

INFLUÊNCIA DA ANGULAÇÃO DOS DENTES ANTERIORES NO PERÍMETRO DO ARCO SUPERIOR

THE EFFECT OF INCISORS AND CANINES TEETH ANGULATION ON SUPERIOR ARCH PERIMETER

Capelozza, L.F e Cordeiro, A.S

1. Introdução:

A ortodontia vem passando por intensas modificações nas últimas décadas. Como exemplo podemos citar o desenvolvimento de novas ligas metálicas, o uso de mini-implantes ortodônticos e a individualização dos braquetes. Após os avanços históricos feitos por Angle no desenho do aparelho com canaleta retangular (Edgewise), os trabalhos desenvolvidos por Lawrence Andrews¹, que culminaram no desenvolvimento das seis chaves de oclusão normal, foram fundamentais para o desenho do aparelho totalmente programado. Características presentes em oclusões ótimas naturais foram identificadas, estabelecendo valores para angulação, inclinação e proeminência vestibular a serem incorporados nos braquetes para cada dente. Tendo como ponto de partida o desenho e as prescrições do aparelho Straight-Wire original, alguns autores alteraram os valores de determinadas características, entre elas, a angulação. Como sabemos, corpos angulados ocupam mais lugar no espaço e com os dentes, isto não é diferente. Segundo Andrews, a angulação dos incisivos superiores pode afetar as linhas do arco, entre elas, o seu perímetro. Assim sendo, resolvemos investigar o efeito das angulações de incisivos e canino superiores no perímetro do arco dentário comparando 4 diferentes prescrições utilizadas na técnica Straight-Wire (Andrews, Capelozza, MBT e Roth).

2. Revisão de Literatura:

A tentativa de se idealizar um aparelho com certas características embutidas com a finalidade de diminuir o número de dobras nos fios ortodônticos começou muito antes que Andrews¹ desenvolvesse seu aparelho original. Em 1927, Angle² sugeriu que se angulasse o braquete na banda para livrar o fio das dobras de segunda ordem. Holdaway³, em 1952, propôs a sobre-angulação dos braquetes adjacentes às áreas de extração visando reduzir as dobras necessárias para promover a sobrecorreção na angulação e translação. Em 1957, Jarabak⁴ recomendou a incorporação de angulação na canaleta do braquete e em 1958, John J. Stifter⁵ recebeu patente americana de um braquete com várias combinações de inclinação, angulação e proeminência vestibular.

A nova tendência estava lançada e em 1970 Lawrence F. Andrews⁶ introduziu o conceito e o aparelho totalmente programado. Definindo angulação como sendo o ângulo formado entre o eixo vestibular da coroa clínica e uma linha perpendicular ao plano de Andrews, encontrou em seu estudo de modelos de oclusões normais não tratados ortodonticamente, os valores de 3.59°, 8.04° e 8.4° para angulação do incisivo central, incisivo lateral e canino superiores respectivamente. Para esses dentes, que serão objeto do presente estudo, Andrews aumentou os valores encontrados (5° para os incisivos centrais, 9° para os incisivos laterais e 11° para os

caninos) para controlar o que ele chamou de efeito roda de carroça. Tal efeito ocorre quando torque palatino é adicionado ao segmento anterior ocasionando uma redução na angulação dos incisivos.

Com o passar dos anos, alguns autores, baseados principalmente em sua experiência profissional com a técnica Straight-Wire, alteraram certas características embutidas nos braquetes, principalmente inclinação e angulação. Assim, Roth⁷ manteve os valores de 5° e 9° para a angulação de incisivos central e lateral superiores e alterou para 13° a angulação do canino superior. Sua justificativa para esse aumento foi a busca de uma melhor oclusão funcional.

Mclaughin e Bennett⁸, ao introduzirem o conceito MBT, preconizaram, para os incisivos superiores, valores levemente menores para angulação que os do aparelho Straight-wire original, tendo como justificativa o fato de não verem necessidade de aumentar tais valores para contrapor o efeito “roda de carroça”. Utilizando recursos como a laçada distal, pouca alteração ocorreria durante os estágios de alinhamento e nivelamento e, com os fios retangulares, toda angulação embutida nos braquetes poderia ser expressa. Sendo assim, preconizaram o uso de 4° e 8° para angulação dos incisivos central e lateral superiores. Para os caninos superiores, admitem apenas os 8° de angulação, valor obtido por Andrews em seu estudo de modelos de oclusões ótimas, por entenderem ser suficiente para obtenção dos movimentos funcionais.

