

## Análise de modelos ortodônticos pelo método digitalizado\*

### *Analysis for orthodontics models through digitalized methods*

Roberto Hiroshi Matsui\*\*  
Cristina Lúcia Feijó Ortolani\*\*\*  
Julio Cezar de Melo Castilho\*\*\*\*  
Cláudio Costa\*\*\*\*\*

#### Resumo

**Introdução** – Neste trabalho foi feita uma adaptação para que a análise de método pelo método digitalizado se torne mais confiável, incluindo uma mudança na fórmula para o cálculo da discrepância total. **Material e Método** – Foram utilizados modelos de estudo inferiores com Curva de Spee acentuada, scanner, programa de computador, compasso de ponta seca, régua milimetrada e paquímetro digital para demonstrar diferenças entre as análises nos métodos direto e digitalizado projeta a imagem tridimensional (3D) em um único plano bidimensional (2D), com medidas discrepantes e estatisticamente diferentes (nível 5%) quando comparadas aos valores obtidos pelo método direto. No método digitalizado não são considerados os espaços de 2ª ordem (ex: Curva de Spee enquanto no método direto as medidas do espaço requerido são maiores do que as encontradas no método digitalizado, onde tais espaços são subestimados pela projeção bidimensional das imagens utilizadas. **Conclusão** – Os métodos de análises devem ser escolhidos individualmente a cada caso, e existem meios para compensar eventual deficiência técnica na captação de imagens, nesse caso a fórmula para análise de modelos (DT – DC + DM + DSp).

Palavras-chave: Modelos dentários; Diagnóstico por computador; Simulação por computador; Oclusão dentária

#### Abstract

**Introduction** – The aim of this study was to demonstrate an adaptation of the model analysis by digitalized method to become more trustful, including changes in the formula to calculate the total discrepancy. **Material and Methods** – To demonstrate the differences between the analysis through direct method and through digitalized method, were used: lower study models with an accentuated Spee's Curve, scanner, computer software, brass wire, dry compass, scale in millimeters. **Results** – The results showed that digitalized method products a three-dimensional image (3D) onto a two-dimensional plan (2D), with discrepant and statically different measurements (level 5%) when compared to direct method's values. The digitalized direct method the measurements of required or present space are higher than that found by digitalized methods, where such spaces are underestimated by two-dimensional projection of the images. **Conclusion** – The method of analysis must be chosen individually for each case, and there are ways to compensate an eventual technical deficiency in the images caption.

Key words: Dental models; Diagnosis, computer assisted; Computer simulation; Dental occlusion

## Introdução

A análise de modelo de estudo é uma avaliação tridimensional dos arcos dentários da maxila, da mandíbula e da relação oclusal. Os modelos em gesso são de fácil manuseio e constituem um dos elementos mais importantes no diagnóstico ortodôntico. Estas reproduções dos arcos dentários possuem aceitável fidelidade permitindo a observação em vários ângulos, o que não seria possível clinicamente sem causar desconforto ao paciente, sendo que por meio das análises dos modelos de estudos pode-se avaliar as condições físicas da oclusão. Conhecendo os parâmetros de uma boa oclusão, as "Seis Chaves para uma Oclusão Perfeita", os

desvios, quando presentes, tornam-se prontamente reconhecidos tanto nos arcos dentários com suas respectivas bases ósseas, quanto nas discrepâncias entre os arcos.

Avaliou-se no modelo de estudo, a análise do espaço, a forma do arco, largura do arco dentário, largura do arco posterior, comprimento do arco anterior, altura do palato, simetria intramaxilar, simetria transversa, simetria ântero-posterior. Esta análise da simetria estima as diferenças transversais direita-esquerda, posição ântero-posterior e visão do espaço pósterio-anterior em oclusão. Na dentição permanente os arcos dentários com má-oclusão resultante da falta de espaço, ou sobra de espaço, é importante determi-

\* Parte da Dissertação de Mestrado apresentada na Universidade Paulista (UNIP).

