

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS  
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Márcia Luzia Lacerda Xavier

**AVALIAÇÃO DA INTRUSÃO DOS INCISIVOS INFERIORES  
POR MEIO DA TÉCNICA DO ARCO SEGMENTADO:  
um estudo piloto em pacientes adultos**

Belo Horizonte  
2015

Márcia Luzia Lacerda Xavier

**AVALIAÇÃO DA INTRUSÃO DOS INCISIVOS INFERIORES  
POR MEIO DA TÉCNICA DO ARCO SEGMENTADO:  
um estudo piloto em pacientes adultos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração: Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Martinho Campolina  
Rebello Horta

Coorientador: Prof. Dr. Dauro Douglas Oliveira

Belo Horizonte

2015

#### FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

X3a      Xavier, Márcia Luzia Lacerda  
Avaliação da intrusão dos incisivos inferiores por meio da técnica do arco segmentado: um estudo piloto em pacientes adultos / Márcia Luzia Lacerda Xavier. Belo Horizonte, 2015.  
72 f. : il.

Orientador: Martinho Campolina Rebello Horta  
Coorientador: Dauro Douglas Oliveira  
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

1. Periodontia. 2. Incisivos (Dentes). 3. Movimentação dentária. 4. Oclusão dentária. I. Horta, Martinho Campolina Rebello. II. Oliveira, Dauro Douglas. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

**Márcia Luzia Lacerda Xavier**

**AVALIAÇÃO DA INTRUSÃO DOS INCISIVOS INFERIORES POR MEIO DA  
TÉCNICA DO ARCO SEGMENTADO: um estudo piloto em pacientes adultos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Ortodontia.

**COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:**

- 1- Prof. Dr. Ênio Lacerda Vilaça – UFMG
- 2- Prof. Dr. Bernardo Quiroga Souki – PUC Minas
- 3- Prof. Dr. Martinho Campolina Rebello Horta – PUC Minas

**DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 27 de novembro de 2015**

**A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora**

Belo Horizonte, 12 de fevereiro de 2016

Prof. Dr. Martinho Campolina Rebello Horta  
**Coordenador do Programa de Pós-graduação em Odontologia**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a **Deus** por ter me dado vida, saúde, força, sabedoria e paciência pra poder tomar a decisão de iniciar e conseguir concluir o curso.

Ao meu marido **André** por ter me dado a oportunidade de realizar o sonho de fazer o Mestrado no COP- PUC Minas. Por me apoiar, por ter tido paciência e compreendido a minha ausência no dia a dia e no momento difícil da perda do seu irmão. Por ter sido pai e mãe da nossa filha nesses dois anos e meio e por ter a educado tão bem.

À minha amada filha **Aninha** por me dar alegria nas horas difíceis, por ser minha fonte de inspiração, e por compreender a minha ausência, mesmo sendo tão pequena. E por ter sabido extrair o lado bom de toda dificuldade.

Aos meus **pais** e minhas **irmãs** por ajudarem, cada um ao seu modo, a cuidar da minha filha e pela compreensão e incentivo.

À minha querida tia **Terezinha Lacerda**, que nos seus 85 anos de sensatez, me apoiou, me incentivou e rezou para que **Deus** me proporcionasse saúde e serenidade sempre.

Ao meu primo **Ênio Lacerda**, pelo exemplo, apoio e incentivo constantes.

Aos meus colegas **Gabriel, Mariana, Marcela, Alessandra, Patrícia** e **Juliana** por termos compartilhado as alegrias e as dificuldades nesses dois anos e meio. Foi muito bom conhecer e conviver com vocês.

Ao **Márlcio**, por me ajudar a realizar minha pesquisa, por tornar as manhãs das quintas-feiras mais leves com suas palavras de otimismo. Pelo exemplo de excelente profissional, pela humildade, e por se tornar meu amigo.

Ao **Vinícius Nacif**, pela amizade desde a época do aperfeiçoamento, pelo exemplo de esforço e dedicação.

Aos colegas da turma XVI **Karine, Priscila, Daniela, Renata, Ana Luiza, Helena** e **Vítor**. Vocês são muito especiais e tornaram meus dias muito mais felizes!!!

À **Mariele** pela boa vontade e disposição em me ajudar sempre que precisei.

Às alunas da turma XIV **Paula** e **Gabriela** pela atenção e boa vontade.

Ao professor **Dauro**, por ter confiado em mim, por ter me ouvido sempre que precisei, por ter me proporcionado uma pesquisa que executei com muita alegria e prazer e que me proporcionou crescimento teórico e clínico. Pelo exemplo de

profissional e por ter nos mostrado o melhor caminho a seguir: estudar, ser honesto e sempre buscar a excelência.

Ao professor **Martinho**, pela orientação, atenção e empenho em fazer do meu trabalho uma pesquisa de qualidade.

Agradeço ao professor **Armando**, pelo carinho e amizade.

Ao **Dr. Hélio**, pela dedicação com que preparou cada aula que nos foi dada, pela preocupação se estávamos aprendendo, por nos mostrar suas experiências boas e as ruins para que pudéssemos convertê-las em aprendizado, pela paciência em esclarecer minhas dúvidas e pelo incentivo; pelo exemplo de grande profissional.

Ao professor **Flávio**, pela dedicação, pelo exemplo de conhecimento e bom senso, e pela sua amizade.

Ao professor **Tarcísio** pelo exemplo de professor, de sabedoria e humildade. Por estar sempre presente, pela dedicação e pela boa vontade em nos ensinar em qualquer circunstância.

Ao professor **José Maurício**, pelos grandes ensinamentos e por tornar nossas manhãs mais alegres e mais leves.

Ao professor **José Eymard**, por se revelar um professor amigo e do bem, depois do Typodont.

Ao professor **Bernardo**, pelo exemplo de profissionalismo, de empenho em sempre fazer o melhor e pela competência. Pela boa vontade em me receber sempre que solicitei.

Ao professor **Ildeu**, pelo exemplo de grande profissional, professor e pesquisador.

Ao professor **Heloísio**, pelo exemplo de profissional, pelo carinho e dedicação.

Ao professor **Rodrigo Villamarim**, pela orientação inicial da minha pesquisa e por ter gasto seu tempo me ouvindo e me ajudando.

À **Associação dos Ex-alunos do COP (ORTOCOP)**, pelo apoio à minha pesquisa.

À **Life Imagem**, pela parceria com minha pesquisa.

Aos **funcionários da PUC Minas**, por permitirem que nosso aprendizado aconteça de forma organizada.

Aos **pacientes e familiares**, pela confiança em nosso trabalho.

## RESUMO

A mordida profunda pode ser corrigida por meio da intrusão de incisivos inferiores e nivelamento da curva de Spee. Contudo, esta correção é um desafio para o tratamento ortodôntico, uma vez que as técnicas desenvolvidas para este fim muitas vezes provocam efeitos colaterais indesejados, tais como projeção dos incisivos inferiores e, nos dentes posteriores que atuam como segmento de ancoragem, observa-se inclinação distal de coroa e extrusão. A técnica mais utilizada pelo ortodontista para tratamento da mordida profunda é a do Arco Contínuo (TAC). Entretanto, outra forma de se obter intrusão de incisivos e nivelamento da curva de Spee é por meio da Técnica do Arco Segmentado (TAS). Sabe-se que por meio desta técnica, se a força intrusiva for aplicada no centro de resistência do dente, é possível obter a intrusão pura dos incisivos inferiores. O presente estudo teve como objetivo avaliar a movimentação dentária dos incisivos inferiores que foram submetidos à intrusão por meio da TAS, bem como os efeitos no molar do segmento de ancoragem. A amostra de conveniência foi composta por 9 pacientes adultos, com a média de idade de  $30,2 \pm 9,0$  anos de ambos os gêneros. Para tal avaliação, foram feitas medidas angulares e lineares a partir de traçados cefalométricos obtidos de telerradiografias em norma lateral antes do tratamento (T0) e após a intrusão (T1). Os dados foram tratados por estatística descritiva e analítica, com o objetivo de comparar T0 e T1. O tempo total de tratamento foi  $11,7 \pm 2,0$  meses e o tempo de intrusão foi  $4,8 \pm 0,8$  meses. Houve intrusão dos incisivos inferiores (Bi-PM: -1,9 mm,  $p < 0,05$ ), e não houve diferença estatisticamente significativa para inclinação vestibular (IMPA:  $0.04^\circ$ ; 1-NB ( $^\circ$ ):  $0.01^\circ$ ; Bi-P: 0.45 mm, 1-NB (mm): 0.01 mm,  $p > 0,05$ ). Não houve diferença estatisticamente significativa para extrusão do primeiro molar (C6-PM (mm): 0.44 mm,  $p > 0,05$ ), mas houve para inclinação distal da coroa (C6-PM ( $^\circ$ ):  $3.07^\circ$ ,  $p < 0,05$ ) e para rotação mandibular (SNGoGn:  $1.0^\circ$ ,  $p < 0,05$ ). A variação da TAS mostrou ser uma mecânica bastante eficiente para o tratamento da mordida profunda em pacientes adultos, produzindo intrusão dos incisivos inferiores com mínima inclinação vestibular. O primeiro molar do segmento de ancoragem sofreu inclinação distal de coroa e não houve extrusão significativa e não houve rotação mandibular significativa.

**Palavras-chave:** Sobremordida. Incisivos. Movimentação dentária.

## ABSTRACT

The deep bite can be corrected by the intrusion of lower incisors and leveling of the curve of Spee. However, this correction is a challenge for orthodontic treatment, since the techniques developed for this purpose often cause undesirable side effects, such as procline the incisors and, on the posterior teeth which act as anchoring segment, it is noticed distal inclination and extrusion crown. The technique most commonly used by the orthodontist for the deep bite treatment is Continuous Arch (CAT). However, another way to obtain intrusion of incisors and leveling of the curve of Spee is by means of Segmented Arch Technique (SAT). It is known that by this technique, if the intrusive force is applied at the tooth resistance center, it is possible to obtain the pure intrusion of the mandibular incisors. This study aimed to evaluate the tooth movement of the lower incisors that were undergone to intrusion by TAS and the effects of the molar anchor segment. The convenience sample consisted of 9 adult patients averaged age of  $30.1 \pm 9.0$  years of both genders. For such assessment, angular and linear measurements were carried out from cephalometric analyses got from lateral cephalograms before the treatment (T0) and after the intrusion (T1). The data were analyzed using descriptive and analytical statistics aiming at comparing T0 and T1. The total treatment time was  $11.7 \pm 2.0$  months and the time of intrusion was  $4.8 \pm 0.8$  months. There was intrusion of the mandibular incisors (Bi-PM: -1.9 mm,  $p < 0.05$ ), and there was no statistically significant difference for buccal inclination (IMPA: 0,04 °, 1-NB (°): 0.01 °; Bi-P: 0,45 mm , 1-NB (mm): 0.01 mm,  $p > 0.05$ ). There was no statistically significant difference for extrusion of the first molar (C6-PM (mm): 0.44 mm,  $p > 0,05$ ), but there was this difference for distal crown inclination (C6-PM (°): 3.07°,  $p < 0,05$ ) and also for mandibular rotation (SN.GoGn: 1.0°,  $p < 0,05$ ). The SAT variation proved to be an efficient technique for the treatment of deep bite in adults, producing intrusion of the mandibular incisors without significant buccal inclination. There was a distal crown inclination on the first molar anchoring segment, but without significant extrusion and there was no significant mandibular rotation.

**Keywords:** Overbite. Incisors. Tooth movement.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1:</b> Curva de Spee .....                                                                      | 24 |
| <b>Figura 2:</b> Curva de Spee acentuada e plana: A. Curva de Spee acentuada; B. Curva de Spee plana..... | 24 |
| <b>Figura 3:</b> Arcos com Curva de Spee acentuada e Curva de Spee Reversa.....                           | 25 |
| <b>Figura 4:</b> Arco utilidade .....                                                                     | 26 |
| <b>Figura 5:</b> Escala de classificação das raízes para intrusão e extrusão .....                        | 28 |
| <b>Figura 6:</b> Arco Segmentado de Burstone .....                                                        | 29 |
| <b>Figura 7:</b> Valores de força para intrusão .....                                                     | 29 |
| <b>Figura 8:</b> Alteração na posição da força em relação ao centro de resistência .....                  | 30 |
| <b>Figura 9:</b> Arco de 3 peças .....                                                                    | 31 |
| <b>Figura 10:</b> Arco de três peças para intrusão e retração .....                                       | 32 |
| <b>Figura 11:</b> Arco de intrusão de caninos.....                                                        | 34 |
| <b>Figura 12:</b> DAT .....                                                                               | 35 |
| <b>Figura 13:</b> Arco de 3 peças: A. Arco base de intrusão; B. Cantilever de intrusão ....               | 43 |

## LISTA DE TABELA

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1:</b> Concordância intraexaminador das medidas avaliadas ..... | 46 |
|---------------------------------------------------------------------------|----|

