



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Faculdade de Odontologia

Thaís Macedo Soares

**Comparação entre a forma e dimensão do arco dentário inferior de
Brasileiros e Norte Americanos**

Rio de Janeiro

2009

Thaís Macedo Soares

**Comparação entre a forma e dimensão do arco dentário inferior de Brasileiros e Norte
Americanos**

Tese apresentada, como requisito parcial para
obtenção do título de Doutor, ao Programa de
Pós-Graduação em Odontologia, da
Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
Área de concentração: Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antonio de Oliveira Almeida

Co-orientador: Prof. Dr. Glenn Sameshima

Rio de Janeiro

2009

CATALOGAÇÃO NA FONTE

S676	<p>Soares, Thaís Macedo.</p> <p>Comparação entre a forma e dimensão do arco dentário inferior de Brasileiros e Norte Americanos / Thaís Macedo Soares. – 2009.</p> <p>78 f.</p> <p>Orientador: Marco Antonio de Oliveira Almeida.</p> <p>Co-orientador: Glenn Sameshima</p> <p>Tese (doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Odontologia.</p> <p>1. Arco dentário - Anatomia. 2. Brancos. 3. Ortodontia. I. Almeida, Marco Antonio de Oliveira. II. Sameshima, Glenn. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Odontologia. IV. Título.</p> <p>CDU 616.314</p>
------	---

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese.

Assinatura

Data

Thaís Macedo Soares

Comparação entre a forma e dimensão do arco dentário inferior de Brasileiros e Norte Americanos

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ortodontia.

Aprovada em 30 de abril de 2009.

Orientadores:

Prof. Dr. Marco Antonio de Oliveira Almeida (Orientador)
Faculdade de Odontologia da UERJ

Prof. Dr. Glenn Sameshima (Co-orientador)
University of Southern California

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Alvaro de Moraes Mendes
Faculdade de Odontologia da UERJ

Prof^a. Dr^a. Cátia Cardoso Abdo Quintão
Faculdade de Odontologia da UERJ

Prof^a. Dr^a. Maria Teresa de Andrade Goldner
Faculdade de Odontologia da UERJ

Prof. Dr. Alexandre Trindade Simões da Motta
Faculdade de Odontologia da UFF

Prof. Dr. Marco Abdo Gravina
Associação Brasileira de Ortopedia dos Maxilares - ABOM

Rio de Janeiro

2009

DEDICATÓRIA

À minha família que sempre me incentivou e apoiou, confortando nos momentos de dificuldades, celebrando nos momentos de alegrias!

AGRADECIMENTOS

À Deus pela constante presença, guiando meus passos em direção ao melhor caminho.

À minha família que sempre se mantém unida e participativa.

Aos meus amigos que me apóiam e seguem ao meu lado.

Ao meu orientador, professor titular de Ortodontia da UERJ, Marco Antonio de Oliveira Almeida, pelo incentivo, apoio e dedicação, essenciais para a realização de meu trabalho.

Ao meu co-orientador Glenn Sameshima, pelo acolhimento em sua faculdade e apoio ao meu trabalho.

À coordenadora do curso de Doutorado em Ortodontia da UERJ, professora Cátia Cardoso Abdo Quintão, pelo grande incentivo e exemplo em minha carreira.

Aos meus colegas de turma, Alexandre e Marco, que se tornaram grandes amigos desde o início da Especialização em Ortodontia na UERJ, completando dez anos de amizade desde 1999.

Agradeço aos professores, colegas e funcionários da UERJ que ao longo de anos de convivência se tornaram grandes amigos. Pessoas que entraram em meu caminho e que horas próximos, horas distantes permanecerão sempre ao meu lado. Agradeço a todos incentivos que recebi desde meu início da jornada na turma de especialização de Ortodontia na UERJ até meu curso de Doutorado. As oportunidades que me foram dadas foram fundamentais em minha vida profissional e pessoal.

RESUMO

SOARES, Thaís Macedo. *Comparação entre a forma e dimensão do arco dentário inferior de Brasileiros e Norte Americanos*. 2009. 78f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

A largura e a forma do arco dentário são importantes fatores para se determinar os objetivos e a estabilidade do tratamento ortodôntico. Este estudo visa determinar as diferenças morfológicas entre o arco dentário inferior de indivíduos Caucasianos Norte-Americanos (AM) e Caucasianos Brasileiros (BR), de acordo com a Classe de Angle e o gênero. A amostra foi constituída por 331 modelos de gesso pré-tratamento ortodôntico da arcada inferior, tendo sido obtida a partir de dois grupos: 160 Caucasianos Norte-Americanos (60 Classe I, 50 Classe II e 50 Classe III) e 171 Caucasianos Brasileiros (61 Classe I, 60 Classe II e 50 Classe III). As superfícies oclusais dos modelos de gesso foram fotocopiadas; a partir das imagens obtidas, foi identificado o ponto clínico do braquete para cada dente de acordo com a espessura do dente inferior referentes aos dados de Andrews. Baseado nestes pontos, foram realizadas medidas de dimensões do arco dentário com o uso de um paquímetro e verificada a forma do arco com *templates* ortodônticos. Os dados referentes às dimensões do arco foram avaliados estatisticamente através da análise de Kruskal-Wallis e para se avaliar a diferença na distribuição de frequência de forma de arco foi utilizado o teste Qui-quadrado. Os resultados mostraram que existem diferenças significativas nas dimensões do arco dentário entre AM e BR. O grupo AM apresentou uma menor largura intercaninos que o grupo BR ($p<0,05$), exceto para o subgrupo feminino Classe I. A largura intermolares também foi menor no grupo AM ($p<0,05$), mas não foram encontradas diferenças significativas nos subgrupos de Classe III. Os valores médios de profundidade de arco na região de caninos e de molares foram menores para o grupo BR, porém apenas significativas para o subgrupo feminino Classe I ($p<0,05$). Quando comparada a forma de arco houve diferença na distribuição de frequência entre os grupos AM e BR, entretanto pelo tamanho da amostra e por serem dados nominais as diferenças não foram estatisticamente significativas. Verificou-se que para o grupo AM a forma de arco mais prevalente foi a parabólica (44%), seguida pela ovóide (38%) e quadrática (18%). Para o grupo BR a forma prevalente foi a ovóide (43%), seguida pela parabólica (29%) e quadrática (28%). Para o subgrupo de Classe II houve uma maior frequência da forma parabólica nos grupos AM e BR masculino; para o subgrupo de Classe III houve uma maior frequência da forma quadrática para os grupos AM e BR feminino. Conclui-se que existem diferenças na forma e dimensão do arco dentário inferior entre os grupos AM e BR e de acordo com a Classificação de Angle. Clinicamente parece ser favorável a disponibilidade de fios ortodônticos com diversos tipos de arcos pré-formados de acordo com o grupo étnico e o tipo de maloclusão.

Palavras-chave: Arco dentário. Anatomia. Brancos. Ortodontia.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the morphologic differences between North American Caucasian (AM) and Brazilian Caucasian (BR) mandibular dental arches. The sample consisted of 331 pretreatment mandibular orthodontic plaster models divided in two groups; 160 of North American Caucasians (60 Class I, 50 Class II and 50 Class III) and 171 of Brazilians (61 Class I, 60 Class II and 50 Class III). The occlusal surfaces of the mandibular models were photocopied and the clinical bracket point for each tooth was identified. Templates were overlaid to select the arch form; additionally 4 linear and 2 proportional measurements were taken. The results showed significant differences in arch dimension between the two ethnic groups. The AM group showed significantly smaller intercanine width ($p < 0,05$), excepting for the Class I arches in the female group. In addition, the AM group also showed a significantly smaller intermolar width ($p < 0,05$); no differences were found in the Class III malocclusion group though. The BR group showed smaller canine and molar depths, but the differences were significantly smaller only in the Class I female group ($p < 0,05$). The comparison of arch forms between AM and BR revealed no statistically significant difference due to the insufficient sample size for nominal data. Despite that, differences in the frequency of distributions of the three arch forms were found. The tapered arch forms were more common in the AM group (44%), followed by ovoid (38%) and square (18%). The most frequent arch forms seen were the ovoid in the BR group (43%), followed by tapered (29%) and squared (28%). Differences among Angle classifications were observed in arch form; the Class II group exhibited the higher frequency of tapered arch forms and the Class III the higher frequency of squared arch form. Brazilian arch forms were more ovoid and the Caucasian arch forms were more tapered. Brazilian arches were wider than Caucasian arches. The arch form had a tendency to be more ovoid or tapered in Class I group, more tapered in Class II group, and more ovoid or square in Class III group. The arches had a tendency to be wider in Class III group and narrower in Class II group. The results suggest that it is necessary to have specific arch forms available according to the Angle Classification and ethnic group. Significant differences exist among the AM and BR mandibular arch form and dimensions. These differences are also observed between Angle classifications. Clinically, it seems reasonable to have different preformed arch wires available according to the ethnic group and type of malocclusion.

Keywords: Dental arch. Anatomy. Caucasian. Orthodontics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Exemplificação da fotocópia do modelo de gesso inferior com a inclusão de uma régua milimetrada.....	30
Figura 2 –	Desenho ilustrativo a partir da fotocópia da superfície oclusal de modelo de gesso do arco dentário inferior.....	31
Figura 3 –	Marcação de pontos representando a porção mais vestibular dos 13 contatos proximais.....	31
Figura 4 –	Os pontos de contato mesiais e distais foram conectados.....	32
Figura 5 –	Representação em vermelho dos pontos clínicos dos braquetes de acordo com a espessura do dente inferior referentes aos dados de Andrews.....	32
Figura 6 –	Médias de proeminência das coroas dos dentes inferiores segundo Andrews.....	33
Figura 7 –	Superfície oclusal do modelo da arcada inferior com a marcação dos pontos clínicos do braquete e as medidas: 1- Largura intercaninos; 2 – Largura intermolares; 3 – Profundidade de arco na região dos caninos; 4 – Profundidade de arco na região dos molares.....	34
Figura 8 –	<i>Templates</i> representando as formas de arco dentário. A: parabólica, B: ovóide, C: quadrática.....	35
Figura 9 –	Exemplos de fotocópias do arco dentário inferior. A: forma de arco parabólica, B: forma de arco ovóide, C: forma de arco quadrática.....	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Box-plot representando as medianas e desvios interquartílicos referentes à largura intercaninos nos grupos do gênero feminino.....	41
Grafico 2 –	Box-plot representando medianas e desvios interquartílicos referentes à largura intercaninos nos grupos do gênero masculino.....	42
Gráfico 3 –	Medianas e desvios interquartílicos referentes à largura intermolares nos grupos do gênero feminino.....	44
Gráfico 4 –	Medianas e desvios interquartílicos referentes à largura intermolares nos grupos do gênero masculino.....	45
Gráfico 5 –	Medianas e desvios interquartílicos referentes à profundidade do arco na região de caninos nos grupos do gênero feminino.....	47
Gráfico 6 –	Medianas e desvios interquartílicos referentes à profundidade do arco na região de caninos nos grupos do gênero masculino.....	48
Gráfico 7 –	Medianas e desvios interquartílicos referentes à profundidade do arco na região de molares nos grupos do gênero feminino.....	50
Gráfico 8 –	Medianas e desvios interquartílicos referentes à profundidade do arco na região de molares nos grupos do gênero masculino.....	51
Gráfico 9 –	Distribuição da forma de arco dentário para os grupos étnicos AM e BR: Classe I de Angle, do gênero feminino.....	57
Gráfico10 –	Distribuição da forma de arco dentário para os grupos étnicos AM e BR: Classe I de Angle, do gênero masculino.....	57

Gráfico 11 – Distribuição da forma de arco dentário para os grupos étnicos AM e BR: Classe II de Angle, do gênero feminino.....	58
Gráfico 12 – Distribuição da forma de arco dentário para os grupos étnicos AM e BR: Classe II de Angle, do gênero masculino.....	58
Gráfico 13 – Distribuição da forma de arco dentário para os grupos étnicos AM e BR: Classe III de Angle, do gênero feminino.....	59
Gráfico 14 – Distribuição da forma de arco dentário para os grupos étnicos AM e BR: Classe III de Angle, do gênero masculino.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Características da amostra de acordo com a nacionalidade, classificação de Angle, gênero e média de idade para o grupo de Norte-Americanos.....	29
Tabela 2 –	Características da amostra de acordo com a nacionalidade, classificação de Angle, gênero e média de idade para o grupo de Brasileiros.....	29
Tabela 3 –	Dimensões do arco dentário para o grupo de AM de acordo com o gênero e a Classificação de Angle. Os valores são apresentados em milímetros.....	39
Tabela 4 –	Dimensões do arco dentário para o grupo de BR de acordo com o gênero e a Classificação de Angle. Os valores são apresentados em milímetros.....	40
Tabela 5 –	Análise de variância para dados não paramétricos de Kruskal-Wallis para as medidas de largura intercaninos.....	43
Tabela 6 –	Análise de variância para dados não paramétricos de Kruskal-Wallis para as medidas de largura intermolares.....	46
Tabela 7 –	Análise de variância para dados não paramétricos de Kruskal-Wallis para as medidas referentes à profundidade do arco na região de caninos.....	49
Tabela 8 –	Análise de variância para dados não paramétricos de Kruskal-Wallis para as Medidas referentes a profundidade do arco na região de molares.....	52
Tabela 9 –	Análise de variância para dados não paramétricos de Kruskal-Wallis para as medidas proporção entre largura e profundidade do arco na região de caninos.....	53
Tabela 10-	Análise de variância para dados não paramétricos de Kruskal-Wallis para as medidas proporção entre largura e profundidade do arco na região de molares.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AM –	Caucasianos norte americanos.
BR –	Caucasianos brasileiros.
LC –	Largura intercaninos
LM –	Largura intermolares
PC –	Profundidade do arco dentário na região dos caninos
PM –	Profundidade do arco dentário na região dos molares
C- L/P –	Proporção Largura/Profundidade referente às medidas na região dos caninos
M-L/P –	Proporção Largura/Profundidade referente às medidas na região dos molares

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	14
1	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
1.1	Maturação do arco dentário.....	15
1.2	Forma do arco dentário.....	16
1.3	Diferenças étnicas na forma do arco dentário.....	18
1.4	Diferenças no arco dentário de acordo com a maloclusão.....	19
1.5	Mudanças na forma de arco durante o tratamento ortodôntico.....	20
2	PROPOSIÇÃO.....	27
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	28
3.1	Amostra.....	28
3.2	Medidas do arco dentário.....	29
3.3	Forma do arco dentário.....	35
3.4	Erro do método.....	37
3.5	Análise estatística.....	37
3.6	Comitê de ética.....	38
4	RESULTADOS.....	39
4.1	Dimensões do arco dentário.....	39
4.1.1	<u>Largura intercaninos.....</u>	41
4.1.2	<u>Largura intermolares.....</u>	44
4.1.3	<u>Profundidade do arco na região de caninos.....</u>	47
4.1.4	<u>Profundidade do arco na região de molares.....</u>	50
4.1.5	<u>Proporção Largura/Profundidade referente às medidas na região dos caninos.....</u>	53
4.1.6	<u>Proporção Largura/Profundidade referente às medidas na região dos molares.....</u>	54
4.2	Forma do arco dentário.....	55
5	DISCUSSÃO.....	60
6	CONCLUSÕES.....	69
	REFERÊNCIAS.....	70
	ANEXO A - Comitê de ética da Universidade do Estado do Rio de Janeiro..	76
	ANEXO B - “Institutional Review Board” obtido na “University of Southern California”.....	77

INTRODUÇÃO

Em ortodontia, a estabilidade dos resultados alcançados permanece como um assunto de debate. Os resultados após a fase de contenção tendem a funcionar como uma ferramenta para medidas de qualidade do diagnóstico e do tratamento. Um conceito relativo à estabilidade é a inviolabilidade da forma de arco dentário inferior. Tem se acreditado que a forma de arco inferior representa um estado de equilíbrio estrutural e funcional para o indivíduo e não deveria ser alterada com o tratamento (BURKE et al., 1997).

Com os recentes avanços nos arcos de materiais elásticos e sistemas de aparelhos pré-ajustados, arcos pré-formados têm sido comercialmente disponíveis e freqüentemente usados, principalmente nos estágios de nivelamento e alinhamento. Porém suas propriedades superelásticas tornam a individualização da forma e tamanho do arco de difícil execução. Clinicamente parece ser mais razoável ter diversos tipos de arcos pré-formados disponíveis e selecionar a forma que mais se aproxima da forma de arco inicial do paciente de acordo com sua etnia e tipo de maloclusão (NOJIMA et al., 2001).

Estudos antropométricos e cefalométricos de medidas cranianas têm mostrado que existem diferenças significantes entre os vários grupos raciais. Esta diferença racial na forma do crânio é intimamente relacionada com a largura e profundidade do arco (ENLOW, 1990).

O arco dentário inferior parece ter características distintas de acordo com o grupo étnico e o tipo de maloclusão. Estudos têm mostrado características do arco dentário de diferentes grupos étnicos; turcos (TANER, 2004), japoneses (NOJIMA, 2001), coreanos (KOOK, 2004), caucasianos norte americanos e hispânicos norte americanos (GIMLEN, 2007). Não existe um padrão conhecido da forma de arco dentário de brasileiros. Adicionalmente, podem ser encontradas diferenças no arco dentário de acordo com a classe de Angle; arcos dentários de Classe II parecem ter a tendência de ser mais estreitos que os arcos de Classe I enquanto os arcos de Classe III possuem a tendência de serem mais amplos que na Classe I.

Portanto, é importante avaliar as características individuais do arco dentário e conhecer as diferenças do arco de acordo com o grupo étnico e o tipo de maloclusão. Estas diferenças devem ser consideradas durante o tratamento o diagnóstico e planejamento do tratamento ortodôntico.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Maturação do arco dentário

O osso alveolar é a estrutura de suporte para a dentição e tem sua forma definida à medida que os dentes erupcionam. Com a formação da dentição permanente ocorre o desenvolvimento da forma dos arcos dentários (BERNARD, 1997).

Fatores funcionais também parecem exercer influência na forma do arco dentário. A função mastigatória é potencialmente significativa no desenvolvimento dentofacial. O maior uso dos maxilares com força de mastigação maior ou mais prolongada poderia aumentar as dimensões dos maxilares e dos arcos dentários. Entretanto esta influência ocorreria no início do desenvolvimento, já que a forma dos arcos dentários é definida em idades precoces. Parece também provável que diferenças entre grupos raciais, até certo ponto refletem diferenças em dietas e esforços mastigatórios (PROFFIT, 2007).

O impacto da função e do tecido mole no desenvolvimento da forma do arco dentário ainda é controverso. A musculatura poderia exercer influências devido à pressão exercida pelos tecidos musculares adjacentes da língua, lábios e bochecha (BRADER, 1972). Por outro lado, a definição precoce da forma do arco dentário poderia indicar que a influência muscular não é determinante, mas sim o crescimento alveolar (SCOTT, 1957). A teoria onde haveria a combinação de diversos fatores indica que a forma do arco dentário é inicialmente estabelecida pelo desenvolvimento ósseo, e posteriormente, com a erupção dentária, ocorre a influência da musculatura oral (MCLAUGHLIN, 2001).

Em idades precoces, os arcos dentários crescem e sofrem mudanças em suas dimensões associadas ao desenvolvimento das dentições. Existe uma grande variação individual, entretanto a tendência predominante é de um aumento da distância intermolares e intercaninos durante a transição da dentição decídua para a dentição permanente. Entretanto após a erupção dos caninos permanentes cessa a tendência de aumento da distância intercaninos (MOORREES, 1959).

Avaliando-se as mudanças nas dimensões do arco dentário inferior, é observado que o maior aumento no comprimento do arco ocorre durante os dois primeiros anos de vida e completa-se aos 8 anos de idade (BISHARA et al., 1998; BONDEVIK, 1996; LEE, 1999). Após este período, ocorre uma diminuição no comprimento do arco dentário inferior

(HARRIS, 1997; SHAPIRO, 1974), entre os 8 e 45 anos de idade esta diminuição ocorre em média de 7,4 mm em indivíduos do sexo masculino e de 8,3 mm em indivíduos do sexo feminino (BISHARA et al., 1998). As distâncias intermolares superior e inferior diminuem espontaneamente entre os 7 e 18 anos de idade, especialmente em indivíduos do sexo masculino (LEE, 1999).

Expansões nas regiões distais das arcadas superior e inferior durante o desenvolvimento alteram significativamente a proporção de largura, tornando os arcos significativamente mais parabólicos (HARRIS, 1997) ou direcionam em uma alteração para uma forma de arco mais curta e larga com a idade (LUNDSTROM, 1968; SILLMAN, 1964).

Ocorre uma diminuição na distância intercaninos inferior e um aumento no apinhamento dos incisivos inferiores durante a maturação da oclusão (BONDEVIK, 1996). O posicionamento da arcada dentária inferior confinada pela arcada dentária superior tem como resultado uma diminuição do comprimento de arco inferior, a acomodação da arcada superior com um aumento do comprimento de arco, ou a combinação dos dois fatores (BISHARA, 1973). Mudanças na forma e dimensão do arco dentário com a idade parecem fazer parte de um processo de maturação da oclusão (SILLMAN, 1964)

1.2 Forma do arco dentário

Diversos estudos têm procurado descrever a curva que melhor representaria a forma do arco dentário em uma oclusão ideal. Hawley (1955) propôs um método para se determinar a forma de arco dentário ideal. Esta forma de arco seria baseada em um triângulo equilátero, onde um dos lados deste triângulo representaria a distância inter-condilar e os incisivos inferiores estariam alinhados em um arco de círculo.

Scott (1957) descreveu a forma do arco dentário como uma curva catenária. Esta curva é tipicamente criada quando uma corrente de 20 centímetros é pendurada em uma barra horizontal sendo presa por suas extremidades. No arco dentário inferior esta curva teria seu ápice coincidindo com o ponto de contato dos incisivos centrais inferiores. No arco superior o ápice da curva seria coincidente com a papila palatina. A variação individual entre os arcos ocorreria ao se modificar a distância entre as extremidades da corrente.

Brader (1972) descreveu que a forma do arco dentário em casos de oclusão ideal teria uma maior semelhança com as propriedades de uma elipse do que de uma parábola ou curvas catenárias.

Na avaliação da forma do arco dentário, diversos trabalhos têm utilizado metodologias baseadas em cálculos matemáticos, tais como equações quadráticas (BIGGERSTAFF, 1972), funções cúbicas (BeGOLE, 1980), secções cônicas (De La Cruz, 1995), beta-função (BRAUM, 1998) e curvas polinomiais (FUJITA, 2002).