\*\* Mestre em Clínica Infantil – Ortodontia pela UNIP. E-mail: matsuirh@hotmail.com

\*\*\* Professora Titular da Disciplina de Ortodontia e Ortopedia Facial da UNIP.

\*\*\*\* Professor Doutor da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista.

\*\*\*\*\* Professor Titular da Disciplina de Imaginologia Dento-Maxilo-Facial da UNIP São Paulo, UNIP Campinas. Professor Associado da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

nar o grau de severidade da má-oclusão nos arcos maxilar e mandibular. O objetivo da análise de modelo é determinar a diferença entre o espaço presente e o espaço requerido para o alinhamento dentário. Isto significa que a medida requerida é a somatória das distâncias mesiodistais entre segundo pré-molar direito ao segundo pré-molar esquerdo e o espaço presente é o espaço basal disponível<sup>2-3,6,8,10</sup>. Como desenvolvimento de programas de computador, que facilitam o trabalho e cálculos, surgem problemas como as distorções de imagens digitais. O processo de distorção de imagens consiste na aplicação de transformações geométricas, produzindo assim uma nova imagem. Os modelos são analisados por vários métodos, sendo o mais usado pelos institutos de radiologia e documentação ortodôntica, o método digitalizado (modelo copiado por meio de scanner ou fotocopiado), onde o profissional marca os pontos de interesse e envia ao programa de computador para que faça as medidas e mostre os resultados automaticamente. Outro método da análise de modelo é o manual, onde o profissional mede diretamente no modelo de estudo.

A importância da Curva de Spee no tratamento ortodôntico é que, ao nivelamento, com o objetivo de corrigir uma sobremordida ou intercuspidação, ocorre um aumento no comprimento do arco, que pode ser observado na região anterior pelo aumento da inclinação labial dos incisivos inferiores. Esse aumento deve ser quantificado e considerado durante o planejamento do espaço necessário no perímetro do arco<sup>11</sup>. A Curva de Spee é um evento que pode interferir no resultado, dependendo do método de medição. A diferença encontrada nos métodos de medição pode ser decorrente da distorção da cópia xerográfica em alguns setores dos arcos dentários; como o modelo é tridimensional e é transformado em uma imagem bidimensional, isto pode acarretar distorções localizadas, e ainda, pode-se considerar a dificuldade de visualização na xerografia os pontos mesiais e distais dos elementos dentários. O outro motivo seria a ocultação da Curva de Spee no ato da cópia. Este presente estudo mostra a comparação entre métodos de medição manual (direto) e digitalizado tendo como variável a Curva de Spee, importância do detalhamento das análises de modelo, métodos de medição para o diagnóstico e planejamento no tratamento ortodôntico.

## Material e Método

Para desenvolver esse trabalho foram utilizados os seguintes materiais: 75 modelos inferiores selecionados em gesso tipo pedra, nos quais apresentaram todos dentes permanentes presentes e íntegros, considerado de primeiro molar ao primeiro molar do lado oposto, sendo que esses modelos foram utilizados da fase inicial, diagnóstico e tratamento ortodôntico. Foram selecionados conforme os gêneros masculino e feminino, mas com idades superiores a 13 anos.

A Curva de Spee foi medida com um compasso de ponta seca marca *Miltex* (USA). Para determinar essa medida da profundidade da Curva de Spee foi traçada uma linha

imaginária representada por uma régua reta sobre o plano representado pela ponta da cúspide distal do dente mais posterior do arco inferior até a borda incisal do incisivo central do mesmo lado e medido a maior distância da reta até o sulco do dente mais profundo entre os pré-molares (profundidade da curva). Essa profundidade da Curva de Spee foi transferida do compasso de ponta seca para uma régua milimetrada. Determinado os valores da Curva de Spee para todos os modelos inferiores da amostra, foi dividida em três grupos:

Grupo I – Curva de Spee superior ou igual a 2 mm (severa)

Grupo II – Curva de Spee de 0,5 a 2 mm (moderada)

Grupo III – Curva de Spee inferior ou igual a 0,5 mm (ausência ou leve)

Para definir o resultado de cada grupo foi relacionado conforme o grau de severidade.