## **LISTA DE SIGLAS**

TAS - Técnica do Arco Segmentado

TAC - Técnica do Arco Contínuo

DAT - Dispositivo de Ancoragem Temporária

CCI - Coeficiente de Correlação Intraclasse

## SUMÁRIO

|                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                                             | <b>21</b> |
| <b>1.1 Etiologia, diagnóstico e tratamento da mordida profunda .....</b>              | <b>22</b> |
| <b>1.1.1 Curva de Spee .....</b>                                                      | <b>23</b> |
| <b>1.2 Técnicas para intruir incisivos inferiores e nivelar a curva de Spee .....</b> | <b>25</b> |
| <b>1.2.1 Técnica do arco contínuo com curva reversa de Tweed .....</b>                | <b>25</b> |
| <b>1.2.2 Técnica do arco utilidade de Ricketts .....</b>                              | <b>25</b> |
| <b>1.2.3 Técnica do arco segmentado de Burstone .....</b>                             | <b>26</b> |
| <b>1.2.3.1 Arco de três peças.....</b>                                                | <b>29</b> |
| <b>1.2.3.2 Fatores que podem alterar a localização do centro de resistência.....</b>  | <b>30</b> |
| <b>1.2.3.3 Intrusão e retração simultânea com o arco de três peças.....</b>           | <b>31</b> |
| <b>1.2.3.4 Vantagens da técnica do arco segmentado.....</b>                           | <b>33</b> |
| <b>1.2.3.5 Intrusão de caninos com a técnica segmentada de Burstone.....</b>          | <b>34</b> |
| <b>1.2.4 Técnica dos dispositivos de ancoragem temporária .....</b>                   | <b>35</b> |
| <b>1.3 Efeitos colaterais das mecânicas intrusivas .....</b>                          | <b>35</b> |
| <b>2 OBJETIVOS.....</b>                                                               | <b>39</b> |
| <b>2.1 Objetivo geral .....</b>                                                       | <b>39</b> |
| <b>2.2 Objetivos específicos.....</b>                                                 | <b>39</b> |
| <b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>                                                     | <b>41</b> |
| <b>3.1 Delineamento do estudo/aprovação pelo COEP .....</b>                           | <b>41</b> |
| <b>3.2.2 Critérios de inclusão .....</b>                                              | <b>41</b> |
| <b>3.2.3 Critérios de exclusão .....</b>                                              | <b>42</b> |
| <b>3.2.4 amostra por conveniência .....</b>                                           | <b>42</b> |
| <b>3.3 Procedimentos ortodônticos.....</b>                                            | <b>42</b> |
| <b>3.4 Avaliação da intrusão e/ou vestibularização dos incisivos.....</b>             | <b>43</b> |
| <b>3.4.1 Avaliação nos incisivos inferiores:.....</b>                                 | <b>44</b> |
| <b>3.4.2 Avaliação dos efeitos no segmento de ancoragem .....</b>                     | <b>44</b> |
| <b>3.4.3 Avaliação de outros efeitos.....</b>                                         | <b>44</b> |
| <b>3.5 Análise cefalométrica lateral .....</b>                                        | <b>44</b> |
| <b>3.5.1 Medidas usadas para avaliar alterações nos incisivos inferiores .....</b>    | <b>44</b> |
| <b>3.5.2 Medidas usadas para avaliar alterações nos molares inferiores .....</b>      | <b>45</b> |
| <b>3.5.3 Medidas angulares utilizadas para avaliar abertura de mordida .....</b>      | <b>45</b> |
| <b>3.6 Análise estatística .....</b>                                                  | <b>45</b> |
| <b>4 ARTIGO .....</b>                                                                 | <b>47</b> |
| <b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                                   | <b>65</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                               | <b>67</b> |
| <b>ANEXO A - Parecer Consubstanciado do CEP .....</b>                                 | <b>71</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A mordida profunda é uma discrepância vertical caracterizada pelo aumento na sobreposição dos incisivos maxilares sobre os incisivos mandibulares além da cobertura normalmente relatada que é de 30 a 40% (MOORREES et al., 1969). Quando os incisivos mandibulares alcançam a mucosa palatina maxilar atrás dos incisivos maxilares, a mordida profunda é severa, independente da quantidade de cobertura dos incisivos mandibulares por seu antagonista (GHAFARI et al., 2013). O aumento do trespasse vertical é a principal característica, entretanto outras variáveis como inclinação do plano oclusal e a curva de Spee acentuada são fundamentais para o diagnóstico dessa maloclusão (BRITO; LEITE; MACHADO, 2009).

De acordo com estudos epidemiológicos realizados no Brasil, a prevalência da mordida profunda varia entre 13,28% e 18,09% (BITTENCOURT; MACHADO, 2010; ALMEIDA et al., 2011). Na população norte-americana, a prevalência é de 20% em crianças e 13% em adultos. No entanto, há diferenças acentuadas entre os grupos étnicos, com a mordida profunda sendo duas vezes mais prevalente em brancos em relação aos negros e hispânicos, nessa população (PROFFIT; FIELDS; SARVER, 2013).

Sua etiologia pode estar associada a alterações de crescimento na mandíbula e/ou maxila, modificações na função de lábios e língua e, principalmente, a alterações dento alveolares, tais como supra irrupção de incisivos, infra irrupção de molares ou a combinação de ambas, assim como a mordida cruzada vestibular de todos os dentes posteriores da maxila (STRANG, 1934; SAKIMA et al., 2000; BRITO; LEITE; MACHADO, 2009).

A correção da mordida profunda é um componente importante do tratamento ortodôntico, e esta é muitas vezes desafiadora. Quando não tratada, ela pode causar efeitos nocivos, tais como aumento do apinhamento inferior, inclinação dos dentes maxilares, problemas periodontais, problemas na articulação têmporo mandibular e interferência nos movimentos laterais e protrusivos mandibulares, além do comprometimento estético (WEILAND; BANTLEON; DROSHI, 1996; VARLIK; ALPAKAN; TURKOZ, 2013). O tratamento é baseado no diagnóstico facial, cefalométrico e dentário, e tem como objetivo a abertura da mordida. Pode ser executado por meio do nivelamento do arco pela extrusão dos dentes posteriores, intrusão dos dentes anteriores, ou extrusão dos dentes posteriores e projeção dos

dentes anteriores, e ainda, pela combinação de extrusão posterior e intrusão anterior (ENGEL et al., 1980; DAVIDOVITCH; REBELLATO, 1995; WEILAND; BANTLEON; DROSHI, 1996). A intrusão dos incisivos inferiores é indicada em casos de mordida profunda com exposição de incisivos superiores adequada, padrão de crescimento vertical e curva de Spee acentuada (BRITO; LEITE; MACHADO, 2009).

Por muitos anos, várias técnicas para correção da mordida profunda foram desenvolvidas: a técnica do “Arco Contínuo com Curva Reversa de Tweed” (DAKE; SINCLAIR, 1989), a técnica do “Arco Utilidade de Rickets” (RICKETTS, 1976), a técnica do “Arco Segmentado” (TAS) desenvolvida por Burstone (BURSTONE, 1977) e, por fim, a técnica dos “Dispositivos de Ancoragem Temporária” (DAT), os mini-implantes (ISHIHARA et al., 2013). Entretanto, todas elas provocam intrusão com vestibularização dos incisivos bem como extrusão e inclinação distal do molar do segmento de ancoragem (RICKETTS, 1976; BURSTONE, 1977; DAKE; SINCLAIR; ISHIHARA et al., 2013).

### **1.1 Etiologia, diagnóstico e tratamento da mordida profunda**

Ao longo de muitos anos, várias modalidades terapêuticas para tratar a mordida profunda vêm sendo estudadas. A opção de tratamento deve estar relacionada à etiologia da mordida profunda que pode ser dentoalveolar ou esquelética (NIELSEN, 1991; PROFFIT; FIELDS; SARVER, 2013). Quando de origem dentoalveolar, a mordida profunda pode ser tratada por meio da extrusão de dentes posteriores, intrusão de dentes anteriores ou pela combinação de ambos, dependendo do diagnóstico e dos objetivos do tratamento ortodôntico (BURSTONE, 1977; NANDA, 1997; GHAFARI et al., 2013). A decisão de intruir ou extruir é baseada na convexidade esquelética, dimensão vertical e no espaço livre interoclusal e na quantidade estimada de crescimento (BURSTONE, 2001). Portanto, um tratamento ideal requer um diagnóstico adequado, um plano de tratamento cuidadoso e uma mecânica eficiente (NANDA, 1997).

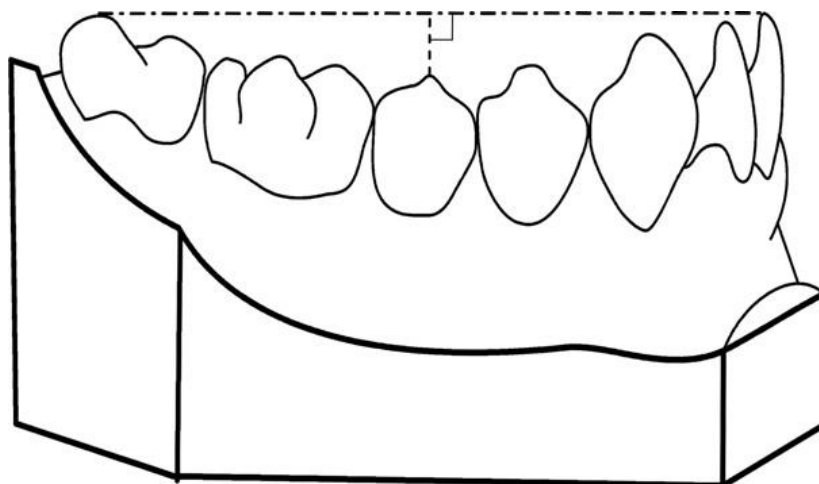
Embora as mecânicas extrusivas sejam simples, apresentam uso restrito e cuidadoso, como em pacientes Classe II, divisão 2, com dimensão vertical reduzida associados a lábio superior e inferior abundantes. A extrusão de 1 mm em média dos dentes posteriores resulta em abertura da mordida na região dos incisivos em torno de 2 a 2,5 mm. Entretanto, a extrusão dos dentes posteriores invade o espaço

interoclusal, resultando em recidiva devido à força dos músculos da mastigação. Em pacientes adultos, os músculos da mastigação e a oclusão alterada podem mover os dentes posteriores extruídos de volta para a posição original, até que o equilíbrio entre tecidos moles e duros sejam obtidos novamente e ocorra a recidiva (NANDA, 1997). Assim, a estabilidade do tratamento é questionável, a menos que haja crescimento compensatório. Em pacientes em crescimento, a extrusão dos dentes posteriores é compensada pelo crescimento vertical do ramo, ou seja, o ângulo do plano mandibular é mantido (NANDA, 1997; PROFFIT; FIELDS; SARVER, 2013).

O padrão esquelético de Classe II com face longa requer controle da dimensão vertical. Nesses pacientes, uma mecânica extrusiva poderia causar giro horário da mandíbula, com aumento significativo no plano mandibular, prejudicando o aspecto facial convexo e aumentando a altura facial anterior inferior, piorando a Classe II. Logo, a mecânica intrusiva dos incisivos é indicada nesses casos (SHROFF *et al.*, 1995; BURSTONE, 2001). A intrusão dos incisivos permite o controle da dimensão vertical e rotaciona a mandíbula para frente, ajudando a corrigir a Classe II e ainda promove o nivelamento da curva de Spee, sendo portanto, indicada como tratamento de eleição para pacientes com padrão esquelético divergente ou para pacientes normofaciais (BURSTONE, 1977; SHROFF *et al.*, 1995; NANDA, 1997; BURSTONE, 2001).

### **1.1.1 Curva de Spee**

A Curva de Spee é comumente referida como um arco de curvatura plana que é tangente às bordas incisais e às pontas de cúspide vestibular dos dentes inferiores vista no plano sagital. O seu desenvolvimento, provavelmente, resulta de uma combinação de fatores, incluindo o crescimento de estruturas orofaciais, erupção dos dentes, e do desenvolvimento do sistema neuromuscular. A profundidade máxima da curva de Spee foi medida como a distância máxima perpendicular entre as pontas das cúspides bucais dos dentes inferiores e um plano de medida descrito pelos incisivos centrais e a ponta da cúspide distal do dente mais posterior no arco mandibular (Fig. 1) (MARSHALL *et al.*, 2008).

**Figura 1: Curva de Spee**

Fonte: MARSHALL et al., 2008

O nivelamento da curva de Spee contribui para aumento da estabilidade dos resultados obtidos durante o tratamento ortodôntico. Neste contexto, é importante nivelar uma curva de Spee excessiva e, Andrews (1972) observou em seu estudo que os planos oclusais de pacientes com oclusão normal, nunca tratados ortodonticamente, tendem a ser nivelados (Fig. 2). Ele associou uma curva de Spee acentuada com recidiva pós tratamento ortodôntico e concluiu que, apesar de nem todas as oclusões normais terem superfícies planas de oclusão, esse deve ser o objetivo do tratamento ortodôntico (BERNSTEIN; PRESTON; LAMPASSO, 2007). Diante de uma curva de Spee profunda torna-se muito difícil de se alcançar uma relação de Classe I de caninos e, também, poderá ocorrer interferências oclusais que se manifestarão durante a função mandibular colocando em risco a saúde do sistema estomatognático (SENTHIL KUMAR; TAMIZHARASI, 2012).

**Figura 2: Curva de Spee acentuada e plana: A. Curva de Spee acentuada; B. Curva de Spee plana**



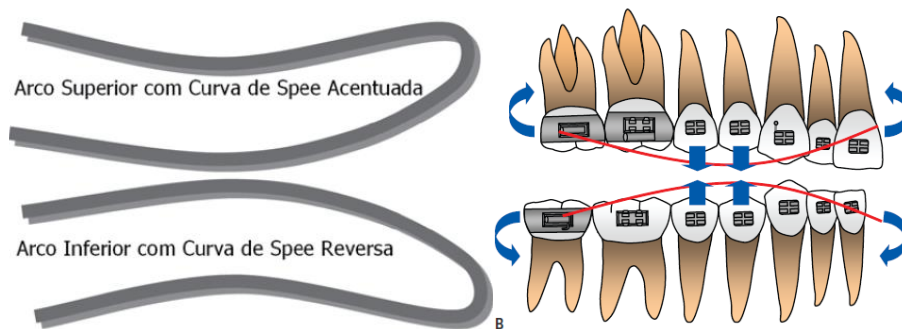
Fonte: Acervo PUC Minas

## 1.2 Técnicas para intruir incisivos inferiores e nivelar a curva de Spee

### 1.2.1 Técnica do arco contínuo com curva reversa de Tweed

Tweed, em 1966 descreveu uma técnica de nivelamento que usava um arco contínuo contendo uma curva de Spee reversa no arco inferior e uma curva acentuada no arco superior (Fig. 3). Esta técnica de nivelamento era acompanhada pela extrusão de pré-molares e molares e pouca intrusão dos incisivos inferiores, e havia projeção vestibular dos mesmos. Elásticos de Classe III eram frequentemente usados para neutralizar a força intrusiva do fio do arco nos incisivos inferiores (DAKE; SINCLAIR, 1989).

**Figura 3: Arcos com Curva de Spee acentuada e Curva de Spee Reversa**



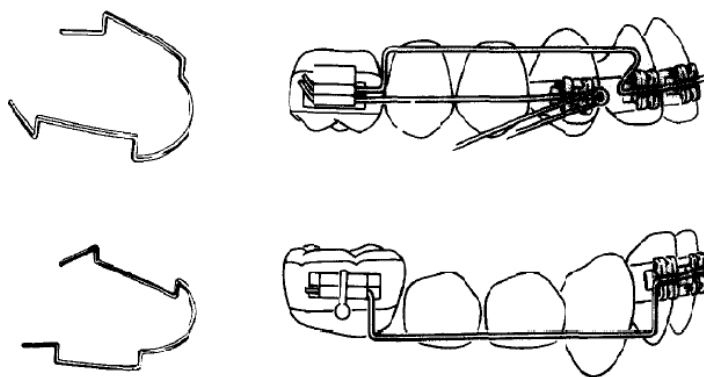
Fonte: PINTO, 2005; BRITO; LEITE; MACHADO, 2009

### 1.2.2 Técnica do arco utilidade de Ricketts

Ricketts (1976) descreveu o arco utilidade como um mecanismo de intrusão de incisivos inferiores para nivelamento do plano oclusal. Esse arco é confeccionado com fio retangular de Blue Elgiloy de secção 0.016" x 0.016," e possui dobras de alívio na região de pré-molares e caninos e, é inserido nos slots dos bráquetes dos incisivos e nos tubos dos molares (Fig. 4). Neste método, o arco é preso apenas aos molares e aos incisivos, no qual a força é aplicada por meio de um *tip back* no molar. Por não incluir pré-molares e caninos no arco, resulta em melhores propriedades de carga e deflexão, permitindo a liberação de uma força mais fisiológica e constante (DAVIDOVITCH; REBELLATO, 1995). Utilizando forças leves, o arco podia ser desenvolvido para correção da mordida profunda, de acordo com os dentes que

necessitavam de correção. Esse mecanismo fixa o ponto de aplicação da força liberada pelo arco (RICKETTS, 1976). Entretanto, essa mecânica leva à intrusão e vestibularização dos incisivos pelo fato de a força passar à frente do centro de resistência dos incisivos. Muitas vezes essa projeção da coroa pode fazer com que as raízes dos incisivos entrem em contato com a cortical óssea, impedindo ou dificultando a intrusão (DAVIDOVITCH; REBELLATO, 1995).

