Rev. Odont. UNESP, São Paulo
12(1/2):93-105, 1983.

ESTUDO DA VARIAÇÃO DOS CONTATOS OCLUSAIS CÊNTRICOS DE MODELOS ENCERADOS COMPARADOS AO ORIGINAL UTILIZANDO-SE UM MÉTODO FOTOGRAMÉTRICO *

Maria Amélia Máximo de ARAUJO**
Dan Mihail FICHMAN***
José dos SANTOS JÚNIOR***

RESUMO: Na presente pesquisa, foram medidas as variações dos contatos cêntricos em 9 (nove) modelos encerados por vários técnicos de laboratório e comparados a um modelo original, utilizando-se de um método fotográfico. Para tanto, uma série de fotografias foram realizadas nos planos horizontal e inclinado, através de um dispositivo por nós idealizado. Os resultados indicaram variações qualitativa e quantitativa nos vários contatos entre os modelos, com tendência a diminuição na quantidade de contatos e na altura dos contatos coincidentes. Verificou-se que apenas 50% dos contatos originais foram mantidos, criando-se contatos em outras áreas.

UNITERMOS: Oclusão; contatos cêntricos; enceramento; método fotogramétrico.

INTRODUÇÃO

Em face da real importância das cúspides de suporte na manutenção da estabilidade do arco dentário, constitui-se nossa preocupação observar se o relacionamento destes, assim como a manutenção dos contatos cêntricos são reproduzidos corretamente quando o paciente necessita de uma reconstrução oclusal extensa.

Para esta avaliação, teríamos que empregar uma metodologia que nos permitisse uma observação tridimensional das cúspides de suporte, para possibilitar um posterior estudo comparativo, a partir de um modelo inicial.

Para tanto, os métodos fotogramétricos permitem esta avaliação, através de uma análise matemática e gráfica de objetos sólidos, tais como modelos. Trata-se de um procedimento que favorece a associação de valores numéricos aos dados geométricos, podendo fornecer maior informação analítica que os métodos gráficos de traçado[2,3,4,5,11].

Vários pesquisadores têm utilizado métodos fotogramétricos e estereofotogramétricos para determinação de mudanças morfológicas. Embora a metodologia dos diferentes autores tenha se baseado em fotografias, notamos que cada um deles introduziu inovações a pesquisa utilizando métodos de trabalhos diferentes, conforme as necessidades dos assuntos abordados[1,7,8,10].

MATERIAL E MÉTODOS

Foi selecionado um paciente jovem (24 anos) com arcadas dentárias completas, com ausência de: restaurações, migrações, face-

* Resumo da Tese de Doutoramento realizada na Faculdade de Odontologia — USP — São Paulo — SP.
** Departamento de Odontologia Restauradora - Faculdade de Odontologia - UNESP — 12.200 - São José dos Campos — SP.
*** Departamento de Dentística — Faculdade de Odontologia - UNESP — 12.200 — São José dos Campos — SP.

tas de desgaste, problemas periodontais e dores na articulação têmporo-mandibular. O paciente apresentava uma disposição e morfologia dos dentes relativamente correta e harmoniosa com todo sistema mastigatório, o que ficou comprovado através de uma análise oclusal realizada para a seleção do caso.

Realizamos moldagens totais das arcadas superior e inferior com um material à base de silicona (Optosil e Xantopren "Bayer Dental Indústria e Comércio Ltda.").

Obtidas as moldagens, estas foram preenchidas com gesso especial (Vel-Mix - Sybron Kerr indústria brasileira), para obtenção dos modelos. No modelo original, foram demarcados três pontos de referências: um na região anterior, próximo aos incisivos centrais (P_1), e os outros dois na região posterior do modelo, próximo aos molares, sendo um do lado direito (P_2) e outro do lado esquerdo (P_3).

Destes modelos originais, superior e inferior, foram realizadas nove réplicas, através de rhodorsil (Silicones-Clássico), sendo que em todos ficaram demarcados os três pontos de referência para cada modelo.

Os dez modelos assim obtidos, foram montados em um "articulador Ajustável T.T." e posicionados corretamente através de um arco facial, obtido do paciente, segundo a orientação de TAMAKI & TAMAKI[14,15,16].

O modelo original foi mantido intacto e as nove cópias, submetidas a um desgaste do 1/3 oclusal, dos hemiarcos superior e inferior do lado direito, sendo a seguir enviados a técnicos de laboratórios diferentes, para a elaboração dos respectivos enceramentos.

Os contatos oclusais no modelo original (n.° 1) foram demarcados com fita de máquina de escrever elétrica; nos modelos encerados, a demarcação dos contatos oclusais cêntricos foi realizada em pó de estearina e intensificados com tinta branca "Duco" para permitir as fotografias (Fig. 1).

A pesquisa teve por objetivo observar as variações dos contatos cêntricos nos vários enceramentos, pois matematicamente é possível determinar as variações tridimensionais de um objeto, através da combinação de fotografias no plano horizontal e plano inclinado para determinação da profundidade[10].

Para a realização destas fotografias foi idealizado um dispositivo (Fig. 2), em vidro, possuindo uma base móvel, que permitia ambas as fotografias horizontal e inclinada. Em uma das extremidades fixas do aparelho foi colada uma haste com uma régua na sua base superior, para termos uma referência fixa, em todas as fotografias. A câmera fotográfica mantinha-se em posição fixa, sendo os modelos sempre fotografados na mesma posição, apenas movendo-se a base para realização da fotografia inclinada, com um ângulo de 17°.

Todos os modelos foram fotografados nos dois planos, constituindo um total de quarenta "slides". Estas foram projetadas sobre papel vegetal, mantendo-se constante a distância do projetor ao anteparo. A ampliação produzida pelo projetor, correspondeu a aproximadamente três vezes o valor real do objeto.

Foram desenhados, sobre o papel, o contorno dos dentes, os contatos oclusais do lado submetido aos enceramentos, os pontos de referências P_1, P_2 e P_3, os contornos e divisões numeradas de uma régua fixada à haste e o eixo de rotação (correspondente à linha de intersecção da base móvel e a base fixa do dispositivo), para as quarenta (40) projeções. Na Fig. 3, podemos observar um dos desenhos obtidos.