Um computador *Pentium III 1100 MHZ, 512 MB*, com programa *Windows XP*, uma impressora jato de tinta (*Epson – C 60*) e mesa digitalizadora (Scanner), marca *HP* modelo *4400C* em resolução de *75 DPI*. Um programa *Radiocef 2000* de análise cefalométrica computadorizada desenvolvido pela empresa *Radiomemory*. O referido programa utiliza imagens digitalizadas de radiografias, fotografias e modelo de estudo odontológico. Segundo o fabricante, o programa não realiza compensação automática. Os modelos foram digitalizados na proporção de 1:1 de modo que os modelos tridimensionais pudessem ser medidos pelo método digitalizado por meio do computador, já que o programa apenas realiza medições em modelos bidimensionais. Os pontos de interesse foram enviados ao computador para que o programa faça a leitura e cálculos. A medição no método direto foi feita com: compasso de ponta seca, paquímetro digital, instrumento da marca *Stainless Hardened* modelo nº 5001 (USA); régua milimetrada marca *Desetec*, lápis, formulário, e calculadora.

Foram realizadas medições do diâmetro médio-distal de cada elemento dentário, pelos métodos computadorizado e manual. Foram realizadas três medições de cada modelo, sendo em dias diferentes, variando semanalmente a cada medição, medidos pelo mesmo operador em todos os modelos da amostragem. Nos dois métodos para efeito estatístico. O espaço presente foi transferido com um fio flexível de latão, fazendo a adaptação na Curva de Spee e forma de arco. Em seguida o fio foi retificado e medido com uma régua milimetrada. Essa medida é o espaço necessário para alinhar todos os dentes. Seqüência técnica de medição computadorizada, os modelos foram digitalizados e as medidas foram inseridas no computador, e por meio de recursos do programa; a análise é feita automaticamente.

O método usado para medição da discrepância de modelo dentário foi a de Nance<sup>7</sup>, (1947) com uma modificação que foi a utilização do paquímetro digital, e um método com sistemas de análise por computador, onde foram obtidas cópias xerográficas na proporção de 1:1, de maneira que os modelos tridimensionais pudessem ser medidos pelo computador, já que o programa apenas realiza medições em modelos bidimensionais. Foi

**Tabela 1. Médias, desvios padrão, valores máximos e mínimos das variáveis estudadas, separados por sexo; resultados do teste 't' e respectivas probabilidades (P)**

		N	Média	Dp	Mínimo	Máximo	Teste "t"	P
Média inferior digital	Feminino	49	- 2,16	2,84	- 8,65	4,46	0,852	0,397
	Masculino	26	- 2,76	3,02	- 7,07	5,45		
	Total	75	- 2,37	2,90	- 8,65	5,45		
Média inferior direta	Feminino	49	- 6,09	3,77	- 15,66	1,51	1,156	0,251
	Masculino	26	- 7,18	4,08	- 17,33	0,47		
	Total	75	- 6,47	3,89	- 17,33	1,51		

**Tabela 2. Resultados das médias das medidas inferiores separadas de acordo com a Curva de Spee**

		Média	N	Desvio padrão	Diferença média	Teste "t" pareado
Spee A	Média inferior digital	- 2,13	18	3,38	3,06	4,581 P<0,001
	Média inferior direta	- 5,22	18	4,73		
Spee B	Média inferior digital	- 2,16	31	2,72	3,80	9,035 P < 0,001
	Média inferior direta	- 6,49	31	3,79		
Spee C	Média inferior digital	- 2,70	26	2,82	5,18	11,228 P < 0,001
	Média inferior direta	- 7,31	26	3,22		

medido diâmetro mesio-distal de cada elemento dentário, do primeiro molar permanente do lado direito ao primeiro molar do lado esquerdo, em ambos os arcos.