Braun et al (1998) utilizaram um *software* de ajuste de curvas para desenvolver uma equação generalizada que descrevesse a forma do arco dentário e avaliasse se as formas de arco de Classe I, Classe II e Classe III seriam substancialmente diferentes uma da outra. Se uma função matemática suficientemente precisa pudesse ser desenvolvida, relações dinâmicas úteis entre a profundidade, largura e o perímetro do arco poderiam produzir aplicações clínicas importantes. O estudo desenvolveu uma curva de beta função adequada que representasse os arcos dentários superior e inferior.

Noroozi et al. (2001) buscaram em seu estudo representar um modelo definido por quatro parâmetros; largura e profundidade do arco dentário na região de caninos e de segundos molares, que fosse mais compatível com a função beta e com o arco dental. Foi definida uma fórmula que possuísse uma curva semelhante ao arco dentário. Esta fórmula foi descrita por:

$$y=ax^6 + bx^2$$

O coeficiente de correlação entre a fórmula e o arco dental foi de 0.98; demonstrando que esta função representa precisamente o arco dental de modelos de Classe I. Entretanto modelos de Classe II e III não foram avaliados. A curva desta equação pode ser ampla ou estreita nas regiões anteriores e posteriores do arco dental e pode ser um preciso substituto da função beta, já que esta isoladamente é insuficiente para descrever precisamente arcos dentais amplos aproximando-se da forma quadrática.

Diversos estudos têm sido realizados com a finalidade de se encontrar uma forma de arco dentário ideal ou normal. Entretanto não foi encontrada uma forma de arco única que pudesse ser uma referência universal para todos os pacientes (RABERIN, 1993).

1.3 Diferenças étnicas na forma do arco dentário

Diversos estudos têm demonstrado que a forma do arco dentário possui diferenças de acordo com o grupo étnico (AITCHISON, 1963; GIMLEN, 2007; HANIHARA, 1967; KOOK; SINCLAIR, 2004; NOJIMA et al., 2001; TANER, 2004).

A forma do arco dentário tem sido avaliada há décadas. Hanihara (1967) observou características da forma de arco de diferentes grupos étnicos; relatando que indivíduos caucasianos apresentam tipicamente um palato estreito e formas de arco irregulares, aborígenes australianos apresentam arcos amplos em forma de “U” e afro-americanos possuem palato amplo e maxilares largos.

Irey (1998) comparou as diferenças ente os arcos dentários de indivíduos indianos e chineses, encontrando diferenças significativas principalmente no sentido transversal. Os indivíduos chineses possuem arcos mais amplos que os indivíduos indianos.

Taner (2004) avaliou o arco dentário de indivíduos turcos através de modelos de gesso pré-tratamento ortodôntico. Foi verificado que em indivíduos turcos a forma de arco parabólica é a de maior frequência no arco superior e inferior; sendo o arco inferior mais estreito que o arco superior

Diversos estudos compararam o arco dentário inferior de indivíduos caucasianos norte americanos com outros grupos étnicos. Foram encontradas diferenças na forma e dimensão do arco dentário entre indivíduos caucasianos norte americanos e indivíduos japoneses (NOJIMA et al., 2001), coreanos (KOOK; SINCLAIR, 2004) e hispânicos norte americanos (GIMLEN, 2007). A forma de arco de maior frequência é a parabólica em indivíduos caucasianos norte americanos (NOJIMA et al., 2001; KOOK; SINCLAIR, 2004). Indivíduos japoneses apresentam arcos amplos e a forma de arco predominante é a quadrática seguida da ovóide (NOJIMA et al., 2001). A forma de arco quadrática também é a de maior frequência em indivíduos coreanos (KOOK; SINCLAIR, 2004). A forma de arco quadrática é a de maior frequência (70%) no grupo de hispânicos norte americanos, seguida pelas formas ovóide e parabólica que possuem frequências semelhantes (GIMLEN, 2007).

Não foram encontrados na literatura trabalhos comparando as diferenças dos arcos dentários entre indivíduos norte americanos e brasileiros. A formação histórica destes dois grupos étnicos apresenta características distintas. As diferenças étnicas entre indivíduos da América do Norte e a América do Sul está relacionada a diversos fatos históricos desde o início da ocupação do Continente. As características étnicas de cada grupo estão relacionadas

tanto a fatos da ocupação pré-histórica do Continente quanto a ocupações posteriores com a chegada de Europeus no século XV. A ocupação das Américas pode ter ocorrido a partir de um complexo processo biológico. Durante a Pré-História, as Américas foram primeiramente ocupadas por homens não-Mongolóides que fizeram seu caminho para o Novo Mundo através do Estreito de Bering. Os primeiros habitantes da América do Sul se assemelhavam à populações modernas do Pacífico Sul e da África. Por outro lado, os primeiros Norte Americanos parecem possuir uma não decifrada posição morfológica entre a população moderna do Pacífico sul e Européia (NEVES et al., 1999).

No século XV diferentes grupos étnicos chegaram ao Continente Americano. Os três grupos principais de Europeus que chegaram à América do Norte foram os espanhóis, ingleses e franceses. No Brasil, o principal grupo Europeu foi o português, e em uma menor quantidade outros europeus como espanhóis, franceses, e alemães. Tanto na América do Sul quanto na América do Norte foram trazidos escravos da África (The Columbia Encyclopedia, 2001).

Atualmente, a população brasileira possui aproximadamente 169 milhões de habitantes, sendo constituída de uma miscigenação de diversos grupos étnicos: Brancos (49.7%), “Pardos” (42.6%), Negros (6.9%), Asiáticos (0.5%) e Indígenas Amerindian (0.4%) (IBGE, 2008).

1.4 Diferenças no arco dentário de acordo com a maloclusão

Diferenças na forma e dimensão do arco dentário podem ocorrer de acordo com o tipo de maloclusão. Quando comparadas as formas de arcos dentários inferiores de Classe I, II e III, observa-se que os arcos dentais de Classe III exibem uma menor profundidade de arco quando comparados aos arcos de Classe I, com uma diferença média de 3,3 mm. Quando comparados os arcos dentários inferiores de Classe I e de Classe II, os arcos de Classe II possuem menores valores de largura, com uma diferença média de 2,3mm e menores valores de profundidade, com uma diferença média de 3,0 mm em relação aos arcos de Classe I. Este resultado pode ser explicado pelo fato da maloclusão de Classe II ter uma maior tendência de apresentar características de desenvolvimento com um corpo mandibular pequeno, assim, a forma do arco seria um reflexo da morfologia óssea mandibular (BRAUM et al., 1998).

1.5 Mudanças na forma de arco durante o tratamento ortodôntico

Existem diversos estudos a respeito das mudanças na distância intercaninos e da forma de arco e sua relação com a estabilidade do tratamento ortodôntico. Os resultados indicam que há uma recidiva na distância intercaninos inferior no período de pós-contenção quando os caninos são expandidos tanto nos casos de tratamento ortodôntico sem extração de pré-molares (BeGOLE, et al., 1998; GLENN et al., 1987, HERBERGER, 1981; UHDE et al., 1983) quanto nos casos de tratamento ortodôntico com extração de pré-molares (BISHARA et al., 1973; LITTLE et al., 1981).

Adicionalmente, o quanto mais os caninos são expandidos durante o tratamento ortodôntico, maior a tendência de recidiva para sua posição inicial (KUFTINEC, 1975). Na maioria dos casos de tratamento ortodôntico com extrações de pré-molares, os caninos são em algum grau movimentados distalmente no arco e passam a ocupar uma região onde a largura do arco é mais ampla. Ainda assim, permaneceria a tendência da distância intercaninos recidivar, retornando à dimensão intercaninos originais (BISHARA, et al., 1973).

As mudanças nas dimensões do arco dentário têm sido relacionadas a diversos aspectos da oclusão. Em casos de tratamento ortodôntico com extração de pré-molares, as maiores recidivas da sobremordida ocorrem quando a distância intercaninos inferior é aumentada durante o tratamento, mas diminui no período após o tratamento. Em casos de tratamento sem extrações, as maiores recidivas na sobremordida ocorrem quando os caninos inferiores são contraídos durante o tratamento e continuam contraindo no período pós-contenção. Hernandez (1969) observou a relação entre a recidiva da sobremordida exagerada com alterações na distância intercaninos durante o tratamento ortodôntico. A amostra foi formada por 83 pacientes com maloclusão de Classe II, primeira divisão; onde 58 receberam tratamento ortodôntico sem extração dentária e 25 receberam tratamento ortodôntico com extração de pré-molares. Todos os casos tiveram um período de contenção de no mínimo seis meses. Foi encontrada uma relação entre a recidiva da sobremordida exagerada e a diminuição da distância intercaninos durante o tratamento ortodôntico. Nos casos de tratamento com extrações, as maiores recidivas na sobremordida ocorreram quando a distância intercaninos foi aumentada durante o tratamento, mas diminuiu durante o período de pós-contenção.

O sucesso do tratamento ortodôntico está associado à qualidade e estabilidade dos resultados. Bishara et al. (1973) observaram a relação entre a estabilidade da distância

intercaninos e a recidiva da sobremordida e da sobressaliência. Foram avaliados 30 casos de tratamento ortodôntico com extrações de quatro pré-molares. Durante o tratamento, a sobremordida diminuiu em média 1,67 mm, mas houve um aumento médio de 0,39 mm durante o período pós-contenção. O percentual médio de recidiva da sobremordida durante o período de pós-contenção foi de 44,9%. A sobressaliência reduziu em média em 43% durante o tratamento, havendo uma recidiva de em média 13% no período de pós-contenção. Em relação às dimensões do arco dentário, houve um aumento médio de 0,77 mm na distancia intercaninos inferior durante o tratamento ortodôntico e uma diminuição de 0,55 mm no período de pós-contenção. No arco superior houve um aumento da distância intercaninos em média de 3,10 mm durante o tratamento ortodôntico e uma recidiva de em média 0,74 mm durante o período pós-contenção. Não foi encontrada relação entre a modificação da distância intercaninos e as medidas de sobremordida e sobressaliência. Alterações na distância intercaninos superior parecem ser mais estáveis do que no arco inferior.

Estudos a respeito do tratamento ortodôntico com a extração dos primeiros pré-molares indicam que a expansão da distância intercaninos inferior durante o tratamento gera recidiva da distância intercaninos durante o período de pós-contenção (BISHARA, 1973)

O arco dentário tende a retornar a sua forma inicial após o período de contenção (UHDE et al., 1983). Shapiro (1974) demonstrou que do início do tratamento até o período pós-contenção, a distância intermolar diminui mais em casos de extração do que nos casos sem extração. Boa parte da expansão da distância intermolar foi mantida nos casos sem extração, enquanto que no grupo de extração, a distância intermolar diminuiu durante o tratamento e continuou a diminuir durante o período pós-contenção.

Shapiro (1974) avaliou a estabilidade do arco dentário inferior no período de dez anos pós-contenção. Foi encontrado um aumento na distância intercaninos durante o tratamento ortodôntico com extração e sem extração de pré-molares. Apesar de existirem variações individuais, há uma tendência marcante no período de pós-contenção de redução da distância intercaninos independentemente se esta foi diminuída ou aumentada durante o tratamento ortodôntico. A distância intermolar em média aumentou durante o tratamento ortodôntico sem extrações e diminuiu nos tratamentos com extrações de pré-molares. No período de pós-contenção ocorreu uma diminuição desta distância. Alterações na distância intermolar durante o tratamento ortodôntico foram mais estáveis em casos com extrações do que nos casos sem extrações de pré-molares. Nos tratamentos com extrações, houve em média uma diminuição da distância intermolares e esta continuou a diminuir no período pós-contenção. O

comprimento do arco dentário inferior apresentou uma diminuição significativa durante o período pós-contenção.

Kuftinec (1975) avaliou a estabilidade do tratamento ortodôntico em 50 pacientes com maloclusão de Classe I e biprotrusão dentária. O aumento da distância intercaninos durante o tratamento foi pequena tanto no grupo tratado com extração de pré-molares quanto no grupo tratado sem extrações. Houve uma moderada correlação entre o grau de correção do apinhamento dentário anterior e a recidiva do aumento da distância intercaninos. Durante o tratamento ortodôntico houve um aumento na distância intercaninos mesmo quando procedimentos tivessem sido feitos para se evitar esta expansão. Quanto maior a expansão do arco na região dos caninos, maior a tendência de recidiva durante o período de pós-contenção.

Quando a distância intercaninos inferior for mantida durante o tratamento, as mudanças durante o período de pós-contenção podem ser atribuídas ao processo normal de maturação da oclusão, já que a forma dos arcos dentários e a posição dos dentes mudam durante a vida adulta (BISHARA et al., 1998; BONDEVIK, 1996; HARRIS, 1997; LEE, 1999; LUNDSTROM, 1968; SILLMAN, 1964; SINCLAIR; LITTLE, 1983).

De acordo com Little et al. (1981), o alinhamento a longo prazo é variável e imprevisível. As dimensões de largura e comprimento do arco dentário, tipicamente diminuem após a contenção, enquanto o apinhamento tende a aumentar. Em seu estudo, dois terços dos pacientes apresentaram um alinhamento dentário inferior anterior insatisfatório após o período de contenção. Confirmando estes resultados, Kuftinec (1975) encontrou uma alta correlação entre a quantidade de correção do apinhamento dentário anterior e a recidiva da expansão do arco na região dos caninos.

Little et al. (1981) avaliaram a estabilidade do tratamento ortodôntico em um período 10 anos pós-contenção. Foram avaliados 64 casos tratados ortodonticamente na dentição permanente com extração de primeiros pré-molares. A estabilidade em longo prazo do alinhamento dos incisivos inferiores foi imprevisível; nenhuma variável como grau de apinhamento inicial, idade, gênero ou classificação de Angle foi útil para se estabelecer um prognóstico. Em geral, a largura e o comprimento do arco diminuíram durante o período de pós-contenção, independentemente se os arcos dentários haviam sido contraídos ou expandidos durante o tratamento. Dois terços dos pacientes tiveram um alinhamento dos incisivos inferiores insatisfatório no período pós-contenção. Não foi encontrada uma relação entre o comprimento do arco e a recidiva do apinhamento dos incisivos inferiores. Mais de 60% dos casos apresentaram uma expansão do arco na região de caninos maior do que 1 mm durante o tratamento. Em 92% dos casos houve uma diminuição de mais de 2 mm da distância

intercaninos no período de pós-contenção. As mudanças nas medidas transversas do arco durante o tratamento ortodôntico não apresentaram relação significativa com a estabilidade do alinhamento dos incisivos inferiores no período de pós-contenção. As variações na distância intercaninos não apresentaram associação com o grau de alinhamento dos incisivos inferiores; onde o grau de recidiva no apinhamento dos incisivos foi semelhante para os arcos com aumento na distância intercaninos ou diminuição desta distância durante o tratamento.

Foi observado no estudo de Little et al. (1981) que expansões do arco dentário durante o tratamento ortodôntico não foram estáveis. Arcos que foram expandidos durante o tratamento sofreram uma contração no período de pós-contenção; em muitos casos a distância intercaninos pós-contenção foi menor do que a inicial. Por outro lado, a manutenção da distância intercaninos inicial teve uma influência pequena no grau de apinhamento dentário no período de pós-contenção. Durante o período de pós-contenção houve algum grau de diminuição do comprimento do arco em 97% dos casos. Entretanto, o grau de recidiva do apinhamento dentário não apresentou relação com as mudanças no comprimento do arco. De uma forma geral, as dimensões do arco dentário de largura e comprimento tendem a diminuir durante o período de pós-contenção e o apinhamento dentário tende a aumentar. Estas mudanças ocorrem independentemente se a largura inicial do arco é mantida, expandida ou contraída durante o tratamento. O sucesso em se manter um alinhamento satisfatório dos incisivos inferiores durante o período de pós-contenção é inferior a 30%.

Glenn et al. (1987) avaliaram a estabilidade do tratamento ortodôntico sem extrações. Todos os casos onde houve um aumento do comprimento do arco durante o tratamento apresentaram uma recidiva no período de pós-contenção. Durante o tratamento houve um aumento não significativo do comprimento do arco em 50% dos casos e no período pós-contenção houve uma diminuição significativa deste comprimento em 96% dos casos. Desta forma, o comprimento do arco no período de pós-contenção foi 2,2 mm menor do que os valores iniciais. Esta diminuição do comprimento do arco é semelhante à maturação do arco dentário em indivíduos não tratados ortodonticamente, onde o comprimento do arco tende a diminuir em 2,0 mm com a idade. Na região de caninos, houve uma recidiva no aumento da distância intercaninos em 95% dos casos; indicando que os aumentos na distância intercaninos não são estáveis. Na região de molares, a recidiva da expansão do arco ocorreu em 75% dos casos.

Em geral, a forma de arco inicial do paciente parece ser o melhor guia para a estabilidade futura do arco dentário já que o quanto maior a mudança na forma do arco durante o tratamento ortodôntico, maior a tendência de recidiva após o período de contenção.

De La Cruz et al. (1995) avaliaram a estabilidade do tratamento ortodôntico no período de dez anos pós-contenção. Foram avaliados os modelos de gesso de 87 pacientes e a partir destes, foram geradas as formas do arco dentário através de um *software*. Os resultados demonstraram que houve um arredondamento na curvatura do arco dentário durante o tratamento e um posterior estreitamento deste arco no período de pós-contenção. Quanto maior a mudança na forma do arco, maiores as tendências de mudanças no período de pós-contenção. O arco dentário apresentou a tendência de retornar a sua forma original. Portanto, a forma de arco inicial do paciente parece ser o melhor guia para a estabilidade do arco dentário após o tratamento.

Herberger (1981) avaliou a estabilidade do tratamento ortodôntico com expansão na região dos caninos inferiores nos períodos de quatro e seis anos pós-contenção. Foram avaliados 56 casos de tratamento ortodôntico sem extrações. Durante o tratamento, houve um aumento na distância intercaninos em 92% dos casos. No período de pós-contenção 68% dos casos mantiveram parte da expansão. Entretanto, houve neste período algum grau de contração do arco na região dos caninos para todos pacientes.

Existem algumas controvérsias a respeito da estabilidade da distância intermolar. Determinados estudos demonstram que uma expansão significativamente estável na distância inter pré-molar e intermolar poderia ser possível tanto no arco superior quanto no arco inferior (BeGOLE et al., 1998); enquanto outros estudos indicam que a expansão da distância intermolar durante o tratamento ortodôntico, leva a uma recidiva durante o período de pós-contenção (GLENN et al., 1997; UHDE et al., 1983).

Uhde et al. (1983) avaliaram a estabilidade do tratamento ortodôntico. Foi observada uma diminuição da distância intercaninos no período pós-contenção; não havendo diferenças estatísticas entre os casos tratados com ou sem extração de pré-molares. Em todos os casos a distância intercaninos diminuiu no período de pós-contenção para valores iguais ou menores que a seus valores iniciais. A distância intermolar também diminuiu no período pós-contenção. Os aumentos nas distâncias intercaninos e intermolares durante o tratamento ortodôntico foram mais instáveis no arco inferior do que no arco superior.

Felton et al. (1987) avaliaram a forma do arco dentário a partir de 90 modelos gesso de pacientes; sendo 30 com oclusão normal, 30 com maloclusão de Classe I e 30 com maloclusão de Classe II. O estudo buscou verificar se existe em particular uma forma de arco ideal que pudesse ser reproduzida nos fios ortodônticos de arcos pré-formados. Os modelos foram digitalizados e em seguida foi utilizada uma função matemática polinomial de quarto grau para se gerar uma forma de arco média que representasse cada grupo. Em seguida as

formas de arco geradas foram comparadas com 17 arcos ortodônticos pré-formados existentes comercialmente. Os resultados demonstraram que nenhuma forma de arco foi predominante para nenhum dos três grupos de oclusão normal, de maloclusão Classe I ou de maloclusão de Classe II. A individualização dos arcos ortodônticos parece ser necessária em muitos casos para se obter uma estabilidade devido ao alto grau de variabilidade individual na forma do arco dentário.

Tratamentos ortodônticos onde ocorrem extrações dentárias para se evitar um aumento na distância intercaninos acabam gerando um aumento nesta distância (BURKE et al., 1997). Esta mudança é denominada de “movimento vestibular bucal” dos caninos, para distinguir da expansão tradicional. Este aumento na distância intercaninos quando os caninos são movidos distalmente no alvéolo no local da extração seria mais estável. (BRAUN et al., 1998)

Burke et al. (1997) realizaram uma meta-análise a partir de uma amostra de 1233 indivíduos obtida de 26 estudos, onde foi avaliada a mudança na distância intercaninos durante o tratamento ortodôntico e após o período de contenção. Foram avaliados tratamentos de Classe I e de Classe II, com e sem extrações dentárias. A média de expansão dos caninos durante o tratamento variou de 0,81 mm em casos sem extração de Classe II 1ª divisão até 2,02 mm em casos sem extração de Classe II 2ª divisão. Houve durante o período pós-contenção uma contração média de 1 mm em casos de extração Classe II 2ª divisão a até 1.6 mm em casos de tratamento sem extração Classe I e Classe II 2ª divisão. As maiores expansões foram vistas em casos de tratamento com extração em Classe II 2ª divisão e as maiores contrações foram vistas em casos de tratamento sem extração Classe II 1ª divisão. Os resultados deste estudo sugeriram que tratamentos com extração não possuem uma maior probabilidade de estabilidade a longo prazo para as mudanças na distância intercaninos que casos sem extração. Independentemente do tipo de classificação inicial da maloclusão ou se o tratamento foi com ou sem extração, houve uma tendência de aumento da distância intercaninos no arco inferior durante o tratamento ortodôntico de 0,8mm a 2,0 mm. Entretanto, esta distância tendeu a se contrair no período de pós-contenção em uma média de 1,2 mm a 1,9 mm. Quando comparada a distância intercaninos inicial com a distância no período de pós-contenção, observou-se uma variação de 0,5mm de expansão a 0,6 mm de contração. Portanto, o estudo claramente sustentou o conceito de manutenção da distância intercaninos original com o tratamento ortodôntico.