Estes desenhos eram fixados sobre papel milimetrado e comparados os esquemas da fotografia horizontal e da inclinada, sendo que as coordenadas x e y no desenho da fotografia horizontal eram agora marcadas. O eixo de coordenada (y) corresponde a uma paralela ao eixo de rotação, passando por P_1 e o eixo de coordenada (x), perpendicular a (y) também passando por P_1.

Os desenhos ampliados das fotografias horizontal e inclinada eram superpostos de modo que a régua fixa, que servia de referência em ambos os desenhos, ficasse coincidente.

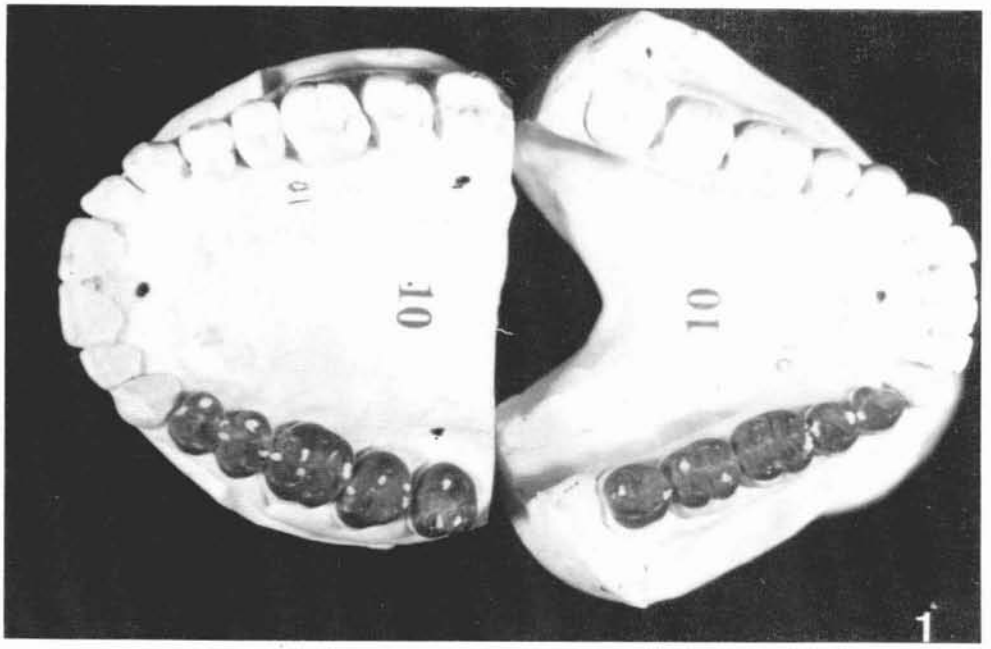

FIG. 1 — Modelo encerrado com os contatos oclusais demarcados.

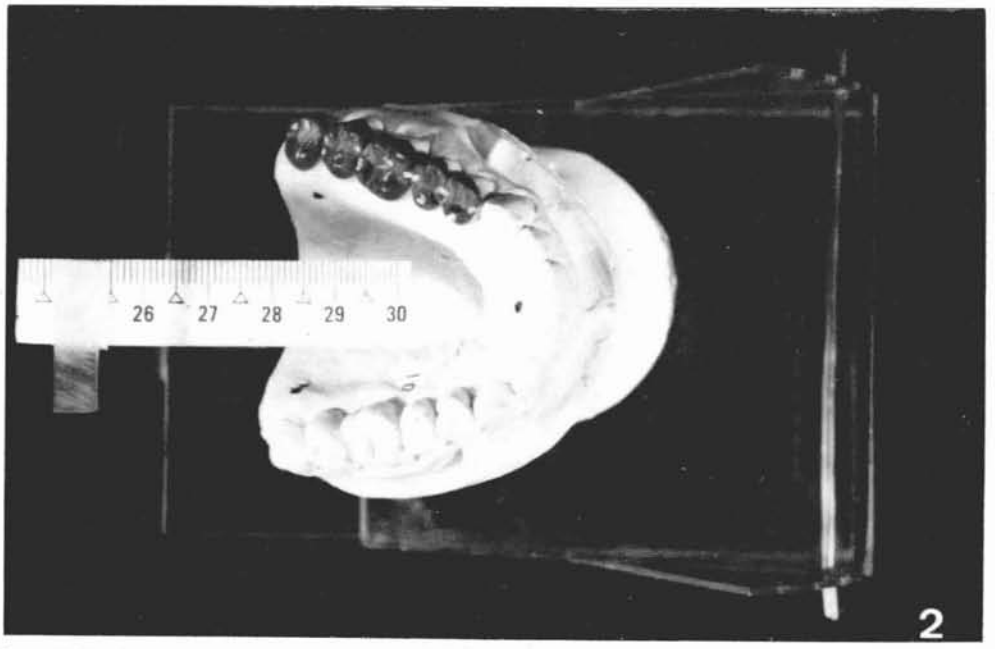

FIG. 2 — Dispositivo para realização das fotografias.