## Resultados

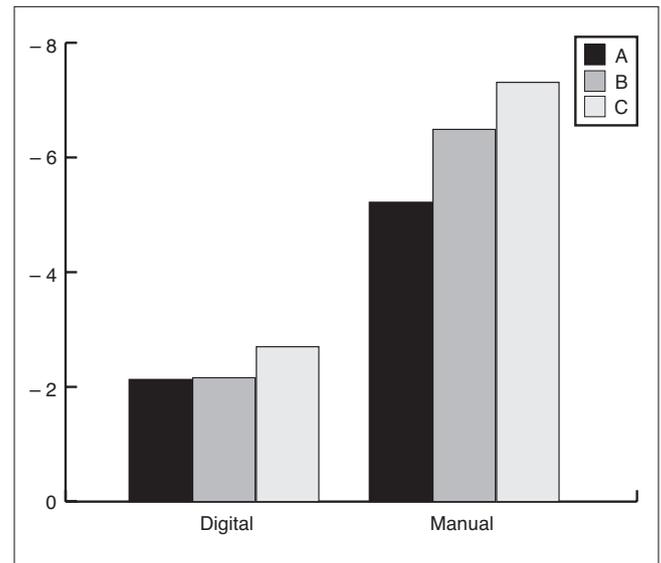
As variáveis das médias dos dentes inferiores foram comparadas para os dois gêneros, pelo teste 't' de Student, e observou-se que não há diferenças significativas entre as mesmas. A Tabela 1 mostra os resultados das médias totais, nos dois sexos separadamente e sua respectiva probabilidade (P).

A seguir foram comparados os resultados das médias inferiores, direta e digital, classificadas de acordo com a Curva de Spee, em A (até 0,5 mm), B (0,5 mm a 2,0 mm) e C (acima de 2,0 mm). Os resultados da Tabela 2 mostram as diferenças entre as medidas digital e direta, de cada tipo de curva.

Os resultados do teste 't' pareado mostram que também aqui as medidas digital e direta diferem significativamente nas três classes de Spee (Gráfico 1).

## Discussão

No trabalho "A revisão da Curva de Spee", Stanley *et al.*<sup>13</sup> (1996) fizeram uso de um aparelho de mensuração sofisticado e apoio de tecnologia computadorizada; circunferências do arco precisas foram determinadas em 27 modelos que exibiam Curvas de Spee moderadas e severas. As diferenças nas circunferências dos arcos foram subseqüentemente obtidas por meio da comparação da medida do comprimento do arco com uma projeção planar formada pelo centro das pontas incisais anteriormente e as pontas das cúspides distovestibulares dos segundos molares distalmente. Uma relação geral da diferencial da circunferência do arco resultou na eliminação da Curva de Spee versus a severidade da

**Gráfico 1. Representação das médias das medidas inferiores, de acordo com a classificação da Curva de Spee**

curva. Sugerindo que a protrusão do incisivo geralmente está associada com o nivelamento da Curva de Spee não ocorre principalmente devido à diferencial acima mencionada, mas ao invés disso, está diretamente relacionada com a mecânica usada no nivelamento da Curva de Spee. O nivelamento da Curva de Spee provoca, de acordo com seu grau, uma inclinação excessiva do incisivo pelas forças intrusivas dos braquetes, criando momentos de inclinação em cada dente. Em comparação com os resultados deste trabalho, são os mesmos de acordo com a severidade da curva, há um aumento no comprimento do arco, porém é compensado pela movimentação dentária, como intrusão e

extrusão dos dentes posteriores, observando o gráfico os valores se tornam mais negativo quanto maior a severidade da curva.