**Figura 4: Arco utilidade**



Fonte: RICKETS, 1976

### **1.2.3 Técnica do arco segmentado de Burstone**

Burstone (1950) desenvolveu um mecanismo ortodôntico em que não são utilizados os arcos contínuos. A técnica conhecida como “Arco Segmentado” (TAS) utiliza diferentes secções de fios que não correm por todos os acessórios de forma contínua, e sim, em apenas alguns dentes, formando dessa maneira, diferentes segmentos, que passam a ser vistos como um único dente multiradiculado, composto de todos os dentes do lado direito e esquerdo e na região anterior. O mecanismo básico de intrusão consiste de três partes: uma unidade de segmento posterior de ancoragem bilateral, um segmento anterior e um arco com mola de intrusão. A porção distal do arco de intrusão era introduzida no tubo do primeiro molar, e a porção mesial não era colocada dentro da canaleta dos bráquetes dos incisivos, havia apenas um ponto de contato anterior, onde o arco de intrusão era amarrado no segmento anterior, escolhendo-se o ponto de aplicação da força (Fig. 6). Dessa forma, era obtido um melhor controle da intrusão com um sistema de forças estatisticamente determinadas aplicadas nos incisivos. Para a intrusão dos

quatro incisivos, o autor recomendava a aplicação de uma força de quarenta gramas (Fig. 7). As forças sugeridas são baseadas em experiência clínica. Elas podem ser modificadas se a circunferência e comprimento da raiz variam da média. O arco lingual para os dentes inferiores ou a barra transpalatina para os dentes superiores eram usados para impedir a geração de momentos nos molares.

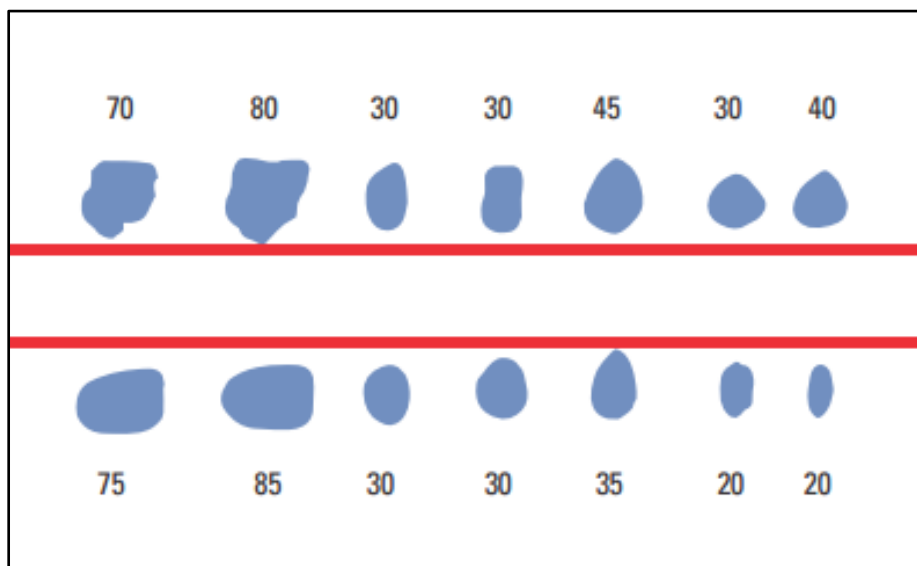
O arco de intrusão era confeccionado com um fio de aço 0.18" x 0.22" ou 0.18" x 0.25", e originalmente possuía um helicoide de 3 mm com duas voltas e meia, dobrado de maneira que se localize mesial aos tubos dos primeiros molares (BURSTONE, 1977).

O autor defendia que por meio dessa técnica, ao utilizar forças de pequena magnitude, constantes, com um ponto único de aplicação no local do arco que corresponda ao centro de resistência dos quatro incisivos, seria possível obter uma intrusão genuína dos incisivos com controle dos efeitos colaterais de extrusão e inclinação distal do molar do segmento de ancoragem. Esse efeito no molar ocorre porque a força intrusiva nos incisivos produz um momento que é igual à força intrusiva multiplicada pela distância do incisivo ao centro de resistência do molar (Fig. 6). Entretanto, se aplicarmos forças de baixa magnitude, a extrusão dos molares poderá ser controlada pelas forças oclusais (BURSTONE, 1977; NANDA, 1997).

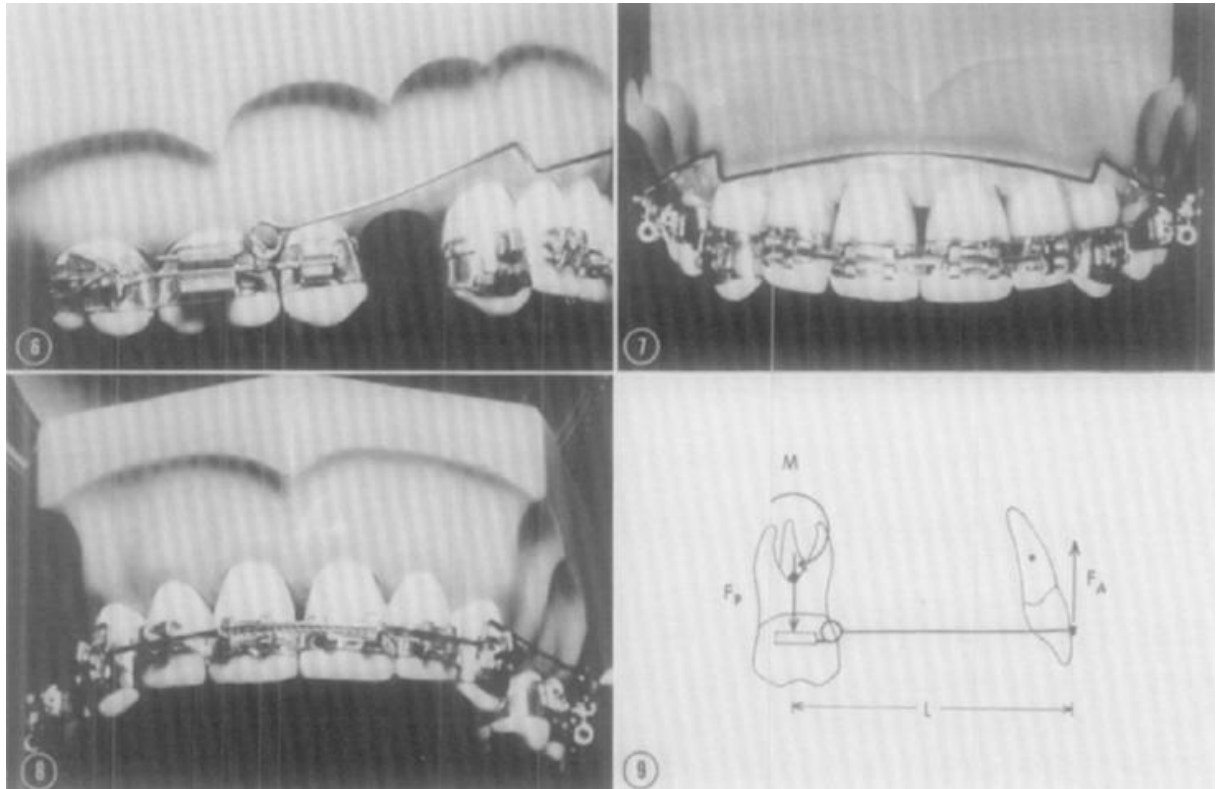
A quantidade de força aplicada pode variar dependendo do tamanho da superfície da raiz e da direção do movimento a ser planejado. Quando a intrusão ou extrusão de um dente está sendo planejada o tamanho da superfície da secção transversal da raiz do dente deve ser avaliada. A terapia bioprogressiva estimou que uma força de 100 gms/cm<sup>2</sup> de superfície de raiz é uma força ótima. Em certas circunstâncias, essa força é dez vezes mais leve do que as forças convencionalmente usadas em muitas situações nos tratamentos contemporâneos. A mecânica do arco utilidade usada para intrusão dos incisivos inferiores tem mostrado clinicamente que os quatro incisivos inferiores podem ser intruídos com muita eficiência com forças de 15 a 20 gramas por incisivo ou 60 a 80 gramas para os quatro incisivos inferiores. Esta quantidade de força está de acordo com os 100 gms por cm<sup>2</sup> quando considera-se o gráfico da secção transversal dos incisivos inferiores (Fig. 5) que demonstrou somente 2 cm<sup>2</sup> de superfície de secção transversal para cada incisivo inferior. Assim, 2 cm<sup>2</sup> x 100 gm /cm<sup>2</sup> = 20 gramas para intrusão de cada incisivo inferior. Quando um procedimento tradicional usado na

mecânica do arco contínuo de Edgewise é avaliado, tais como alinhamento de incisivos com fio redondo ou nivelamento com a curva reversa de Spee, forças quase 10 vezes mais altas do que a recomendada são normalmente usadas (BENCH; GUGINO; HILGERS, 1978). McNamara Jr. (1986) considera 25g uma força ideal para cada incisivo inferior.

**Figura 5: Escala de classificação das raízes para intrusão e extrusão**



Fonte: FIGUEIREDO et al., 2008

**Figura 6: Arco Segmentado de Burstone**

Fonte: BURSTONE, 1977

**Figura 7: Valores de força para intrusão**

| Dente                                                                                                              | Força | Força total | Momento †<br>(Gm. - mm.) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|--------------------------|
| <i>Superior</i>                                                                                                    |       |             |                          |
| incisivo central                                                                                                   | 25    | 50          | 750                      |
| incisivo central e lateral                                                                                         | 50    | 100         | 1,500                    |
| incisivo central, lateral e canino                                                                                 | 100   | 200         | 3,000‡                   |
| <i>Inferior</i>                                                                                                    |       |             |                          |
| Incisivo central e lateral                                                                                         | 20    | 40          | 600                      |
| Incisivo central, lateral e canino                                                                                 | 80    | 160         | 2,400‡                   |
| *Médias somente                                                                                                    |       |             |                          |
| †Valores dos momentos baseados na distância de 30 mm dos incisivos ao centro de resistência do segmento posterior. |       |             |                          |
| ‡Este momento pode inclinar os dentes posteriores para distal.                                                     |       |             |                          |

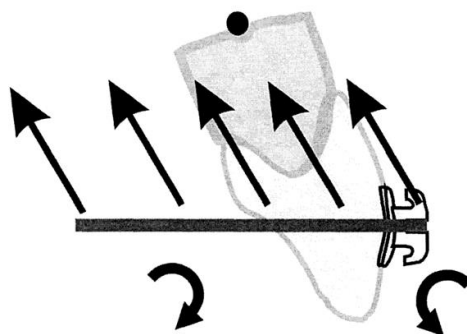
Fonte: adaptado de BURSTONE, 1977

### **1.2.3.1 Arco de três peças**

Para pacientes com incisivos vestibularizados, Burstone indicou uma variação do arco de intrusão, uma vez que quando uma força era aplicada nesses dentes, era produzido um momento muito grande e inclinação lingual de raiz e vestibular de

coroa no incisivo, tendendo a piorar a inclinação axial dos dentes anteriores. Isso ocorria porque a linha de ação de força passava vestibular ao centro de resistência dos incisivos, gerando um momento que resulta em mais proclinação ao invés de intrusão pura. Como esses dentes não requerem esse tipo de movimento, um mecanismo ligeiramente diferente foi usado e foi denominado de “arco de três peças”. Ele é constituído de um segmento anterior com extensões posteriores e molas de intrusão com ganchos, que se encaixam no prolongamento posterior de modo que a força poderia ser dirigida através do centro de resistência dos incisivos. Dessa forma, podia alterar a posição da força em relação ao centro de resistência, de acordo com as necessidades clínicas do paciente. O ponto de aplicação de força da mola de intrusão na extensão distal do segmento de arco anterior pode gerar momento de torque vestibular ou lingual de coroa, se posicionado mais mesial ou distal ao centro de resistência dos incisivos, respectivamente. Entretanto, ainda não foi determinado o exato ponto de aplicação de forças que gere apenas a intrusão do segmento anterior (BURSTONE, 1977; SHROFF et al., 1995; NANDA, 1997; BURSTONE, 2001) (Figs. 8 e 9).