Capelozza⁹ manteve as angulações recomendadas por Andrews para os incisivos superiores, mas alterou de 11° para 8° a dos caninos. Esse valor coincidente, conforme vimos, com a angulação obtida por Andrews e adotada no MBT, foi adotada por esse autor com base em constatação clínica e de pesquisa. Na prática clínica era freqüente a adoção de dobras de compensação ou colagem compensada do braquete do canino superior para diminuir a angulação dos caninos e permitir uma relação mais adequada desse dente com o canino inferior e de sua raiz com a dos primeiros pré-molares superiores. Esta observação clínica foi fundamentada em um estudo comparativo realizado por Capelozza e colaboradores¹⁰, que avaliaram o posicionamento radicular final através de radiografias panorâmicas em casos tratados pelas técnicas Edgewise e Straight-Wire (prescrição original Andrews). Uma das conclusões deste trabalho foi que os caninos tratados pela técnica Straight-wire exibiram uma angulação excessiva que exigia correção.

Como podemos observar, apesar destes autores terem alterado os valores das angulações dos incisivos e caninos do arco dentário superior, este tipo de procedimento tem suas limitações. Com relação aos incisivos, essa limitação é estética, principalmente quando esta for para aumento da angulação. A diminuição da angulação, gerando espaço, parece ser mais aceitável pela perspectiva estética, embora limitada pelo caráter funcional da guia anterior. Thomas, J L et al¹¹, analisaram o efeito da variação da angulação na estética do sorriso e chegaram a conclusão que aumentando a angulação dos incisivos, diminui proporcionalmente a beleza do sorriso e que angulações iguais ou maiores que 10° devem ser consideradas inaceitáveis.

Poucos estudos foram encontrados na literatura avaliando o efeito das alterações das angulações no perímetro do arco. Segundo um estudo realizado por Andrews¹², os diâmetros mesio-distal de 120 incisivos superiores foram avaliados para determinar a alteração introduzida quando a angulação era alterada de 0° para ótima (5° para os centrais superiores e 9° para os incisivos laterais superiores). Segundo o autor, o diâmetro mesio-distal de um incisivo central superior é 0,15 mm maior quando ele está angulado em 5°. Para o incisivo lateral, cerca de 0,25 mm maior quando angulado em 9°. Desse modo, o perímetro do arco é 0,8 mm maior quando os incisivos superiores estão angulados.

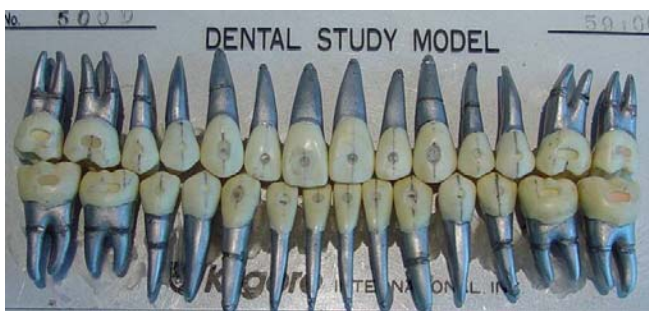
Outro estudo tentando avaliar o efeito da angulação no perímetro do arco foi feito por Benett, McLaughlin e Trevisi¹³ através da comparação de três diferentes prescrições (MBT, Andrews e Roth). Tomando a prescrição MBT como referência, chegaram a conclusão que utilizando-se a angulação proposta por Andrews, o perímetro do arco aumentava em 1.8 mm e com a prescrição Roth, 3.2mm. Essa alteração de perímetro foi avaliada ao nível radicular, o que, provavelmente produz resultados diferentes daqueles obtidos nas coroas dentárias.

Sendo assim, parece razoável e necessário avaliar os efeitos da angulação dos dentes no perímetro do arco dentário, tanto ao nível radicular quanto das coroas dentárias. Esse é o objetivo desse artigo, especificamente para a região anterior do arco dentário superior.