Sobre a administração de espaços nos arcos dentários durante o tratamento ortodôntico, Lima<sup>5</sup> (1999) abordou vários fatores que intervêm na planificação, tais como discrepância de modelo, discrepância cefalométrica, Curva de Spee, classificação da má-oclusão e relação cêntrica. O autor admite a existência de espaço subestimado pela Curva de Spee.

Salomão e Caetano<sup>11</sup> (2000) fizeram um estudo com o objetivo de comparar a medição da profundidade da Curva de Spee com o auxílio de instrumento e com a utilização de um instrumento idealizado para este fim, avaliar a diferença entre a profundidade da Curva de Spee dos lados direito e esquerdo e verificar a correlação entre a profundidade da Curva de Spee e o aumento no comprimento do arco decorrente de seu nivelamento, medidos com o instrumento. Para tanto foram utilizados cinquenta modelos de gesso da arcada inferior de pacientes que seriam submetidos a tratamento ortodôntico. As medições foram feitas diretamente sobre os modelos. Os valores foram submetidos à análise estatística e os resultados mostraram haver diferença significativa na profundidade da Curva de Spee, ao nível de 1%, quando comparadas às medidas obtidas sem e com a utilização do instrumento. Não houve significância estatística entre a profundidade da Curva de Spee dos lados direito e esquerdo. A relação entre a profundidade da Curva de Spee e o aumento no comprimento do arco demonstrou uma correlação positiva, altamente significativa, ao nível de 1% de probabilidade. A profundidade da Curva de Spee e o possível aumento no comprimento do arco com o seu nivelamento mostraram-se altamente correlacionados, ao nível de 1% de probabilidade. O resultado obtido no trabalho assemelha com o dessa pesquisa, sem levar em conta o dimorfismo encontrado no resultado.

Guido *et al.*<sup>4</sup> (2002) realizaram dois métodos diferentes para medição do diâmetro dentário: o primeiro, por meio de cópias xerográficas na proporção 1:1, para permitir a medição dos modelos pelo computador, transformando os modelos tridimensionais em uma imagem bidimensional e, o segundo, por meio de um paquímetro digital. Concluíram que, embora alguns dentes tenham apresentado diferenças quando medidos pelos dois métodos, não foram encontrados diferenças significativas na somatória total dos arcos. Quanto às diferenças significativas encontradas, estas podem ser decorrentes da distorção da cópia xerográfica em alguns setores dos arcos dentários, já que, como o modelo é tridimensional e é transformado em uma imagem bidimensional, isto pode acarretar distorções localizadas; outra explicação pode ser a dificuldade de se visualizarem na xerografia os pontos mesiais e distais dos elementos dentários com maior acerto.

Um trabalho sobre a relação entre a profundidade da Curva de Spee e posições dos incisivos superiores e inferiores, sobressaliência, sobremordida, e apinhamento anterior inferior, foi realizado por Baydas *et al.*<sup>1</sup>

(2003). O material consistiu em radiografias laterais e modelos dentários de 137 indivíduos adolescentes sem tratamento, 76 do gênero feminino e 61 do masculino, com idade entre 13 a 16 anos. Os indivíduos foram divididos em três grupos com Spee normal, Spee plano, e Spee profundo e foram comparados uns com o outro. O coeficiente de correlação entre a profundidade de Curva de Spee e outras variáveis foram calculadas. Os resultados mostraram que não existia diferença significativa por meio de estatística nas posições de incisivos superiores e inferiores e apinhamento anterior inferior no meio dos grupos de Spee. Porém, sobressaliência e sobremordida demonstraram diferenças significantes no meio dos grupos. As correlações por meio de estatística significantes foram encontradas entre a profundidade de Curva de Spee e sobressaliência e sobremordida. Análise de regressão linear múltipla revelou que: a idade cronológica e as outras variáveis usadas no estudo só poderiam considerar 28.7% da discrepância total da Curva de Spee. A sobremordida só explicou 17.3% da discrepância total da curvatura. Os resultados também evidenciam compensações dentárias, demonstradas no presente trabalho.