Apesar de ainda bastante contraditório na literatura, a maioria dos estudos relata que as expansões do arco na região de caninos e de molares tende a recidivar no período pós-contenção. Variações do arco na região de pré-molares têm sido menos estudadas. BeGole e

Sadowsky (1998) avaliaram as mudanças do arco dentário em um intervalo de tempo de seis a oito anos pós-contenção. As mudanças foram relativamente pequenas, entretanto, mudanças na distância intercaninos inferiores apresentaram uma significativa recidiva nos casos com extração ou sem extração de pré-molares. Durante o período de pós-contenção, houve uma tendência da distância intercaninos retornar a seus valores iniciais. Houve uma significativa correlação entre o grau de recidiva e a expansão do arco na região de pré-molares e de molares. Foi encontrada uma estabilidade na expansão dos arcos superior e inferior na região de pré-molares e de molares em casos de tratamento ortodôntico sem extrações.

Taner (2004) encontrou em seu estudo a respeito do tratamento ortodôntico da Classe II primeira divisão, uma redução significativa na distância intercaninos inferior, mesmo quando esta foi mantida durante o tratamento. Este resultado confirma a idéia que a manutenção da distancia intercaninos durante o tratamento não garante uma estabilidade durante o período pós-contenção.

Heiser (2004) investigou as mudanças nas medidas de comprimento e de área do arco dentário superior e inferior em pacientes tratados ortodonticamente com e sem extrações de pré-molares. A tendência de recidiva foi menor no arco superior do que no inferior. Quanto ao tipo de tratamento, foi observado que no grupo tratado com extrações de pré-molares as tendências de recidivas foram semelhantes para os arcos superior e inferior.

Deve ser considerado o quanto os arcos dentários podem ser expandidos de forma que se obtenham resultados estáveis. A expansão do arco na região dos caninos raramente é mantida provavelmente devido à pressão dos lábios nos cantos da boca (PROFFIT, 2007). No entanto, é possível se obter um sorriso amplo e atraente com mínimos corredores bucais em pacientes com arcos dentários normais a estreito utilizando-se dobras de terceira ordem no fio ortodôntico. Ao se incorporar torque nos caninos e pré-molares superiores e inferiores ao redor de seus centros de resistência durante o tratamento ortodôntico, ocorre apenas um alargamento moderado e estável dos arcos dentários. As possibilidades de uma estabilidade à longo prazo são maiores quando expansões excessivas do arco dentário são evitadas durante o tratamento ortodôntico (ZACHRISSON, 2006).

2 PROPOSIÇÃO

Este estudo tem como objetivo determinar as diferenças morfológicas entre o arco dentário inferior de indivíduos Caucasianos Norte-Americanos e Caucasianos Brasileiros. Foram avaliados os seguintes aspectos na forma e na dimensão do arco dentário:

- a) Determinar se existe diferença na forma de arco entre Norte-Americanos e Brasileiros;
- b) determinar se existe diferença nas dimensões de arco entre Norte-Americanos e Brasileiros;
- c) determinar se existe diferença na forma de arco entre Norte-Americanos e Brasileiros de acordo com os tipos de maloclusão de Classe I, Classe II e Classe III de Angle;
- d) determinar se existe diferença nas dimensões de arco entre Norte-Americanos e Brasileiros de acordo com os tipos de maloclusão de Classe I, Classe II e Classe III de Angle.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Amostra

A amostra foi constituída por 331 modelos de gesso pré-tratamento ortodôntico da arcada inferior, tendo sido obtida a partir de indivíduos Caucasianos Norte-Americanos e Caucasianos Brasileiros. O grupo de Caucasianos Norte-Americanos (AM) formado por 160 pacientes foi obtido na University of Southern California, e em consultório particular em San Diego, Califórnia. O grupo de Caucasianos Brasileiros (BR) formado por 171 pacientes foi obtido na Universidade do Estado do Rio de Janeiro e em consultório particular na mesma cidade.

Todos pacientes correspondiam aos seguintes critérios de inclusão:

- Indivíduos Caucasianos, tendo sido avaliado o grupo étnico através de fotografias da face,
- Maloclusão de Angle de Classe I, II ou III,
- Dentição permanente completa até a presença dos segundos molares, com dentes sem anomalia de forma ou tamanho,
- Discrepância de arco de três milímetros ou menos; na presença de apinhamento dentário, foi medida no modelo de gesso a discrepância do arco através de compasso de ponta seca,
- Nenhuma restauração na área de contato, pontas de cúspides ou bordas incisais. Foi verificado inicialmente no modelo de gesso, em casos de dúvida foi observado se havia restaurações em fotografias intra-orais frontais, laterais e oclusais,
- Indivíduos sem tratamento ortodôntico prévio.

De acordo com a Classificação de Angle, o grupo de Norte-Americanos foi subdividido em 60 indivíduos Classe I, 50 Classe II e 50 Classe III. Para a seleção da amostra do grupo de Brasileiros, foram avaliados inicialmente 1050 modelos de gesso, entretanto apenas 171 foram selecionados para a amostra, pois correspondiam adequadamente aos critérios de inclusão. O grupo de Brasileiros foi subdividido em 61 indivíduos Classe I, 60 Classe II e 50 Classe III (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 – Características da amostra de acordo com a nacionalidade, classificação de Angle, gênero e média de idade para o grupo de Norte-Americanos.

Norte - Americanos					
Amostra	n	Masculino	Feminino	Média de Idade (anos)	Desvio-padrão (anos)
Classe I	60	23	37	16,60	5,90
Classe II	50	26	24	14,72	4,74
Classe III	50	27	23	14,47	4,33
Total	160	76	84	15,28	5,11

Tabela 2 – Características da amostra de acordo com a nacionalidade, classificação de Angle, gênero e média de idade para o grupo de Brasileiros.

Brasileiros					
Amostra	n	Masculino	Feminino	Média de Idade (anos)	Desvio-padrão (anos)
Classe I	61	31	30	13,01	1,79
Classe II	60	24	36	12,89	2,37
Classe III	50	20	30	15,81	3,51
Total	171	75	96	13,74	2,88

3.2 Medidas do arco dentário

As superfícies oclusais dos modelos de gesso inferiores foram fotocopiadas (Impressora Epson Stylus CX 4900) Foi incluída uma régua milimétrica para correção de ampliações (Figura 1). A verificação das imagens obtidas quanto à manutenção de seu tamanho original foi realizada comparando-se com um compasso de ponta seca a escala milimétrica da régua original com a escala da régua na imagem obtida. Em casos de distorções a imagem era descartada e o procedimento repetido.

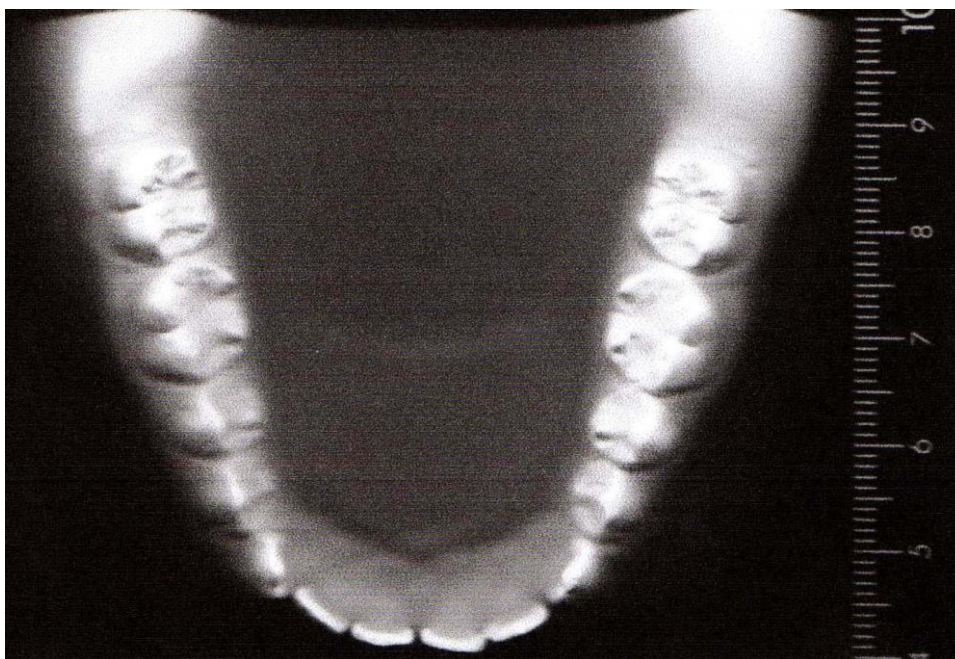


Figura 1 – Exemplificação da fotocópia do modelo de gesso inferior com a inclusão de uma régua milimetrada.

Para a marcação dos pontos e linhas foi utilizado uma lapiseira grafite 0,6 mm, régua e esquadros transparentes. Todas as medidas foram realizadas nas imagens obtidas a partir da fotocópia dos modelos. As Figuras 2 a 7 representam ilustrações da superfície oclusal da arcada inferior, permitindo a demonstração dos pontos e medidas realizadas no estudo. Foram inicialmente identificadas as porções mais vestibulares das 13 áreas de contato proximais ao redor do arco dentário (Figura 3). Os pontos de contato mesiais e distais de cada dente foram conectados (Figura 4). Uma perpendicular a esta linha foi desenhada a partir do ponto médio da linha para os incisivos, caninos e pré-molares e a partir do terço mesial da linha para os molares. Estas linhas foram estendidas vestibularmente, de acordo com a espessura do dente inferior referentes aos dados de Andrews, 1989, para se localizar o ponto clínico do braquete para cada dente conforme metodologia de Nojima et al., 2001, (Figuras 5 e 6).

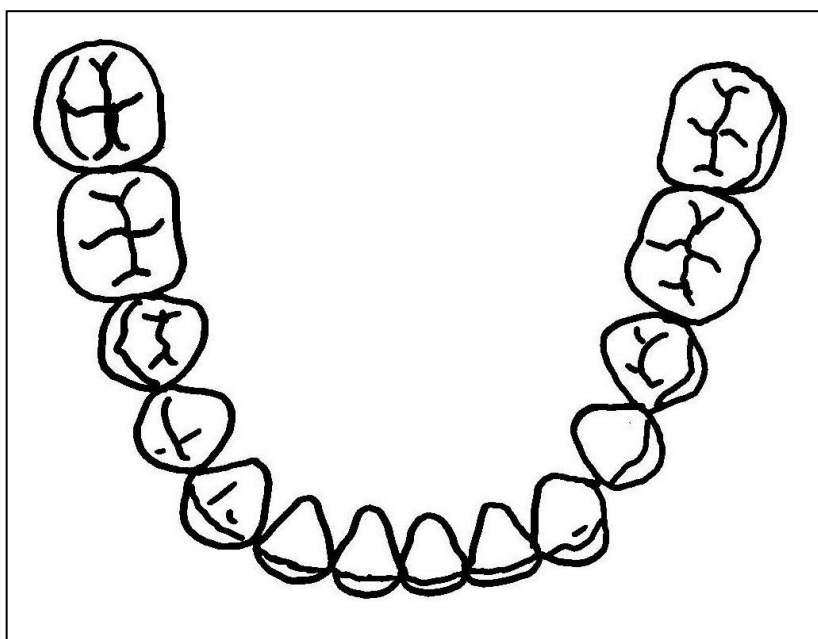


Figura 2 - Desenho ilustrativo a partir da fotocópia da superfície oclusal de modelo de gesso do arco dentário inferior.

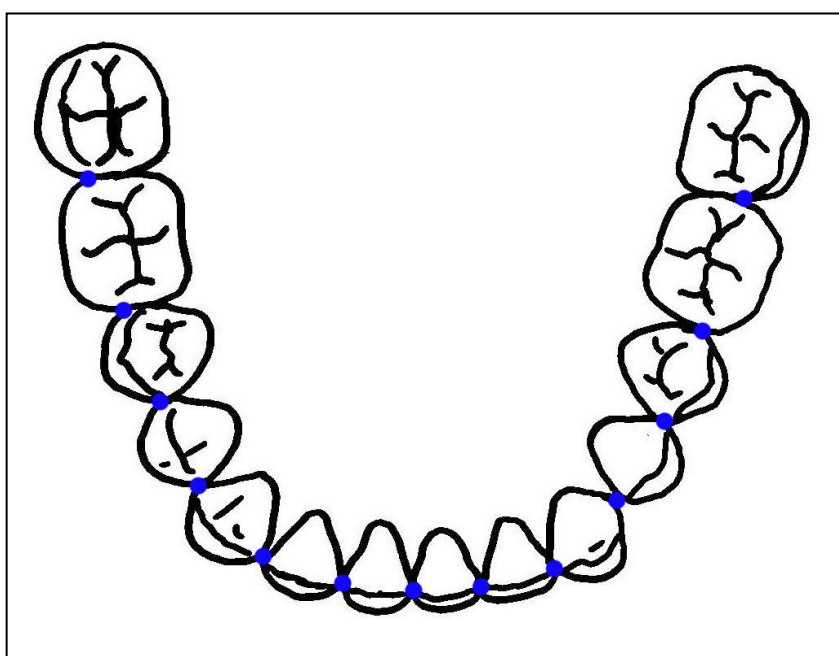


Figura 3 - Marcação de pontos representando a porção mais vestibular dos 13 contatos proximais.

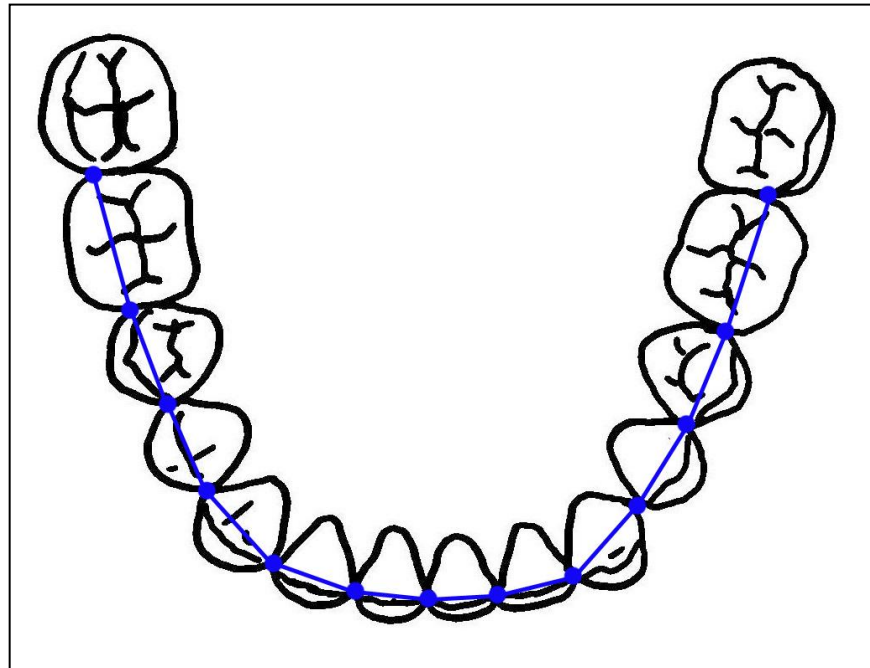


Figura 4 – Os pontos de contato mesiais e distais foram conectados.

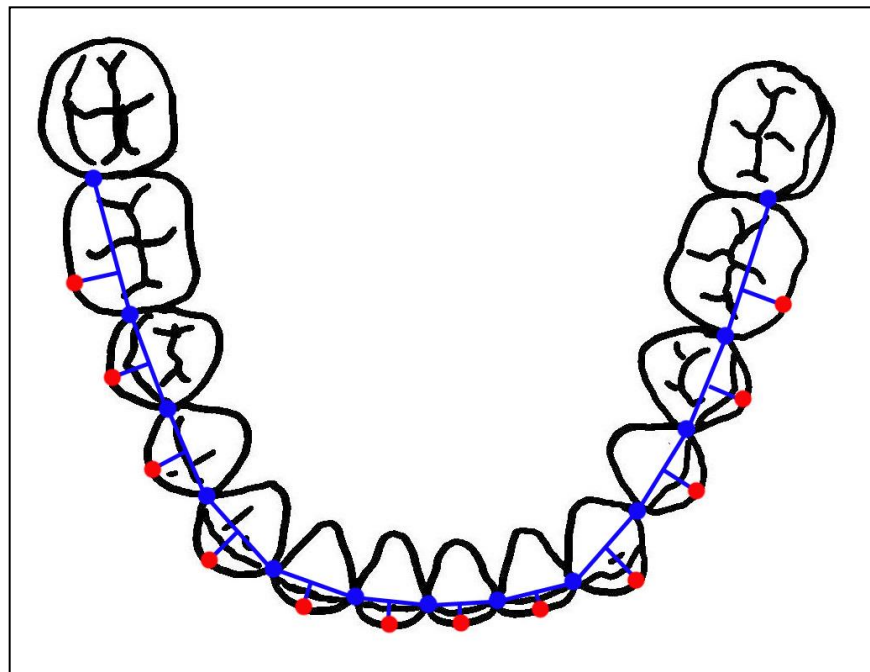


Figura 5 – Representação em vermelho dos pontos clínicos dos braquetes de acordo com a espessura do dente inferior referentes aos dados de Andrews.

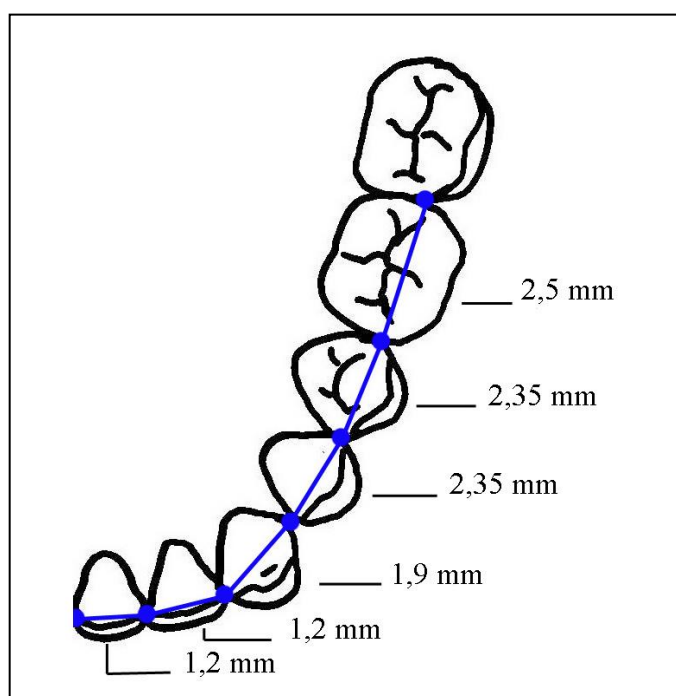


Figura 6 – Médias de proeminência das coroas dos dentes inferiores segundo Andrews.

Baseado nos pontos clínicos dos braquetes foram realizadas quatro medidas lineares e duas medidas de proporção (Figura 7). As medições foram feitas utilizando-se um paquímetro digital com resolução de 0,01 mm (Starrett 150 mm):

- 1- Largura intercaninos (LC): distância entre os pontos clínicos dos braquetes dos caninos
- 2- Largura intermolares (LM): distância entre os pontos clínicos dos braquetes dos primeiros molares
- 3- Profundidade do arco dentário na região dos caninos (PC): a menor distância entre a linha conectando os pontos clínicos dos braquetes dos caninos e a origem entre os incisivos centrais
- 4- Profundidade do arco dentário na região dos molares (PM): a menor distância entre a linha conectando os pontos clínicos dos braquetes dos molares e a origem entre os incisivos centrais
- 5- Proporção Largura/Profundidade (C-L/P) referente às medidas na região dos caninos: a razão entre a largura intercaninos e a profundidade do arco na região dos caninos.
- 6- Proporção Largura/Profundidade (M-L/P) referente às medidas na região dos molares: a razão entre a largura molar e a profundidade do arco na região dos molares.

A medida de proporção entre largura/profundidade referente às medidas na região de caninos está relacionada à curvatura anterior do arco dentário. Onde valores mais elevados nesta proporção indicam uma tendência de arcos com formas mais amplas e menores valores indicam uma tendência de arcos com formas mais estreitas. Esta proporção na região de molares indica a mesma tendência na forma de arco, mas referente à região posterior.

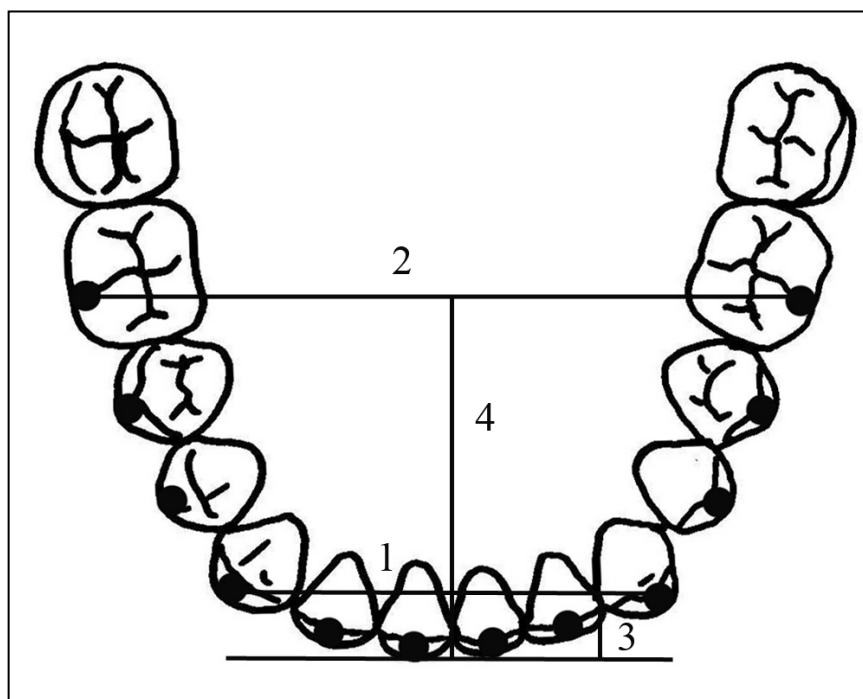


Figura 7 – Superfície oclusal do modelo da arcada inferior com a marcação dos pontos clínicos do braquete e as medidas:
1- Largura intercaninos; 2 – Largura intermolares;
3 – Profundidade de arco na região dos caninos;
4 – Profundidade de arco na região dos molares.

3.3 Forma do arco dentário

Foram sobrepostos *templates* (OrthoForm; 3M Unitek, Monrovia, Calif) à imagem do arco inferior de cada paciente contendo os 12 pontos clínicos dos braquetes (Figura 8).

