrado) -- Universidade da Região de Joinvile.
42. WERTZ, R.A. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. **Am J Orthod**, v. 58, n. 1, p. 41-66, 1970.
43. WHAITES, E. **Princípios de radiologia odontológica**. 3. ed. Porto Alegre, Artmed, 2003.

44. WHITE, S.C.; PHAROAH, M.J. **Oral radiology:** principles and interpretation. 5. ed. St. Louis, Mosby, 2004.
45. WUEHRMANN, A.H.; MANSON-HING, L.R. **Radiologia dentária.** 3. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1977.



Abstract



ABSTRACT

Development of a Film-Holding Instrument to Obtain Occlusal Radiographs

The purpose of the present study was to project and construct a Film-Holding Instrument to obtain occlusal radiographs. The positioner was made of acrylic and geometric calculations were done to determine the correct technical specification: 40 cm (16 inch) focal length, 65° vertical angle, 0° horizontal angle, film parallel to the occlusal plane and primary beam of the x-ray focusing the bridge of the nose. Three examiners performed 78 radiographs in 13 human skulls, 39 radiographs were obtained using the positioning and 39 radiographs were obtained without the positioner. Seven anatomic structures were marked on radiographs and used as references for linear measurements. All measurements were submitted to statistics analyze: Two Way Anova Tukey test and "T" test. Results demonstrated that the new Film-Holding Instrument was effective.

