

**UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO**

**ISABELA SERODIO BATISTA**

**EFICÁCIA DA INTRUSÃO DE MOLARES SUPERIORES  
POR MEIO DE UMA MECÂNICA ORTODÔNTICA  
UTILIZANDO DOIS MINI-IMPLANTES COMO  
ANCORAGEM**

BAURU  
2014

**ISABELA SERODIO BATISTA**

**EFICÁCIA DA INTRUSÃO DE MOLARES SUPERIORES  
POR MEIO DE UMA MECÂNICA ORTODÔNTICA  
UTILIZANDO DOIS MINI-IMPLANTES COMO  
ANCORAGEM**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao Centro de ciências da  
Saúde como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Cirurgiã Dentista,  
sob orientação do Prof. Dr. Danilo Pinelli  
Valarelli.

BAURU  
2014

Batista, Isabela Serodio.

B333e

Eficácia da intrusão de molares superiores por meio de uma mecânica ortodôntica utilizando dois mini-implantes como ancoragem / Isabela Serdio Batista -- 2014.

25f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Pinelli Valarelli.

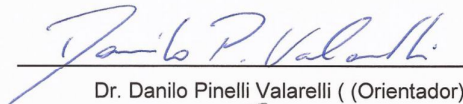
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP.

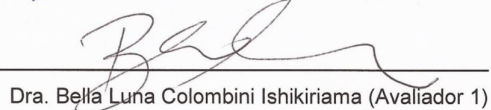
1. Procedimentos de Ancoragem Ortodôntica. 2. Movimentação Dentária. 3. Ortodontia Corretiva. I. Valarelli, Danilo Pinelli. II. Título.

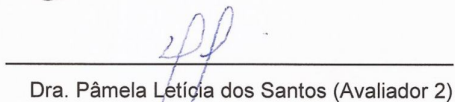
**ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia de Isabela Serodio Batista.

Ao dia quatorze de novembro de dois mil e quatorze, reuniu-se a banca examinadora do trabalho apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia de ISABELA SERODIO BATISTA: **“Efetividade da intrusão de molares superiores por meio de uma mecânica ortodôntica utilizando dois mini-implantes como ancoragem.”** Compuseram a banca examinadora os professores Dr. Danilo Pinelli Valarelli (orientador), Dra. Bella Luna Colombini Ishikiriama e Dra. Pâmela Leticia dos Santos. Após a exposição oral, a candidata foi arguida pelos componentes da banca que se reuniram, e decidiram, Aprovada, com a nota 9,85 a monografia. Para constar, fica redigida a presente Ata, que aprovada por todos os presentes, segue assinada pela Orientadora e pelos demais membros da banca.

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Danilo Pinelli Valarelli ( Orientador)

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Bella Luna Colombini Ishikiriama (Avaliador 1)

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Pâmela Leticia dos Santos (Avaliador 2)

**ISABELA SERODIO BATISTA**

**EFICÁCIA DA INTRUSÃO DE MOLARES SUPERIORES POR MEIO DE  
UMA MECÂNICA ORTODÔNTICA UTILIZANDO DOIS MINI-IMPLANTES  
COMO ANCORAGEM**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde como parte do requisitos para obtenção do título de Cirurgiã Dentista, sob orientação do Prof. Dr. Danilo Pinelli Valarelli.

Banca examinadora:

---

Prof. Dra. Pâmela Leticia dos Santos  
Universidade do Sagrado Coração

---

Prof. Dra. Bella Luna Colombini Ishikiriama  
Universidade do Sagrado Coração

---

Prof. Dr. Danilo Pinelli Valarelli  
(Orientador)  
Universidade do Sagrado Coração

Bauru, 14 de Novembro de 2014.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A minha família, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Ao meu orientador Prof. Dr. Danilo Pinelli Valarelli, pelo suporte, pelas suas correções e incentivos.

A banca, Prof. Dra. Bella Luna Colombini Ishikiriama e Prof. Dra. Pâmela Leticia dos Santos.