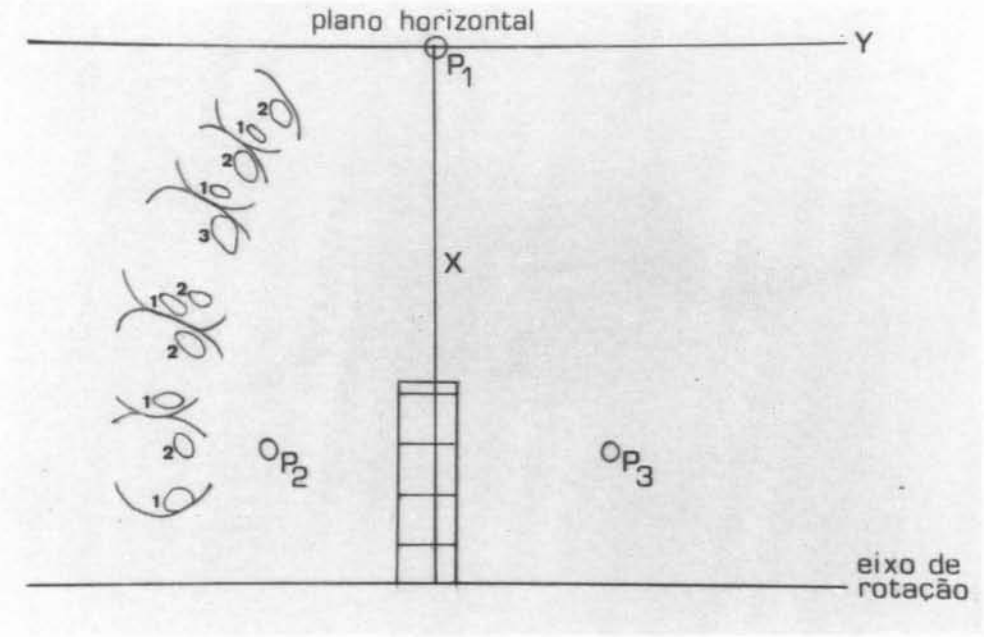

FIG. 3 — Desenho da projeção de um modelo fotografado no plano horizontal.

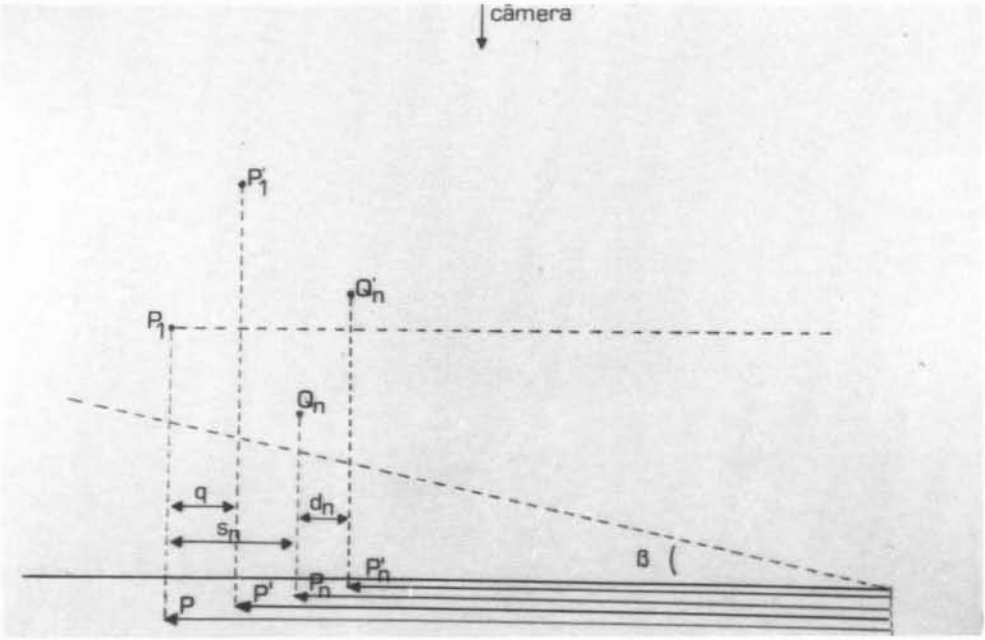

FIG. 4 — Esquema lateral onde verificamos os deslocamentos de P_1 e Qn da posição horizontal para a inclinada.

Pode-se observar, num esquema de vista lateral, o ponto de referência (P_1) e os contatos (Qn) em relação à base do dispositivo, e os seus respectivos deslocamentos na posição horizontal e inclinada (Fig. 4).

Procedia-se à mensuração dos pontos P_1, P_2 e P_3 e dos contatos oclusais, Qn, em relação às coordenadas x e y nas quarenta (40) projeções. De posse destes dados eram realizados os cálculos matemáticos[13].

A coordenada zn será calculada pela seguinte equação:

$$zn = \frac{q - dn}{Sen\,\beta} - \frac{sen\,\beta}{1 + cos\beta} \cdot Sn \qquad (1)$$

onde:

- q = distância entre as projeções nas duas fotografias com ângulo β para um mesmo ponto P_1 nas duas fotos.
- β = 17°
- dn = distância entre as duas projeções para um mesmo ponto Qn.
- Sn = distância entre a projeção do ponto de referência P_1 e a projeção do ponto Qn, medida na fotografia horizontal.
- Qn = corresponde a cada contato oclusal.

Em seguida, utiliza-se a "Equação do Plano", que passa pelos pontos P_1, P_2 e P_3.

Colocando-se a origem em $P_1 \therefore x_1 = y_1 = z_1 = 0$.

$$z = \frac{y_3z_2 - y_2z_3}{x_2y_3 - x_3y_2} \cdot x + \frac{x_2z_3 - x_3z_2}{x_2y_3 - x_3y_2} \cdot y = ax + by$$

$$z = ax + by$$

$$a = \frac{y_3z_2 - y_2z_3}{x_2y_3 - x_3y_2} \quad e \quad b = \frac{x_2z_3 - x_3z_2}{x_2y_3 - x_3y_2}$$

Este plano é o que passa pelos três pontos de referência marcados em cada modelo.

Agora, para calcular a distância dos pontos de contato oclusais ao plano formado pelos pontos P_1, P_2 e P_3, usa-se a seguinte fórmula:

$$\delta n = \frac{ax_n + by_n - z_n}{\sqrt{a^2 + b^2 + 1}} \qquad (3)$$

Os valores de z, a, b e δ foram obtidos numericamente através de uma calculadora HP 33E.

Na metodologia para a análise dos resultados, foram comparados os contatos cêntricos dos modelos encerados aos contatos cêntricos do modelo padrão, correspondente ao número um.

Todos os pontos de contato oclusal foram avaliados e analisados qualitativamente (teste quiquadrado) e quantitativamente (descrição de valores médios).