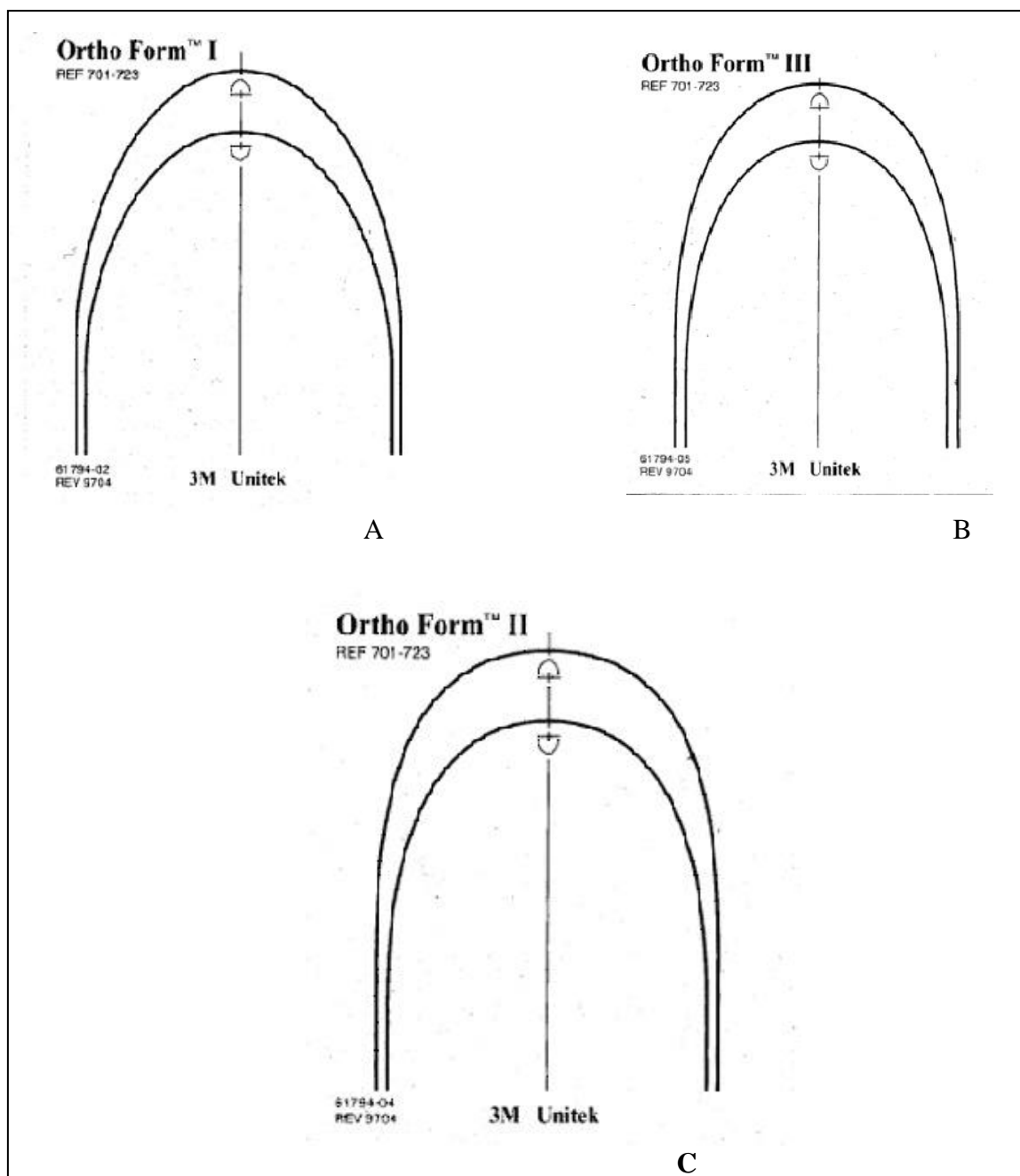


Figura 8 - *Templates* representando as formas de arco dentário. A: parabólica, B: ovóide, C: quadrática.

A forma do arco inferior de cada indivíduo da amostra foi selecionada entre as formas de arco parabólica, ovóide e quadrática. A avaliação foi realizada através da sobreposição dos *Templates* à imagem do arco inferior, observando-se qual forma de arco melhor correspondia aos pontos clínicos dos braquetes. Em caso onde não havia uma correspondência completa dos 12 pontos clínicos dos braquetes ao *Template*, a preferência era dada aos oito pontos clínicos dos braquetes de primeiro pré-molar a primeiro pré-molar. (Figura 9)

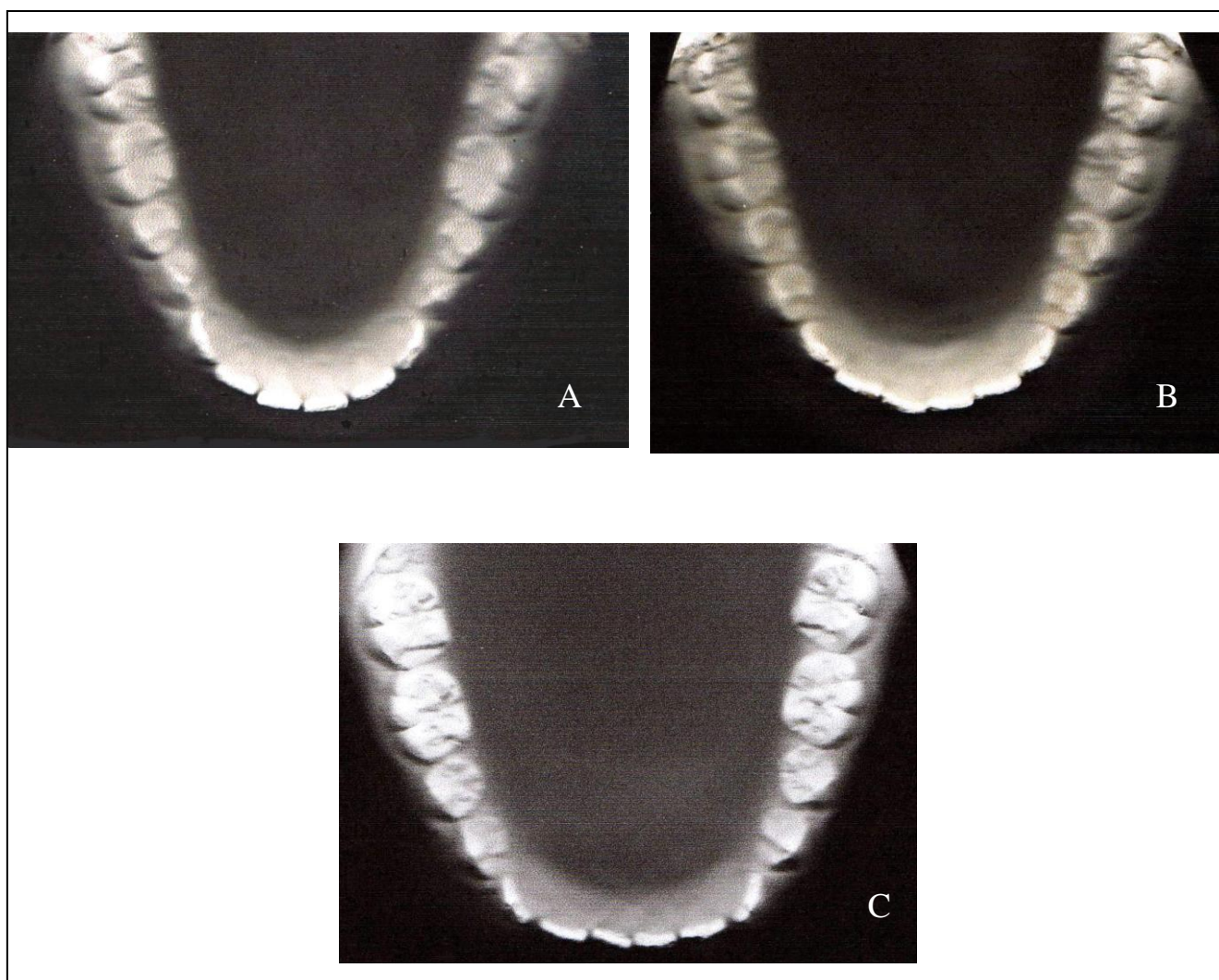


Figura 9 – Exemplos de fotocópias do arco dentário inferior. A: forma de arco parabólica, B: forma de arco ovóide, C: forma de arco quadrática.

3.4 Erro do método

Com a finalidade de se observar o erro do método, 20 modelos selecionados aleatoriamente foram avaliados duas vezes com um intervalo de tempo de duas semanas. Foi verificado pela análise estatística da diferença entre medidas repetidas que não houve diferença significativa entre as duas avaliações. O teste de Correlação Intra-Classe (ICC) indicou uma excelente replicabilidade para os dados quantitativos; com valores de 0,98 para distância intercaninos ($p < 0,0001$), 0,99 para distância intermolar ($p < 0,0001$), 1 para profundidade do arco na região dos caninos ($p < 0,0001$) e 0,99 para profundidade do arco na região dos molares ($p < 0,0001$). Adicionalmente, houve uma excelente replicabilidade para a avaliação da forma de arco dentário, com valor de Kappa de 1.0 ($p < 0,00001$).

3.5 Análise Estatística

Inicialmente foi realizado o cálculo amostral. O tamanho da amostra foi baseado no uso do teste t independente com poder de 80%, diferença das médias de 1 mm para medidas de dimensão do arco entre os grupos, com desvio-padrão de 1.2 mm e nível alfa de 5% . O tamanho mínimo da amostra definido para cada subgrupo foi de 23 indivíduos.

Avaliação das dimensões do arco dentário: através do teste de Normalidade de Shapiro-Wilk foi observado que a amostra não possui uma distribuição normal ($p < 0,05$). Desta forma, foram utilizados testes estatísticos não paramétricos e avaliações de estatística descritiva através de mediana e desvio interquartilico. Foi utilizada a análise de variância para dados não paramétricos de Kruskal-Wallis para os grupos de acordo com a nacionalidade, gênero e Classificação de Angle.

Avaliação da forma de arco dentário: com a finalidade de determinar a diferença na distribuição de frequência de forma de arco nos diferentes grupos foi utilizado o teste Q-quadrado. Os níveis de significância foram $p < 0,05$ (*); $p < 0,01$ (**) e $p < 0,001$ (***).

3.6 Comitê de ética

O protocolo de pesquisa foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário Pedro Ernesto (Anexo A). Adicionalmente houve aprovação do “Institutional Review Board” obtido na “University of Southern California” (Anexo B).

4 RESULTADOS

4.1 Dimensões do arco dentário

Nas tabelas 3 e 4 são apresentados os valores de dimensão do arco através de mediana e desvio interquartílico, para os grupos de AM e BR respectivamente. Cada grupo foi subdividido de acordo com o gênero e a Classificação de Angle.

Tabela 3 - Dimensões do arco dentário para o grupo de AM de acordo com o gênero e a Classificação de Angle. Os valores são apresentados em milímetros.

Caucasianos Norte-Americanos							
Dimensões do arco	Estatística descritiva	Feminino			Masculino		
		Classe I	Classe II	Classe III	Classe I	Classe II	Classe III
LC	mediana	29,00	28,00	28,00	28,00	29,00	29,00
	desvio interquartílico	1,00	2,00	2,00	1,50	1,00	2,00
LM	mediana	48,00	47,00	50,00	50,00	49,00	51,00
	desvio interquartílico	2,00	3,25	3,00	3,00	3,00	3,00
PC	mediana	6,00	6,50	4,00	6,00	6,00	6,00
	desvio interquartílico	1,00	2,00	1,50	1,00	2,00	1,00
PM	mediana	26,00	26,50	25,00	26,00	27,00	27,00
	desvio interquartílico	2,00	3,00	3,50	2,50	4,00	2,50
C - L/P	mediana	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00
	desvio interquartílico	0,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00
M - L/P	mediana	1,81	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	desvio interquartílico	0,01	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 4 - Dimensões do arco dentário para o grupo de BR de acordo com o gênero e a Classificação de Angle. Os valores são apresentados em milímetros.

Caucasianos Brasileiros							
Dimensões do arco	Estatística descritiva	Feminino			Masculino		
		Classe I	Classe II	Classe III	Classe I	Classe II	Classe III
LC	mediana	29,00	29,00	30,00	31,00	30,50	31,00
	desvio interquartílico	2,00	1,00	1,75	2,00	3,00	2,00
LM	mediana	49,00	49,00	51,50	51,00	51,00	51,00
	desvio interquartílico	2,75	2,25	4,00	3,00	2,00	4,00
PC	mediana	5,00	6,00	4,00	6,00	6,50	5,00
	desvio interquartílico	1,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25
PM	mediana	25,00	26,00	24,50	28,00	27,50	26,00
	desvio interquartílico	3,00	2,00	3,00	3,00	2,25	2,25
C - L/C	mediana	5,00	4,00	6,00	5,00	4,00	5,00
	desvio interquartílico	2,00	1,00	1,00	1,00	0,02	1,25
M - L/C	mediana	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00
	desvio interquartílico	1,00	0,00	0,07	0,00	0,02	1,00

4.1.1 Largura intercaninos

Os gráficos 1 e 2 representam as medianas e desvios interquartílicos da largura intercaninos para os gêneros feminino e masculino, respectivamente. Para o gênero feminino, observam-se menores desvios interquartílicos nos grupos AM Classe I e BR Classe II (Gráfico 1). Para o gênero masculino, o menor desvio interquartílico foi observado no grupo AM Classe II. (Gráfico 2).

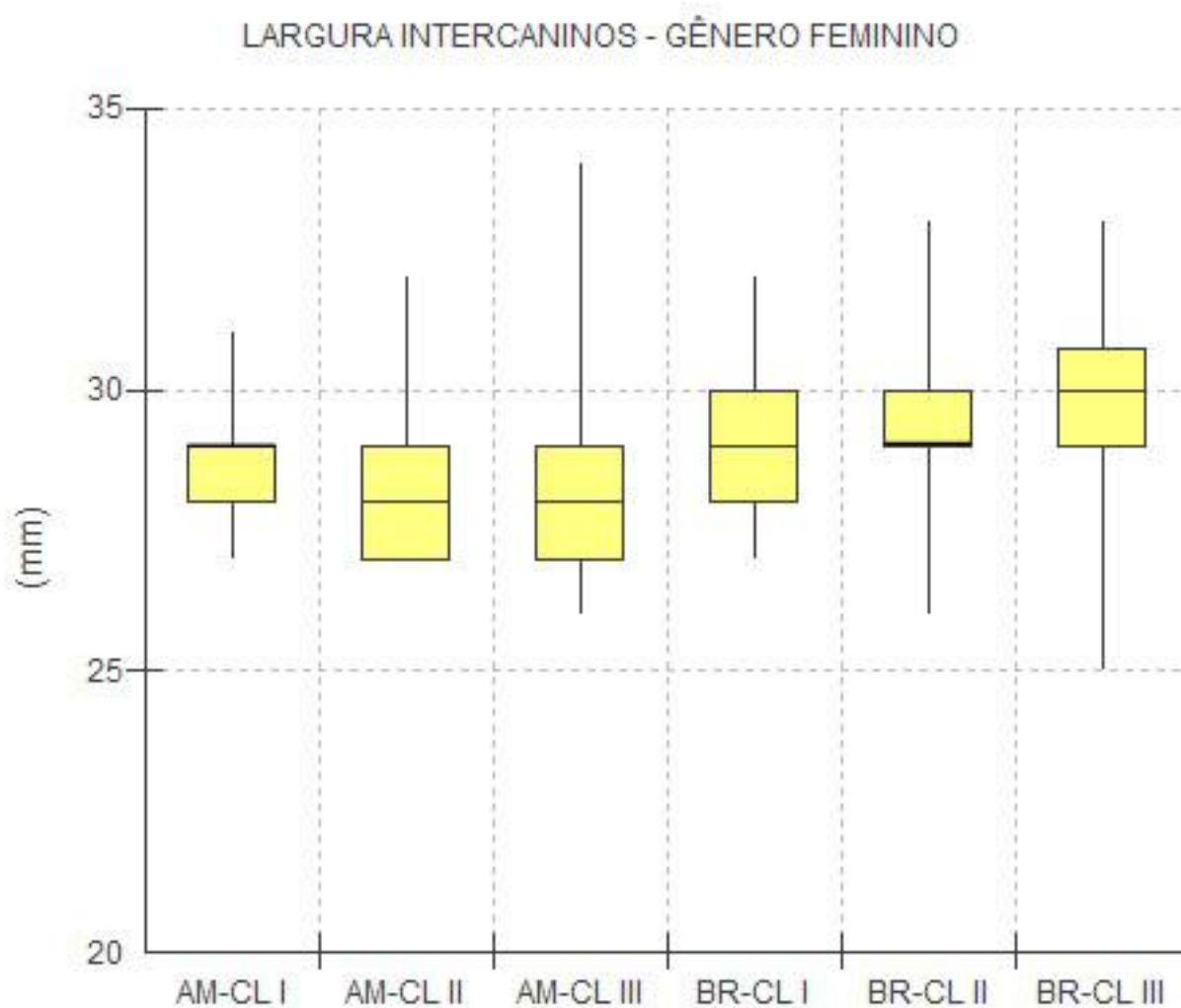


Gráfico 1 – Box-plot representando as medianas e desvios interquartílicos referentes à largura intercaninos nos grupos do gênero feminino.

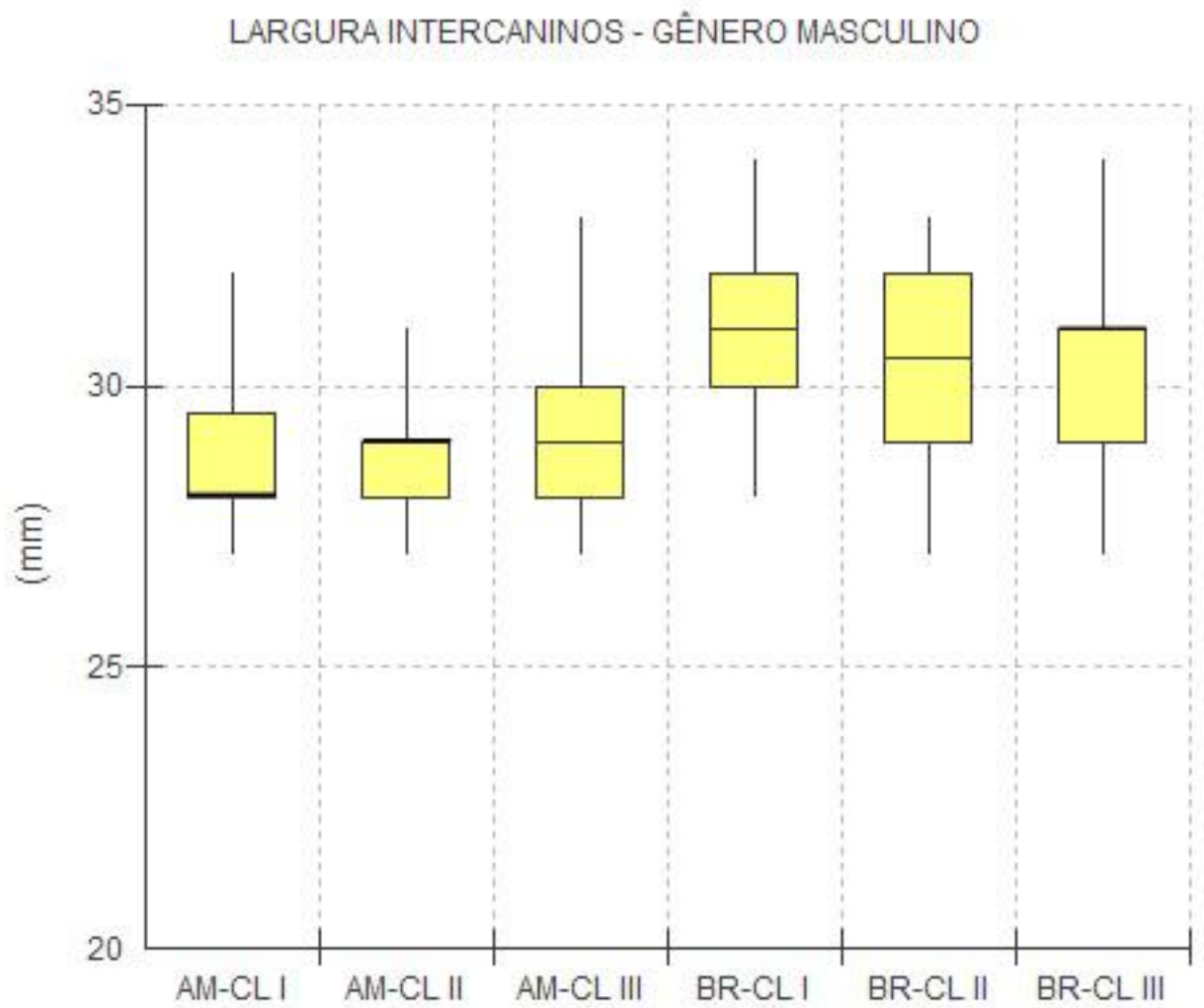


Gráfico 2 – Box-plot representando medianas e desvios interquartílicos referentes à largura intercaninos nos grupos do gênero masculino.

A tabela 5 mostra os valores do teste de Kruskal-Wallis para as medidas de largura intercaninos. Não foram encontradas diferenças significativas entre os tipos de maloclusão de Classe I, Classe II e Classe III de Angle. Quando comparados os grupos de AM e BR, o grupo de AM apresentou medianas de menores valores do que o grupo BR; sendo que a largura intercaninos foi significativamente menor no grupo AM, com exceção do subgrupo de Classe I feminino, onde não foram encontradas diferenças estatísticas significativas.

Tabela 5- Análise de variância para dados não paramétricos de Kruskal-Wallis para as medidas de largura intercaninos.

Largura intercaninos					
F		CL I	CL II	CL III	p
	AM	29,00	28,00	28,00	CL I e II = 0,2791 CL II e III = 0,8603 CL I e III = 0,4691
	BR	29,00	29,00	30,00	CL I e II = 0,1077 CL II e III = 0,4434 CL I e III = 0,0500
	p	0,4616	0,0008	0,006	
M		CL I	CL II	CL III	p
	AM	28,00	29,00	29,00	CL I e II = 0,7566 CL II e III = 0,1951 CL I e III = 0,1642
	BR	31,00	30,50	31,00	CL I e II = 0,3694 CL II e III = 0,8664 CL I e III = 0,4040
	p	<0,0001	<0,0001	0,006	

4.1.2 Largura intermolares

Os gráficos 3 e 4 representam as medianas e desvios interquartílicos da largura intermolares para os gêneros feminino e masculino, respectivamente. Observam-se nestes gráficos maiores desvios interquartílicos quando comparados com os gráficos anteriores referentes à largura intercaninos. Os maiores desvios interquartílicos ocorreram nos grupo BR de Classe III, tanto do gênero feminino quanto do masculino.