**Figura 8: Alteração na posição da força em relação ao centro de resistência**



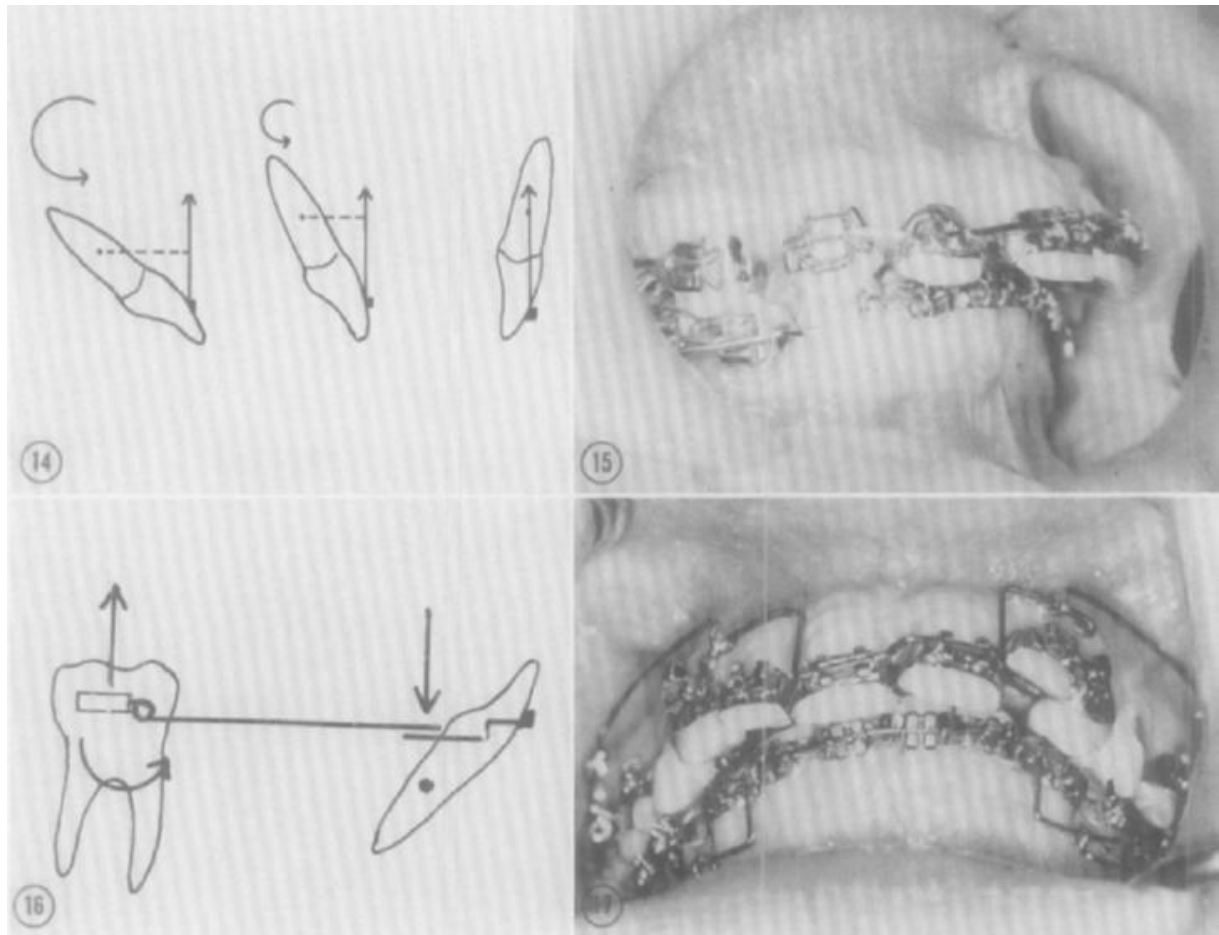
Fonte: BURSTONE, 2001

#### **1.2.3.2 Fatores que podem alterar a localização do centro de resistência**

Os fatores que podem alterar o centro de resistência dos quatro dentes anteriores são: inclinação vestibulolingual dos incisivos, a forma e a quantidade do tecido ósseo, a morfologia da raiz, e a estrutura do ligamento periodontal. Uma vez que esses fatores geralmente são diferentes para cada paciente, a localização do centro de resistência do segmento anterior do arco também será diferente (MATSUI

et al., 2000). Em incisivos com perda óssea, o centro de resistência move-se apicalmente (BURSTONE, 1977; MELSEN, 2015).

**Figura 9: Arco de 3 peças**



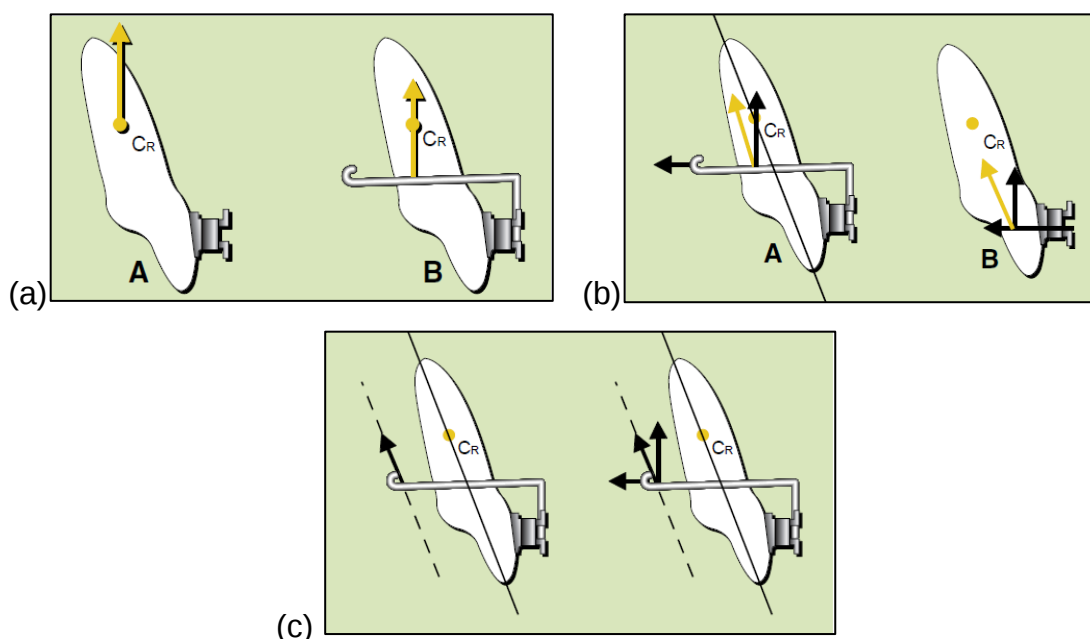
Fonte: BURSTONE, 1977

### **1.2.3.3 Intrusão e retração simultânea com o arco de três peças**

Com os mesmos princípios da TAS, Shroff et al. (1995) propuseram a utilização de um arco de três peças a fim de realizar a intrusão e retração simultâneas de incisivos, em casos de extração de primeiros pré-molares. O aparelho era constituído de fios passivos de estabilização posteriores do lado direito e do lado esquerdo (0,017" X 0,0025"), um segmento de fio pesado com extensão posterior além do centro de resistência dos dentes anteriores, passivo nos bráquetes dos incisivos, e uma mola de TMA de secção 0,017" X 0,025" ativada com forças intrusivas. Era recomendada uma força de 60 gramas para intrusão de incisivos

superiores. Uma barra transpalatina era colocada passiva nos primeiros molares para consolidar o segmento posterior. A retração dos caninos era feita antes da retração e intrusão dos incisivos. Se a força intrusiva for aplicada perpendicular à extensão distal do segmento anterior e através do centro de resistência dos dentes anteriores intruirá os incisivos (Fig. 10a). A aplicação de uma força distal suave fará com que a linha de ação de força resultante seja lingual ao centro de resistência, ocasionando intrusão e inclinação distal dos dentes anteriores (Fig. 10b). Para que a linha de ação de força intrusiva passe através do centro de resistência e paralela ao longo eixo dos incisivos, deve-se direcionar o ponto de aplicação da força mais anterior e mais próximo da distal do bráquete do incisivo lateral (Fig. 10b). Uma força intrusiva mais distal e juntamente com uma força suave de retração, ocorrerá intrusão e retração simultâneas dos dentes anteriores (Fig. 10c). A força distal tem magnitude muito baixa e serve, portanto para redirecionar a linha de ação de força intrusiva (SHROFF et al., 1997).

**Figura 10: Arco de três peças para intrusão e retração**



Fonte: SHROFF et al., 1995

#### **1.2.3.4 Vantagens da técnica do arco segmentado**

A TAS possibilita o desenvolvimento de um sistema de forças preciso e previsível entre o segmento anterior (incisivos) e o segmento posterior, possibilitando a intrusão pura dos dentes anteriores e o controle de suas inclinações axiais. A movimentação dos dentes posteriores também é bem controlada, uma vez que a magnitude dos momentos e as forças liberadas são bem controladas. Desta forma, níveis constantes de força podem ser mantidos e a relação momento/força nos centros de resistência é facilmente regulada para produzir os movimentos dentários desejados (SHROFF et al., 1995).

A TAC é a mais utilizada pelos ortodontistas devido a sua facilidade e por exigir menor tempo clínico e por proporcionar resultados satisfatórios em grande parte dos pacientes. No entanto, em algumas situações ela se mostra limitada quanto ao controle de efeitos colaterais e do resultado desejado. Geralmente, os dentes vizinhos ao dente problema são utilizados como ancoragem, independente de seu tamanho, implantação óssea ou mesmo o seu posicionamento. Por consequência, mais efeitos colaterais ocorrem e movimentos de vai e vem aumentam significativamente (SAKIMA, 2003).

A principal vantagem da TAS é a possibilidade de aplicar os princípios da Biomecânica na realidade clínica, controlando melhor os efeitos colaterais gerados pelos aparelhos ortodônticos, criando sistemas de forças individuais para cada caso. Desta forma, em pacientes adultos com problemas periodontais severos, a TAS é especialmente indicada por trabalhar com sistemas de forças estatisticamente determinados, forças leves e constantes, evitando movimentos desnecessários e imprevisíveis. Nesses pacientes, a TAC poderia levar a perda de controle e um risco maior (SAKIMA, 2003).

As maiores vantagens da TAS são alcançadas quando é necessário fazer grandes movimentações de um ou mais dentes ou a movimentação de dentes com maior volume como molares e caninos e ainda, nos casos que requerem intrusão de dentes anteriores, ou onde a implantação óssea encontra-se diminuída. Além do mais, a TAS pode ser utilizada com qualquer outra TAC. Embora ela seja uma técnica que exija maior tempo clínico do ortodontista, suas vantagens justificam seu uso, principalmente em casos mais complexos e limítrofes, bem como ela pode ser

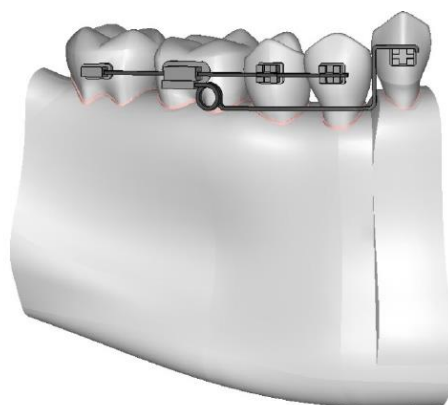
utilizada em algumas fases específicas do tratamento, quando determinado resultado é desejado (SAKIMA, 2003).

#### **1.2.3.5 Intrusão de caninos com a técnica segmentada de Burstone**

Como parte do tratamento da mordida profunda, em cerca de 50% dos casos, é também necessária a intrusão dos caninos, além da intrusão dos incisivos (RICKETTS et al., 1979). Entretanto é necessário que a intrusão dos caninos e dos incisivos seja realizada em dois tempos, porque se os seis dentes anteriores forem intruídos simultaneamente, a força necessária para esse movimento seria excessiva, produzindo um grande momento nos dentes posteriores. Dessa forma, a inclinação dos dentes posteriores iria ocorrer mais rapidamente do que a intrusão dos dentes anteriores (BURSTONE, 1977).

Para intrusão dos caninos por meio da TAS, Burstone (1977) recomenda o uso de “cantilevers” fabricados com fios de aço inoxidável de seção transversal 0,018 x 0,025, inseridos no tubo auxiliar dos primeiros molares e no segmento vertical do bráquete dos caninos (Fig. 11). Estes dispositivos são ativados para produzir uma força entre 50 e 75 gramas. Caballero et al. (2015), por meio do método de elementos finitos, simulou a intrusão isolada de caninos inferiores pela técnica de Burstone e concluíram que a TAS, com molas de fios de titânio molibdênio, promoveu a intrusão pura de caninos com total controle do movimento.

**Figura 11: Arco de intrusão de caninos**



Fonte: CABALLERO et al., 2015

#### **1.2.4 Técnica dos dispositivos de ancoragem temporária**

Atualmente, a Ortodontia ancorada por implantes tem levado ao desenvolvimento de novas estratégias de tratamento ortodôntico. Os mini-implantes, dispositivos de ancoragem temporária (DAT), permitem a movimentação dos dentes com uma ancoragem absoluta, eliminando os efeitos adversos de movimentação dos dentes de ancoragem (Fig. 12). Eles são úteis para intrusão de dentes, uma vez que é possível aplicar uma força de magnitude baixa e contínua sem causar extrusão dos dentes posteriores (ISHIHARA et al., 2013). Entretanto, as mesmas dificuldades para realizar o movimento de intrusão pura são observadas e é consenso científico que a colocação dos DAT apenas por vestibular gera o mesmo efeito de projeção desses dentes, sendo a ausência de movimentação dos molares a única diferença entre as duas técnicas (AYDOGDU; OZSOY, 2011). Além disso, há o aumento do custo da técnica, dificuldades no posicionamento ideal do mini-implante e riscos de perda e complicações acidentais do mesmo.

**Figura 12: DAT**



Fonte: ISHIHARA et al., 2013

#### **1.3 Efeitos colaterais das mecânicas intrusivas**

Por muitos anos pensou-se que a intrusão era um movimento impossível de se realizar e acreditava-se que se fosse tentada, ocorreriam sequelas indesejáveis como necrose pulpar e reabsorção radicular (COSTOPOULOS; NANDA, 1996; BURSTONE, 2001). Entretanto, mais tarde verificou-se que tais sequelas estavam associadas à força excessiva aplicada nos incisivos, e que se fossem utilizadas forças de baixa magnitude, constantes e direcionadas ao centro de resistência dos incisivos, a intrusão pura, sem mudança na inclinação axial era obtida. Desta forma,

pouco ou nenhum dano era causado à estrutura dentária e ao suporte periodontal. A grande diferença entre as técnicas avaliadas nos estudos era a quantidade de força aplicada para intruir os incisivos. Onde havia maior força ocorria também maior reabsorção de raiz (BURSTONE, 1977; DERMAUT; DE MUNCK, 1986; MELSEN; AGERBAEK; MARKENSTAM, 1989; SHROFF et al., 1995; COSTOPOULOS; NANDA, 1996; NANDA, 1997; BURSTONE, 2001; CHIQUETO; MARTINS; JANSON, 2008).

Quando a força desloca-se para fora do centro de resistência resulta em vestibularização ou em verticalização dos incisivos. O movimento vestibular dos dentes, em direção para fora do osso alveolar pode resultar em afinamento da tábua óssea vestibular ou lingual, ou mesmo em formação de deiscência óssea. Por conseguinte, a gengiva marginal sem apoio pode migrar apicalmente levando a exposição radicular (RENKEMA et al., 2013). A literatura sugere uma relação entre a projeção vestibular dos incisivos com a retração gengival em pacientes com comprometimento periodontal (YARED, ZENOBIO; PACHECO, 2006; CHOI; CHUNG; KIM, 2015). Contudo, a espessura gengival tem sido mais relevante do que a inclinação. Portanto, outros fatores como os relacionados à presença de inflamação, ao biotipo periodontal em que a gengiva queratinizada apresenta-se fina em espessura e estreita em altura, a presença de cortical óssea fina e/ou deiscência óssea podem ser considerados fatores predisponentes para a recessão gengival quando associados à proclinação dos incisivos inferiores (BORGUETTI; MONNET-CORTI, 2002; MELSEN, 2015). Diante dessas considerações, fica claro que os incisivos mandibulares devem ser movidos sob condições de saúde periodontal e dentro dos limites do processo alveolar (YARED; ZENOBIO; PACHECO, 2006).

Além aumentar o risco para recessão gengival, a projeção dos incisivos inferiores pode levar a interferência anterior que pode ser considerado um fator de risco para distúrbios temporomandibulares (SONDHI, 2003), e pode também comprometer a estabilidade do tratamento (DAKE; SINCLAIR, 1989; WEILAND; BANTLEON; DROSCI, 1996).