Para efeito de comparação, os contatos oclusais encontrados foram classificados em: contatos, contatos de apoio e contatos coincidentes por dente e por modelo.

$$z - z_1 = \frac{(y_3-y_1)(z_2-z_1) - (y_2-y_1)(z_3-z_1)(x-x_1) + (x_2-x_1)(z_3-z_1) - (x_3-x_1)(z_2-z_1)(y-y_1)}{(x_2-x_1)(y_3-y_1) - (x_3-x_1)(y_2-y_1)}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os pontos demarcados tiveram suas alturas δ avaliadas, com exceção daqueles que desapareceram na fotografia inclinada necessária para o cálculo de δ. Estes pontos só foram considerados na análise qualitativa que corresponde à Tabela 3, embora tenham sido desprezados nas análises que necessitavam de comparação entre as alturas.

Os pontos existentes no modelo número um foram considerados como pontos de comparação para os outros nove modelos.

A coincidência de contato refere-se ao apoio conseguido na vertente, crista marginal ou fossa correspondente, quando comparado o modelo original com a reconstrução. A rigor não implicaria num exato posicionamento espacial, pois no trabalho mensuramos a altura e deslocamento de cada

TABELA 1 — Altura do contato ao plano (*d*) nos vários dentes dos modelos considerados.

Hemiarco		Superior										Inferior									
Dente	Modelo Contato	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.°M	1.°					Des(v)*		5,43(v)				4,32(L)	—	4,21(L)	—	5,04(L)	—	—	—	4,89(L)	2,53(L)
		5,27	—	3,51	—		—	—	—	6,34	—		4,95(L)	4,33		6,22		4,27	5,11		
				9,27(v)				12,74	7,71(v)	7,18(v)	des(v)*	5,50	—	—	—	3,68	—	—	—	—	5,73
										7,57(v)	2,36										
	2.°	6,78	—	—	—	—	—	—	—	—	—										
2.°M	1.°				12,88(v)					des(v)*	des*		4,43(L)		3,91(L)						3,21(L)
		des*	—	6,14	—	—	—	10,12	—	—	—	5,61	4,90	5,68	—	5,17	—	3,92	4,17	5,48	—
	2.°	10,96	9,93	6,95	18,39	11,80	—	11,12	11,75	—	7,66		5,93	5,26	6,07	6,70	7,00	4,19(L)			2,86
										10,26(v)	8,05(v)										
1.°M					14,45	10,44		10,44		11,33	8,40		6,17			5,58					
	1.°	13,83	11,88	9,08	—	—	—	—	14,52	12,48	9,70	7,52	6,54	6,02	6,66	—	7,28	6,36	—	—	—
	2.°	11,81	—	12,16	15,84**	12,20	11,00	13,62	—	11,96	8,08							des(L)*		5,94	
					15,58			13,58(v)												6,43(L)	
	3.°	12,22	13,27**	—	14,83	13,51	10,90	12,26**	—	—	9,18	des*	—	7,89	5,75	7,33	8,13	7,49	6,39	6,78	—
			12,98					12,00				8,88	6,23	6,46	6,12	7,23	—	—	—	—	5,10
								11,89													
2.°PM					desv(v)	13,20	10,46	13,60(v)	13,52	11,88	des(v)*	9,50	6,57	6,78	—	—	—	—	1,55	—	4,41
	1.°	14,58	9,97	12,58	14,89	18,86	—	—	—	—	11,75	10,00	—	9,48	8,32	8,72	9,51	10,07	—	8,53	—
	2.°	12,80	—	—	—	des	—	12,03	12,64	13,16	10,72	9,38	6,94	8,08	7,72	6,51	—	—	—	7,75	4,15
							11,06														
1.°PM			10,00	15,30(v)			10,60		11,73	11,63		9,71	—	8,60	—	—	—	9,67	—	—	3,26
	1.°	8,77	13,82	—	13,45	12,88	—	11,81	—	12,24	9,83							7,82	8,78(L)		
	2.°	6,85	—	10,23	12,05	—	—	—	—	11,09	9,38										

(V) ou (L) — contatos surgidos fora da área de suporte

* contato desaparecido na inclinação necessária para a excursão da técnica proposta

** pontos sucessivos correspondentes, no original, a uma área de contato maior

ponto, de acordo com os eixos cartesianos tridimensionais.

Por uma análise quantitativa e qualitativa dos contatos oclusais evidenciados nos modelos foi realizado um estudo comparativo entre o modelo padrão número 1 e os demais modelos do número 2 a 10, encontrando-se os resultados na Tabela 1 e 2.

Na Tabela 2 podemos verificar que, dos cento e oitenta e nove contatos esperados, isto é, vinte e um em cada um dos nove modelos, foram obtidos apenas noventa e quatro (52,2%) coincidentes. No entanto, cinqüenta e oito contatos (152-94 = 58), foram criados dos quais vinte e nove (123-94 = 29) de apoio. No total foram evidenciados cento e cinqüenta e dois contatos, os quais, se houvessem mantido concordância completa, corresponderiam a 80% do número original. Dos cento e vinte e três contatos de apoio evidenciados vinte e nove (23,5%) foram criados pelos laboratórios.

Isto indica que não apenas a proporção de contatos de apoio diminui, mas cerca de 23% deles são transferidos de local.

Os vinte e nove contatos não de apoio (152-123 = 29) correspondem a 19% do total de contatos existentes.

Estes contatos, fora da área de suporte dos dentes, poderiam agir em equilíbrio com os demais contatos oclusais ou estarem posicionados de tal forma que, durante a função do aparelho estomatognático, promovessem o rompimento do equilíbrio oclusal.

Considerando, a seguir, os modelos superiores, notamos que os de número nove e dez apresentam maior número de contatos que o original, mas este aumento de contato não significa maior número de contatos de apoio coincidentes 54,5 e 72,7% respectivamente.