3. Materiais e Métodos

Para representar os dentes incisivos superiores e caninos a serem investigados nesse artigo, optamos por utilizar modelos de dentes fabricados pela Kilgore International Inc. (fig.1) Esses dentes foram fotografados com uma câmera digital Sony SCN F-717 e, através de um programa de arquitetura (AutoCad 2000), importamos os dentes digitalizados a fim de utilizarmos suas formas como modelo.

Fig.1 : **Dentes usados como modelo de forma** (Kilgore Internacional Inc.)



Com objetivo de evitar o uso de valores aleatórios para o diâmetro mesio-distal e cérvico-incisal dos dentes incisivos e caninos superiores, foram selecionados, ao acaso, 30 modelos iniciais do arco dentário superior de pacientes tratados no Curso de Especialização em Ortodontia da ABO – Petrópolis, que apresentavam hígidos os dentes a serem estudados. Com um paquímetro digital, duas avaliadoras realizaram medidas da maior dimensão méso-distal e cérvico-incisal dos incisivos e caninos superiores destes modelos. Essas medidas foram repetidas duas vezes com um intervalo de 10 dias entre elas e, na ausência de variações significativas, valores méso-distal e cérvico-incisal médios foram calculados para aqueles dentes (Tabela 1).

Esses valores substituíram os valores originais dos dentes escolhidos como modelo de forma. Após isso e ainda com o auxílio do AutoCad 2000, alinhamos os incisivos e caninos pelos respectivos pontos EV (ponto do eixo vestibular) sem nenhuma angulação, ou seja, com o eixo vestibular da coroa clínica perpendicular ao plano de Andrews (fig 2). A partir dessa referência e com o auxílio da ferramenta Rotate do programa, angulamos os incisivos e caninos utilizando 4 diferentes prescrições utilizadas pela técnica Straight-wire (Tabela 2). Cada dente era angulado de acordo com o valor pretendido, tendo como centro de rotação o ponto EV. Sempre que, ao angularmos um dente, este se sobrepunha ao vizinho, eles eram movidos até que os pontos de contato fossem restabelecidos (fig 3).

Tabela 1: Média das medidas méso-distal e cérvico-incisal para incisivos e canino superiores em milímetros

<i>Distância Linear</i>	<i>Incisivo Central</i>	<i>Incisivo Lateral</i>	<i>Canino</i>
Mésio-distal	8,4	6,7	8,1
Cérvico-incisal	24,9	23,2	26

Tabela 2: Angulações preconizadas por diferentes prescrições para incisivos e caninos superiores

<i>Prescrição</i>	<i>Angulação Preconizada</i>			<i>Total de Angulação Anterior</i>
	<i>Inc. Central</i>	<i>Inc. Lateral</i>	<i>Canino</i>	
Edgewise	3	3	5	22
MBT	4	8	8	40
Capellozza	5	9	8	44
Andrews	5	9	11	50
Roth	5	9	13	54

Após a obtenção destes modelos virtuais e utilizando a ferramenta Linear Dimension do AutoCad 2000, medimos a maior distância entre as coroas e entre os ápices radiculares dos caninos superiores a fim de obtermos os perímetros do arco dentário superior, para coroa e raízes.

Fig 2: Incisivos e Caninos Superiores sem Angulação (Referência)