As mecânicas intrusivas também provocam efeitos de inclinação distal e extrusão nos molares do segmento de ancoragem. Entretanto, Burstone (1977) relata que forças intrusivas de baixa magnitude podem favorecer o controle do momento e da força extrusiva gerados nesses dentes. Isso foi demonstrado quando

a TAS de Burstone foi utilizada para intruir incisivos (WEILLAND; BANTLEON; DROSHI, 1996; SIFAKAKIS et al., 2009).



## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar a movimentação dentária de incisivos inferiores submetidos à tratamento ortodôntico por meio da TAS em indivíduos adultos portadores de mordida profunda.

### **2.2 Objetivos específicos**

- a) avaliar a intrusão e projeção vestibular bidimensional dos incisivos inferiores;
- b) avaliar a extrusão e inclinação distal dos molares inferiores;



### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Delineamento do estudo/aprovação pelo COEP**

Este estudo é classificado como quantitativo, transversal, experimental, clínico e não randomizado. Foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa em humanos da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, sendo aprovado com o número CAAE 42985915.2.0000.5137.

#### **3.2 Amostragem**

##### **3.2.1 Seleção da amostra**

A amostra constituía de pacientes adultos de ambos os gêneros, inscritos numa lista de espera para tratamento ortodôntico na clínica do Mestrado Profissionalizante em Ortodontia da PUC Minas, no primeiro semestre do ano de 2015. Para seleção da amostra, os pacientes foram examinados por profissionais com expertise em ortodontia, observando os critérios de inclusão e exclusão pré-definidos.

##### **3.2.2 Critérios de inclusão**

- a) pacientes classe II
- b) sem crescimento craniofacial ativo;
- c) presença de mordida profunda com 50 a 100% de overbite;
- d) curva de Spee acentuada;
- e) com apinhamento até 3mm;
- f) com interesse na correção da oclusão e em concordância com a participação no estudo.

### **3.2.3 Critérios de exclusão**

- a) pacientes com periodontite ativa;
- b) pacientes com apinhamento > 3 mm;
- c) condições ou doenças sistêmicas que comprometam o tratamento proposto, como por exemplo Osteoporose;
- d) pacientes submetidos a tratamento ortodôntico prévio;
- e) fumantes

### **3.2.4 amostra por conveniência**

Assim sendo, foram selecionados por conveniência 9 indivíduos, que foram tratados por meio da TAS.

## **3.3 Procedimentos ortodônticos**

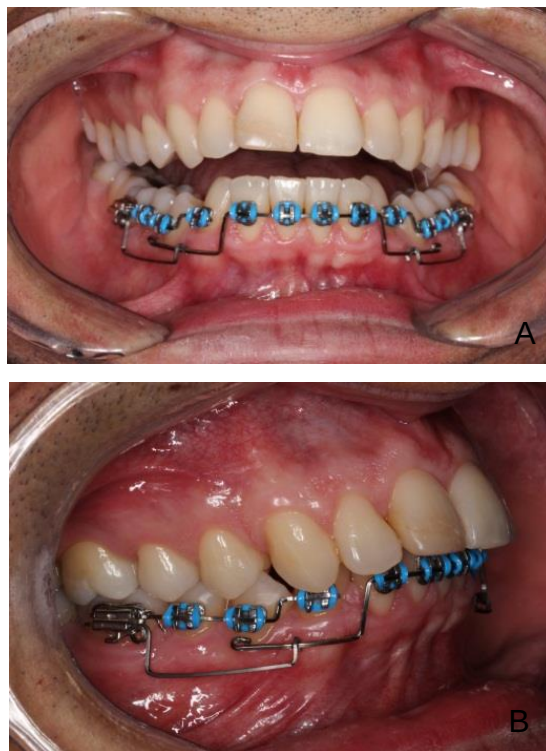
O aparelho fixo foi montado com bráquetes (Microarch, DentsplyGAC, Islândia NY, USA) e um tubo duplo (*slot* principal 0.022" x 0.028" e tubo acessório 0.018" x 0.028") (Low Profile não conversível, American Orthodontics, Sheboygan WI, EUA) foi posicionado nos primeiros molares. O arco base de intrusão foi posicionado passivo na canaleta dos quatro incisivos inferiores e era constituído de aço inoxidável de secção 0.021" x 0.025" (SS Wire, American Orthodontics, Sheboygan WI, EUA) com extensão distal de 15 mm (Fig. 13). Na distal dos incisivos laterais, o fio recebeu um degrau que serviu de *by-pass*, com o objetivo de evitar interferências com os bráquetes durante a movimentação dos dentes.

Os fios dos segmentos posteriores de ancoragem também foram de aço inoxidável 0.021" x 0.025" (SS Wire, American Orthodontics, Sheboygan WI, EUA) estendido desde o canino até o tubo do primeiro molar, bilateralmente. Com o objetivo de otimizar a correção da má oclusão, o segmento de ancoragem foi colocado passivamente.

As molas de intrusão foram confeccionadas com liga de titânio-molibdênio de secção transversal 0.017" x 0.025" (TMA, Morelli, Sorocaba, S.P., Brasil) e foram posicionadas no tubo mais gengival do primeiro molar de cada lado. Em cada mola foi incorporado um helicóide de 3mm de diâmetro e 1 ½ volta na mesial

do tubo do primeiro molar. A extremidade de cada *cantilever* foi posicionada na extensão distal do segmento anterior bilateralmente, onde o ponto de aplicação da força foi 2mm distal ao centro da coroa do canino (Fig. 13). Uma força intrusiva de um total de 80g foi aplicada, dividida igualmente entre os dois lados. A força foi medida diretamente na mola de intrusão na boca por meio de um Dinamômetro (CORREX,- SWISS MADE – HAAG-STREIT BERN, 10 a 250 cN). Todos os procedimentos foram executados por dois pesquisadores.

**Figura 13: Arco de 3 peças: A. Arco base de intrusão; B. Cantilever de intrusão**



Fonte: Elaborada pela autora

### 3.4 Avaliação da intrusão e/ou vestibularização dos incisivos

A avaliação quantitativa linear e angular da intrusão bem como da projeção vestibular dos incisivos foi feita por meio de traçados cefalométricos obtidos a partir de telerradiografias em norma lateral, executadas antes do tratamento (T0) e ao final da intrusão dos incisivos (T1).

### **3.4.1 Avaliação nos incisivos inferiores:**

- a) movimentos na direção superior-inferior;
- b) inclinação vestíbulo-lingual.

### **3.4.2 Avaliação dos efeitos no segmento de ancoragem**

- a) movimento na direção superior-inferior;
- b) angulação mesio-distal.

### **3.4.3 Avaliação de outros efeitos**

- a) angulação do plano mandibular;
- b) altura anterior da face.

## **3.5 Análise cefalométrica lateral**

As alterações dentárias foram avaliadas por meio de telerradiografias em norma lateral, cujos traçados cefalométricos foram realizados no Software Dolphin imaging (versão 11.7 beta, Dolphin Imaging & Management Solutions, ChatsWorth, CA, EUA) antes do tratamento (T0) e ao final da intrusão (T1). Em seguida foram feitas medidas angulares e lineares para avaliar as alterações ocorridas nos incisivos e nos primeiros molares inferiores.

### **3.5.1 Medidas usadas para avaliar alterações nos incisivos inferiores**

- a) Bi-PM (mm): distância entre a borda incisal (Bi) do incisivo inferior ao plano mandibular (PM) medido ortogonalmente. O plano mandibular foi definido pelo ponto Me e borda mandibular na região posterior;
- b) 1. NB (mm): distância entre a borda incisal e a linha NB;
- c) Bi-P: distância entre borda incisal (BI) e linha P (linha que passa pelo centro da sínfise perpendicular ao PM);
- d) IMPA: ângulo formado pelo longo eixo do incisivo inferior (L1) com o PM;
- e) 1. NB (°): ângulo formado entre o longo eixo do incisivo com a linha NB.

### **3.5.2 Medidas usadas para avaliar alterações nos molares inferiores**

- a) C6-PM (mm): distância do centróide do primeiro molar ao PM;
- b) C6-PM (°): ângulo formado pela linha que passa pelo centroide do primeiro molar ao PM.

### **3.5.3 Medidas angulares utilizadas para avaliar abertura de mordida**

- a) FMA: ângulo formado pelo plano de Frankfurt e o PM (Tweed);
- b) SNGoGn: ângulo do plano mandibular (Stainer);
- c) NAPg: ângulo de convexidade da face (Downs).

## **3.6 Análise estatística**

Os dados obtidos por meio das mensurações foram inicialmente submetidos ao teste de normalidade D'Agostino-Pearson que mostrou uma distribuição normal dos dados.

As estatísticas descritivas foram calculadas para todas as variáveis e os dados foram expressos como médias e desvios-padrão.

O teste t pareado foi utilizado para avaliar diferenças entre T0 e T1 em cada mensuração avaliada, observados os pressupostos de normalidade nas curvas de distribuição e homogeneidade das variâncias.

O nível de significância estatística foi fixado em 5% ou  $p < 0,05$ . As análises foram realizadas utilizando o programa GraphPad Prism (GraphPad Software, San Diego, Califórnia, EUA).

O coeficiente de correlação intraclasse (ICC) mostrou que a concordância intra-examinador foi maior do que 0,87 para todas as mensurações, sendo considerado bom a excelente (Tabela 1).

Para avaliar a concordância intraexaminador aplicou-se o teste de correlação intraclasse (ICC). Utilizaram-se de 3 telerradiografias selecionadas aleatoriamente, examinadas em 2 momentos, com intervalo de 3 semanas entre cada análise. As análises foram realizadas usando o Software BioEstat 5.3 (Belém, Pará, Brasil).

**Tabela 1: Concordância intraexaminador das medidas avaliadas**

| Medidas    | Concordância intraexaminador <sup>a</sup> |                     |
|------------|-------------------------------------------|---------------------|
|            | ICC <sup>1</sup>                          | 95% CI <sup>2</sup> |
| 1-NB (mm)  | 0.98                                      | 0.87 – 0.99         |
| Bi-P       | 0.86                                      | 0.16 – 0.98         |
| Bi-PM      | 0.98                                      | 0.85 – 0.99         |
| C6-PM (mm) | 0.96                                      | 0.69 – 0.99         |
| C6-PM (°)  | 0.91                                      | 0.39 – 0.99         |
| IMPA       | 0.96                                      | 0.69 – 0.99         |
| 1-NB (°)   | 0.97                                      | 0.77 – 0.99         |
| SNGoGn     | 0.87                                      | 0.20 – 0.98         |
| FMA        | 0.94                                      | 0.55 – 0.99         |
| NaPog      | 0.95                                      | 0.63 – 0.99         |

<sup>a</sup> A análise foi realizada através do teste de correlação intraclass

<sup>1</sup> Coeficiente de Correlação Intraclass

<sup>2</sup> 95% intervalo de confiança de ICC

#### **4 ARTIGO**

##### **Avaliação da intrusão dos incisivos inferiores por meio da técnica do arco segmentado em um grupo de pacientes adultos**

Artigo preparado dentro das normas do periódico Angle Orthodontist (Qualis A2).

Normas para submissão de artigos podem ser visualizadas no endereço eletrônico: <http://www.angle.org/page/submit>

## **Intrusion assessment of the lower incisors by the segmented arch technique: a pilot study in adult patients**

**Márcia Luzia Lacerda Xavier<sup>a</sup>, Martinho Campolina Rebello Horta<sup>b</sup>, Márlcio Vinícius de Oliveira<sup>c</sup>, Mariana Matos Mori de Barros<sup>a</sup>, Rodrigo Villamarim Soares<sup>d</sup>, Dauro Douglas Oliveira<sup>e</sup>**

<sup>a</sup>Former orthodontic residente, Pontifical Catholic University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

<sup>b</sup>Associate Professor and graduate program Coordinator in Dentistry, Pontifical Catholic University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

<sup>c</sup>Former dental clinic residente, Pontifical Catholic University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

<sup>d</sup>Former orthodontic residente, Pontifical Catholic University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

<sup>e</sup>Associate Professor of Periodontology, Pontifical Catholic University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

<sup>f</sup>Associate professor and program director of Orthodontics, Pontifical Catholic University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

### **Corresponding Author:**

Dauro Douglas Oliveira

Pontifical Catholic University of Minas Gerais (PUC Minas)

Graduate Program in Orthodontics

Av. Dom José Gaspar, 500. Prédio 46, Sala 101

Belo Horizonte, MG, Brazil, 30535-901

Phone: 55 - 31 - 3319-4414, Fax: 55 - 31 - 3319-4415

E-mail: dauro.bhe@gmail.com

## ABSTRACT

**Objective:** to evaluate the tooth movement of mandibular incisors undergone to orthodontic treatment by means of the segmented arch technique (SAT), as well as the effects on the first molar of the anchoring segment in adult patients with deep bite.

**Materials and methods:** nine patients with Class II malocclusion were selected for convenience, and treated with three-piece segmented arch in order to achieve intrusion of the lower incisors and leveling of the curve of Spee. Lateral cephalometric radiographs were taken before the treatment (T0) and at the end of the intrusion (T1). The data obtained by the measurements were subjected to D'Agostino-Pearson's normality test showing a normal distribution. The intraclass correlation coefficient showed that the intra-examiner agreement was greater than 0.87 for all measurements and it has been considered good to excellent. Then the paired t-test was used to assess the differences between T0 and T1 in each evaluated measurement. The level of significance was set at 5%.

**Results:** there was intrusion of the mandibular incisors (Bi-PM: -1.9 mm,  $p < 0.05$ ), and there was no statistically significant difference for buccal inclination (IMPA: 0,04 °, 1-NB (°): 0.01 °; Bi-P: 0,45 mm, 1-NB (mm): 0.01 mm,  $p > 0.05$ ). There was no statistically significant difference for extrusion of the first molar (C6-PM (mm): 0.44 mm,  $p > 0.05$ ), but there was to distal crown inclination (C6-PM (°): 3.07°,  $p < 0.05$  and no significant mandibular rotation. (SN.GoGn: 1.0°,  $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** the variation of SAT proved to be an efficient technique for the treatment of deep bite in adults, producing intrusion of the mandibular incisors without significant buccal tipping. In the first molar anchoring segment there was distal crown tipping, without significant extrusion and there was no significant mandibular rotation.