Esta análise descritiva, de modelo para modelo, evidencia diferentes tendências, mas a mais geral é a perda de coincidências dos contatos de apoio, que ocorre em vários graus nos diferentes modelos (número 3,4,5 e 7). Os modelos de número seis e oito não apenas apresentam baixo número de contatos, como pouca coincidência, pelos cinco pontos de contato 45,5% encontrados.

Estas tendências, no entanto, não ocorrem simultaneamente no modelo inferior. Aqui, também, há uma tendência geral de diminuição do número de contatos e diminuição do número de contatos de apoio. Porém, nos nove modelos apenas um evidenciou maior número de contatos que o padrão. Mantêm-se a tendência para diferentes proporções de coincidências, mas com menor diminuição delas.

Embora as proporções gerais de contatos coincidentes 49,5% no modelo superior e 55,5% no modelo inferior tenham apresentado diferença estatisticamente significante, no superior encontramos valores entre 18,2% e 72,7% de coincidência, enquanto no inferior flutuaram entre 33,3% e 100% de coincidência.

A comparação da proporção de contatos coincidentes nos hemiarcos superior e inferior do mesmo modelo revela um relativo emparelhamento, com as menores proporções, coincidindo nos modelos número seis e oito.

De uma maneira geral, há equivalência ou aumento da proporção de coincidências do modelo inferior em relação ao superior, com exceção dos modelos nove e dez que foram os que apresentavam grande número de contatos não de apoio no modelo superior.

Como já dissemos anteriormente, os contatos criados fora da área de suporte, não podem ser considerados como incorretos, desde que sejam harmônicos aos demais contatos de apoio. Entretanto, sua análise deveria ser realizada detalhadamente, para verificarmos se tais pontos não estão agindo como interferências na oclusão e se não estão substituindo os contatos de apoio que são importantes na manutenção do equilíbrio oclusal. A falta de apoio cêntrico poderá desencadear um processo de movimentação do dente do hemiarco oposto, isto é, sua extrusão do alvéolo criando uma desarmonia no plano de oclusão[9].

Comparados entre si, os modelos 2, 4, 5, 7 e 9 mantêm a proporção média de contatos de apoio observados (52,2%) mas desses, o número 2 apresenta poucos contatos supe-

TABELA 2 — Número de contatos, número de contatos de apoio e número de contatos de apoio coincidentes evidenciados nos vários modelos.

Hemiarco		Superior											Inferior										Superior e Inferior									
Tipo de contato	Dente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Contatos evidenciados	3.° H	2	0	2	0	1	0	2	1	3	2	11	2	1	2	0	3	0	1	1	1	2	11	4	1	4	0	4	0	3	2	4	4
	2.° H	2	1	2	2	2	0	2	1	2	3	15	1	3	2	2	2	1	2	1	1	2	16	3	4	4	4	4	1	4	2	3	5
	1.° H	3	2	2	3	2	3	3	1	3	4	23	3	3	3	3	3	2	3	1	3	1	22	6	5	5	6	5	5	6	2	6	5
	2.° PH	2	1	1	2	3	2	2	2	2	3	18	3	2	3	2	2	1	1	1	2	2	16	5	3	4	4	5	3	3	3	4	5
	1.° PH	2	1	2	3	1	1	1	1	3	2	15	1	0	1	0	0	0	2	1	0	1	5	3	1	3	3	1	1	3	2	3	3
	Total	11	5	9	10	9	6	10	6	13	14	82	10	9	11	7	10	4	9	5	7	8	70	21	14	20	17	19	10	19	11	20	22
	%	100	45,5	81,8	90,9	81,8	54,5	90,9	54,5	118	127	82,8	100	90	110	70	100	40	90	50	70	80	77,7		66,6	95,2	80,9	90,4	47,6	90,4	52,4	95,2	104,7	
Contatos de apoio	3.° H	2	0	1	0	0	0	1	0	1	1	4	1	0	1	0	2	0	1	1	0	1	6	3	0	2	0	2	0	2	1	1	2
	2.° H	2	1	2	1	2	0	2	1	0	2	11	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	12	3	3	4	2	4	1	3	2	1	3
	1.° H	3	2	2	3	2	3	2	1	3	4	22	3	2	3	3	3	2	2	1	2	1	19	6	4	5	6	5	5	4	2	5	5
	2.° PH	2	1	1	1	3	2	1	2	2	2	15	3	2	3	2	2	1	1	1	2	2	16	5	3	4	3	5	3	2	3	4	4
	1.° PH	2	1	2	2	1	1	1	1	3	2	14	1	0	1	0	0	0	2	0	0	1	4	3	1	3	2	1	1	3	1	3	3
	Total	11	5	8	7	8	6	7	5	9	11	66	9	6	10	6	9	4	7	4	5	6	57	20	11	18	13	17	10	14	9	14	17
	%	100	45,5	72,7	63,6	72,7	54,5	53,6	45,5	81,8	100	66,6	100	66,6	111	66,6	100	44,4	77,7	44,4	55,5	66,6	70,3	100	55,0	90,0	65,0	85,0	50,0	70,0	45,0	70,0	85,0	
Contatos de apoios coincidentes com 1.°	3.° H		0	1	0	0	0	0	0	1	0	2		0	1	0	1	0	0	0	0	1	3		0	2	0	1	0	0	0	1	1
	2.° H		1	2	1	1	0	2	1	0	1	9		1	1	0	1	0	1	1	1	0	6		2	3	1	2	1	3	2	1	1
	1.° H		2	2	2	2	2	2	1	2	3	18		2	3	3	2	2	2	1	1	1	17		4	5	5	4	4	3	2	3	4
	2.° PH		1	1	1	2	0	1	1	1	2	10		2	3	2	2	1	1	1	2	2	16		3	4	3	4	1	2	2	3	4
	1.° PH		1	1	2	1	0	1	0	2	2	10		0	1	0	0	0	1	0	0	1	3		1	2	2	1	1	1	0	2	3
	Total		5	7	6	6	2	6	3	6	8	49		5	9	5	6	3	5	3	4	5	45		10	16	11	12	7	9	6	10	13
	%		45,5	63,6	54,5	54,5	18,2	54,5	27,3	54,5	72,7	49,5	100	55,5	100	55,5	66,6	33,3	55,5	33,3	44,4	55,5	55,5	100	50,0	80,0	55,0	60,0	35,0	45,0	30,0	50,0	65,0	