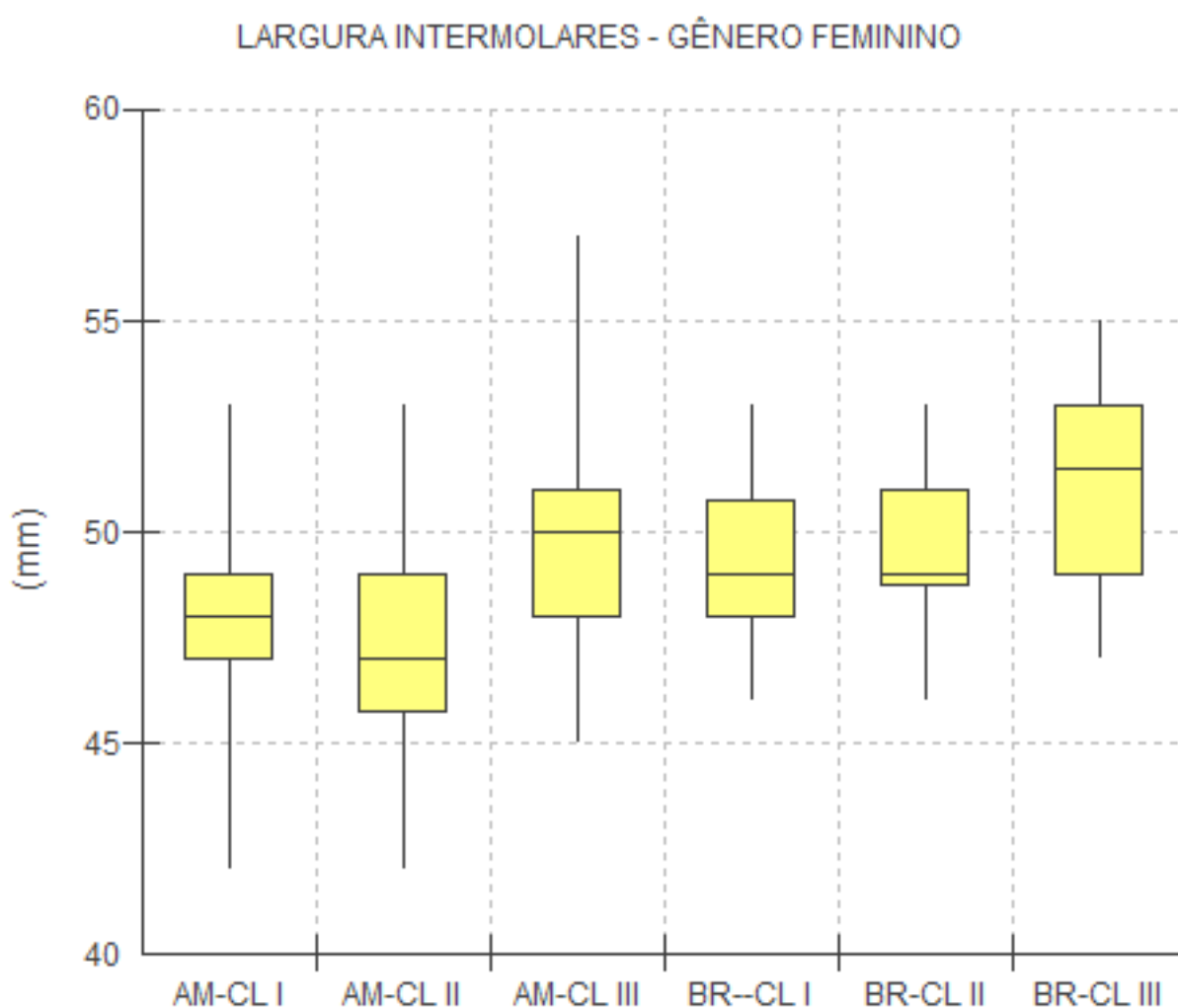


Gráfico 3 - Medianas e desvios interquartílicos referentes à largura intermolares nos grupos do gênero feminino.

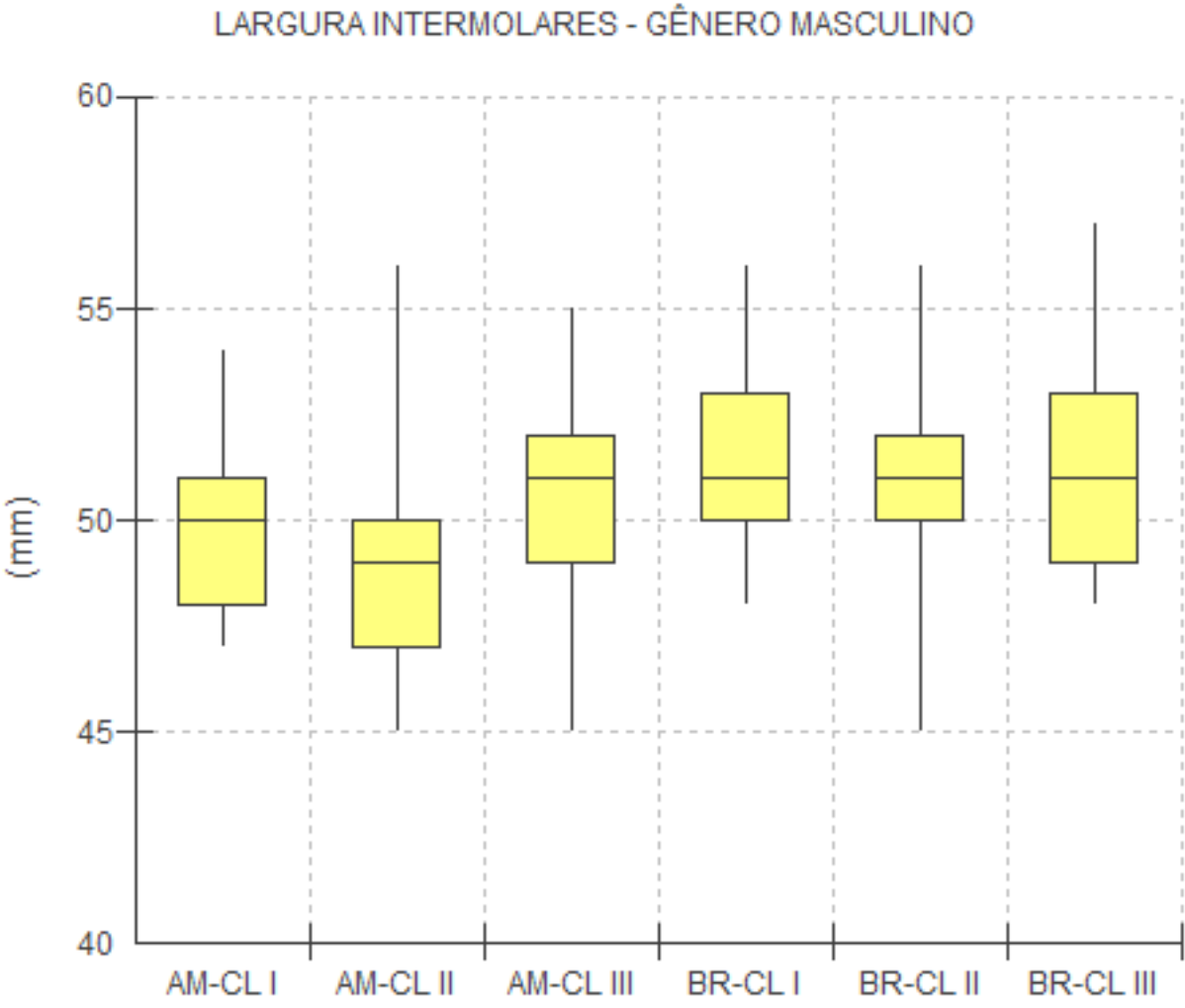


Gráfico 4 - Medianas e desvios interquartílicos referentes à largura intermolares nos grupos do gênero masculino.

A tabela 6 mostra os valores do teste de Kruskal-Wallis para as medidas de largura intermolares. Quando comparadas as diferenças de acordo com o tipo de maloclusão, foram encontradas, no grupo feminino, diferenças significativas entre a Classe II e a Classe III e entre a Classe I e a Classe III. Quando comparados os grupos de AM e BR, o grupo de AM apresentou medianas de menores valores; havendo diferença significativa para os subgrupos de Classe I e de Classe II, tanto no gênero feminino quanto no masculino

Tabela 6 - Análise de variância para dados não paramétricos de Kruskal-Wallis para as medidas de largura intermolares.

Largura intermolares					
F		CL I	CL II	CL III	p
	AM	48,00	47,00	50,00	CL I e II = 0,1482 CL II e III = 0,0031 CL I e III = 0,0207
	BR	49,00	49,00	51,50	CL I e II = 0,6570 CL II e III = 0,0062 CL I e III = 0,0079
	p	0,0219	0,0002	0,0706	
M		CL I	CL II	CL III	p
	AM	50,00	49,00	51,00	CL I e II = 0,0593 CL II e III = 0,0748 CL I e III = 0,2266
	BR	51,00	51,00	51,00	CL I e II = 0,6470 CL II e III = 0,6413 CL I e III = 0,9377
	p	0,0044	0,0002	0,2232	

4.1.3 Profundidade do arco na região de caninos

Os gráficos 5 e 6 representam as medianas e desvios interquartílicos da profundidade do arco na região de caninos para os gêneros feminino e masculino, respectivamente. No gênero feminino, as medianas apresentaram menores valores nos grupos de Classe III (Gráfico 5).

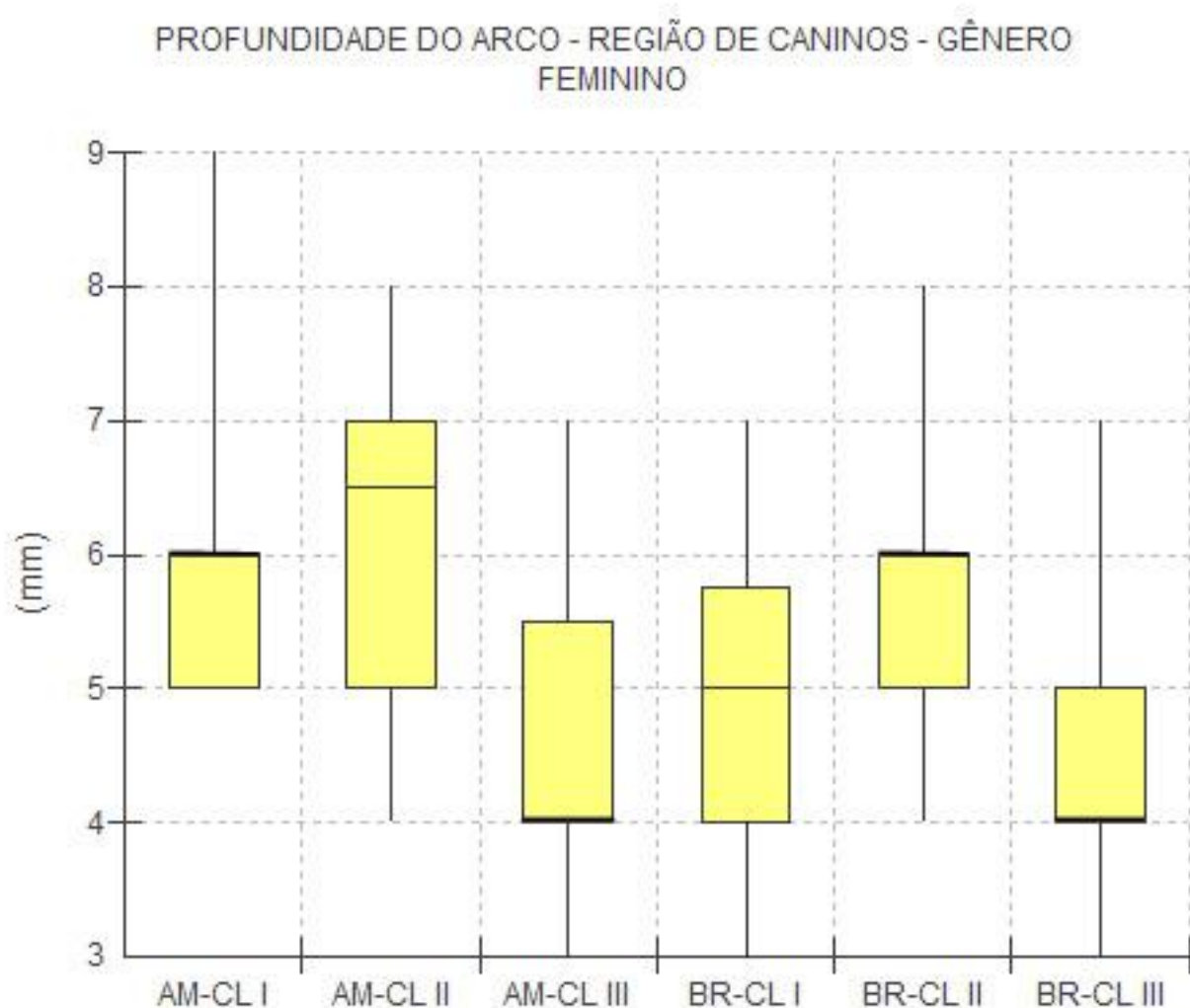


Gráfico 5 - Medianas e desvios interquartílicos referentes à profundidade do arco na região de caninos nos grupos do gênero feminino.

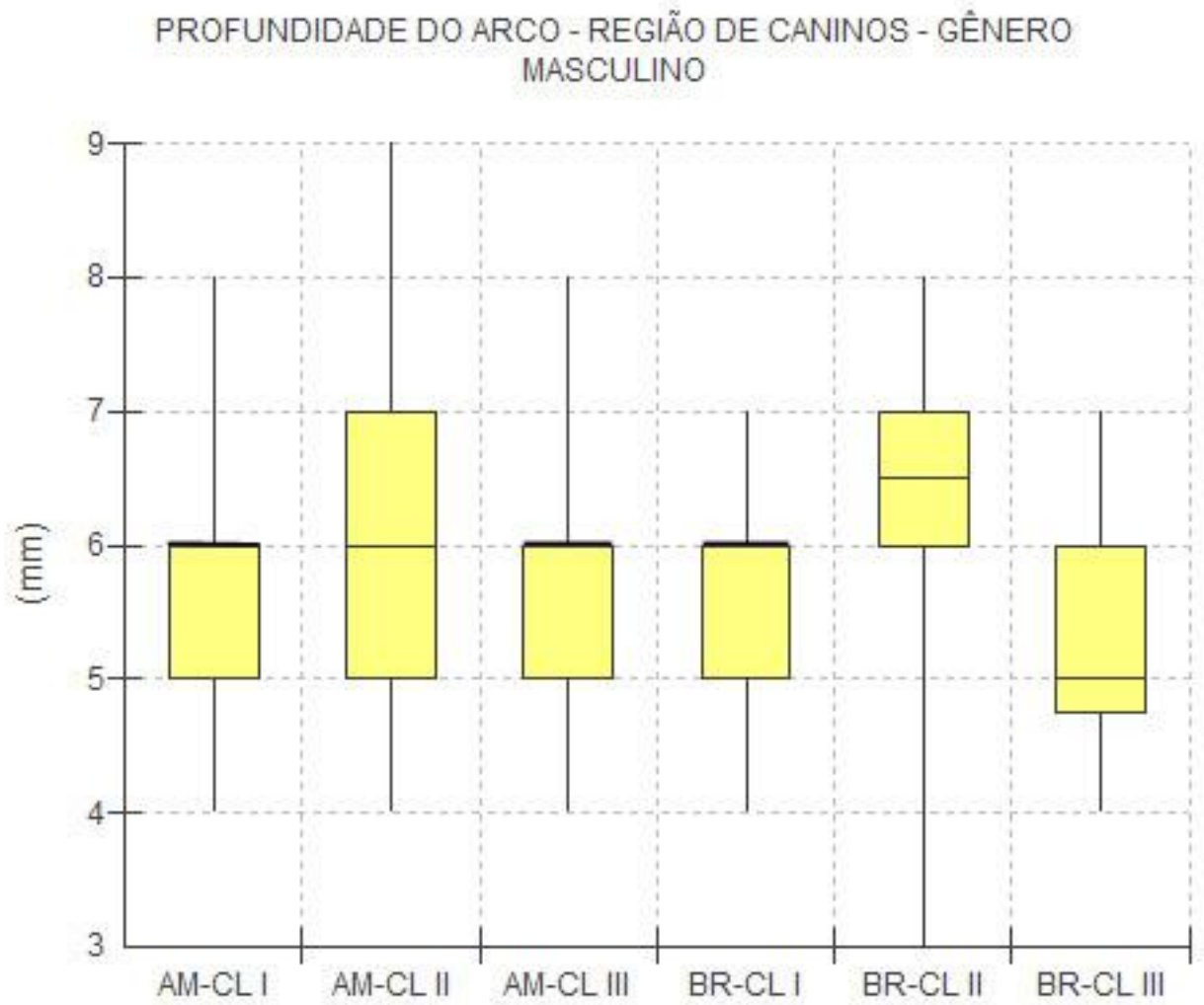


Gráfico 6 - Medianas e desvios interquartílicos referentes à profundidade do arco na região de caninos nos grupos do gênero masculino.

A tabela 7 mostra os valores do teste de Kruskal-Wallis para as medidas de profundidade do arco na região de caninos. Não foram encontradas diferenças significativas entre o grupo AM e BR. De acordo com a Classificação de Angle foram encontradas diferenças significativas entre a Classe I, II e III, para o gênero feminino; com exceção do subgrupo AM onde não foram encontradas diferenças entre as Classes I e II. Para os subgrupos do gênero masculino, as diferenças foram significativas entre a Classe II e III.

Tabela 7 - Análise de variância para dados não paramétricos de Kruskal-Wallis para as medidas referentes à profundidade do arco na região de caninos

Profundidade do arco na região de caninos					
F		CL I	CL II	CL III	p
	AM	6,00	6,50	4,00	CL I e II = 0,1494 CL II e III = 0,0001 CL I e III = 0,0002
	BR	5,00	6,00	4,00	CL I e II = 0,0103 CL II e III = 0,0001 CL I e III = 0,0319
	p	0,0509	0,0777	0,4508	
M		CL I	CL II	CL III	p
	AM	6,00	6,00	6,00	CL I e II = 0,2542 CL II e III = 0,0483 CL I e III = 0,4023
	BR	6,00	6,50	5,00	CL I e II = 0,0728 CL II e III = 0,0003 CL I e III = 0,0728
	p	0,8897	0,2886	0,2626	

4.1.4 Profundidade do arco na região de molares

Os gráficos 7 e 8 representam as medianas e desvios interquartílicos da profundidade do arco na região de molares para os gêneros feminino e masculino, respectivamente.

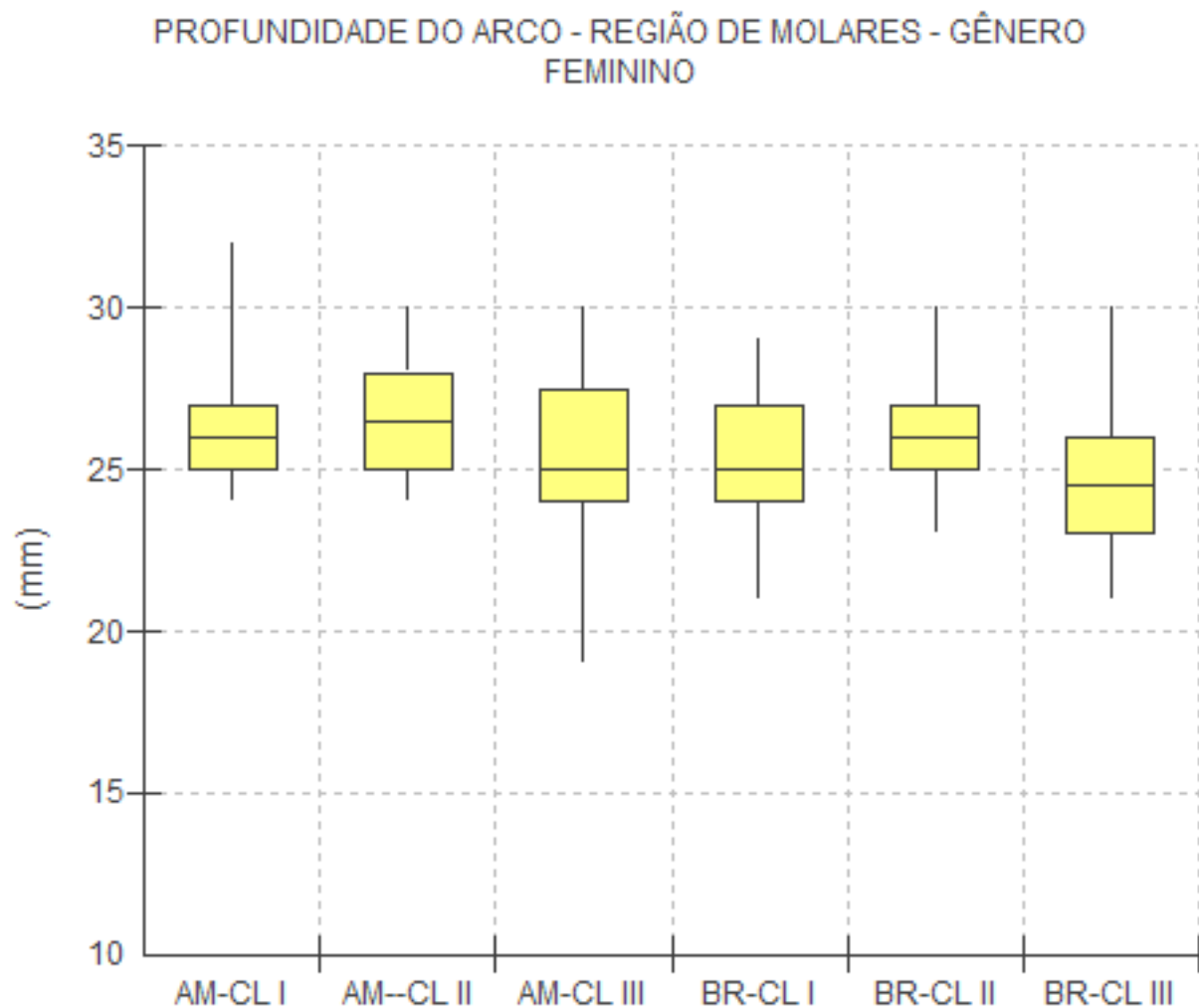


Gráfico 7 - Medianas e desvios interquartílicos referentes à profundidade do arco na região de molares nos grupos do gênero feminino.