**KEYWORDS:** Tooth movement; incisors; Overbite.

## INTRODUCTION

The increased overbite followed by the marked curve of Spee are common components of Class II malocclusion. Its etiology may be associated with dentoalveolar changes, such as supra eruption of incisors, infra eruption of molars, or a combination of both<sup>1</sup>. It is a condition commonly found in adults and which can lead to potentially harmful effects for proper mandibular function, to the correct functioning of the temporomandibular joint and the periodontal health, as well as cause aesthetic problems. Thus, its correction is an important component of many orthodontic treatments<sup>2</sup>. In patients without craniofacial growth with this kind of malocclusion and divergent skeletal pattern, one extrusive orthodontic mechanic could cause clockwise mandibular rotation with significant increase in mandibular plane, damaging the convex facial appearance and increasing the anterior lower facial height, further worsening the Class II. Therefore, the intrusion of the lower incisors is the most appropriate treatment strategy in these cases, since it allows the leveling of the curve of Spee with good control of the vertical dimension and rotation of the lower jaw forward<sup>3,4,5,6</sup>. However, the appropriate leveling of the curve of Spee is a major challenge for most orthodontists, since the techniques developed for this purpose often cause undesirable side effects, such as a lower incisors projection, distal crown inclination and extrusion in the posterior teeth that act as an anchoring segment<sup>3,7,8,9,10</sup>. The mechanics of the segmented arch was originally proposed by Burstone<sup>3</sup>. Since then, he advocated that using constant forces of small magnitude, with a single point of application at the place of the intrusion arch that corresponded to the center of resistance of the four incisors, it would be possible to obtain pure intrusion of these teeth with adequate control of their side effects, such as extrusion and distal inclination of the molar crown of the anchoring segment<sup>3</sup>. The basic mechanism intrusion consists of three parts: (1) post anchorage unit, using a buccal stabilizing segment of wire inserted into the posterior teeth brackets bilaterally; (2) an anterior segment of the four incisors; (3) an intrusive arch spring, whose distal portion was introduced into the first molar tube, and the mesial portion was not placed within the slots of the brackets of the incisors, where there was only one previous point of contact, where the arch intrusion was tied. Later, this technique suffered variations for cases in which patients present the incisors very proclined, then resulting the “three pieces arch”. It consists of an anterior wire segment with posterior extensions and intrusion springs with hooks that fit the posterior prolongation of the anterior segment, so that the position of the force related to the center of resistance could be changed<sup>4,5,6</sup>. Despite the importance of the technique described by Burstone, the world wide-

renowned achieved by the author in terms of these concepts, good published case reports, to date, few studies have assessed the real effect of the segmented arch technique or intrusion of lower incisors for leveling the curve of Spee.

Therefore, this study aimed at the after treatment assessment to correct the overbite in adult patients, by the means of the three-pieces segmented arch technique.

## **MATERIALS AND METHODS**

This study was approved by the Ethics and Research Committee on Human by Pontifical Catholic University of Minas Gerais (PUC MG) under the CAAE number 42985915.2.0000.5137. The clinical trial was conducted at the orthodontic clinic of professional master's degree at PUC Minas.

The sample comes from a waiting list for orthodontic treatment at the clinic of the Professional Master's Degree in Orthodontics at PUC MG in the first half of 2015. For the sample selection, the patients were examined by professionals with expertise in orthodontics, checking the following inclusion and exclusion criteria predefined:

- 1) Class II patients;
- 2) no active craniofacial growth;
- 3) presence of deep bite 50 to 100% overbite;
- 4) marked Spee curve;
- 5) crowding up to 3mm;
- 6) interested in the correction of malocclusion and in accordance to be enrolled in the study.

On the other hand, the exclusion criteria were:

- 1) active periodontal disease;
- 2) crowding > 3mm;
- 3) systemic conditions or diseases that compromise the proposed treatment, such as osteoporosis and diabetes;
- 4) patients who had undergone previous orthodontic treatment;
- 5) smokers.

The study sample consisted of 09 adult patients, 02 (22.2%) males and 07 (77.7%) females, with a minimum age of 18 years and under 43 years, resulting in an average of 30.2 ( $\pm 9.0$ ) years at T0. The curve of Spee shows median 3.0 mm with a minimum of 1.5 mm and the maximum of 4.5 mm for both sides at T0.

### Three-pieces segmented arch technique

Patients received a fixed appliance with a double tube (*slot* principal 0.022" x 0.028" e *slot* accessory 0.018" x 0.028") (Low Profile not convertible, American Orthodontics, Sheboygan WI, EUA) positioned in the first molars, and brackets (Microarch, DentsplyGAC, Islândia NY, USA) which were bonded on the incisors, canines and bicuspid. All the brackets were placed at the same height to avoid vertical position changes. In patients presenting light crowding before the alignment phase, an interproximal wear was performed on lower incisors to avoid their own projection. The intrusion base arch was positioned passively in the slots of the brackets of the four lower incisors and it consisted of stainless steel wire of section 0.021 x 0.025" (SS Wire, American Orthodontics, Sheboygan WI, EUA) with distal extension of 15mm. Distal to the lateral incisors, the wire received a step which served as the bypass, in order to avoid interference with the brackets during the teeth movement (Figure 1). The wire of the anchoring posterior segments was also stainless made by steel 0.021 x 0.025" (SS Wire, American Orthodontics, Sheboygan WI, EUA) extended from the canine to the first molar tube, bilaterally. In order to optimize the correction of malocclusion, the anchoring segment was bonded passively. The intrusion springs were composed of titanium-molybdenum alloy of cross-section 0.017 x 0.025" (TMA, Morelli, Sorocaba, S.P., Brazil) and they were placed in the gingival tube of the first molar on each side. In each spring, a helix diameter of 3mm was incorporated and 1½ around the mesial of the first molar tube. The end of each cantilever was positioned on the distal extension of the anterior segment bilaterally, where the point of force application was 2mm distal to the center of the canine crown (Figure 2). However, if during the return visits, which occur on average every 30 days, it was realized that the incisors have showed proclination tendency, the cantilever was remade with a shorter arm and positioned at a point located slightly more distal. This typically occurs when the lower incisors were more buccal inclination. An intrusive force of 20gf per tooth was applied, generating a total of 80g for the four incisors. The force was measured by a dynamometer (CORREX,- SWISS MADE – HAAG-STREIT

BERN, 10 a 250 cN) supported directly on the intrusion spring patient's mouth (Figure 3). The incisor intrusion was completed when these had already been leveled with the posterior teeth. At this point, a second radiograph (T1) was taken. In two patients in the sample, due to the severe overbite, it was necessary the addition of resin stops on the occlusal of the first molars and second premolars, so that the bonding of brackets on the lower incisors was possible. The total time of intrusion was  $4.80 (\pm 0.81)$  months and the total treatment time was  $11.70 (\pm 2.05)$  months.

### **Lateral cephalometric analysis**

The dental changes were assessed by the means of lateral cephalograms and they were carried out before the treatment (T0) and at the end of intrusion (T1). The analyses were performed at the Dolphin imaging program (version 11.7 beta, Dolphin Imaging & Management Solutions, ChatsWorth, CA, EUA) and also in T0 and T1 for one investigator. Then, angular and linear measurements were carried out to assess the changes in the incisors and first lower molars, which are summarized in Figures 4a, 4b and 4c. It has not been taken radiograph after the alignment and leveling phase and to reduce the amount of radiation absorbed by the patient. The intrusion of incisors was assessed by linear measurement Bi-PM<sup>11</sup>; buccal inclination of the incisors was assessed by linear measures 1-NB (mm)<sup>12</sup>, Bi-P<sup>13</sup> and the angular measurements 1-NB (°)<sup>12</sup> and IMPA<sup>12</sup>; in order to assess whether there was extrusion of the first molar, the linear measurement was carried out C6-PM (mm°)<sup>14</sup> and it C6-PM (°)<sup>14</sup> assessed the distal crown inclination of the same tooth. The evaluation of bite opening was carried out by means of the measures SNGoGn<sup>12</sup>, FMA<sup>12</sup>, NAPog<sup>12</sup>.

### **Statistical analysis**

The data obtained by the measurements were subjected to D'Agostino-Pearson's normality test that showed a normal distribution of data.

The descriptive statistics were calculated for all variables and the data were expressed as means and standard deviations.

To assess intraexaminer agreement the intraclass correlation coefficient (ICC) test was applied. Three randomly selected radiographs were used, and they were examined in two moments, 3 weeks between each analysis. The analyses were performed by the use of the BioEstat Software 5.3 (Belém, Pará, Brazil).

The intraclass correlation coefficient (ICC) test has showed that the intra-examiner agreement was greater than 0.87 for all measurements and it was considered good up to excellent (Table 1). The paired t test was used to assess differences between T0 and T1 in each evaluated measurement, since noticed the assumptions on the curves distribution normality and homogeneity of variances.

The level of statistical significance was set at 5% or  $p < 0.05$ . The analyzes were performed using the GraphPad Prism (GraphPad Software, San Diego, California, EUA).

## RESULTS

Regarding to the measurement Bi-PM, it can be noticed that T1 has lower mean values than T0, with statistically significant difference ( $p < 0.005$ ). However, the measures C6-PM ( $^{\circ}$ ) and SN.GoGn measured in T1 were greater than at T0 with statistically significant difference ( $p < 0.05$ ).

### Changes on the lower incisors

In T1 was noticed significant intrusion of the lower incisors (Bi-PM: 1.9 mm,  $p < 0,05$ ) (Figures 5a e 5b), however there was no significant buccal crown inclination (IMPA:  $0.04^{\circ}$ ; 1-NB (mm): 0.01mm; 1-NB ( $^{\circ}$ ):  $0.01^{\circ}$ ; Bi-P: 0.45mm,  $p > 0,05$ ) (Table 2).

### Changes on the first molar

In T1 no significant extrusion molar (C6-PM (mm): 0.44mm,  $p > 0,05$ ) was found compared to T0, however it was noticed some distal crown inclination of the first molar (C6-PM ( $^{\circ}$ ):  $3.07^{\circ}$ ,  $p < 0,05$ ), and light opening of the mandibular plane (SN.GoGn:  $1.0^{\circ}$ ,  $p < 0,05$ ) (Table 2).

## DISCUSSION

This study assessed the intrusion of lower incisors for leveling the curve of Spee and correction of the deep bite in adult patients, by means of a variation of the Burstone SAT. Intrusion is the apical movement of the geometric center of the root in relation to the occlusal plane or a plan based on the long axis of the tooth<sup>3</sup>. The pure intrusion is reached only when

the force action line passes through the center of resistance of the teeth to be intruded. According to the results of this study, there was an average intrusion of the lower incisors of 1.90 mm, without significant buccal inclination. This shows that the intrusive force was applied near the center of resistance, resulting in predominant incisor intrusion. These results are corroborated with the findings of Weilland et al.<sup>2</sup> where was assessed the effectiveness of the SAT and continuous arch technique (CAT) to correct deep bites, which has resulted in the intrusion of the lower incisors with proclination with both the mechanical. The results of this study are also according to the systematic review carried out by Ng et al.<sup>15</sup> who reports that the intrusion carried out by segmented arch technique in patients without growth, produced 1.5mm intrusion on upper incisors and 1.9 mm on lower incisors. In other study by Janakiraman et al.<sup>16</sup>, which assessed the effects of tip-back mechanical in the treatment of Class II malocclusion by means the Connecticut arch intrusion, it was noticed a proclination 0.4 mm of upper incisors with 31.3° of inclination due to the root palatal torque, and intrusion of 0.9 mm in T2. The center of resistance of the four incisors may change according to the buccolingual inclination of teeth, to the size of the teeth and the alveolar bone height. Since these factors are usually different for each individual, the location of the center of resistance anterior segment of the arch will also be different<sup>17</sup>. Thus, the three-pieces arch allows not only the force magnitude control, but also the strength position in relation to the center of resistance<sup>6</sup>, according to the individual variations. In sample patients whose incisors showed marked buccal-lingual inclination, the cantilever was positioned more distal than 2 mm from the center of the canine crown, as proposed by the method. This is because if the intrusive force was applied to the labial center of resistance, the incisors could further procline.

Most of the techniques used for intrusion can cause the distal crown inclination of the molar anchoring segment, because the intrusive strength in the incisors generates a moment counter-clockwise which is the same as the intrusive force multiplied by the distance from the incisor to molar center of resistance (Figure 6). However, when applying a low magnitude forces, the molar extrusion may be controlled by occlusal forces<sup>2,3,5</sup>. Sifakakis et al.<sup>18</sup> comparatively assessed the extrusive forces and moments generated in the posterior segment anchoring during the intrusion of upper and lower incisors between Burstone intrusion arch with wire of TMA 0,017 x 0,025”TMA, the utility arch of wire 0.016 x 0.016” blue Elgiloy wire and the utility arch with wire 0.017x 0.025” TMA. The first one has less relationship force / moment on posterior teeth, the second one generated greatest force and the third one generated more moment. These results are confirmed in the current study, since there was no significant extrusion of the first molar of the anchoring segment, but there was a slight distal

crown inclination which was within the expected clinical limits. This shows that the intrusive force of small magnitude used in the segmented arch mechanics is able to control the effects on the anchoring segment. This result is in agreement with the study Weiland et al.<sup>2</sup> where there was no molar extrusion in the SAT group, however it disagrees with the results of the CAT group, in which the molar extrusion happened. In the study of Janakiraman et al.<sup>16</sup> it was noticed the distal movement of the upper molars of 1.53 mm with inclination back crown of 6.65° and 0.86 mm extrusion T2. This study also presented as a result an increasing of 1° to the measure SN GoGn in T1, however it was considered that 1° is within the error margin that occur during measurements. Therefore it was considered that there was no significant mandibular rotation.

The mini-implants have been currently used as an orthodontic treatment strategy and they are useful for intrusion teeth, since it is possible to apply a low magnitude and continuous force without causing extrusion of posterior teeth. However, the difficulties to carried out the pure intrusion movement are also observed, and studies have shown that the placement of mini-implants only for buccal produces the effect of buccal crown inclination, with an absence of movement of the molars the only difference between the mechanics with mini-implants and TAS<sup>10</sup>. In addition to its placement it is a surgical procedure, there is the increasing in the cost of treatment, difficulties in the optimal placement of mini-implants and risks of its loss and accidental complications. In the clinical study Senisik and Turkkahraman<sup>20</sup> who compared the effect both of mini-implants and Connecticut intrusion arch to instruct upper incisors for the treatment of patients with deep bite, the results showed that both the mechanical lead to intrusion, but also to the proclination of the upper incisors. On the other hand, the molars intrusion arch group showed extrusion and distal inclination of crown, and in the mini-implants group these effects have been eliminated.

Buccal tipping of the mandibular incisor has been related to the development of gingival recession. The vestibular movement of the teeth in the direction out of the alveolar bone can result in thinning of the buccal or lingual bone plate, or even formation of bone dehiscence. Consequently, the marginal gingiva without alveolar bone support can migrate apically leading to root exposure. In the study of Choi et al.<sup>22</sup>, in Class III patients who were decompensated before orthognathic surgery, it was evaluated whether the periodontal changes in the lower incisors undergoing minimal buccal inclination was similar to those who were very proclined. It was noticed that the mandibular incisors, that had been very buccally inclined showed greater dehiscence of the vestibular cortical bone. Nevertheless, the amount of gingival recession appears to be clinically insignificant. The study by Yared<sup>23</sup> the

mandibular incisor inclination ( $> 95^\circ$ ) associated with the thin marginal gingiva ( $<0.5$  mm) were directly related to the increased frequency and greater severity of gingival recession. However, the gingival thickness is more relevant than the inclination. Therefore, the presence of factors such as gingival inflammation and periodontal biotype with a thin keratinized gingiva in thickness and height, thin buccal cortical bone, presence of bone dehiscence and fenestration should be considered predisposing factors for gingival recession when associated with the proclination of the mandibular incisor. The proclination of the mandibular incisor can also lead to the anterior occlusal interference which can be considered a risk factor for temporomandibular disorder<sup>24</sup>, and also compromising the stability of the treatment<sup>2,7</sup>.