TABELA 3 — Proporção de modelos com contatos de apoio: ausentes, diminuídos, em igual n.°, aumentados e coincidentes em cada dente.

hemiarco	Dente	contatos orig.	n.° de contatos de apoio %				
			aus.	dim.	igual	aum.	coinc.
Sup.	3.° M	2	55,5	44,4	0	0	0
	2.° M	2	22,2	33,3	44,4	0	22,2
	1.° M	3	0	55,5	33,3	11,1	11,1
	2.° PM	2	0	44,4	44,4	11,1	22,2
	1.° PM	2	0	55,5	33,3	11,1	33,3
Inf.	3.° M	1	44,4	— *	44,4	11,1	33,3
	2.° M	1	0	— *	66,6	33,3	66,6
	1.° M	3	0	66,6	33,3	0	22,2
	2.° PM	3	0	88,8	11,1	0	11,1
	1.° PM	1	66,6	— *	22,2	11,1	33,3

* Nesses grupos, a existência de um único ponto de contato de apoio tornou indeterminável a diminuição, que passa automaticamente para ausência de contato.

riores, e o número nove cria vários contatos não de apoio.

Os modelos seis e oito apresentam índice de coincidência abaixo da média e os modelos três e dez acima dela, porém o modelo dez apresenta também um grande número de contatos outros, inclusive fora da área de apoio.

A proporção de contatos de apoio em cada dente, foi estudada pela introdução das classes: ausentes, diminuídos, em igual número, aumentados e coincidentes em cada um dos nove modelos. Os resultados encontram-se na Tabela 3.

Podemos evidenciar que os terceiros molares apresentam ausência de contatos de apoio em 44,4% dos modelos inferiores e 55,5% dos superiores.

O terceiro molar superior apresentou sempre ausência ou diminuição do número de contatos de apoio, enquanto o inferior apresentou ausência em 44,4% dos casos e coincidência em 33,3% dos casos.

Resultado semelhante é obtido no primeiro premolar inferior onde 66,6% dos modelos indicaram ausência de oclusão, mas os 33,3% restantes apresentaram coincidência de contato (sendo criado um contato de apoio no modelo sete).

O segundo molar superior apresentou ausência de contato de apoio em dois modelos (22,2%), diminuição em 33,3% e igual número de contatos de apoio em 44,4%, mas apenas 22,2% de coincidência.

Nota-se uma tendência a diminuir o número de contatos de apoio no primeiro molar e primeiro e segundo premolares superiores, os quais mantêm os mesmos apoios em um ou dois dos nove modelos (11,1 e 22,2%). O mesmo ocorre com o primeiro molar e segundo premolar inferiores.

Já o segundo molar inferior foi o dente que apresentou maior proporção de manutenção: seis (66,6%) dos nove modelos, mantiveram os contatos originais, mas dentre estes três modelos (33,3%) apresentaram aumento do número desses contatos.

Aqui, como na Tabela 2, a tendência geral é diminuir o número de contatos de apoio.

Essa diminuição (diminuição ou ausência de contatos) é mais grave no terceiro molar superior (100% de diminuição mais ausência), seguido do primeiro premolar inferior (66,6% de ausência) e terceiro molar inferior (44,4% de ausência).

Os dentes segundo molar, primeiro molar, segundo premolar superiores apresentaram proporções semelhantes de diminuição e igualdade (com baixa coincidência) e o segundo molar inferior apresentou o melhor índice de manutenção de contatos.

Embora os contatos tenham sido (ou não) mantidos, a altura desses pontos necessita ser comparada com o original, assim como a quantidade e o sentido da variação. No total foram oitenta e três coincidências que puderam ser comparadas. A análise da tendência da altura foi feita em comparação ao modelo padrão, considerando apenas aumento ou diminuição (+ ou -) e os resultados encontram-se na Tabela 4.

Podemos observar diferentes variações da altura dos contatos mantidos (coincidentes).

Nos hemiarcos superiores, observamos um total de vinte e sete contatos com altura

aumentada e dezoito com altura diminuída. Apenas um apresentou a mesma altura (foi considerada igual ou empatada qualquer altura cuja diferença fosse inferior a 0,1 mm).

A diferença entre a proporção total de sinais (+ e -) encontrados no hemiarco superior, quando analisada pelo teste dos sinais [12], não indica significância estatística, ou seja, metade das alturas foram superiores e metade inferiores ao padrão.

A observação do corpo da tabela evidenciou que esse equilíbrio possivelmente não ocorre se considerarmos cada dente. Assim, no hemiarco superior o primeiro contato do terceiro molar, o primeiro contato do primeiro molar, o segundo contato do segundo premolar apresentam maior número de alturas diminuídas, enquanto o segundo e terceiro contato do primeiro molar apresentam aumento de altura. Os demais apresentam tendência a igual distribuição. O real significado dessas diferenças proporcionais é difícil de ser comprovado, já que o teste estatístico aponta apenas a diferença da proporção nos contatos do primeiro premolar como significantes ($p = 0,031$). O pequeno número de observações de cada grupo, no entanto, pode ter sido responsável pelo resultado estatístico.

Já no hemiarco inferior, existe uma nítida tendência à diminuição das alturas dos contatos. Dos trinta e sete contatos considerados, três empataram em altura, um foi aumentado e trinta e três diminuídos. Esta proporção de diminuição difere estatisticamente de 50% ($p < 0,01$), o que comprova a tendência observada. Como isso ocorre em praticamente todos os dentes, não há necessidade de comparação dos valores intermediários.

Quando comparamos a proporção de contatos aumentados e diminuídos no total de contatos, verificamos que a proporção de contatos aumentados (33%) difere estatisticamente da proporção de contatos diminuídos (62%) ($p < 0,01$).