A esta universidade e todo o seu corpo docente.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar, por meio de uma amostra retrospectiva, a eficácia da intrusão de molares superiores com auxílio de mini-implantes como ancoragem. Para isso foram selecionados 13 pacientes adultos que representavam 17 molares superiores extruídos por perda de dentes antagonistas. Estes pacientes receberam mini-implantes instalados, um por mesial e vestibular ao molar a ser intruído e outro por distal e palatino, simultaneamente ao tratamento com aparelho fixo pré-ajustado. A quantidade de intrusão foi analisada por meio de medições em radiografias panorâmicas ao início e ao final do tratamento. Os resultados das alterações foram comparados pelo teste “t” pareado. Os resultados mostraram que houve uma média de intrusão real de 2,9 mm dos molares superiores analisados.

**Palavras-chave:** Procedimentos de Ancoragem Ortodôntica; Movimentação Dentária; Ortodontia Corretiva

## **ABSTRACT**

The aim of this retrospective study was to verify the effectiveness of the intrusion of maxillary molars with the aid of mini-implants as anchorage. A sample of 13 adult patients who represented 17 molars extruded by loss of antagonist teeth was selected. These patients received two mini-implants placed, one by palatal and another by vestibular, while treatment with pre-adjusted fixed appliance was performed. The amount of intrusion was analyzed by measurements on panoramic radiographs at the beginning and end of treatment. The results of the changes were compared by "t" paired test. The results showed an average of 2.9 mm of real intrusion of the upper molars analyzed.

**Key words:** Orthodontic Anchorage Procedures; Tooth Movement ; Orthodontics Corrective.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fotografia oclusal mostrando a mecânica de intrusão.....	19
Figura 2 - Medição das radiografias panorâmicas.....	20

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Médias, desvios-padrão, mínimo e máximo das idades da amostra no início, final e tempo total de tratamento.....	19
Tabela 2 - Análise do erro intra-examinador. Apresentação das médias, dos desvios-padrão, dos erros casuais (Dahlberg) e nível de significância estatística dos erros sistemáticos (p), entre os traçados repetidos após 30 dias.....	21
Tabela 3 - Resultado do teste “t” dependente, médias e desvios-padrão da amostra ao início e final do tratamento.....	21

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>17</b>
4.1	MATERIAL.....	17
4.1.1	Obtenção da amostra.....	17
4.1.2	Procedimento com os mini-implantes.....	18
4.1.3	Mecânica de intrusão.....	18
4.2	MÉTODOS.....	19
4.2.1	Medição da panorâmicas.....	19
4.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	20
4.3.1	Erro do método.....	20
4.3.2	Método estatístico.....	21
<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>22</b>
6.1	A AMOSTRA.....	22
6.2	METODOLOGIA.....	23
6.3	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	24
6.4	CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS.....	25
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>ANEXO.....</b>	<b>30</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Uma característica encontrada com frequência em pacientes adultos que se submetem ao tratamento ortodôntico são as mutilações e perdas dos molares inferiores (MELO et al., 2008). Como consequência da falta de dentes na região pósterio-inferior, é comum a extrusão dos molares e pré-molares superiores.

Além de proporcionar um problema estético para o paciente, este efeito causa interferências oclusais e consequentes distúrbios funcionais (YAO et al., 2005; YAO et al., 2004) e ainda dificulta a reabilitação protética dos dentes perdidos, pois o espaço vertical para a reabilitação se torna insuficiente (MELO et al., 2008)

Para restabelecer o espaço vertical adequado na região de molares, alguns procedimentos são sugeridos: impacção dentária cirúrgica, redução da coroa por meio de desgaste oclusal ou a intrusão ortodôntica do dente em questão (MELSEN; FIORELLI, 1996; YAO et al., 2004). Dentre estas opções, a intrusão ortodôntica representa o procedimento menos invasivo, pois a impacção cirúrgica possui os riscos inerentes à cirurgia, e a redução da coroa por desgastes oclusais, em diversas ocasiões, exige o tratamento endodôntico do dente extruído e posterior reabilitação com coroa protética (KRAVITZ et al., 2007; YAO et al., 2004)

Apesar de ser um procedimento menos invasivo, a intrusão dentária é um dos movimentos mais difíceis na ortodontia. Existem vários recursos intra e extrabucais a serem utilizados para que este movimento aconteça, mas os métodos convencionais apresentam uma série de problemas, incluindo implicações estéticas, movimentação da unidade de ancoragem e necessidade de muita colaboração por parte do paciente, dificultando a efetividade do movimento intrusivo. (NG; MAJOR; FLORES-MIR, 2006).