According to the study of Bioprogressive Therapy, the mechanics of the utility arch used to the intrusion of the lower incisors has shown clinically that the four mandibular incisors can be intruded very efficiently with forces 15 to 20 g per incisor or 60 to 80 g for the four mandibular incisors<sup>30</sup>. And according to McNamara Jr<sup>31</sup> 25g is a strength level considered ideal for intrude each incisor. In this study we used 20 g intrusive force for incisor in adult patients with periodontal health, which enables us to perform the intrusion efficiently, reducing the biological risk for the patient.

The number of adult patients seeking by orthodontic treatment has currently grown increasingly. The deep bite is a common condition in these patients, being of skeletal origin or dental migration process as a result of periodontal disease, or by the extraction of posterior teeth without rehabilitation<sup>26</sup>. These patients require special care during the treatment, since the vast majority presents a more sensitive periodontal to orthodontic forces due to losses in the periodontal support physiological or pathological origin over the years, due to periodontal disease, occlusal trauma, hormonal changes, systemic diseases, medication taken and parafunctional and harmful habits<sup>26</sup>. Thus, the segmented arch technique was chosen for this study because enable the application of biomechanics principles in clinical reality, better controlling the side effects generated by orthodontic appliances and creating forces of individual systems for each case. Thus, in adult patients a segmented arch technique is particularly suitable for working with statically determined force systems, light and constant forces, avoiding unnecessary movements and unpredictable and therefore reducing damage to the periodontium. In these patients, the technique of continuous arch of force could lead to loss of control of the force and to a higher risk<sup>32</sup>.

## CONCLUSIONS

- 1) it was possible to get intrusion of the mandibular incisors with mechanical proposed;
- 2) there was no significant extrusive effect on the molar, but there was distal crown inclination and there was no significant mandibular rotation.

## REFERENCES

1. Strang RHW. An analysis of the overbite problem in malocclusion. *Angle Orthod*, 1934 Jan;4(1):65-84.
2. Weiland FJ, Bantleon HP, Droshi H. Evaluation of arch continuous arc and segmented arch leveling technique in adults patients - a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1996 Dec;110(6):647-52.
3. Burstone CR. Deep overbite correction by intrusion. *Am J Orthod*, 1977 July;72(1):1-22.
4. Shroff B, Lindauer SJ, Burstone CJ, Leiss JB. Segmented approach to simultaneous intrusion and space closure: biomechanics of the three-piece base arch appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1995 Feb;107(2):136-43.
5. Nanda R. Correction of deep overbite in adults. *Dent Clin North Am*, 1997 Jan;41(1):67-87.
6. Burstone CJ. Biomechanic of deep over bite correction. *Semin Orthod*, 2001 Mar;7(1):26-33.
7. Dake ML, Sinclair PM. A comparison of Ricketts and Tweed-type arch leveling techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1989 Jan;95(1):72-8.
8. Ricketts RM. Bioprogressive therapy as an answer to orthodontics need. Part II. *Am J Orthod*. 1976 Oct;70(4):359-97.
9. Davidovitch M, Rebellato J. Two - couple orthodontic appliance systems utility archs: a two couple intrusion arch. *Semin Orthod*, 1995 Mar;1(1):25-30.
10. Aydogdu E, Ozsoy OP. Effects of mandibular incisor intrusion obtained using utility arch vs bone anchorage. *Angle Orthod*, 2011 Apr;81(5):767-75.
11. Burstone CJ, James RB, Legan H, Murphy GA, Norton LA. Cephalometrics for orthognathic surgery. *J Oral Surg*, 1978 Apr;36(4):269-77.
12. Jacobson A. Radiographic cephalometry: from basic to video imaging. Illinois: Quintessence, 1995.

13. Bimstein E, Crevoisier RA. Changes in the morphology of the buccal alveolar bone of protruded mandibular permanent incisors secondary to orthodontic alignment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1990 May;97(5):427-30.
14. Park HS, Yoon DY, Park CS, Jeoung SH. Treatment effects and anchorage potential of sliding mechanics with titanium screws compared with the tweed-merrifield technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008 Apr;133(4):593-600.
15. Ng J, Major PW, Heo G, Flores-Mir C. True incisor intrusion attained during orthodontic treatment: A systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2005 Aug;128(2):212-9.
16. Janakiraman N, Gill P, Upadhyay M, Nanda R, Uribe F. Response of the maxillary dentition to a statically determinate one-couple system with tip back mechanics: a prospective clinical trial. *Angle Orthod*, 2015 May 15. [Epub ahead of print].
17. Matsui S, Caputo AA, Chaconas SJ, Kiyomura H. Center of resistance of anterior arch segmented. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2000 Aug;18(2):171-8
18. Sifakakis I, Pandis N, Makou M, Eliades T, Bourauel C. Forces and moments on posterior teeth generate by incisor intrusion biomechanics. *Orthod Craniofac Res*, 2009 Nov;12(4):305-11
19. Ishihara Y, Kuroda S, Sugawara Y, Balam TA, Takano-Yamamoto T, Yamashiro T. Indirect usage of miniscrew anchorage to intrude overerupted mandibular incisors in a Class II patient with a deep overbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2013 Apr;143(4):113-24.
20. Senisik Ne, Turkkahraman H. Treatment effects of intrusion arches and mini-implant systems in deep bite patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2012 June;141(6):723-33.
21. Renkema AM, Fudalej PS, Renkema AA, Abbas F, Bronkhorst E, Katsaros C. Gingival labial recessions in orthodontically treated and untreated individuals: a case - control study. *J Clin Periodontol*, 2013 June;40(6):631-7.
22. Choi YJ, Chung CJ, Kim K. Periodontal consequences of mandibular incisor proclination during presurgical orthodontic treatment in Class III malocclusion patients. *Angle Orthod*, 2015;85:427-33.
23. Yared KF, Zenóbio EG, Pacheco W. Periodontal status of mandibular central incisors after proclination in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006 Jan;130(6):1-6.
24. Sondhi A. Anterior interferences: their impact on anterior inclination and orthodontic finishing procedures. *Semin Orthod*, 2003 Sept;9(3):204-15.

25. Costopoulos G, Nanda R. An evaluation of root resorption incident to orthodontic intrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1996 May;109(5):543-8 .
26. Melsen B. Ortodontia: tratamento em adultos. Maringá: Dental Press, 2015
27. Melsen B, Agerbaek N, Markenstam G. Intrusion of incisors in adult patients with marginal bone loss. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1989 Sept;96(3):232-41.
28. Dermaut LR, De Munck A. Apical root resorption of upper incisors caused by intrusive tooth movement: a radiographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1986 Oct;90(4):321-6.
29. Chiqueto K, Martins DR, Janson G. Effects of accentuated and reversed curve of Spee on apical root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008 Feb;133(2):261-8.
30. Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ. Bioprogressive therapy. *J Clin Orthod*, 1978 Feb;12(2):123-39.
31. McNamara Jr JA. Utility arches. *J Clin Orthod*, 1986 July;20(7):452-6.
32. Sakima MT. Quais seriam as principais vantagens clínicas da técnica do arco segmentado (TAS) em relação ao arco contínuo? As alças e os arcos utilizados nas TAS podem ser usados com igual controle e segurança em outras técnicas? *Rev Clin Ortod Dental Press*, 2003 abr-maio;2(2):5-7.

## FIGURES



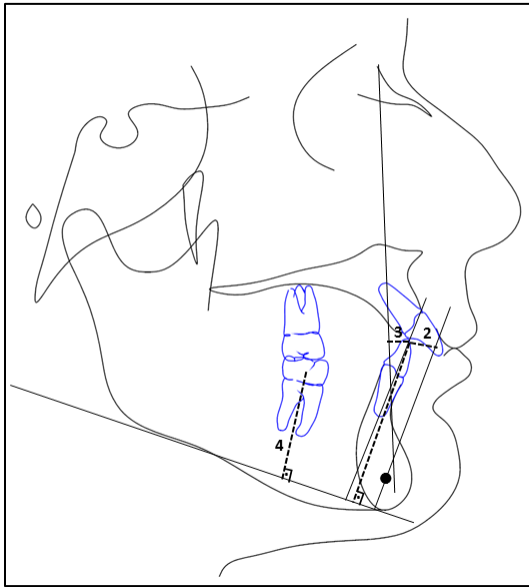
**Figure 1.** Intrusion base arch



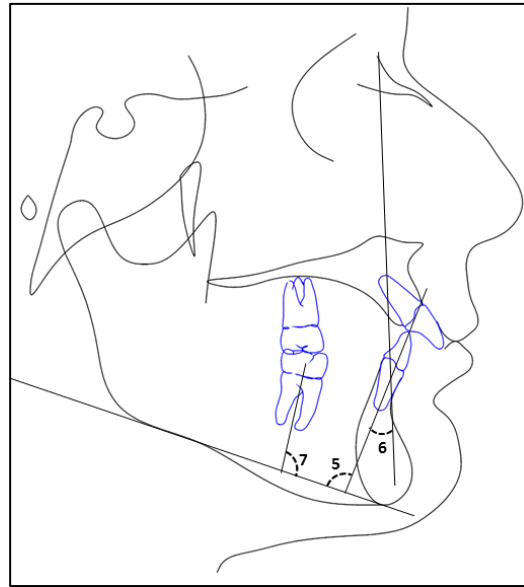
**Figure 2.** Intrusion cantilever



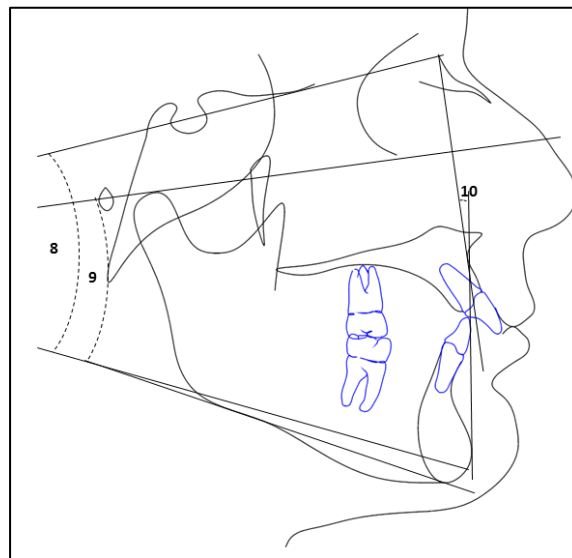
**Figure 3.** Measurement of intrusive force



**Figure 4a.** Linear measurements



**Figure 4b.** Angular measurements



**Figure 4c.** Angular measurements

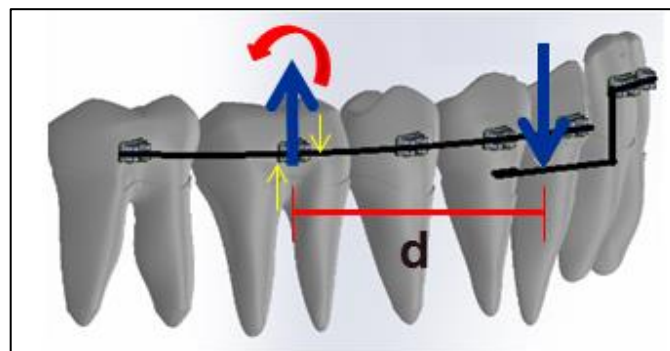
- 1- Bi-PM: distance between the incisal edge and mandibular plane;
- 2- Bi-P: distance between the incisal edge and line P (line P: perpendicular to the mandibular plane, passing through the center of the symphysis);
- 3- 1-NB (mm): distance from the mandibular incisor to the line passing through the Nasion (N) and point B;
- 4- C6-PM (mm): distance between the centroid of the first molar and the mandibular plane;
- 5- IMPA: angle formed by long axis of the mandibular incisor with the mandibular plane;
- 6- 1-NB (°): angle formed by long axis of the mandibular incisor in relation to the line passing through the Nasion and point B;
- 7- C6-PM (°): angle formed by the line passing through the centroid of the first molar to the mandibular plane;
- 8- SNGoGn: mandibular plane angle;
- 9- FMA: angle formed by Frankfurt plane and mandibular plane;
- 10- NAPg: angle of convexity of the face.



**Figure 5a.** Intraoral photography before intrusion (T0)



**Figure 5b.** Photography after intrusion (T1)



**Figure 6.** Moment generated by the intrusive force

## TABLES

**Table 1** - Agreement Intra- examiner of the evaluated measures

| Measurements | Agreement Intra- examiner <sup>a</sup> |                     |
|--------------|----------------------------------------|---------------------|
|              | ICC <sup>1</sup>                       | 95% CI <sup>2</sup> |
| 1-NB (mm)    | 0.98                                   | 0.87 – 0.99         |
| Bi-P         | 0.86                                   | 0.16 – 0.98         |
| Bi-PM        | 0.98                                   | 0.85 – 0.99         |
| C6-PM (mm)   | 0.96                                   | 0.69 – 0.99         |
| C6-PM (°)    | 0.91                                   | 0.39 – 0.99         |
| IMPA         | 0.96                                   | 0.69 – 0.99         |
| 1-NB (°)     | 0.97                                   | 0.77 – 0.99         |
| SNGoGn       | 0.87                                   | 0.20 – 0.98         |
| FMA          | 0.94                                   | 0.55 – 0.99         |
| NaPg         | 0.95                                   | 0.63 – 0.99         |

<sup>a</sup> Analysis was performed using the intraclass correlation test<sup>1</sup> Intraclass Correlation Coefficient<sup>2</sup> 95% confidence interval of ICC**Table 2.** – Mean, standard deviation and comparison of the evaluated measurements

| Measurements | T0    |       | T1    |       | Mean of differences<br>(T1-T0) | p value <sup>1</sup> |
|--------------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|----------------------|
|              | Mean  | SD    | Mean  | SD    |                                |                      |
| 1-NB (mm)    | 5.40  | 2.61  | 5.41  | 2.73  | 0.01                           | ns                   |
| Bi-P         | 2.21  | 3.96  | 2.66  | 3.76  | 0.45                           | ns                   |
| Bi-PM        | 39.37 | 3.80  | 37.47 | 3.81  | -1.90                          | <0.05                |
| C6-PM(mm)    | 25.68 | 4.04  | 26.12 | 4.046 | 0.44                           | ns                   |
| C6-PM (°)    | 95.92 | 10.21 | 98.99 | 10.5  | 3.07                           | <0.05                |
| IMPA         | 96.47 | 8.26  | 96.51 | 7.87  | 0.04                           | ns                   |
| 1-NB (°)     | 26.28 | 8.486 | 26.29 | 7.95  | 0.01                           | ns                   |
| SNGoGn       | 29.21 | 8.523 | 30.31 | 7.78  | 1.10                           | <0.05                |
| FMA          | 18.77 | 6.54  | 19.09 | 6.223 | 0.32                           | ns                   |
| NaPg         | 5.81  | 8.70  | 6.24  | 8.43  | 0.43                           | ns                   |

<sup>1</sup> p value obtained by the paired t test: T1 versus T0

SD – Standard deviation

Ns – not significant (p&gt;0.05)

1-NB (mm): distance from the mandibular incisor to the line passing through the Nasion (N) and point B;

Bi-P: distance between the incisal edge and line P (line P: perpendicular to the mandibular plane, passing through the center of the symphysis);

Bi-PM: distance between the incisal edge and mandibular plane;

C6- PM (mm): distance between the centroid of the first molar and the mandibular plane;

C6-PM (°): angle formed by the line passing through the centroid of the first molar to the mandibular plane;

IMPA : angle formed by long axis of the mandibular incisor with the mandibular plane;

1-NB (°): angle formed by long axis of the mandibular incisor in relation to the line passing through the Nasion and point B;

SNGoGn: mandibular plane angle;

FMA: angle formed by Frankfurt plane and mandibular plane;

NaPg: angle by convexity of the face.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo avaliou clinicamente a intrusão dos incisivos inferiores para nivelamento da curva de Spee no tratamento da mordida profunda de pacientes adultos, por meio da técnica do arco segmentado de três peças de Burstone. Os resultados mostraram que houve intrusão pura dos incisivos inferiores quando foi aplicada uma força de 20g para cada incisivo. Nos incisivos com inclinação axial adequada, a força era aplicada 2mm distal ao centro mesio-distal da coroa do canino, que é a posição estimada do centro de resistência dos quatro incisivos. Entretanto, quando a inclinação vestibular dos incisivos inferiores era muito acentuada, o *cantilever* era posicionado um pouco mais para distal em relação à essa referência.