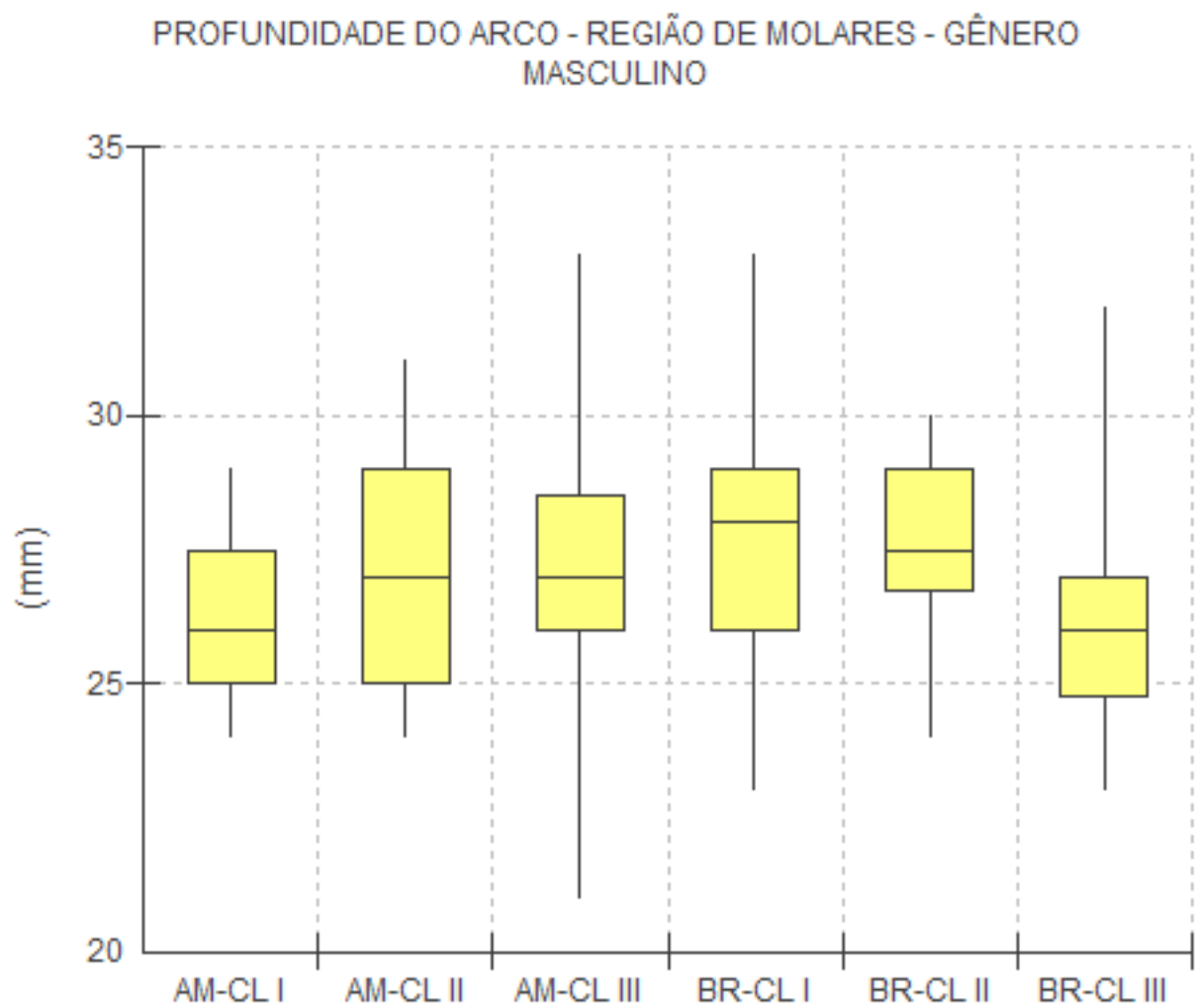


Gráfico 8 – Medianas e desvios interquartílicos referentes à profundidade do arco na região de molares nos grupos do gênero masculino.

A tabela 8 mostra os valores do teste de Kruskal-Wallis para as medidas de profundidade do arco na região de molares. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos AM e BR. Foram encontradas diferenças significativas de acordo com o tipo de maloclusão; entre a Classe II e a Classe III, para o subgrupo BR feminino; entre a Classe II e III e entre a Classe I e III para o subgrupo BR masculino.

Tabela 8 - Análise de variância para dados não paramétricos de Kruskal-Wallis para as medidas referentes a profundidade do arco na região de molares.

Profundidade do arco na região de molares					
F		CL I	CL II	CL III	p
	AM	26,00	26,50	25,00	CL I e II = 0,6346 CL II e III = 0,2028 CL I e III = 0,2277
	BR	25,00	26,00	24,50	CL I e II = 0,0516 CL II e III = 0,0038 CL I e III = 0,4641
	p	0,0577	0,4043	0,1373	
M		CL I	CL II	CL III	p
	AM	26,00	27,00	27,00	CL I e II = 0,2082 CL II e III = 0,8574 CL I e III = 0,1224
	BR	28,00	27,50	26,00	CL I e II = 0,5884 CL II e III = 0,0214 CL I e III = 0,0415
	p	0,0655	0,4605	0,0802	

4.1.5 Proporção Largura/Profundidade referente às medidas na região dos caninos

A proporção largura/profundidade está relacionada à forma do arco. Houve um maior valor na proporção nos grupos de Classe III, indicando uma maior largura intercaninos nestes grupos. De acordo com os tipos de maloclusão, as diferenças foram significativas entre as Classes I, II e III, exceto entre a Classe I e III no subgrupo masculino.

Quando comparados os grupos AM e BR, o grupo AM apresentou menores valores na proporção, a diferença foi significativa para os diversos subgrupos, exceto para o subgrupo CL II masculino.

Tabela 9 - Análise de variância para dados não paramétricos de Kruskal-Wallis para as medidas proporção entre largura e profundidade do arco na região de caninos

Caninos - Proporção Largura/Profundidade					
F		CL I	CL II	CL III	p
	AM	4,00	4,00	5,00	CL I e II = 0,0087 CL II e III = 0,0001 CL I e III = 0,0001
	BR	5,00	4,00	6,00	CL I e II = 0,0151 CL II e III = 0,0001 CL I e III = 0,0068
	p	0,0001	0,0005	0,0215	
M		CL I	CL II	CL III	p
	AM	4,00	4,00	4,00	CL I e II = 0,0483 CL II e III = 0,0404 CL I e III = 0,7280
	BR	5,00	4,00	5,00	CL I e II = 0,0071 CL II e III = 0,0008 CL I e III = 0,2879
	p	0,0271	0,1871	0,0068	

4.1.6 Proporção Largura/Profundidade referente às medidas na região dos molares.

Não houve diferença significativa na proporção largura/profundidade referentes às medidas na região dos molares entre os grupos AM e BR. Quando comparadas as Classes de Angle, foram encontradas diferenças significativas entre a Classe I, Classe II e Classe III, apenas no gênero feminino.

Tabela 10 - Análise de variância para dados não paramétricos de Kruskal-Wallis para as medidas proporção entre largura e profundidade do arco na região de molares.

Molares - Proporção Largura/Profundidade					
F		CL I	CL II	CL III	p
	AM	1,81	1,00	1,00	CL I e II = 0,0001 CL II e III = 0,0038 CL I e III = 0,0156
	BR	1,00	1,00	2,00	CL I e II = 0,0098 CL II e III = 0,0001 CL I e III = 0,0098
	p	0,1564	0,0908	0,0731	
M		CL I	CL II	CL III	p
	AM	1,00	1,00	1,00	CL I e II = 0,8739 CL II e III = 0,3050 CL I e III = 0,4046
	BR	1,00	1,00	1,00	CL I e II = 0,6184 CL II e III = 0,4742 CL I e III = 0,2152
	p	0,5421	0,2204	0,3381	

4.2 Forma do arco dentário

Na análise do cálculo amostral foi verificado o tamanho da amostra relativo à frequência de forma de arco. Entretanto a avaliação de dados nominais exige amostras grandes. O valor avaliado pelo cálculo amostral (poder de 80% e nível alfa de 5%) para cada subgrupo foi de 356 indivíduos. Havendo 12 subgrupos, de acordo com a nacionalidade, Classificação de Angle e gênero; seria necessária uma amostra total de 4272 indivíduos. Como o tamanho total da amostra deste estudo foi de 331 indivíduos, a avaliação dos dados nominais focou-se mais na distribuição da frequência de forma de arco.

A tabela 11 descreve a distribuição de frequência das três formas de arco e os resultados do Teste Qui Quadrado (X^2) para os grupos de AM e BR. A forma de arco parabólica foi a mais prevalente (44%) no grupo de AM e a forma de arco ovóide foi a mais prevalente (43%) no grupo de BR. A forma de arco quadrática foi a menos frequente nos dois grupos étnicos.

Houve uma diferença significativa ($p < 0,001$) na forma de arco de acordo com a classificação de Angle. No grupo de Classe I feminino, houve uma diferença estatística significativa entre os grupos étnicos AM e BR; onde houve uma frequência da forma de arco quadrática de apenas 3% no grupo AM. Para o grupo de Classe I, o grupo AM apresentou uma maior frequência na forma de arco parabólica no gênero feminino e ovóide no gênero masculino. O grupo BR apresentou uma maior frequência da forma de arco ovóide para ambos os gêneros. (Gráficos 9 e 10)

No grupo de Classe II de Angle houve uma maior frequência da forma de arco parabólica no grupo AM. Para o grupo BR, a forma de arco de maior frequência foi a ovóide para o gênero feminino e parabólica para gênero masculino. No subgrupo de Classe II AM, a forma de arco parabólica obteve as mais altas distribuições de frequência com 67% no grupo feminino e 54% no grupo masculino. (Gráficos 11 e 12)

No grupo de Classe III houve uma maior frequência da forma de arco quadrática tanto para o grupo AM quanto para o grupo BR. No subgrupo feminino de Classe III houve uma alta frequência da forma de arco quadrática no grupo AM (53%) e no grupo BR (54%). No subgrupo masculino de Classe III, a forma de arco mais frequente foi a quadrática no grupo AM (37%) e ovóide no grupo BR (45%). (Gráficos 13 e 14)

Tabela 11 - Comparação da frequência de distribuição da forma de arco entre AM e BR

	Forma de arco	AM			BR			P
		Parabólico	Ovóide	Quadrático	Parabólico	Ovóide	Quadrático	
Total	Feminino	48% (40)	36% (30)	16% (14)	28% (27)	43% (41)	29% (28)	<,001
	Masculino	39% (30)	41% (31)	20% (15)	31% (23)	43% (32)	27% (20)	0,137
	Total	44% (70)	38% (61)	18% (29)	29% (50)	43% (73)	28% (48)	<,01
Classe I	Feminino	54% (20)	43% (16)	3% (1)	30% (9)	43% (13)	27% (8)	<,01
	Masculino	35% (8)	48% (11)	17% (4)	26% (8)	42% (13)	32% (10)	0,452
Classe II	Feminino	67% (16)	29% (7)	4% (1)	39% (14)	50% (18)	11% (4)	0,102
	Masculino	54% (14)	42% (11)	4% (1)	50% (12)	42% (10)	8% (2)	0,796
Classe III	Feminino	17% (4)	30% (7)	53% (12)	13% (4)	33% (10)	54% (16)	0,914
	Masculino	30% (8)	33% (9)	37% (10)	15% (3)	45% (9)	40% (8)	0,475

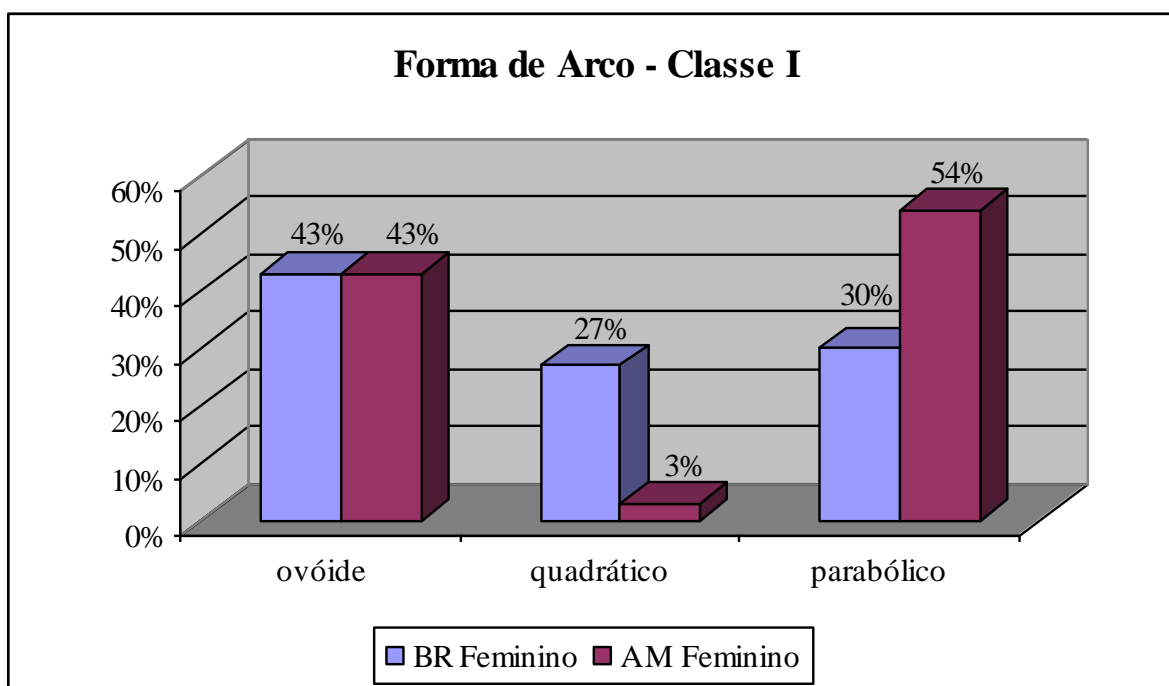


Gráfico 9 - Distribuição da forma de arco dentário para os grupos étnicos AM e BR: Classe I de Angle, do gênero feminino.

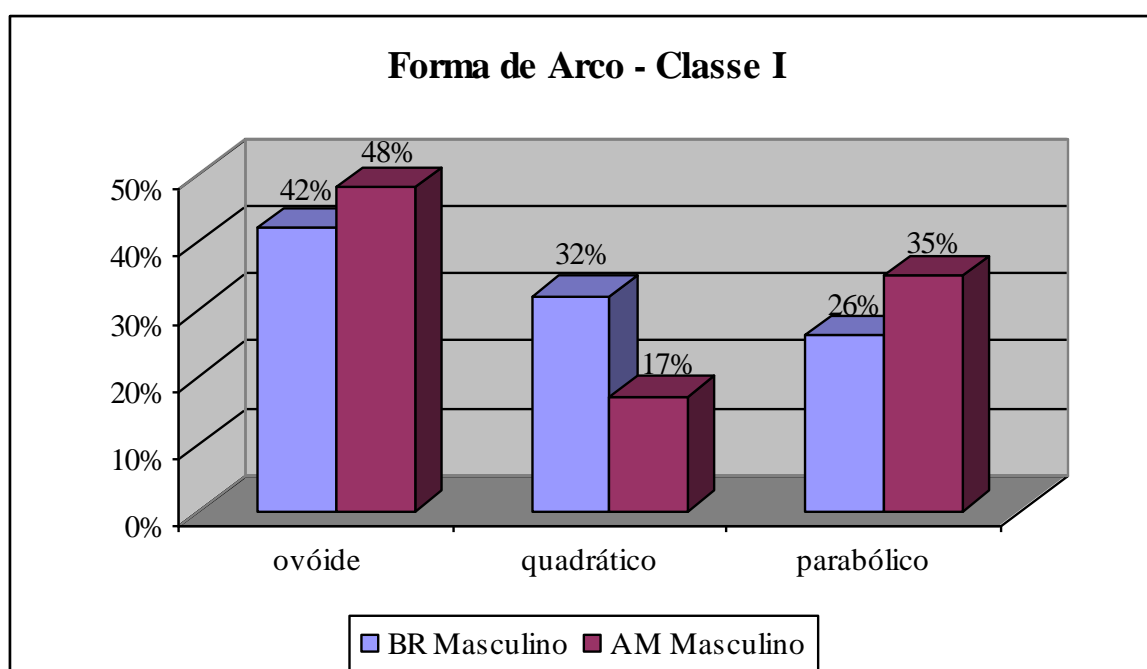


Gráfico 10 - Distribuição da forma de arco dentário para os grupos étnicos AM e BR: Classe I de Angle, do gênero masculino.

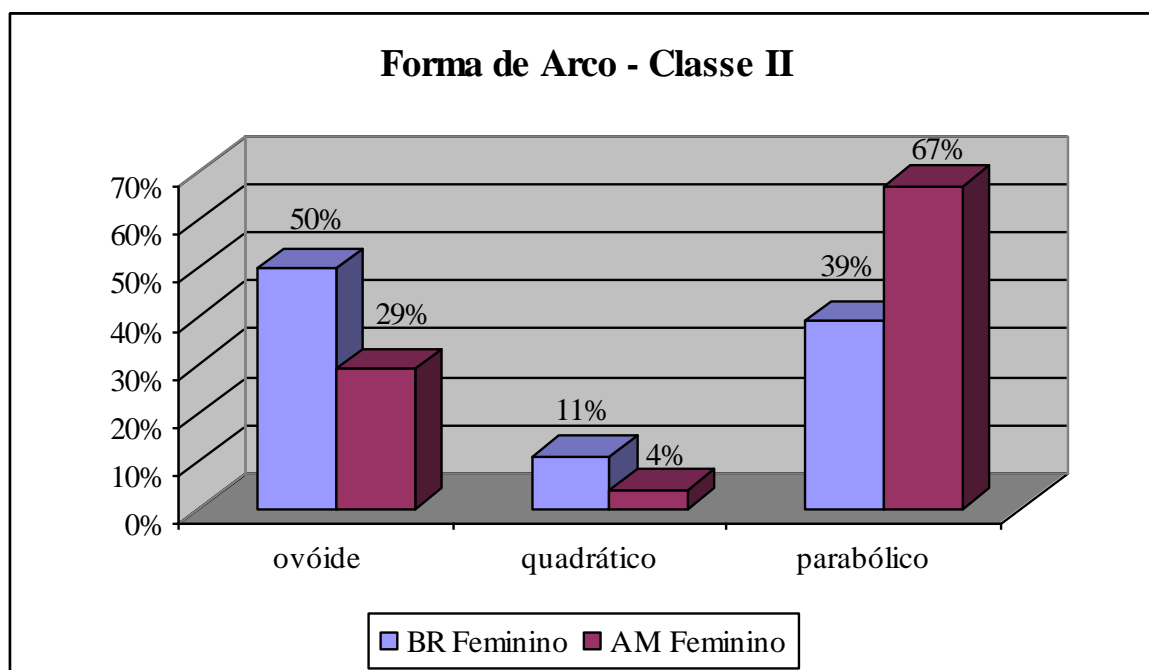


Gráfico 11 - Distribuição da forma de arco dentário para os grupos étnicos AM e BR: Classe II de Angle, do gênero feminino.

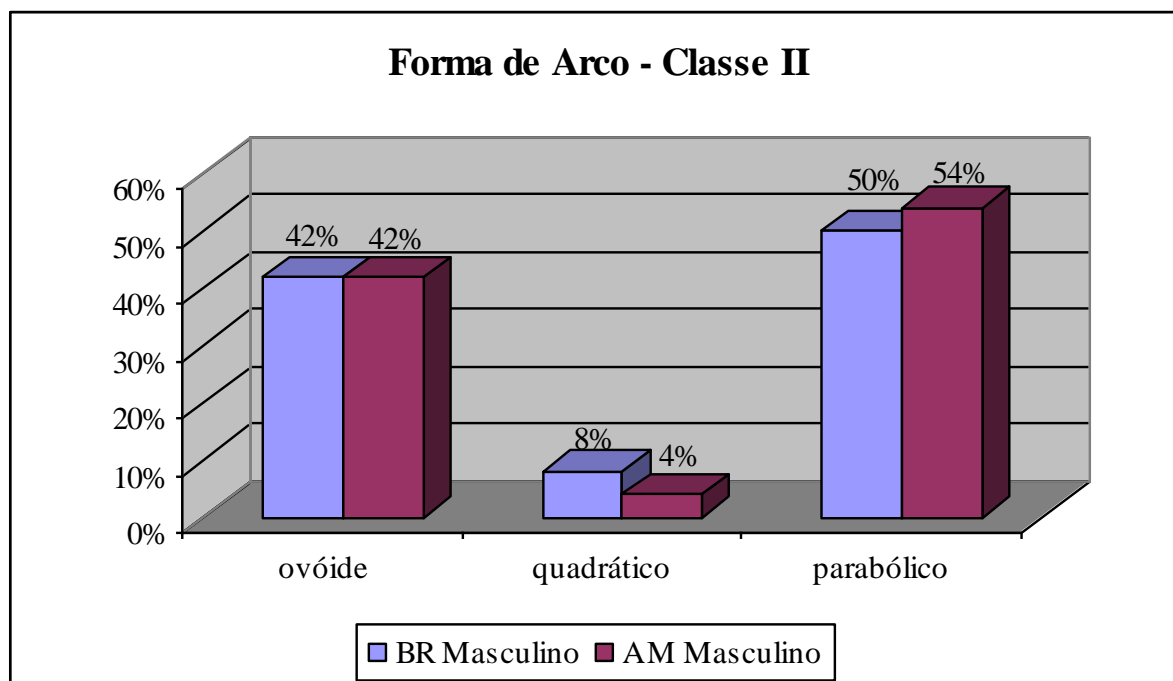


Gráfico 12 - Distribuição da forma de arco dentário para os grupos étnicos AM e BR: Classe II de Angle, do gênero masculino.