Os mini-implantes, ou a possibilidade de se obter uma ancoragem absoluta, abriram novas perspectivas para a ortodontia. Criou-se um ponto estável dentro da cavidade bucal, para que sejam realizados movimentos de forma mais controlada e previsível, com a mínima necessidade da colaboração por parte do paciente (COSTA; RAFFAINL; MELSEN, 1998; CREEKMORE; EKLUND, 1983; KANOMI, 1997)

Os mini-implantes ortodônticos oferecem uma alta versatilidade de aplicação clínica desde a escolha do local de instalação, do formato do parafuso, bem como da variabilidade do ponto de aplicação da força no dente. Isso possibilita um maior controle sobre o tratamento ortodôntico, minimizando os efeitos colaterais como forças

indesejáveis nos dentes adjacentes (FRITZ; EHMER; DIEDRICH, 2004; MIYAWAKI et al., 2003)

Existem trabalhos na literatura que demonstram a intrusão real de molares superiores com a utilização de mini-implantes como ancoragem, entretanto, a maioria se refere a relatos de casos clínicos (PARK et al., 2003; XUN; ZENG; WANG, 2007; YAO et al., 2005) . É extremamente necessário diferenciar a intrusão do primeiro molar superior da extrusão dos dentes adjacentes a ele, que pode ocorrer caso não seja utilizado um sistema de ancoragem adequado, o que representa uma intrusão relativa e não uma intrusão verdadeira. (ALESSANDRI BONETTI; GIUNTA, 1996; ARMBRUSTER; SHERIDAN; NGUYEN, 2003; ENACAR; PEHLIVANOGLU; AKCAN, 2003) Por isso, é de extrema importância saber se realmente a intrusão de molares superiores é efetiva com o auxílio de mini-implantes como ancoragem.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Edward Angle (ANGLE, 1900) foi um dos primeiros a defender o uso de aplicação de forças iguais e opostas para o controle de ancoragem.

Em 1945, Gainsforth e Higley (GAINSFORTH; HIGLEY, 1945) testaram em mandíbulas de cães, pela primeira vez, a utilização de parafusos de vitalium como ancoragem ortodôntica. Contudo, não obtiveram sucesso, pois os parafusos só se mantiveram estáveis por, no máximo, um mês após a aplicação da força. Mesmo assim, esses registros serviram para que outros profissionais e pesquisadores estudassem maneiras de contornar as deficiências e, então, demonstrassem a possibilidade real de se conseguir ancoragem esquelética.

Branemark (BRANEMARK et al., 1969), após ter descoberto um fenômeno biológico, chamado osteointegração, gerado em regiões de íntimo contato entre o osso e a superfície do titânio, introduziu os implantes dentários para substituição de dentes e reabilitação protética.

Favero, Brollo e Bressan (FAVERO; BROLLO; BRESSAN, 2002) fizeram uma revisão de literatura, relatando os maiores estudos publicados entre 1970 e 2000, relacionados ao uso de implante para ancoragem ortodôntica. A análise da literatura foi dividida em tópicos específicos como materiais, tamanhos e formas dos dispositivos,

biomecânica, tempo de cicatrização, aplicação de força, nível de força, procedimento cirúrgico e critérios para o sucesso e chegaram a conclusão de que os implantes poderiam servir como ancoragem ortodôntica fixa.

Com o advento dos mini-implantes, que são pequenos parafusos instalados nos maxilares, sem a propriedade de osteointegração, mas que possibilitam uma ancoragem mecânica absoluta em Ortodontia, várias mecânicas foram desenvolvidas, como a intrusão de molares (COSTA; RAFFAINL; MELSEN, 1998; KANOMI, 1997; KRAVITZ et al., 2007; MELO et al., 2008; MELSEN; FIORELLI, 1996).