A análise da proporção de aumento e diminuição entre os hemiarcos foi feita pelo teste quiquadrado e indicou significância estatística ($p<0,01$). Isso significa que a proporção de aumentos no hemiarco superior foi maior que no inferior.

Quando consideramos aumento e diminuição em cada modelo, voltamos a encontrar diferenças, as quais se devem exclusivamente à diminuição de altura. Aqui poderia ocorrer: aumento da altura dos contatos do hemiarco superior e diminuição da altura do inferior ou diminuição da altura em ambos. A primeira hipótese ocorreu nos modelos 4, 5, 7, 8 e 9 e a segunda hipótese ocorreu nos modelos 2, 3, 6 e 10.

O real significado dessa observação não pode ser concluído dos dados em questão, já que a maior proporção de contatos coincidentes com altura diminuída não significa diminuição do plano de oclusão, pois é necessário considerar também os poucos contatos coincidentes aumentados e os contatos não coincidentes, cuja diferença não pode ser mensurada pela ausência de correspondente.

Na Tabela 5 apresentamos a altura média obtida nos pontos considerados coincidentes, o desvio médio (média dos desvios entre altura do modelo um e o ponto coincidente obtido em cada modelo), além do desvio padrão dessas diferenças e os valores mínimos e máximos[6].

Dos vinte e um contatos, quinze puderam ser comparados, um não apresentou coincidência (no terceiro molar superior), dois não puderam ser mensurados (no segundo molar superior e primeiro molar inferior) e três tiveram a análise prejudicada pelo baixo número de coicidências (no terceiro molar superior, terceiro molar inferior e primeiro premolar inferior). Apesar do pequeno número que forma cada grupo, os valores nos servem de indicação dos pontos mais variáveis (e conseqüentemente mais vulneráveis). A observação das Tabelas 4 e 5, indica quais são esses pontos.

Dada a igual distribuição de aumento (+) e diminuição (-) de altura encontrada no hemiarco superior, verificamos um pequeno desvio médio com alta variabilidade em todos os contatos considerados, com exceção dos contatos do primeiro premolar que estão

sempre aumentados (o que dá um desvio médio superior a 3 mm com desvio padrão de 1 mm). Os demais contatos apresentaram menor desvio médio em conseqüência do aparecimento de valores inferiores e superiores ao padrão o que resultou em alta variabilidade.

Já no hemiarco inferior, todos os desvios médios foram positivos, pois as alturas foram sempre inferiores ao padrão (com exceção de um contato do terceiro molar). Dessa comparação podemos inferir que o terceiro contato do primeiro molar, o primeiro e o terceiro contatos do segundo premolar encontram-se bastante baixos, já que o desvio médio foi alto, sempre positivo, embora com diferentes variações.

Os demais contatos, embora mais baixos, apresentaram pequeno desvio médio e pequena variação, o que sugere uma diminuição pequena e homogênea na maioria dos modelos considerados.

CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos na presente pesquisa pela comparação dos vários contatos dos dentes considerados em diferentes enceramentos quando comparados ao modelo-padrão número um, parece lícito concluir:

TABELA 4 — Valor das distâncias encontradas em cada dente de cada modelo em relação ao plano básico.

hemiarco	Dente	Contato	Modelo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total +	Total —	Total E	Total n
Sup.	3.° M	1.°		.	-	.	.	.	.	.	+	.	1	1	0	2
		2.°		.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0	0	0
	2.° M	1.°		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		2.°		-	-	+	+	.	+	+	.	-	4	3	0	7
	1.° M	1.°		-	-	.	.	.	.	+	-	-	1	4	0	5
		2.°		.	+	+	+	-	+	.	+	-	5	2	0	7
		3.°		+	.	+	+	-	0	.	.	-	3	2	1	6
	2.° PM	1.°		-	-	+	+	.	.	.	.	-	2	3	0	5
		2.°		.	.	.	.	.	-	-	+	-	1	3	0	4
	1.° PM	1.°		+	.	+	+	.	+	.	+	+	6	0	0	6
		2.°		.	+	+	.	.	.	.	+	+	4	0	0	4
	Total n	+		2	2	6	5	0	3	2	5	2	27	-	-	
		-		3	4	0	0	2	1	1	1	6	-	18	-	
				5	6	6	5	2	4	3	6	8	-	-	1	46
Inf.	3.° M	1.°		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		2.°		.	.	.	-	.	.	.	.	+	1	1	0	2
		1.°		-	0	.	-	.	-	-	-	.	0	5	1	6
	1.° M	1.°		-	-	-	.	-	-	.	.	.	0	5	0	5
		2.°		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		3.°		-	-	-	-	.	.	.	.	-	0	5	0	5
	2.° PM	1.°		-	-	.	.	.	.	-	.	-	0	4	0	4
		2.°		.	-	-	-	-	0	.	-	.	0	5	1	6
		3.°		-	-	-	-	.	.	.	-	-	0	6	0	6
	1.° PM	1.°		-	-	.	.	.	.	-	.	-	0	2	1	3
	Total	+		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-	-	
		-		5	6	4	5	2	2	2	3	4	-	33	-	
				5	7	4	5	2	4	2	3	5	-	-	3	37
		+		2	2	6	5	0	3	2	5	3	28			
		-		8	10	4	5	4	3	3	4	10	-	51	-	
		Empate		0	1	0	0	0	3	0	0	0	-	-	4	
	Total Geral			10	13	10	10	4	9	5	9	13	-	-	-	83

1 — Existe variação qualitativa (coincidência) e quantitativa (altura) nos vários contatos.

2 — Apenas 50% dos contatos de apoio originais foram mantidos.

3 — Houve diminuição da quantidade de contatos.

4 — Foram criados contatos nas áreas de apoio assim como fora delas, sendo que os contatos criados não substituem numericamente os originais.

5 — Houve tendência a diminuição da altura dos contatos coincidentes, que é mais pronunciada nos modelos do hemiarco inferior.

TABELA 5 — Variação de altura de cada contato coincidente de modelo para modelo, em relação ao original (altura média obtida, desvio médio e desvio padrão das diferenças e valores mínimos e máximos em mm).