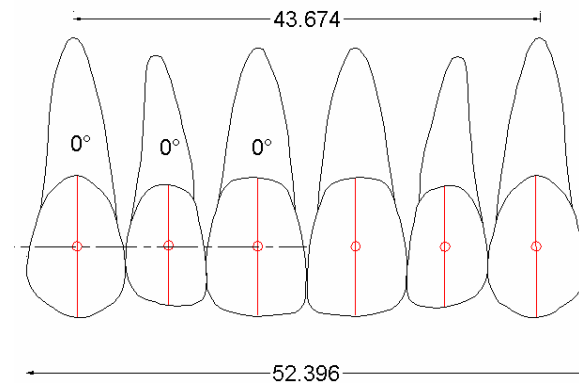
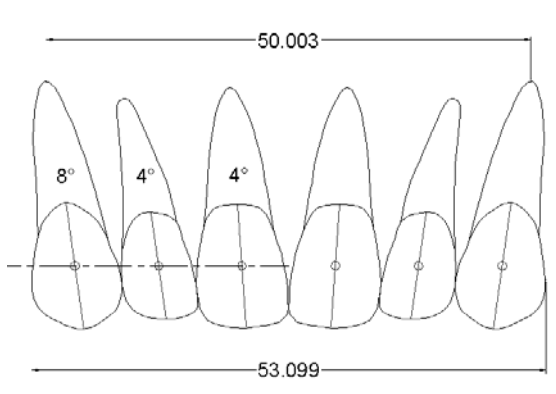
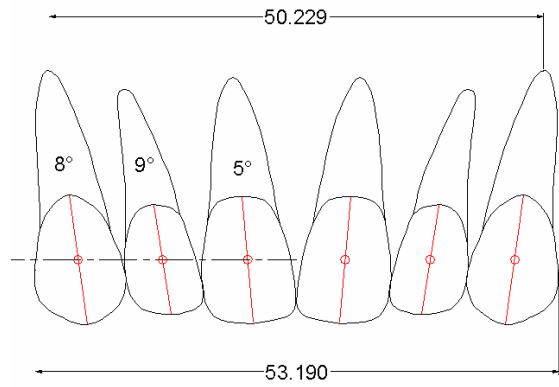


Fig 3: Angulações dos Incisivos e Caninos segundo 4 diferentes Prescrições (Andrews, Capellozza, Roth e MBT) e respectivos perímetros coronário e radicular

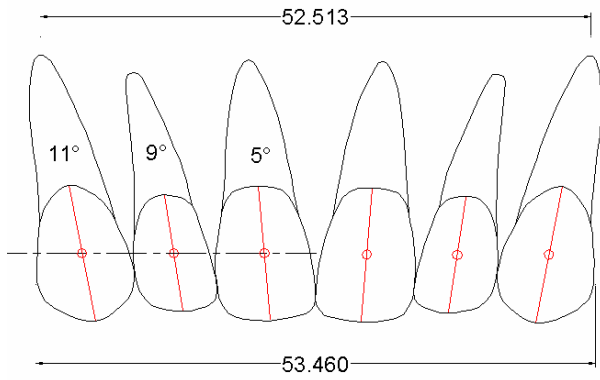
MBT



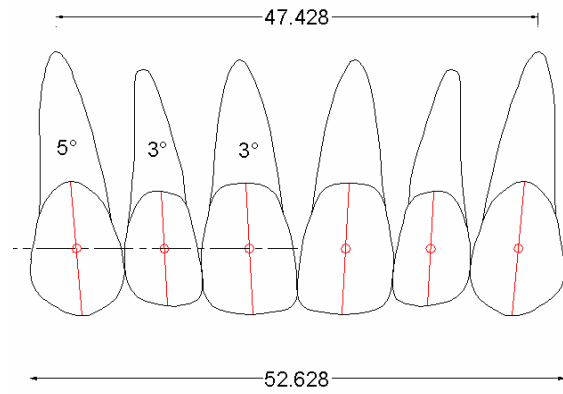
Capellozza



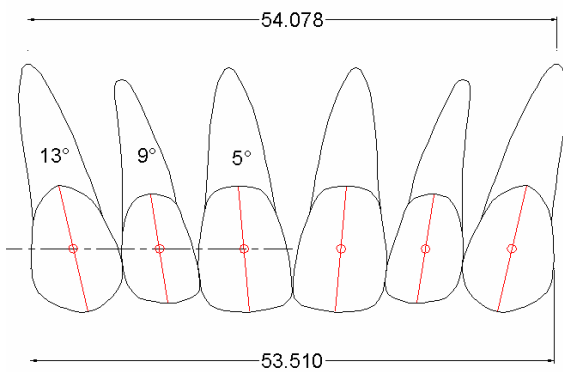
Andrews



Edgewise



Roth



4. Resultados

4.1 Perímetro do arco dentário superior (coroas)

Os valores obtidos são apresentados na tabela 3. O perímetro anterior obtido para caninos e incisivos superiores alinhados e sem angulação (52,396 mm) foi considerado como referência. Valores diferentes foram obtidos para as prescrições analisadas, guardando uma relação com o aumento de angulação total para os dentes anteriores. Desse modo o perímetro passou para 53,099mm com a prescrição do MBT (4°,8°,8°) , com um aumento de 0,703 mm. Com as angulações de Capellozza (5°,9°,8°) e Andrews (5°,9°,11°), os perímetros totalizaram 53,190mm e 53,460 mm , havendo um aumento de 0.794mm e 1,064mm respectivamente. A última prescrição analisada foi a de Roth (5°,9°,13°) com um aumento de 1,114mm para um perímetro de 53,510mm.