Park e colaboradores (PARK et al., 2003) relataram dois casos clínicos de intrusão de molares em pacientes adultos, que perderam os dentes antagonistas, utilizando forças de 200 a 300g e mini-implantes como ancoragem. Obtiveram sucesso com intrusão de 0,5 a 1 mm por mês observados clinicamente. Não foi notado nenhum dano radicular ou perda de vitalidade pulpar, vistos em periapicais.

Em um relato de caso clínico, uma paciente adulta, com mordida aberta anterior e altura facial aumentada foi tratada com intrusão dos molares superiores e inferiores durante 19 meses. Foi utilizado parafuso de 2,3x14mm aliado à barra transpalatina na maxila e arco lingual na mandíbula para compensar o torque vestibular causado pela força de intrusão. O tratamento resultou em intrusão dos molares em 3 mm, fechamento da mordida aberta anterior, giro da mandíbula no sentido anti-horário, observados em telerradiografias em norma lateral (KURODA; KATAYAMA; TAKANO-YAMAMOTO, 2004).

Chung-Chen e colaboradores (YAO et al., 2004) relataram um caso clínico de intrusão de primeiro e segundo molares superiores do lado esquerdo utilizando mini-implante e mini-placa como ancoragem esquelética e verificaram sucesso.

Kuroda e colaboradores (KURODA et al., 2007) publicaram o tratamento de dois pacientes, um do gênero feminino e outro do gênero masculino que possuíam assimetria facial e desnível do plano oclusal. Ambos foram submetidos a uma osteotomia do ramo mandibular para corrigir a assimetria facial e, durante a cirurgia, foi instalado um mini-implante no processo zigomático do lado que era necessário intruir o molar para corrigir o desnível do plano oclusal. Foi instalada barra transpalatina nos mesmos, aplicada uma força de 200g por seis meses e, após análise de telerradiografias em norma lateral e pósterio-anterior, verificou-se uma intrusão de 3

mm, corrigindo assim o plano oclusal dos pacientes, que não necessitaram de intervenção cirúrgica LeFort I, como normalmente é feito para pacientes com essas características. Esse trabalho demonstrou que a ancoragem com os mini-implantes inseridos no processo zigomático como ancoragem ortodôntica para intruir os molares possibilitou corrigir, nos dois casos apresentados, o que antes só era possível com procedimento cirúrgico.

Um estudo de Yao e colaboradores (YAO et al., 2005) demonstrou a intrusão de molar superior em 22 pacientes com aparelho Edgewise parcial e total, utilizando mini-implantes como ancoragem. Os autores utilizaram tomografia computadorizada para analisar a quantidade de intrusão após a mecânica ortodôntica. Houve sucesso em todos os casos. A intrusão também foi notada nos dentes adjacentes ao primeiro molar. O primeiro pré-molar superior teve uma média de intrusão de 1 mm e o segundo pré-molar de 2mm. A média de intrusão do primeiro molar superior foi de 3,4 mm e do segundo molar superior de 2,3mm.

Moon e colaboradores (MOON; WEE; LEE, 2007) verificaram intrusão de 5 mm do segundo molar, 4 mm o primeiro molar, 2mm o segundo pré- molar e 1 mm o primeiro pré-molar ao tratarem um caso clínico com uso de mini-implantes. Houve também um movimento para distal em todos esses dentes. Os autores notaram ainda integridade periodontal e radicular. Já em outro trabalho os autores também utilizaram mini-placa por vestibular associada com mini-implante por lingual para obter ancoragem absoluta para realizarem intrusão dos molares esquerdos que perderam seus antagonistas. Em dois meses foi obtido como resultado uma intrusão de 3 mm no primeiro molar e 3,5 mm no segundo molar, verificados por meio de telerradiografias em norma lateral.