Quimby *et al.*<sup>9</sup> (2003) estudaram modelos digitais baseados em programas de computador. A precisão e confiabilidade das medidas dos modelos de gesso pós-tratamento aumentaram com o uso de modelos digitais baseados em computador. Este estudo teve como propósito determinar a precisão (validez), reprodutibilidade (confiabilidade), eficácia, e efetividade de medidas feitas em modelos baseados em computador, comparando as medidas dos modelos de gesso. Reprodutibilidade foi grande para medidas feitas em ambos, os baseados em computador e nos modelos de gesso. Em conclusão, medidas feitas de modelos baseados em computador parecem ser geralmente tão precisas e confiáveis quanto medidas feitas de modelos de gesso. A eficácia e efetividade foram semelhantes àqueles de modelos de gesso. Esse trabalho mostra a validade das imagens digitais, e trabalhadas em computadores, porém não foram estudadas a presença da Curva de Spee.

Sortica e Reali<sup>12</sup> (2002) em "Visão computacional" (distorção de imagens) apresentaram um experimento de uso de técnicas para distorção de imagens. O processo de distorção de imagens consiste na aplicação de transformações geométricas sobre esta produzindo, assim, uma nova imagem, caso da digitalização de modelos. Já esses autores citam a distorção de imagens quando e como eles ocorrem.

A visão mais freqüente que se encontra de distorção é de uma cena altamente deformada, no entanto, uma simples translação, escala ou rotações constituem-se também em distorção. Cada técnica de tratamento ortodôntico tem seus próprios métodos de diagnóstico, uns mais completos e complexos, outros mais simples e eficientes para a mecânica e movimentação desejada. O resultado final do tratamento depende da precisão do diagnóstico. Dentre os elementos de diagnóstico que se utilizou, destaca-se a análise da discrepância total, que se trata de uma avaliação da somatória de desvios no-

tados nas cefalometrias, por meio de estudos feitos em radiografias, relações ântero-posteriores, assimetrias, e o estudo completo dos elementos onde envolve crescimento. Um dos componentes dessa análise é a de modelos de estudo ortodôntico, para tanto é importante uma avaliação tridimensional, realizando o estudo por áreas, levando-se em conta todos os dentes da arcada, os fatores que interferem no posicionamento adequado dos dentes, tais como tamanho dentário, Curva de Spee, formas dos arcos, simetrias e a avaliação dos espaços e considerar todos tipos de distorções que ocorrem durante a execução das análises. Assim pode-se identificar com grande precisão o local da arcada onde está ocorrendo, ou mesmo possa a vir ocorrer, um colapso de espaço. As medidas manuais produziram uma variação maior em relação às medidas computadorizadas. No método computadorizado, não inclui desvios de segunda ordem (Curva de Spee).

Em conseqüência do nivelamento da Curva de Spee ocorre um aumento no comprimento do arco, variando conforme a severidade da curva. Vários autores citados participam da mesma idéia. Ou seja, na presença de Curva de Spee, requer mais espaço para nivelamento. Quando se utiliza a técnica de digitalização de imagens, no caso da análise de modelo de estudo ortodôntico mede-se a discrepância total (DT), discrepância cefalométrica (DC), discrepância de modelo (DM), e deve-se incluir a discrepância de Spee (DSp); então o cálculo da discrepância total será:  $DT = DC + DM + DSp$

Na análise de modelo feita manualmente, a Curva de Spee é incluída automaticamente durante a medição.

Na literatura verificou-se várias técnicas de medição da profundidade da Curva de Spee, assim como para calcular a quantidade de espaço adicional no arco para

seu nivelamento. Admite-se que cada milímetro de profundidade consuma-se 1 mm de perímetro do arco; nesse estudo o coeficiente de correlação foi de 1,00 e o coeficiente de determinação de 0,98, isto significa que 98% do aumento do comprimento do arco ocorreram em função da profundidade da Curva de Spee.