O efeito das diferentes angulações sobre a posição e relação dos dentes pode ser visto na figura 3.

Tabela 3: valores encontrados para o perímetro ocupado pelas coroas na região anterior do arco em milímetros

<i>Prescrição</i>	<i>Perímetro Coronário</i>	<i>Quantidade de Aumento</i>
Referência	52,396	0
Edgewise	52,628	0,232
MBT	53,099	0,703
Capellozza	53,190	0,794
Andrews	53,460	1,064
Roth	53,510	1,114

4.2 Perímetro do arco dentário superior (raízes)

Os valores obtidos são apresentados na tabela 4. O perímetro anterior obtido para caninos e incisivos superiores alinhados e sem angulação (43,674 mm) foi considerado como referência. Valores diferentes foram obtidos para as prescrições analisadas, guardando uma relação com o aumento de angulação total para os dentes anteriores. Desse modo o perímetro passou para 50,003 mm com a prescrição do MBT (4°,8°,8°) , com um aumento de 6,329 mm. Com as angulações de Capellozza (5°,9°,8°) e Andrews (5°,9°,11°), os perímetros totalizaram 50,229 mm e 52,513 mm , havendo um aumento de 6,555 mm e 8,839 mm respectivamente. A última prescrição analisada foi a de Roth (5°,9°,13°) com um aumento de 10,404 mm para um perímetro de 54,078 mm.

O efeito das diferentes angulações sobre a posição e relação dos dentes pode ser visto na figura 3.

Tabela 4: valores encontrados para o perímetro ocupado pelas raízes na região anterior do arco em milímetros

<i>Prescrição</i>	<i>Perímetro Radicular</i>	<i>Quantidade de Aumento</i>
Referência	43,674	0
Edgewise	47,428	3,754
MBT	50,003	6,329
Capellozza	50,229	6,555

Andrews	52,513	8,839
Roth	54,078	10,404

5. Discussão

A angulação dos dentes influencia o perímetro do arco dentário resultante e isto tem sido discutido, principalmente a partir do advento da técnica Straight-wire, onde este detalhe do posicionamento do dente está embutido no braquete. Isto parece particularmente importante para os dentes anteriores, principalmente os superiores, onde concentra-se a maior quantidade de angulação. Isso era reconhecido por Andrews¹, que admitia que a angulação dos demais dentes teria pouco ou nenhum efeito sobre as linhas dos arcos dentários. Tal diferença justifica-se pelas formas das superfícies mesiodistais das coroas nas áreas de contato quando vistas por vestibular

Os resultados obtidos neste trabalho comprovam que existe relação entre angulação introduzida nos caninos e incisivos superiores e o perímetro de arco. Quanto maior a angulação introduzida nesses dentes, maior o perímetro do arco resultante. Essa conclusão é verdadeira tanto para avaliação nas coroas quanto nas raízes, mas a grande diferença observada nesses diferentes níveis exige uma discussão em separado para os resultados obtidos.

Ao observarmos os valores obtidos para o perímetro coronário com o aumento da angulação (tab. 3), encontramos pequenos incrementos. Isso está de acordo com o resultado de Andrews¹², que descreve aumento de 0,8 mm quando analisa a influência da angulação dos incisivos superiores, segundo sua prescrição, no perímetro do arco. Isso deve ser considerado muito parecido com o nosso resultado, que foi ligeiramente maior (1,065 mm) devido a inclusão dos caninos, quando essa prescrição foi avaliada. Na ausência de maiores dados na literatura, devido à escassez de pesquisas nessa área, parece razoável admitir que angular as coroas dos incisivos e caninos superiores criará uma demanda moderada de espaço adicional. Para permitir uma idéia mais exata, a angulação máxima testada (Roth) que é de 52° para os seis dentes antero-superiores, significa um incremento de 1,114 mm quando comparado com angulação zero usada nesse trabalho como referência, e de 0,882 mm quando comparado com a angulação preconizada para Edgewise (22°). Parece óbvio admitir que esses valores podem variar na dependência da forma dos dentes que forem avaliados, porque quanto mais retangulares forem os dentes, maior a demanda de espaço determinada por sua angulação.