No segmento de ancoragem não houve extrusão significativa dos primeiros molares, entretanto houve uma leve inclinação distal de coroa que estava dentro dos limites clinicamente esperados, e houve pequena abertura do plano mandibular. É importante salientar que o resultado em relação à abertura da mordida também foi influenciado pela colocação de batentes de resinas nos molares de dois pacientes da amostra, os quais apresentavam sobremordida acentuada que impossibilitava a colagem dos bráquetes nos incisivos inferiores.

O ponto estimado do centro de resistência dos incisivos inferiores foi baseado na experiência clínica de mais de uma década de prática da técnica segmentada de um grupo de professores do mestrado profissional em Ortodontia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, e que atualmente deu origem a uma linha de pesquisa que visou simular os efeitos da técnica do arco segmentado por meio do método de elementos finitos. Uma vez que esse estudo teórico/ laboratorial já foi realizado com o objetivo de confirmar cientificamente o que já se sabia com a experiência clínica, agora se faz necessário o estudo clínico a fim de consolidar a teoria e a prática.

A TAS possibilita aplicar os princípios da Biomecânica na realidade clínica, controlando melhor os efeitos colaterais gerados pelos aparelhos ortodônticos e criando sistemas de forças individuais para cada caso. Desta forma, em pacientes adultos é especialmente indicada por trabalhar com sistemas de forças estaticamente determinados, forças leves e constantes, evitando movimentos desnecessários e imprevisíveis e preservando a saúde do periodonto.

Quando a técnica do arco segmentado é utilizada para intruir os incisivos inferiores previne a geração de interferências oclusais e, nos pacientes Classe II cirúrgicos propicia maior benefício estético em caso de avanço mandibular, e nos não cirúrgicos possibilita a retração completa dos dentes superiores.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.R. et al. Prevalence of malocclusion in children aged 7 to 12 years. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v.16, n.4, p. 123-131, 2011.

ANDREWS, L.F. The six keys to normal occlusion. **American Journal of Orthodontics**, v.62, n.3, p. 296-309, Sept. 1972.

AYDOGDU, E.; OZSOY, O.P. Effects of mandibular incisor intrusion obtained using utility arch vs bone anchorage. **The Angle Orthodontist**, v.81, n.5, p. 767-775, Apr. 2011.

BENCH, R.W.; GUGINO, C.F.; HILGERS, J.J. Bioprogressive therapy. **Journal Clinical of Orthodontics**, v.12, n.2, p. 123-139, Feb. 1978.

BERSTEIN, R.L.; PRESTON, C.B.; LAMPASSO, J. Leveling the curve of Spee with a continuous arch wire technique: A long term cephalometric study. **American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics**, v.131, n.3, p. 363-371, May 2007.

BITTENCOURT, M.A.V.; MACHADO, A.W. An overview of the prevalence of malocclusion in 6 to 10-year-old children in Brazil. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v.15, n.6, p. 113-122, Nov. 2010.

BORGHETTI, A; MONNET-CORTI, V. Cirurgia plástica periodontal. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BRITO, H.H.A.; LEITE, H.R.; MACHADO, A.W. Sobremordida exagerada: diagnóstico e estratégias de tratamento. **Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v.14, n.3, p. 128-157, maio/jun. 2009.

BURSTONE, C.J. Biomechanic of deep overbite correction. **Seminars in Orthodontics**, v.7, n.1, p. 26-33, Mar. 2001.

BURSTONE, C.R. Deep overbite correction by intrusion. **American Journal of Orthodontics**, v.72, n.1, p. 1-22, July 1977.

CABALLERO, G.M. et al. Mandibular canine intrusion with the segmented arch technique: A finite element method study. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.147, n.6, p. 691-697, June 2015.

CHIQUETO, K.; MARTINS, D.R.; JANSON, G. Effects of accentuated and reversed curve of Spee on apical root resorption. **American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics**, v.133, n.2, p. 261-268, Feb. 2008.

CHOI, Y.J.; CHUNG, C.J.; KIM, K. Periodontal consequences of mandibular incisor proclination during presurgical orthodontic treatment in Class III malocclusion patients. **The Angle Orthodontist**, v.85, n.3, p. 427-433, 2015.

COSTOPOULOS, G.; NANDA, R. An evaluation of root resorption incident to orthodontic intrusion. **American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics**, v.109, n.5, p. 543-548, May 1996.

DAKE, M.L.; SINCLAIR, P.M. A comparison of Ricketts and tweed-type arch leveling techniques. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, v.95, n.1, p. 72-78, Jan. 1989.

DAVIDOVITCH, M.; REBELLATO, J. Two - couple orthodontic appliance systems utility arches: a two couple intrusion arch. **Seminars in Orthodontics**, Philadelphia, v.1, n.1, p. 25-30, Mar. 1995.

DERMAUT, L.R.; DE MUNCK, A. Apical root resorption of upper incisors caused by intrusive tooth movement: a radiographic study . **American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics**, v.90, n.4, p. 321-326, Oct. 1986.

ENGEL, G. et al. Treatment of deep bites cases. **American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics**, Saint Louis, v.77, n.1, p. 1-13, Jan. 1980.

FIGUEIREDO, M.A. et al. A versatilidade clínica do arco utilidade. **Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v.13, n.4, p.127-156, Aug. 2008.

GHAFARI, J.G. et al. Deep bite: Treatment options and challenges **Seminars in Orthodontics**, v.19, n.4 , p. 253-266, Dec. 2013.

ISHIHARA, Y. et al. Indirect usage of miniscrew anchorage to intrude over erupted mandibular incisors in a Class II patient with a deep overbite. **American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics**, v.143, n.4, p. 113-124, Apr. 2013.

SENTHIL KUMAR, K.P.; TAMIZHARASI, S. Significance of curve of Spee: an orthodontic review. **Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences**, v.4, n.18, p. S323-328, Aug. 2012.

MARSHALL et al. Development of the curve of Spee. **American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics**, v.134, n.3, p. 344-352, Sept. 2008.

MATSUI, S. et al. Center of resistance of anterior arch segmented. **American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics**, v.18, n.2, p. 171-178, Aug. 2000.

McNAMARA JR, J.A. Utility arches. **Journal of Clinical Orthodontics**, v.20, n.7, p. 452-456, July 1986.

MELSEN, B. **Ortodontia: tratamento em adultos**. Maringá: Dental Press, 2015.

MELSEN, B.; AGERBAEK, N.; MARKENSTAM, G. Intrusion of incisors in adult patients with marginal bone loss. **American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics**, v.96, n.3, p. 232-241, Sept. 1989.

MOORREES, C.F.A. et al. A growth studies of the dentition: a review. **American Journal of Orthodontics**, v.55, n.6, p. 600-616, June 1969.

NANDA, R. Correction of deep overbite in adults. **Dental Clinics of North America**, v.41, n.1, p. 67-87, Jan. 1997.

NIELSEN, I.L. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. **The Angle Orthodontist**, v.61, n.4, p. 247-260, Mar. 1991.

PINTO, A.S. Responde: considerando-se que a sobremordida profunda pode também ser corrigida pela extrusão dos dentes posteriores, qual(is) a(s) mecânica(s) que o Sr. utiliza? **Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v.3, n.6, p. 9-16, jan. 2005.

PROFFIT, W.R.; FIELDS, H.W.; SARVER, D.M. **Ortodontia contemporânea**. 5. ed. St Louis: CV Mosby, 2013.

RENKEMA, A.M. et al. Gingival labial recessions in orthodontically treated and untreated individuals: a case – control study. **Journal of Clinical Periodontology**, v.40, n.6, p. 631-637, June 2013.

RICKETTS, R.M. Bioprogressive therapy as an answer to orthodontics need. Part II. **American Journal of Orthodontics**, v.70, n.4, p. 359-397, Oct. 1976.

SAKIMA, M.T. Quais seriam as principais vantagens clínicas da técnica do arco segmentado (TAS) em relação ao arco contínuo? As alças e os arcos utilizados na TAS podem ser usados com igual controle e segurança em outras técnicas? **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v.2, n.2, p. 5-7, abr./maio 2003.

SAKIMA, M.T. et al. Avaliação cefalométrica comparativa de dois métodos de correção da sobremordida. Estudo com implantes metálicos - Parte I. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v.5, n.4, p. 6-17, jul./ago. 2000.

SHROFF, B. et al. Segmented approach to simultaneous intrusion and space closure: biomechanics of the three-piece base arch appliance. **American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics**, v.107, n.2, p. 136-143, Feb. 1995.

SHROFF, B. et al. Simultaneous intrusion and retraction using three-piece base arch. **The Angle Orthodontist**, v.67, n.6, P. 455-461, 1997.

SIFAKAKIS, I. et al. Forces and Moments Generated with Various Incisor Intrusion Systems on Maxillary and Mandibular Anterior Teeth. **The Angle Orthodontist**, v.79, n.5, p. 928-933, Sept. 2009.

SONDHI, A. Anterior interferences: their impact on anterior inclination and orthodontic finishing procedures. **Seminars in Orthodontics**, v.9, n.3, p. 204-215, Sept. 2003

STRANG, R.H.W. An analysis of the overbite problem in malocclusion. **The Angle Orthodontist**, Appleton, v.4, n.1, p. 65-84, Jan. 1934.

VARLIK, S.K.; ALPAKAN, O.; TURKOZ, Ç. Deep bite correction with incisor intrusion in adults: A long-term cephalometric study. **American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics**, v.144, n.3, p. 414-419, Sept. 2013.

WEILAND, F.J.; BANTLEON, H.P.; DROSHI, H. Evaluation of arch continuous arc and segmented arch leveling technique in adults patients - a clinical study. **American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics**, v.110, n.6, p. 647-652, Dec. 1996.

YARED, K.F.; ZENÓBIO, E.G.; PACHECO, W. Periodontal status of mandibular central incisors after proclination in adults. **American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics**, v.130, n.6, p. 1-6, Jan. 2006.

## ANEXO A - Parecer Consubstanciado do CEP

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DE MINAS GERAIS -  
PUCMG



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Estudo comparativo entre a técnica do arco segmentado e do arco contínuo: avaliação tomográfica da intrusão de incisivos inferiores no tratamento da mordida profunda.

**Pesquisador:** Márcia Luzia Lacerda Xavier

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 42985915.2.0000.5137

**Instituição Proponente:** Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.059.210

**Data da Relatoria:** 05/05/2015

#### Apresentação do Projeto:

A mordida profunda pode ser corrigida por meio da intrusão de incisivos inferiores e nivelamento da curva de Spee. Entretanto, esta correção é um desafio para o tratamento ortodôntico, uma vez que as técnicas desenvolvidas para este fim muitas vezes provocam efeitos colaterais indesejados, tais como projeção dos incisivos inferiores e torque distal de coroa e extrusão nos dentes posteriores que atuam como segmento de ancoragem. A amostra será selecionada no ano de 2014 e será proveniente de uma lista de pacientes inscritos para tratamento ortodôntico no curso de Mestrado Profissional em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas).

#### Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a movimentação dentária de incisivos inferiores submetidos a tratamento ortodôntico por meio da técnica do arco contínuo ou do arco segmentado em indivíduos portadores de mordida profunda, utilizando tomografia computadorizada de feixes cônicos.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os riscos são os mesmos de um tratamento ortodôntico convencional, portanto mínimos. Desta forma, serão bem controlados pelo apoio dos profissionais envolvidos na pesquisa.

**Endereço:** Av. Dom José Gaspar, 500 - Prédio 03, sala 228

**Bairro:** Coração Eucarístico **CEP:** 30.535-901

**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3319-4517 **Fax:** (31)3319-4517

**E-mail:** cep.proppg@pucminas.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DE MINAS GERAIS -  
PUCMG



Continuação do Parecer: 1.059.210

**Benefícios:** Espera-se que os resultados desta pesquisa proporcionem ao dentista o uso de uma mecânica eficiente e mais segura do ponto de vista biológico para o paciente. Portanto, otimiza os resultados beneficiando tanto o profissional quanto o paciente.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa relevante.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos de apresentação obrigatória foram anexados e estão de acordo com as normas vigentes. O Termo de Assentimento contém termos técnicos, sendo recomendável alterar a redação de forma a conter uma linguagem mais acessível.

**Recomendações:**

Rever o Termo de Assentimento transformando os termos técnicos em linguagem acessível aos participantes.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Pela aprovação do projeto, desde que acatadas as recomendações.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

BELO HORIZONTE, 12 de Maio de 2015

---

Assinado por:  
**CRISTIANA LEITE CARVALHO**  
(Coordenador)

**Endereço:** Av. Dom José Gaspar, 500 - Prédio 03, sala 228  
**Bairro:** Coração Eucarístico **CEP:** 30.535-901  
**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE  
**Telefone:** (31)3319-4517 **Fax:** (31)3319-4517 **E-mail:** cep.propg@pucminas.br