A intrusão de molares superiores para correção do plano oclusal foi demonstrada em um trabalho de Jeon e colaboradores (JEON et al., 2006). Eles relataram o caso clínico de um paciente adulto que possuía assimetria facial e prognatismo mandibular. Introduziram mini-implantes na região posterior esquerda da maxila e da mandíbula e iniciaram intrusão dos molares, trocando o elástico em cadeia a cada 2 ou 3 semanas. Foram necessários 6 meses para intrusão dos dentes superiores e 3 meses dos dentes inferiores. Como resultado houve intrusão de 2,5mm dos molares superiores e extrusão 1 mm dos molares inferiores do lado esquerdo, eles

utilizaram radiografias panorâmicas e telerradiografias para a verificação dos resultados. Após essa fase foi realizada cirurgia ortognática para correção do prognatismo mandibular.

Kravitz e colaboradores (KRAVITZ et al., 2007) relataram o caso clínico de uma paciente de 44 anos com extrusão de molar superior por perda do seu antagonista. Foram utilizados dois mini-implantes de 1,4 mm de diâmetro e 8 mm de comprimento por vestibular e por palatino. Foram introduzidos 100g de força intrusiva. Após seis meses o paciente estava com o molar 2 mm aquém do plano oclusal. Por sobreposição de telerradiografias em norma lateral inicial e final revelou-se intrusão de 4,4 mm. O molar foi medido do centro da face oclusal ao plano palatino, usando o programa Dolphin Imaging. O raio X digital mostrou lâmina dura intacta e ausência de reabsorção radicular.

Um estudo experimental em oito cães da raça Beagle, mostrou não haver relação entre a intrusão e a reabsorção radicular. O estudo usou a evolução radiográfica de 20 a 24 meses, intruindo dentes uni e multirradiculares com mini-implantes. Os autores utilizaram forças de 50 a 200 g e constataram, ao final do tratamento, que houve uma intrusão real desses dentes e que não houve reabsorção radicular clínica e nem radiograficamente importante depois da aplicação dessas forças variadas (CARRILLO et al., 2007).

A mordida aberta anterior foi discutida em um trabalho clínico de Xun e colaboradores (XUN; ZENG; WANG, 2007), com doze pacientes com idade entre 14,3 e 27,2 anos, que apresentavam mordida aberta anterior, má oclusão de Classe II e excessivo crescimento posterior. Foram instalados mini-implantes na região de molares por vestibular na maxila e na mandíbula, associado à barra transpalatina no arco superior e arco lingual no arco inferior para compensar os torques vestibulares da força de intrusão. Os resultados mostraram a correção da mordida aberta anterior nos doze pacientes numa média de tempo de 6,8 meses, demonstrando, desta forma, que a intrusão dos molares com ancoragem em mini-implantes, se bem indicado, corrige a mordida aberta anterior.

Um trabalho de relato de caso clínico foi discutido por Freitas, Vaz e Assunção (FREITAS; VAZ; ASSUNÇÃO, 2008), no qual foram intruídos três dentes posteriores (primeiro e segundo pré-molar e primeiro molar) do lado esquerdo. Para isso, foram



instalados três mini-implantes por vestibular e três por lingual e utilizado uma força que variou de 150 a 200g e troca de elástico em cadeia a cada três semanas. Após 17 meses foi avaliada a quantidade de intrusão por radiografias panorâmicas inicial e final, utilizando o ápice da raiz do primeiro molar e a lâmina do palato duro, demonstrando uma intrusão de 6,33mm.

Valarelli e colaboradores (VALARELLI et al., 2010), publicaram um artigo de relato de caso clínico de uma paciente de 42 anos que possuía extrusão do primeiro molar superior direito. Foram instalados três mini - implantes, sendo dois pela vestibular e um pela palatina. Utilizaram uma força intrusiva de 150 a 200g durante 4 meses. Para avaliação da quantidade de intrusão, os autores utilizaram a telerradiografia antes e após o período ativo da mecânica intrusiva. O resultado foi a diferença entre o ponto centroide do molar ao plano palatino. Ao início do tratamento essa medida era de 23 mm e ao final de 20 mm. Desta forma os autores concluíram que o molar sofreu uma intrusão de 3 mm e que o uso de mini-implante foi eficaz no tratamento da intrusão de molares.