Quando a investigação é feita para as raízes, os valores encontrados para os incrementos de perímetro em consequência do aumento de angulação são bastante expressivos. Para permitir uma comparação, a angulação máxima testada (Roth) que é de 52° para os seis dentes anteriores superiores, significa um incremento de 10,404 mm quando comparado com angulação zero usada nesse trabalho como referência, e de 6,650 mm quando comparado com a angulação preconizada para Edgewise (22°). Comparado com o descrito para as coroas, isso significa uma demanda por espaço quase dez vezes maior na região radicular. Artigo que compara o incremento do comprimento unilateral do arco dentário do ápice de incisivo central superior até o ápice da raiz mesial do primeiro molar superior¹³, usando como referência a angulação do MBT (20° para incisivos e caninos de um lado do arco), encontra aumento de 1,8 mm quando comparado com a prescrição de Andrews (25° para incisivos e canino de um lado do arco) e de 3,2 mm quando comparado com a prescrição de Roth (27° para incisivos e canino de um lado do arco). Esses resultados quando comparados com os obtidos para as coroas no presente artigo, reafirmam uma

demanda por espaço muito maior. Para que isso possa ser entendido no seu real significado outras considerações devem ser feitas.

A necessidade de espaço criada pela angulação das coroas é simples de se entender. A figura 3 permite a compreensão do movimento que cada dente fará ao ser angulado. Apesar desta demanda por espaço ser pequena, não é desprezível, considerando que a ocupação desse espaço será um fenômeno físico inevitável. Como vimos, os valores obtidos podem variar para maior, quanto mais retangulares forem os dentes. Esse conceito é particularmente importante para tratamentos com interesses específicos, como a dissolução de apinhamento anterior em adultos, com geração de espaço através de desgastes¹⁴. Nessa circunstância, onde espaço disponível está restrito, é particularmente importante evitar esbanjá-lo com angulações desnecessárias do ponto de vista funcional e estético⁹. Além disso, dentes desgastados tendem a ficar com forma mais retangular e, em conseqüência, exigirem mais espaço quando angulados. Assim, angular dentes anteriores além da angulação que originalmente apresentam, significa criar problemas inevitáveis de espaço.

A alteração no perímetro tem componentes mais complexos quando o efeito das angulações introduzidas nos dentes anteriores é investigado nas raízes. O impacto a esse nível é indiscutivelmente maior, conforme os resultados disponíveis¹³ e confirmados nesse artigo. Para dissecar o significado desse resultado, é interessante considerar que os propositores do MBT¹³ sugerem, entre outras coisas, que angulação reduzida significa menor necessidade de ancoragem. Esse conceito explicita que o significativo incremento de perímetro gerado pela angulação ao nível radicular pode ser evitado ou minimizado. Sim, com ancoragem suficiente, o que significa dispêndio de energia, o movimento de angulação do dente pode ser feito total ou parcialmente com movimento distal das raízes para espaço ósseo disponível na área intra radicular, evitando ou minimizando a movimentação do dente como um todo para mesial. Desse modo, exceto pela ocupação física de espaço inevitável da coroa dentária que é angulada, o efeito dessa angulação sobre a posição da raiz e o conseqüente aumento do perímetro ou comprimento do arco pode ser controlado. Isso vai exigir planejamento mecânico com previsão de ancoragem suficiente, o que no mínimo significa tornar o tratamento mais complexo.

Por esta perspectiva, não parece racional usar prescrições que possuam mais do que a angulação mínima para dar ao dente posição ideal levando em consideração estética e função. Como já vimos na revisão de literatura, angulações excessivas não são produtivas para estética do sorriso¹¹. Para função, parece óbvio que angulação mínima seria a que permitisse aos incisivos incisais paralelas ao plano oclusal. Para os caninos, uma angulação que permitisse fazer guia com o canino inferior nos movimentos de lateralidade. Essa regra poderia ser enriquecida com prescrições diferentes de acordo com a contemporânea e irreversível individualização de metas terapêuticas.