Hemiarco	Dente		Contato alt.	Contato coinc.	altura média ($\bar{x}$)	desvio médio ($\bar{x}d$)	desvio padrão (sd)	Valores obtidos min.	Valores obtidos max.
Sup.	3.°M	1.°	5,27	2	prej.	prej.	prej.	3,51	6,34
		2.°	6,78	0	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
	2.°M	1.°	des.	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
		2.°	10,96	7	11,08	-0,12	3,75	6,95	18,39
	1.°M	1.°	13,83	5	11,69	2,14	1,99	9,08	14,52
		2.°	11,81	7	12,12	-0,31	2,36	8,08	15,84
		3.°	12,22	6	12,32	-0,1	2,02	9,18	14,83
	2.°PM	1.°	14,58	5	13,61	0,97	3,42	9,97	18,86
		2.°	12,80	4	12,13	0,67	1,05	10,72	13,16
	1.°PM	1.°	8,77	6	12,33	-3,56	1,43	9,83	13,82
		2.°	6,85	4	10,68	-3,83	1,14	9,38	12,05
	3.°M	1.°	4,32	4	4,16	0,15	0,99	2,53	5,04
		2.°	5,50	2	prej.	prej.	prej.	3,68	5,73
	2.°M	1.°	5,61	6	4,88	0,72	0,64	3,92	5,68
Inf.	1.°M	1.°	7,52	5	6,57	0,94	0,41	6,02	7,28
		2.°	des.	7	. . .	. . .	. . .	8,13	5,75
		3.°	8,88	5	6,22	2,65	0,68	5,10	7,23
	2.°PM	1.°	9,50	4	4,82	4,67	2,10	1,55	6,78
		2.°	10,00	6	9,10	0,89	0,62	8,32	10,07
		3.°	9,38	6	6,85	2,52	1,32	4,15	8,08
	1.°PM	1.°	9,71	3	prej.	prej.	prej.	3,26	9,67

. . . — dado existente, mas não pode ser mensurado
prej. — número inferior a três não foi calculado o desvio padrão

ARAUJO, M.A.M. de *et alii*—Study of variation of centric stops in models waxed, compared to an original cast, using a photogrametric method. **Rev. Odont. UNESP**, São Paulo, **12**(1/2): 93-105, 1983.

ABSTRACT: In this current project the variation of centric stops in mine models waxed by different laboratory technicians and compared to an original cast using a photographic method was measured. In this way, series of photographies were obtained according to the horizontal and inclined planes, by means of a device created by the authors. The results suggest qualitative and quantitative variations concerning the different centric stops of the different models. These results showed a tendency to the decrease of the numbers of centric stops and the coincidental centric stops height.

KEY-WORDS: Oclusion; centric stops; models waxed; photogrametric method.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAUJO, M.A.M. & SANTOS JR., J. — Fotogrametria: avaliação de variação volumétrica de reconstruções coronárias por meio de coordenadas cartesianas. *Ars Cvrandi Odont.*, 7:273-81, 1980.
2. BJORN, H.; LUNDQUIST, G. & HJELMSTROM, P. — A photogrametric method for measuring the volume of facial swellings. *J. dent. Res.*, *33*:295-308, 1954.
3. BERKOWITZ, S. — Stereophotogrametric analysis of casts for normal and anormal palates. *Amer. J. Orthodont.*, *60*:1-18, 1971.
4. BERKOWITZ, S. & PRUZANSKYTS, S. — Stereophotogrametry of serial casts of cleft palate. *Angle Orthodont.*, *38*:136-49, 1968.
5. BURKE, P.H. & BEARD, L.F.H. — Stereophotogrametry of the face; a preliminary investigation into the accuracy of a simplified system evolved for contour mapping by photography. *Amer. J. Orthodont.*, *53*:769-82, 1967.
6. GONÇALVES, F.A. — *Introdução à estatística; estatística descritiva*. São Paulo, Atlas, 1974. p. 39.
7. SANTOS JR., J. — Estereofotogrametria: desenvolvimento de um método para a medição das faces oclusais dos dentes. *Rev. Fac. Odont. S. Paulo, 6*:245-52, 1968.
8. SANTOS JR., J. — Estereofotogrametria: estudo da influência dos movimentos mandibulares na reconstrução oclusal. Parte 1. *Rev. Fac. Odont. S. Paulo, 13*: 169-78, 1975.
9. SANTOS JR., J. — *Oclusão: seus fundamentos e conceitos*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1982. p. 30-56.
10. SANTOS JR., J. & MATSON, E. — Desenvolvimento de um método estereométrico dental sem a utilização de fotografias estereoscópicas. *Rev. Fac. Odont. S. Paulo, 14*: 41-8, 1976.
11. SAVARA, B.S. — Applications of photogrammetry for quantitative study of tooth and face morphology. *Am. J. phys. Antrhop., 23*: 427-34, 1965.
12. SIEGEL, S. — *Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento;* trad. A.A. Farias. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1977. p. 75.
13. SMITH, P.F.; GALE, A.S. & NEELLEY, J.H. — *Geometria analítica*. Rio de Janeiro, Livro Técnico, 1957. p. 275-81.
14. TAMAKI, T. & TAMAKI, S.T. — Montagem dos modelos no articulador T.T. e sua programação. Parte I. Prótese Total. Programação com base na curva de compensação individual. *Rev. Ass. Paul. Cirurg. Dent., 32*: 389-93, 1978.
15. TAMAKI, T. & TAMAKI, S.T. — Montagem dos modelos no articulador T.T. e sua programação. Parte II. Prótese Total unimaxilar. Programação com base em guias de mordida. *Rev. Ass. Paul. Cirurg. Dent., 3*: 29-36, 1979.
16. TAMAKI, T. & TAMAKI, S.T. — Transferência e montagem dos modelos desdentados parciais no articulador T.T. Parte III. Programação com base em guias de mordida. *Rev. Ass. Paul. Cirurg. Dent., 34*: 408-19,1980.

Recebido para publicação em 18.05.83.