A técnica convencional, onde se faz a medição das distâncias mesio-distais dos dentes segundo pré-molar ao segundo pré-molar do lado oposto, e cuja somatória representa o espaço requerido, medida com compasso de ponta seca e régua foi modificada nesse trabalho pela utilização de paquímetro digital, facilitando e mantendo a precisão da medição<sup>1</sup>.

## Conclusão

A análise de modelo de estudo como parte do diagnóstico contribui para melhor tratamento e finalização de casos em Ortodontia. Para tanto é importante uma avaliação tridimensional, realizando o estudo por áreas, levar em conta todos os dentes da arcada, Curva de Spee, formas dos arcos, simetrias e a avaliação de todos os espaços ( $DT = DC + DM + DSp$ ). Os métodos de medições demonstraram que não existe diferença significativa na análise de modelos mas houve diferença nas medidas da profundidade da Curva de Spee entre os gêneros. O método direto ou análises de espaço conduzidas manualmente produzem medidas mais confiáveis e reprodutíveis, embora seja possível trabalhar com métodos digitais desde que se considerem as falhas na captação de imagens (de imagem tridimensional para imagem plana); um meio para melhorar a confiabilidade do método digitalizado é a inclusão da medida da profundidade da Curva de Spee separadamente.

## Referências

1. Baydas B, Yavuz I, Atasaral N, Ceylan I, Daisuyu IM. Investigation of the changes in the positions of upper and lower incisors, overjet, overbite, and irregularity index in subjects with different depths of curve of Spee. *Angle Orthod.* 2003; 74(3):349-55.
2. Bolton WA. The clinical application of a tooth-size analysis. *Am J Orthod.* 1962; 48(7):504-29.
3. Faltin Junior K. A individualização do diagnóstico e conseqüentes opções de tratamento. *In: Anais do 7º Encontro do Grupo Brasileiro de Professores de Ortodontia e Odontopediatria; Ouro Preto (MG); 1997. p.166-72.*
4. Guido ATF, Brunharo IHVP, Almeida MAO, Tibana RHW, Paula S. Avaliação comparativa entre dois métodos de medição do diâmetro dentário. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2002; 7(1):51-5.
5. Lima RS. A administração dos espaços nos arcos dentários na planificação do tratamento ortodôntico. *Rev Ortodon.* 1999;32(2):95-106.
6. Moyers RE, Wainright R. Skeletal contributions to occlusal development. *In: McNamara Jr JA, editor. The biology of occlusal development. Michigan: Ann Arbor; 1977. p.89-111.*

7. Nance HN. Limitations of orthodontic treatment: I mixed dentition diagnosis and treatment. *Am J Orthod Surg.* 1947;(33):177-223.
8. Pont A. Der Zahnindex in der Orthodontie. *Z Zahnartl Orthop.* 1909;3:306-12.
9. Quimby ML, Vig KWL, Rashid RG, Firestone AR. Made on computer-based digital models. *Angle Orthod.* 2003;74(3):298-303.
10. Rakosi T, Jonas I, Graber TM, Barbosa RLL, Barbosa RPL. *Ortodontia e ortopedia facial: diagnóstico.* Porto Alegre: Artes Médicas Sul; 1999.
11. Salomão MB, Caetano MTO. A curva de Spee e a sua relação com o aumento do comprimento do arco inferior. *Ortodon Gaúch.* 2000;4(1):5-21.
12. Sortica AE, Reali CAH. 2002 Visão computacional (distorção de imagens) [citado em 10 set 2004]. Disponível em: <http://www.iti.pcs.usp.br/vcSortica/programa.zip>
13. Stanley B, William P, Baxter EJ. The curve of Spee revisited. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; 110(2):206-10.

Recebido em 20/9/2006

Aceito em 23/11/2006