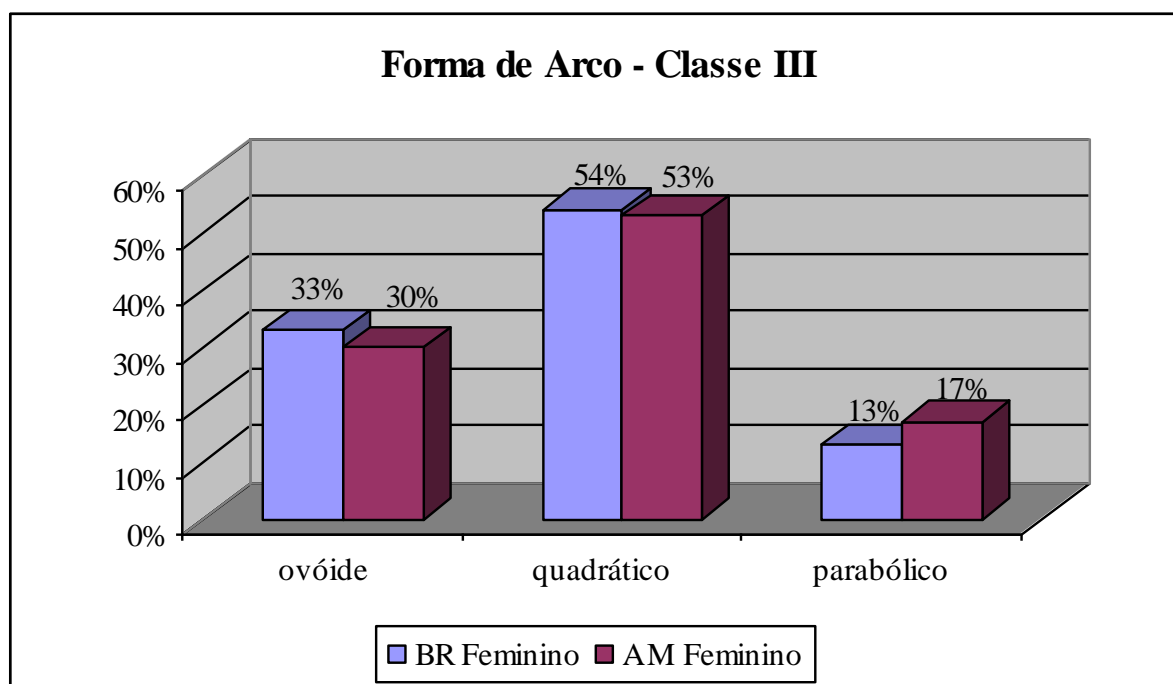


Gráfico 13 - Distribuição da forma de arco dentário para os grupos étnicos AM e BR: Classe III de Angle, do gênero feminino.

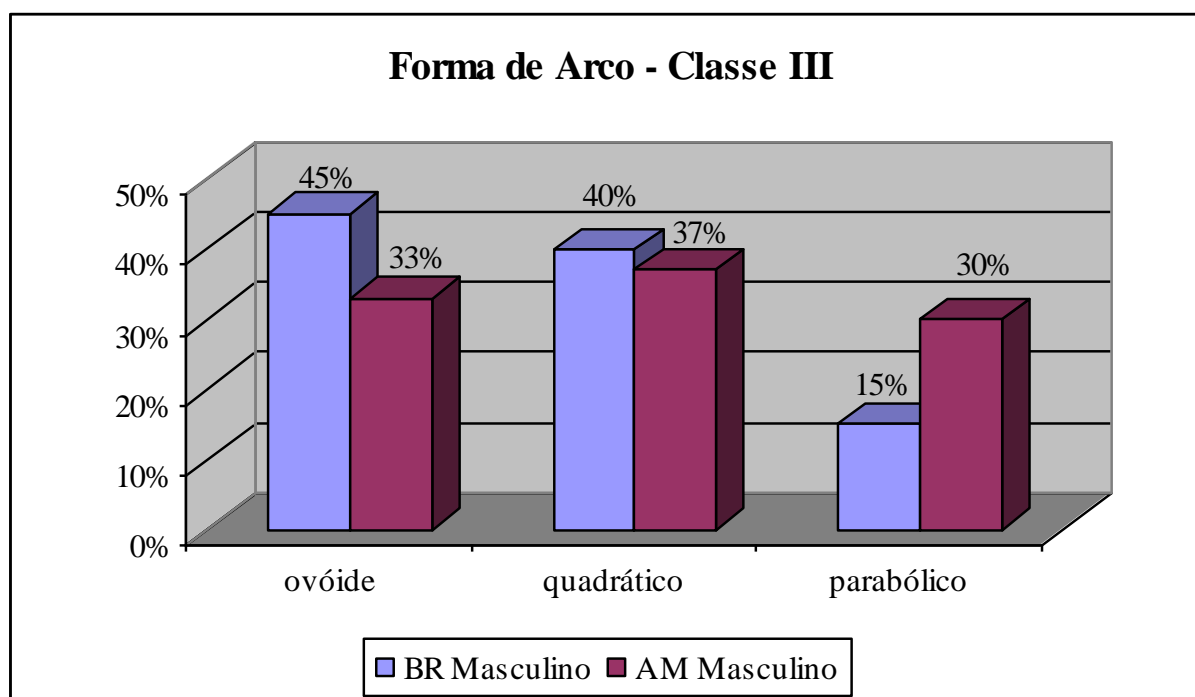


Gráfico 14 - Distribuição da forma de arco dentário para os grupos étnicos AM e BR: Classe III de Angle, do gênero masculino.

5 DISCUSSÃO

Para se obter o sucesso no tratamento ortodôntico é essencial que os objetivos sejam não apenas alcançados, mas também mantidos estáveis ao longo do tempo (STRANG, 1952). Entre outros fatores, a largura e forma do arco dentário são importantes para se determinar esta estabilidade (LEE, 1999). Existe um processo natural de maturação do arco dentário já que a forma de arco e a posição dos dentes se alteram durante a vida adulta (BISHARA et al., 1998; BONDEVIK, 1996; HARRIS, 1997; LITTLE, 1983; SILLMAN, 1964; SINCLAIR, 1993).

O estudo a respeito do arco dentário inferior faz parte de uma linha de pesquisa da University of Southern California. Desta forma, a amostra de caucasianos norte-americanos (AM) havia sido levantada anteriormente a este estudo. Estudos prévios haviam comparado o grupo de AM com amostras de indivíduos coreanos (KOOK; SINCLAIR, 2004), japoneses (NOJIMA et al., 2001) e hispânicos norte-americanos (GIMLEN, 2007). Durante a seleção da amostra do grupo de caucasianos brasileiros (BR) foram mantidos os mesmos critérios de inclusão. Adicionalmente, buscaram-se indivíduos com médias de idade semelhantes entre as duas amostras, permanecendo apenas uma pequena diferença entre as médias de idade nos dois grupos. Apresentando o grupo AM uma média de idade total de 15,28 anos e o grupo BR de 13,74 anos (Tabelas 1 e 2, folha 29).

Esta diferença é pequena já que ao se avaliar as mudanças nas dimensões do arco dentário inferior, é observado que o maior aumento no comprimento do arco ocorre durante os dois primeiros anos de vida e completa-se aos oito anos de idade (BONDEVIK, 1996; BISHARA et al, 1998; LEE, 1999). Em seguida ocorre uma diminuição no comprimento do arco inferior entre oito e 13 anos de idade (HARRIS, 1997; SHAPIRO, 1974). Após este período a maturação do arco dentário é notada em períodos longos de tempo, havendo um progressivo decréscimo do comprimento do arco entre 13 a 45 anos de idade (BISHARA et al., 1998). Bondevik, em 1996, avaliando a maturação da oclusão entre os 23 e 34 anos de idade verificou que as mudanças ocorridas no arco dentário são pequenas não excedendo em média 0,55mm. Os estudos indicam, portanto, que o arco dentário não permanece estável ao longo dos anos, havendo uma tendência de diminuição do comprimento de arco (BISHARA et al., 1973) e da distância intercaninos (BONDEVIK, 1996), entretanto estas mudanças são expressivas apenas em intervalos de tempo amplos. Conseqüentemente, a diferença de 1,54 anos de idade entre as médias da amostra de AM e BR foram consideradas adequadas.

As populações brasileira e norte-americana possuem diferentes formações étnicas históricas. Adicionalmente, a população brasileira é caracterizada, segundo o IBGE em 2008, pela miscigenação de diversos grupos étnicos; brancos, pardos, negros, asiáticos e índios ameríndios. Podem ser esperadas diferenças morfológicas no arco dentário de indivíduos caucasianos brasileiros e caucasianos norte americanos, já que estes dois grupos possuem origens étnicas distintas.

Diferentes metodologias têm sido utilizadas para se avaliar a forma de arco dentário, tais como: equações matemáticas (NOROOZI, 2001), medidas lineares (NOJIMA et al., 2001), secções cônicas (BeGOLE et al., 1998), curvas matemáticas (BRAUN, 1998) como círculo, elipse, curvas catenárias e parábolas e análises de elemento finito (BALUTA; LAVELLE, 1987). Nesse estudo, foi mantida a mesma metodologia de estudos prévios realizados com a amostra de AM e outros grupos étnicos. Desta forma, foram utilizados os pontos clínicos dos braquetes de Andrews, de 1989, correspondentes aos *slots* dos braquetes para se avaliar o arco dentário. Em seguida foram realizadas medidas lineares e utilizados *templates* ortodônticos na obtenção da forma de arco (NOJIMA et al., 2001).

Os pontos clínicos dos braquetes estipulam as áreas onde se localizariam os *slots* dos braquetes nos quais seriam inseridos os fios ortodônticos, sendo portando de grande valor clínico (KOOK, 2004). O uso dos *templates* representa três formas que se correspondem à forma de arco dentário superior e inferior de acordo com a curvatura anterior, distância intercaninos e intermolar e a curvatura do canino até segundos molares (MCLAUGHLIN, 2001). Os *templates* utilizados neste estudo representam as formas de arco parabólica, ovóide e quadrática. As diferenças predominantes entre as formas de arco ocorrem na curvatura anterior e distância intercaninos; importante clinicamente, já que são as áreas mais críticas na estabilidade do arco dentário inferior (GLENN et al., 1987; HERBERGER, 1981; UHDE et al., 1983).

Estudos prévios avaliaram amostras de indivíduos com oclusão normal para se determinar a forma de arco matematicamente (RABERIN, 1993) ou para se caracterizar a forma de arco através de várias medidas utilizando as bordas incisais e pontas de cúspides como pontos de referência (BURRIS; HARRIS, 2000). O presente estudo não observou características de indivíduos com oclusão ideal, mas sim buscou avaliar arcos inferiores de pacientes anteriormente ao tratamento ortodôntico, possuindo maloclusão de Classe I, II ou III de Angle; já que este grupo melhor representa a forma de arco dos pacientes em tratamento ortodôntico. Adicionalmente, a forma do arco dentário avaliada através do ponto clínico do braquete, representa o local onde os braquetes seriam posicionados e em seguida onde

passaria o fio ortodôntico. Sendo deste modo de grande validade clínica para ser uma base de referência para a forma dos arcos ortodônticos pré-fabricados, especialmente no caso de fios ortodônticos superelásticos (NOJIMA et al., 2001).

Neste estudo foi analisado apenas o arco dentário inferior, já que tem sido demonstrado que o arco dentário superior e a distância intercaninos superior são mais estáveis e possuem uma menor tendência de recidiva (HEISER, 2004) e os aumentos na distância intermolar e intercaninos possuem a tendência de se manterem mais estáveis no arco superior do que no arco inferior (UHDE et al., 1983).

A forma de arco inicial do paciente parece ser o melhor guia para a estabilidade futura do arco dentário já que o quanto maior a mudança da forma do arco durante o tratamento ortodôntico, maior a tendência de recidiva após o período de contenção (De La CRUZ et al., 1995). Para se manter a forma de arco do paciente é importante conhecer as diferenças entre os diferentes grupos étnicos.

Este estudo avaliou as diferenças na forma e dimensão do arco dentário inferior de acordo com o grupo étnico de caucasianos norte americanos (AM) e caucasianos brasileiros (BR), de acordo com a Classificação de Angle e com o gênero. Foram encontradas diferenças significativas nas dimensões do arco entre AM e BR. O grupo AM apresentou arcos significativamente mais estreitos que o grupo BR tanto na região de caninos quanto na região de molares.

Os resultados foram semelhantes a estudos prévios a respeito da forma do arco dentário em diferentes grupos étnicos. Estudos anteriores avaliaram as diferenças morfológicas entre o arco dentário inferior de indivíduos caucasianos norte americanos (AM) com indivíduos coreanos (KOOK; SINCLAIR, 2004), japoneses (NOJIMA et al., 2001) e hispânicos norte americanos (GIMLEN, 2007). Foi verificado que o arco dentário do grupo de AM apresentou a tendência de ser mais estreito que os grupos de coreanos, japoneses e hispânicos.

Quando avaliada as diferenças entre dois grupos étnicos na população norte americana; os caucasianos e os afro-americanos, Burris e Harris, em 2000, observaram que o arco dentário superior é notavelmente mais amplo e possui maior profundidade em indivíduos afro-americanos do que em indivíduos americanos caucasianos.

O presente estudo encontrou diferenças significativas em diversas medidas de dimensão do arco quando comparados os dois grupos étnicos. A largura intercaninos foi significativamente menor ($p < 0,05$) no grupo AM, com exceção do subgrupo de Classe I feminino, onde não foram encontradas diferenças estatísticas significativas. A largura

intermolares também foi significativamente menor ($p < 0,05$) no grupo AM, com exceção dos subgrupos de Classe III (Tabelas 5 e 6, folhas 43 e 46). Quando comparados as medidas de proporção entre largura e profundidade do arco na região de caninos, o grupo AM apresentou menores valores na proporção, a diferença foi significativa para os diversos subgrupos, exceto para o subgrupo Classe II masculino (Tabela 9, folha 53). Este valor indica uma tendência a arcos com curvaturas mais estreitas no grupo AM quando comparado ao grupo BR.

As diferenças dos arcos dentários entre o grupo de caucasianos norte americanos e os grupos de japoneses e de coreanos também são bem evidentes. Nojima et al., em 2001, observaram que, quando comparado ao grupo de japoneses, o grupo de caucasianos mostrou uma significativa menor distância intercaninos, distância intermolar e proporção largura/profundidade na região do molar para as três classificações de Angle. Adicionalmente, o grupo de caucasianos mostrou uma significativa menor proporção largura/profundidade para a região dos caninos em casos de maloclusão Classe I e Classe II. Os mesmos resultados foram encontrados no estudo de Kook e Sinclair, em 2004, entre caucasianos norte americanos e coreanos.

No presente estudo, não foram encontradas diferenças significativas nas medidas de profundidade do arco na região de caninos e de molares entre o grupo AM e BR (Tabelas 7 e 8, folhas 49 e 52). No estudo de Nojima et al., em 2001, houve no grupo de caucasianos, uma significativa maior profundidade do arco na região de caninos e de molares em casos de Classe I e Classe III do que no grupo de japoneses. Desta forma, enquanto o presente estudo verificou que as diferenças na dimensão do arco entre os grupos AM e BR foram mais evidentes no sentido transversal, o estudo de Nojima et al., observou diferenças tanto no sentido transversal quanto na profundidade do arco, onde os caucasianos apresentaram arcos mais estreitos e mais profundos em relação aos japoneses.

Diferenças nas características das maloclusões também podem ser esperadas devido à composição étnica e racial. Existe uma diferença na frequência do tipo de maloclusão de acordo com a classificação de Angle para as crianças norte americanas e brasileiras. Em um estudo sobre a frequência da maloclusão na população norte-americana, foi encontrado que 30% possui oclusão normal, 50 a 55% maloclusão de Classe I, 15% maloclusão de Classe II e menos de 1% maloclusão de Classe III. Em um estudo considerando a população Brasileira encontrou-se que 25% possui oclusão normal, 41% Classe I, 26% Classe II e 8% Classe III (FRANÇA et al., 2002).

Além das comparações entre os grupos étnicos, foram avaliadas neste estudo as diferenças nas dimensões do arco dentário de acordo com a Classificação de Angle, já que os

diferentes tipos de maloclusão apresentam características oclusais distintas. Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas na largura intercaninos entre os grupos (Tabela 5, folha 43). Na região dos molares houve diferenças nos subgrupos do gênero feminino, onde a largura intermolares foi significativamente maior ($p < 0,05$) nos subgrupos de Classe III em relação à Classe I e Classe II (Tabela 6, folha 46). De acordo com a Classificação de Angle foram também encontradas diferenças significativas na profundidade do arco na região de caninos entre a Classe I e III para o gênero feminino e entre a Classe II e III, tanto para o gênero feminino quanto para o masculino (Tabela 7, folha 49).

Diferenças nas dimensões do arco dentário de acordo com o tipo de maloclusão haviam sido identificadas anteriormente. Os estudos parecem ser unânimes em afirmar que o arco dentário inferior apresenta diferenças significativas em suas dimensões de acordo com a Classe de Angle. Usyal et al., em 2005, encontraram diferenças nas dimensões transversas dos arcos dentários entre indivíduos com oclusão normal e indivíduos com maloclusão de Classe II. Houve uma diferença significativa, onde larguras intermolares e inter pré-molares na região alveolar inferior foram mais estreitas no grupo de Classe II quando comparado com o grupo de oclusão normal.

Braun et al., em 1998, relataram em seu estudo que no arco dentário inferior arcos de Classe II apresentaram menores larguras e profundidade na região de caninos e de molares quando comparados aos arcos de Classe I. Já os arcos de Classe III apresentaram menores profundidades e maiores larguras quando comparados aos arcos de Classe I. Diferentes resultados foram encontrados por Kook e Sinclair, em 2004, onde nos arcos de Classe II, a profundidade dos caninos foi maior que nos arcos de Classe I.

Na avaliação do arco dentário, é importante também se verificar a proporção entre as medidas de largura e de profundidade. Esta proporção está relacionada à forma do arco, onde, na região dos caninos está relacionada à curvatura anterior do arco (NOJIMA et al., em 2001). Os resultados deste trabalho mostraram maior valor nesta proporção nos grupos de Classe III, indicando uma relativa maior largura intercaninos nestes grupos e uma maior tendência a arcos com formas mais amplas. De acordo com os tipos de maloclusão, as diferenças foram significativas entre as Classes I, II e III; onde a Classe III apresentou um maior valor, seguido da Classe I e da Classe II. Este resultado foi semelhante ao encontrado por Kook e Sinclair, em 2004, onde foram também observados maiores valores na proporção largura/profundidade para caninos e molares nos casos de Classe III e menores valores nos casos de Classe II.

Quando os arcos dentários foram avaliados em grupos de acordo com o gênero, este estudo encontrou, para as diversas dimensões do arco dentário, medianas maiores para

indivíduos do gênero masculino do que para indivíduos do gênero feminino. Tal fato confirma resultados de estudos prévios que mostram que na dentição permanente, as dimensões do arco dentário são significativamente mais amplas no gênero masculino do que no gênero feminino (CASSIDY, 1997; HARRIS, 1997) e indivíduos do gênero masculino possuem dimensões de comprimento de arco superior e inferior significativamente maiores do que indivíduos do gênero feminino (BISHARA et al., 1998).

Adicionalmente às medidas de dimensão do arco dentário, foi verificado neste estudo que existem diferenças na distribuição de frequência da forma de arco de acordo com o grupo étnico e com o tipo de maloclusão. Os resultados deste trabalho mostraram que a forma de arco parabólica foi a mais prevalente (44%) no grupo de AM e a forma de arco ovóide foi a mais prevalente (43%) no grupo de BR. A forma de arco quadrática foi a menos frequente nos dois grupos étnicos.

Diferenças na forma de arco são encontradas em diversos grupos étnicos. Estudos prévios verificaram que a forma de arco quadrática é a de maior prevalência para os grupos de japoneses (NOJIMA et al., 2001), coreanos (KOOK; SINCLAIR, 2004) e hispânicos norte americanos (GIMLEN, 2007).

Burris e Harris, em 2000, observaram que a forma de arco média em indivíduos caucasianos norte americanos é caracterizada por uma maior convergência na parte anterior do arco; apresentando desta forma arcos mais parabólicos. Em indivíduos afro-americanos há uma tendência para uma forma de arco mais quadrática.

Os resultados deste estudo mostraram que existem diferenças nas dimensões do arco dentário de acordo com o tipo de maloclusão. A distribuição de frequência da forma de arco também é diferente nos grupos de Classe I, Classe II e Classe III de Angle. Para o grupo de Classe I, o grupo AM apresentou uma maior frequência na forma de arco parabólica no gênero feminino e ovóide no gênero masculino. O grupo BR apresentou uma maior frequência da forma de arco ovóide para ambos os gêneros (Gráficos 9 e 10, folha 57).

Nojima et al., em 2001, observaram que, no grupo de caucasianos de Classe I as formas de arco ovóide e parabólico tiveram uma distribuição semelhante somando mais de 90%. Em contraste, uma forma de arco quadrática foi observada em mais de 50% dos arcos de japoneses de Classe I.

Este estudo encontrou que no grupo de Classe II de Angle houve um aumento na frequência da forma de arco parabólica e diminuição da forma quadrática, tanto no grupo AM como no grupo BR. No subgrupo de Classe II AM, a forma de arco parabólica obteve as mais

altas distribuições de frequência com 67% no grupo feminino e 54% no grupo masculino (Gráficos 11e 12, folha 58).

No estudo de Nojima et al., os arcos de Classe II no grupo caucasiano estavam associados a uma diminuição da frequência da forma de arco ovóide e o aumento da frequência da forma parabólica (encontrada em 60% dos casos). O grupo de japoneses apresentou um aumento na frequência dos arcos ovóide (mais de 50% dos casos) e parabólico e uma diminuição da forma quadrática, mostrando que nos dois grupos étnicos houve uma tendência dos arcos apresentarem-se mais estreitos na Classe II de Angle.

Felton et al., em 1987 observaram que existe uma pequena diferença entre a forma de arco entre a Classe I e a Classe II. Kook e Sinclair, em 2001, observaram que em indivíduos coreanos, arcos de Classe II estavam associados a uma diminuição da frequência do arco ovóide e um aumento na frequência do arco parabólico, quando comparado aos arcos de Classe I. Parece ser unânime que na Classe II de Angle há uma tendência dos arcos apresentarem-se mais estreitos, com uma maior frequência da forma de arco parabólica e diminuição da forma de arco quadrática.