Neste contexto, podemos fazer algumas considerações. Como sabemos, o nivelamento tem um efeito naturalmente protrusivo (forma pelo qual o arco de nivelamento planifica a curva de Spee e dissolve possíveis apinhamentos) e pode, como discutido nesse artigo, ser potencializado por braquetes com prescrição para angulações maiores do que as presentes nas coroas dentárias. Esse efeito pode ser desejável ou não, e poder inferir sobre ele pode ser muito útil. No tratamento compensatório das maloclusões do padrão II, protrusão não é adequada para o arco superior. Portanto, angulação mínima. Este é o conceito da prescrição Capelozza onde canino superior tem 5° de angulação e os incisivos devem receber braquetes colados de modo a gerar angulação mínima¹⁴. Já no tratamento compensatório das más oclusões do padrão III¹⁴, protrusão é adequada para o arco superior e absolutamente não recomendável para o arco inferior. Desse modo, os

braquetes de caninos superiores têm angulação máxima (11°) e os incisivos e caninos inferiores angulação zero⁹.

Esses conceitos que adotamos para individualizar as prescrições de braquetes, são reforçados pelos resultados obtidos na investigação feita nesse artigo, sobre a influência da angulação dos dentes anteriores superiores no perímetro do arco mensurado nas coroas e nas raízes. Estudos com essas características devem ser feitos clinicamente para confirmar a presença e a magnitude desses efeitos.

6. Conclusões

1. O perímetro da região anterior do arco dentário superior (incisivos e caninos) depende das angulações introduzidas nas coroas dentárias, observando-se um aumento do perímetro conforme aumentam as angulações.
2. Os incrementos observados ao nível das coroas dentarias é pequeno e muito menor do que os observados para as raízes dentárias.
3. Embora a extrapolação destes conceitos e suas implicações para clínica exijam cuidados e maior conhecimento, parece imprescindível considerá-los na prática da ortodontia contemporânea.

7. Referências Bibliográficas

1. Andrews, L.F. The six keys to normal occlusion. Am.J.Orthod. 62(1972):296-309
2. Angle, E.H. The latest and best in orthodontic mechanism. Dental Cosmos 71 (1929): 260-270
3. Holdaway, R.A. Bracket angulation as applied to the edgewise appliance. Angle Orthod., vol 22, 227-236, 1952
4. Jarabak, J. R.; Fizzell, J. A. Technique and treatment with the light-wire appliance. The C.V. Mosby Co, 1963
5. Stifter, J.J. Straight-wire , the concept and the appliance. Caput 8 L.A. Wells Co., San Diego, Ca 92107, 1989
6. Andrews,L.F. The Andrews straight-wire appliance concept. Thesis presented to Southern Califórnia component of the Edward H. Angle Society of Orthodontists, Pasadena,California, November 1968
7. Roth,R. The Straight-wire appliance 17 years later. Journal of Clinical Orthodont., vol 21, no.9, 1987
8. McLaughlin, R.P. and Bennett, J.C. The Transition from Standard Edgewise to Preajusted Appliance Systems. J. Clin. Orth. 23: 142-153, 1989
9. Capellozza, L.F. et al Individualização de Braquetes na Técnica de Straight-Wire: Revisão de Conceitos e Sugestão de Indicações para Uso. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial – v.4, No. 4 – Jul/Ago – 1999
10. Capellozza, L.F. et al Angulação dentária após tratamento ortodôntico pela técnica de Andrews e Edgewise: avaliação pela ortopantomografia. Ortodontia, v.27, n.2, p.60-65, maio/ago. 1994
11. Thomas, J.L.; The effect of axial midline angulation on dental esthetics. Angle Orthod., vol 73,no.4, 2003
12. Andrews, L.F. Straight-wire , the concept and the appliance. Caput 12 pg 233 L.A. Wells Co., San Diego, Ca 92107, 1989
13. McLaughlin, R.; Bennett,J. ; Trevisi,H. A Clinical review of the MBT orthodontic treatment program. Orthodontic Perspectives, vol. IV, no. 2,1997.
14. Capellozza, L.F. Diagnóstico em Ortodontia. 1ª edição Editora Dental Press. Maringá 2004