No grupo de Classe III, o presente estudo observou que houve uma maior frequência da forma de arco quadrática tanto para o grupo AM quanto para o grupo BR. No subgrupo feminino de Classe III houve uma alta frequência da forma de arco quadrática no grupo AM (53%) e no grupo BR (54%). No subgrupo masculino de Classe III, a forma de arco mais frequente foi a quadrática no grupo AM (37%) e ovóide no grupo BR (45%), (Gráficos 13 e 14).

Para os arcos de Classe III, a frequência da forma quadrática foi a mais elevada, seguida pela forma ovóide e parabólica. O estudo de Nojima et al., em 2004, mostrou os maiores extremos na variação de frequência de arco de indivíduos japoneses nos quais 58% apresentaram forma de arco quadrática e apenas 4% parabólica.

A diferença na forma de arco entre os grupos étnicos foi menor no grupo de maloclusão de Classe III. Este fato pode estar relacionado às características em comum da maloclusão de Classe III e à compensação dental resultante pela inclinação lingual dos incisivos inferiores que levam a um achatamento da região anterior do arco dentário inferior (NOJIMA et al., 2001; KOOK; SINCLAIR, 2004).

Diversos estudos demonstraram diferenças marcantes no arco dentário de acordo com o grupo étnico e o tipo de maloclusão. Estas diferenças devem ser respeitadas no diagnóstico e planejamento ortodôntico. A forma de arco inicial do paciente parece ser o melhor guia para a estabilidade futura do arco dentário já que quanto maior a mudança na forma do arco

durante o tratamento ortodôntico, maior a tendência de recidiva após o período de contenção (De La CRUZ, 1995). As mudanças na distância intercaninos e da forma de arco possuem relação com a estabilidade do tratamento ortodôntico, havendo uma tendência de recidiva na distância intercaninos inferior no período de pós-contenção quando os caninos são expandidos (BeGOLE et al., 1998; GLENN, 1987; HERBERGER, 1981). O quanto maior esta expansão durante o tratamento ortodôntico, maior a tendência de recidiva para sua posição inicial (KUFTINEC, 1975). O arco dentário também tende a retornar a sua forma inicial após o período de contenção (UHDE et al., 1983).

A preocupação com a estabilidade do tratamento deve ocorrer durante a escolha do fio ortodôntico. Existem diversas formas de arco pré-fabricadas de fios ortodônticos produzidas comercialmente. Diferenças étnicas devem ser consideradas, particularmente para os fios ortodônticos superelásticos que não aceitam dobras ou modificações. Adaptações da forma de arco parecem ser necessárias em muitos casos para se obter uma ótima estabilidade em longo prazo devido à grande variabilidade individual da forma de arco dentário (FELTON, 1987). Clinicamente, parece adequado haver a disponibilidade de diferentes formas de arcos ortodônticos pré-fabricados, para selecionar-se a mais semelhante à forma de arco inicial do paciente.

Os fios ortodônticos de materiais com propriedades superelásticas apresentam alta resiliência e capacidade de manutenção de forças constantes durante sua ativação e desativação. Estas características são importantes e bastante úteis principalmente na fase inicial de alinhamento e nivelamento do tratamento ortodôntico. Entretanto, estes fios apresentam uma baixa formabilidade, não aceitando alterações em suas formas originais pré-contornadas (MIURA, et al., 1986).

De acordo com Burstone (1981), o grau de dureza é uma importante característica durante a escolha do fio ortodôntico. Este grau de dureza é diretamente relacionado ao módulo de elasticidade, espessura e forma do fio. Com o uso dos fios de níquel titânio, a dureza pode ser reduzida sem a necessidade da diminuição da espessura, em contraste com os fios convencionais de aço inoxidável. Para a grande maioria dos ortodontistas, o uso de fios de aço inoxidável durante o alinhamento e nivelamento requer o uso de fios de pequena espessura ou a incorporação de alças para se diminuir a magnitude da força (GARREC; JORDAN, 2004).

Em ortodontia, forças ótimas produzem movimentos dentários eficientes, sem desconforto para o paciente, nem danos aos tecidos. Estes movimentos dentários são geralmente considerados oriundos de forças leves e contínuas a partir de fios superelásticos

(SUZUKI, 2006). Desta forma, ligas de níquel-titânio têm sido amplamente utilizadas na ortodontia devido as suas propriedades mecânicas de superelasticidade (MIURA, 1986).

Cada fase do tratamento ortodôntico requer fios com propriedades mecânicas distintas. Na fase inicial do tratamento, as características dos fios superelásticos podem ser bastante favoráveis. Estes fios são indicados para o alinhamento e nivelamento, além de serem especialmente recomendados para o tratamento de pacientes adultos e casos de apinhamentos severos. (BARTZELA; SENN; WICHELHAUS, 2007).

Características clínicas importantes devem ser avaliadas como o calibre do fio ortodôntico de propriedades superelásticas e sua capacidade de alteração da forma do arco dentário; além da escolha da forma de arco mais semelhante à forma do arco dentário do paciente de acordo com seu grupo étnico e sua maloclusão. Considerando-se os estudos relativos à estabilidade do tratamento ortodôntico e a importância da manutenção da forma inicial do arco dentário inferior do paciente, a utilização clínica de arcos pré-formados superelásticos deve ocorrer de forma criteriosa pelo ortodontista a fim de se beneficiar das vantagens das propriedades mecânicas de tais fios sem comprometer a estabilidade do tratamento ortodôntico.

Levando-se em conta a variação dentro de cada grupo étnico, deve ser observada a característica individual de cada paciente. Deste modo, quando se busca a manutenção da forma do arco dentário do paciente para uma maior estabilidade, parece favorável, em fases mais avançadas do tratamento, o uso de fios ortodônticos com propriedades mecânicas de formabilidade que permitam a individualização da forma e dimensão do arco.

Uma continuidade deste estudo seria importante para se obter a forma de arco média de indivíduos brasileiros, nos grupos de Classe I, II e III de Angle. Uma vez obtidas estas formas de arco, a indústria brasileira de materiais ortodônticos poderia disponibilizá-las comercialmente em seus arcos pré-formados.

6 CONCLUSÕES

- a) Existe diferença na distribuição de frequência da forma de arco dentário inferior de acordo com os grupos étnicos. A forma de arco dentário ovóide é a mais freqüente para indivíduos caucasianos brasileiros e a forma de arco parabólica a mais freqüente para indivíduos caucasianos norte americanos. A forma de arco quadrática é a menos freqüente nos dois grupos étnicos.
- b) O arco dentário inferior é em média mais amplo em indivíduos caucasianos brasileiros quando comparados com indivíduos caucasianos norte americanos. O grupo de brasileiros apresenta valores médios de largura intercaninos e largura intermolares maiores que o grupo de norte americanos.
- c) Existe diferença na distribuição de frequência da forma de arco dentário de acordo com a classificação de Angle. Na Classe I, as formas de arco mais freqüente são a parabólica e a ovóide. Na Classe II, as formas de arco mais freqüente são a parabólica e a ovóide, porém com um aumento da frequência da forma parabólica quando comparada com a Classe I. Na Classe III, as formas de arco mais freqüente são a quadrática e ovóide, com um aumento da frequência da forma de arco quadrática quando comparada com a Classe I.
- d) O arco dentário possui uma tendência a ser mais amplo no grupo de Classe III e mais estreito no grupo de Classe II. O grupo de Classe III apresenta valores médios de largura intermolares e na proporção largura/profundidade na região de caninos maiores que os grupos de Classe I e II.

REFERÊNCIAS

AITCHISON, J. Sex determination using nonmetric characteristics of the mandible. *Dental Practitioner*, v. 14, p. 52-57, 1963.

ANDREWS, L. F. *Straight wire – the concept and the appliance*. San Diego: LA Wells, 1989.

BARTZELA, T. N.; SENN, C.; WICHELHAUS, A. Load-deflection characteristics of superelastic nickel-titanium wires. *Angle Orthod.*, v. 77, n.6, p. 991-998, 2007.

BeGOLE, E. A.; FOX, D. L.; SADOWSKY, C. Analysis of change in arch form with premolar expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v. 113, n. 3, p 307-315, Mar. 1998.

BERNARD, G. W. Dental Embryology and Histology. In: *Encyclopedia of Human Biology*. St Louis, MO, 2nd ed., 1997. p: 201-203.

BIGGERSTAFF, R. H. Three variations in dental arch form estimated by quadratic equation. *J Dent Res.*, v. 51, p. 1509, Sept.1972.

BISHARA, S. E.; CHADHA, J. M.; POTTER, R. B. Stability of intercanine width, overbite, and overjet correction. *Am J Orthod.*, v. 63, n.6, p. 588-594, June 1973.

BISHARA, S.E. et al. Arch length changes from 6 week to 45 years. *Angle Orthod.*, v. 68, n. 1, p. 69-74, Jan 1998.

BISHARA, S. E. Comparisons of mesiodistal and buccolingual crown dimensions of the permanent teeth in three populations from Egypt, Mexico and the United States. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v. 96, n. 5, p. 416-422, Nov. 1989.

BONDEVIK, O. Changes in occlusion between 23 and 34 years. *Angle Orthod*, v. 68, n.1, p 75-80, July, 1996.

BRADER, A. C. Dental arch form related with intraoral forces. *Am J Orthod.*, v. 61, n.6, p 541-561, June 1972.

BRAUN, S. et al. The form of human dental arch. *Angle Orthod.*, v. 68, n. 1, p. 29-36. 1998.

BURKE S.P. et al. A meta-analysis of mandibular intercanine width in treatment and postretention. *Angle Orthod.*, v. 68, n. 1, p. 53-60, Feb. 1997.

BURRIS, B. G.; HARRIS, E. F. Maxillary Arch Size and Shape in American Blacks and Whites. *Angle Orthod.*, v. 70, n.4, p. 297-302, Aug. 2000.

BURSTONE, C. J. Variable-modulus orthodontics. *Am J Orthod.*, v. 80; n.1; 1981.

BUSCHANG, P. H. Incisor crowding in untreated persons 15-20 years of age: United States, 1988-1994. *Angle Orthod.*, v. 73, n.5, p. 502-508, Sep. 2003.

CASSIDY, K. M. et al. Genetic influence on dental arch form in orthodontic. *Angle Orthod.* v. 68, n.5, p 445-454, Dec, 1997.

CHUCK, G. C. Ideal arch form. *Angle Orthod.*, v. 4, n.4, p. 312-327, Oct. 1934.

CURRIER, J. H. A computerized geometric analysis of human dental arch form. *Am J Orthod* v. 56, n.2, p. 164-179, Aug. 1969.

De La CRUZ, A. et al. Long-term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v. 107, n. 5, p 518-30, May 1995.

DE KOCH, W. H. Dental arch depth and width studied continually from 18 years of age to adulthood. *Am J Orthod.*, v. 62, n.1, p. 56-66, July 1972.

ENGEL, G. A. Preformed arch wires: Reliability of fit. *Am J Orthod.*, v. 76, n.5, p. 497-504, Nov. 1979.

ENLOW, D. H. *Handbook of facial growth*. 3rd ed. In: _____. _____. Philadelphia: W. B. Saunders. 1990. p. 193-221.

FELTON, M. J. et al. A computerized analysis of the shape and stability of mandibular arch form. *Am J Orthod Dental Orthop.*, v.92, n.6, p 478-483, Dec. 1987.

FRANÇA, B. H. S. et al. Prevalência de maloclusão em pré-escolares de uma região da cidade de Curitiba. *Rev Odonto Ciênc.*, v. 17, p. 273-276. 2002.

FERRARIO, V. F. Mathematical definition of the shape of dental arches in human permanent healthy dentitions. *Eur J Orthod.*, v. 16, p. 287-294. 1994.

FUJITA, K. Patterning of human dental arch wire blanks using vector quantization algorithm. *Angle Orthod.*, v. 72, n.4, p. 285-294, Aug. 2002.

GARREC, P.; JORDAN, L. Stiffness in bending of a superelastic Ni-Ti orthodontic wire as a function of cross-sectional dimension. *Angle Orthod.*, v. 74, n. 5, p. 691-696, 2004

GIMLEN, A. A. Comparative Study of Caucasian and Hispanic Mandibular Clinical Arch Forms [Tese]. Los Angeles: University of Southern California; 2007.

GLENN, G.; SINCLAIR, P. M.; ALEXANDER, R. G. Nonextraction orthodontic therapy: Posttreatment dental and skeletal stability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v. 92, n.4, p. 321-328, Oct. 1987.

HANIHARA, K. Racial characteristics in the dentition. *J Dent Res.*, v. 46, p 923-926, 1967.

HARRIS, E. F., A longitudinal study of arch size and form in untreated adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v. 111, n. 4, p 419-27, Apr. 1997.

HEISER, W. et al. Three-dimensional dental arch and palatal form changes after extraction and non extraction treatment. Part 1. Arch length and area. *Am J Orthod Dentaofacial Orthop.*, v.126, n.1, p 71-81, July 2004.

HERBERGER, R. J. Stability of mandibular intercuspid width after long periods of retention. *Angle Orthod.*, v.51, n. 1, p. 78-83, Jan. 1981.

HERNANDEZ, J. L. Mandibular bicanine width relative to overbite. *Am J Orthod.* v. 56, n.5, p. 455-467, Nov. 1969.

HIME, D. L.; OWEN, A. H. The stability of arc expansion effects of the Frankel appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v. 98, n.5, p. 437-445, Nov. 1990

IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 20 abr. 2009.

IREY, M. Comparison and classification of dental arch forms of Indian and Chinese subjects with normal occlusions. *Indian J Dental Res.*, v. 9, p. 47-57, 1998.

KOOK, Y. A. et al. Comparison of arch forms between Korean and North American white population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v. 126, n.6, p. 680-686, Dec. 2004.

KUFTINEC, M. M, STOM, D. Effect of edgewise treatment and retention on mandibular incisors. *Am J Orthod.*, v.68, n.3, p. 316-21, Sep. 1975.

KNOTT, V. B. Longitudinal study of dental arch width at four stages of dentition. *Angle Orthod.*, v. 42, n.4, p. 387-395, Oct.,1972.

LEE, R. T. Arch width and form: A review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v. 115, n. 3, p 305-13, Mar. 1999.

LITTLE, R.M.; WALLEN, T.R.; RIEDEL, R.A. Stability and relapse of mandibular anterior alignment – first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Ortho.*, v. 80, n. 4, p. 349-365, Oct. 1981.

LITTLE, R. M. Stability and relapse of dental arch alignment. *Br J Orthod.*, v. 17, p. 235-241. 1990.

LUNDSTROM, A. Changes in crowding and spacing of the teeth with age. *Dental Pract.*, v. 19, p. 218-224. 1968.

MCLAUGHLIN, R. *Systemized Orthodontic Treatment Mechanics*, St. Louis, MO, Mosby, 2001.

MIURA, F. et al. The super-elastic property of the Japanese NíquelTitânio alloy wire for use in orthodontics. *Am J Orthod.*, v. 90, n. 1, p. 1-10, July 1986.

MOORREES, C. F. A. et al. Growth studies of the dentition: a review. *Am J Orthod.*, v. 55, n.6, p. 600-616, June 1969.

MOUSSA, R.; O'REILLY, M. T.; CLOSE, J. M. Long term stability of rapid palatal expander treatment and edgewise mechanotherapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v. 108, p. 478-488. 1995.

NEVES, W. A. et al. Lapa Vermelha IV Homind 1: Morphological affinities of the earliest know American. *Genetics and Molecular Biology.*, v. 22, n.4, p. 461-469, 1999.

NOJIMA, K. et al. A Comparative Study of Caucasian and Japanese Mandibular Clinical Arch Forms. *Angle Orthod.*, v. 71, n.3, p. 195-200, June 2001.

NOROOZI, H; HOSSEINZADEH, T; SAEEDA R. The dental arch form revised. *Angle Orthod.*, v. 71, n.5, p. 386-389, Oct. 2001.

PHELAN, T. Variation in class II malocclusion: comparison of Mexican mestizos and American whites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v. 125,n.4, p. 418-424, Apr. 2004.

PROFFIT, W. R. *Contemporary Orthodontics*. St. Louis: MO. Mosby Elsevier; 2007.

RABERIN, M. et al. Dimensions and form of dental arches in subjects with normal occlusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v. 104, n. 1, p. 67-72, July 1993.

RODEN-JOHNSON, D.; GALLERANO, R.; ENGLISH, J. The effects of buccal corridor spaces and arch form on smiles esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v.127, n.3, p. 343-350, Mar. 2005.

ROBNETT, J. H. Segment concept in arch pattern design. *Am J Orthod.*, v. 77, p. 355-367. 1980.

SAMPTON, P. D. Dental arch shape: a statistical analysis using conic sections. *Am J Orthod.*, v. 79, n.5, p. 535-548, May 1981.

SCOTT, J. H. The shape of the Dental Arches. *J Dent Res.*, v. 36, p 996-1003. Dec. 1957.

SHAPIRO, P. A. Mandibular dental arch form and dimension. Treatment and postretention changes. *Am J Orthod.*, v. 66, n. 1, p. 58-69, July 1974.

SILLMAN, J. H. Dimensional changes of the dental arches: longitudinal study from birth to 25 years. *Am J Orthod.*, v. 50, n.11, p. 824-842, Nov. 1964.

SINCLAIR, P. M.; LITTLE R. M. Maturation of untreated normal occlusions. *Am J Orthod.*, v. 83, n. 2, p. 114-123, Feb. 1983.

STRANG, R. H. W. Factors associated with successful orthodontic treatment. *Am J Orthod.*, v. 38, n.10, p. 790-800, Oct. 1952.

SUZUKI, A. et al. Orthodontic buccal tooth movement by nickel-free titanium-based shape memory and superelastic alloy wire. *Angle Orthod.*, v. 76, n. 6, p. 1041-1046, 2006.

TANER, T. et al. Evaluation of dental arch width and form changes after orthodontic treatment and retention with a new computerized method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v.126, n.4, p 464-76, Oct. 2004.

The Columbia Encyclopedia. 6th ed. New York: Columbia University Press, 2001–2007.

UHDE, M. D.; SADOWSKY, C.; BeGOLE, E. A. Long-term stability of dental relationships after orthodontic treatment. *Angle Orthod.*, v. 53, n.3, p. 240-252. July 1983.

UYSAL, T. et al. Dental and Alveolar Arch Widths in Normal Occlusion, Class II division 1 and Class II division 2. *Angle Orthod.*, v. 75, n. 6, p. 941-947, Nov. 2005.

WHITE, L. W. Individualized Ideal Arches. *J Clin Orthod.*, v. 12, p. 779-787. 1978.

ZACHRISSON, B. U. Buccal uprighting of canines and premolars for improved smile esthetics and stability. *World J Orthod.*, v. 7, p. 406-412. 2006.

ANEXO A - Comitê de ética da Universidade do Estado do Rio de Janeiro

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO PEDRO ERNESTO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**



Rio de Janeiro, 18 de junho de 2008

Do: Comitê de Ética em Pesquisa
Prof. Paulo José D'Albuquerque Medeiros
Para: Aut. Thaís Macedo Soares
Orient. Prof. Marco Antônio de O. Almeida

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto, após avaliação, considerou o projeto (2040-CEP/HUPE) "COMPARAÇÃO ENTRE FORMAS DE ARCO DENTÁRIO DE BRASILEIROS E NORTE AMERICANOS" aprovado, encontrando-se este dentro dos padrões éticos da pesquisa em seres humanos, conforme Resolução n.º 196 sobre pesquisa envolvendo seres humanos de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, bem como o consentimento livre e esclarecido.

O pesquisador deverá informar ao Comitê de Ética qualquer acontecimento ocorrido no decorrer da pesquisa.

O Comitê de Ética solicita a V. S^a., que ao término da pesquisa encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto.

Prof. Paulo José D'Albuquerque Medeiros
Membro do Comitê de Ética em Pesquisa

ANEXO B - "Institutional Review Board" obtido na "University of Southern California"

Activity Details

Page 1 of 2

Activity Details (Does Not Require IRB Review)

Author:	RoseAnn Fleming (UPC Office Of Human Studies Research)	Activity Date:	2/25/2008 4:05 PM PST
For Person:		Created Date:	2/25/2008 4:05 PM
Logged For (IRB Information Request): Comparison of arch forms between Brazilian and North American Caucasian population			

Activity Form Property Changes Documents / Tasks / Notifications

DOES NOT REQUIRE IRB REVIEW

This activity is used to designate this study/project as **NOT** requiring IRB review. An email will be sent to the submitter notifying them their project does not need to be submitted for IRB review. Click the **OK** button below to confirm. Click the **Cancel** button to exit.



Date: Mon Feb 25 16:03:42 2008
To: Thais Soares
From: RoseAnn Fleming
Project Title: Comparison of arch forms between Brazilian and North American Caucasian population (IIR00000283)

The University Park Institutional Review Board (UPIRB) designee reviewed the information you submitted pertaining to your study and concluded that the project does not qualify as Human Subjects Research.

It is noted the project involves the use of coded data/specimens and the following criteria have been met:

1. The private information or specimens were not collected specifically for the currently proposed research project through an interaction or intervention with living individuals; and
2. The investigator(s) cannot readily ascertain the identity of the individual(s) to whom the coded private information or specimens pertain because the specimens received by the researcher did not contain identifiers.

The research activities as described are not subject to the requirements of 45 CFR 46 or continuing review.

This review and opinion is based on the information provided and is not valid if the proposed project is not exactly as described, or if information has been withheld. If your project design changes in ways that may affect this determination, please contact the IRB for guidance.

Sincerely,

<https://istar-chla.usc.edu/iStar/Rooms/RoomComponents/ProjectActivitiesView/ActivityDet...> 3/3/2008

Activity Details

Page 2 of 2

RoseAnn Fleming, Program Specialist

This is an auto-generated email. Please do not respond directly to this message using the "reply" address. A response sent in this manner cannot be answered. If you have further questions, please contact your IRB Administrator or IRB/CCI office.

The contents of this email are confidential and intended for the specified recipients only. If you have received this email in error, please notify istar@usc.edu and delete this message.

UNIVERSITY OF SOUTHERN CALIFORNIA
UNIVERSITY PARK INSTITUTIONAL REVIEW BOARD
FWA 00007099

Determination of NOT Human Subjects Research

[Close](#)