Heravi e colaboradores (HERAVI et al., 2011) realizaram um estudo que tem como objetivo avaliar o sucesso clínico do tratamento de intrusão de molares superiores com ancoragem em mini-implantes, levando também em consideração os possíveis efeitos colaterais desta mecânica no que diz respeito à reabsorção radicular. Para esse estudo foram selecionadas 10 pacientes com média de idade de 43,6 anos, do gênero feminino que possuíam pelo menos um primeiro molar superior extruído. Nenhum dos casos apresentava tratamento ortodôntico prévio e doença periodontal ativa. Os mini-implantes possuíam 1,3mm de diâmetro e 7mm de comprimento. Os molares foram bandados e foi soldado um bráquete por vestibular e por lingual do molar. Foi construída uma alça com fio de TMA (.017x.025) para unir com fio de amarelo os bráquetes aos mini-implantes posicionados por mésovestibular e mésiopalatino. Quando ativa, esta alça oferecia uma força de intrusão de 50g de cada lado. As pacientes eram avaliadas a cada 4 semanas. Foram utilizadas radiografias periapicais para avaliar tanto a quantidade de intrusão quanto o grau de reabsorção radicular. As radiografias foram realizadas antes de iniciar o tratamento (T0), imediatamente após o tratamento finalizado (T1), e após 6 meses de contenção (T2). A referência para medir a quantidade de intrusão foi a união de dois pontos nos dentes

adjacentes (ponta de cúspide) através de uma linha. Foram então traçadas duas perpendiculares à essa linha passando pelo longo eixo das raízes. O programa mediu a intrusão das duas raízes e foi levada em consideração apenas a maior intrusão como sendo a do dente. Para medida da quantidade de reabsorção radicular, foi traçada uma linha na bifurcação radicular, paralelamente à linha de referência, e foi medida a distância perpendicular desta linha ao ápice de cada raiz. Como resultado deste trabalho observamos que, durante a fase ativa de tratamento (T0-T1), houve uma intrusão de 2,1mm. Após o período de contenção (T1-T2), houve uma recidiva de 0,4 mm resultando numa intrusão remanescente de 1,7mm. Todos os resultados foram estatisticamente significantes. A quantidade de reabsorção radicular foi de 0,3mm na raiz mésiopalatina e 0,4 mm nas raízes mésiovestibular e distovestibular. Todas foram estatisticamente significantes, mas não clinicamente significantes.

A maioria dos trabalhos relatados demonstra, por meio de casos clínicos, que a intrusão de molares superiores é possível, porém a literatura é escassa de trabalhos com amostras maiores e que utilizaram radiografias panorâmicas, onde pode-se medir separadamente a intrusão de molares ocorrida dos dois lados separadamente.

### **3. OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar a quantidade de intrusão de molares superiores que foram submetidos ao procedimento, com o auxílio de mini-implantes como ancoragem.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 MATERIAL**

#### **4.1.1 Obtenção da amostra**

Após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Sagrado Coração (USC) no dia 26/06/2013 e número do parecer 382.280, a amostra utilizada neste estudo retrospectivo foi selecionada no Curso de Pós Graduação em Ortodontia da UNIES – Bauru. Foram selecionadas 26 radiografias

panorâmicas (iniciais e finais) de 13 pacientes adultos, sendo 1 do gênero masculino e 12 do gênero feminino, que apresentavam extrusão dos primeiros ou segundos molares superiores, totalizando 17 molares superiores que haviam sido submetidos à mecânica de intrusão ancorada em mini-implantes e associação de aparelho fixo pré-ajustado (Tabela 1).

Os critérios para a seleção da amostra foram:

1. Presença de, pelo menos, um molar superior extruído por perda de dente antagonista há mais de um ano;
2. Pacientes que não apresentavam mais potencial de crescimento;
3. Presença de radiografias panorâmicas realizadas no mesmo centro de radiologia ao início e final do tratamento ortodôntico;
4. Presença das fichas de procedimentos devidamente preenchidas com as informações relativas ao procedimento de intrusão dos molares superiores;

#### **4.1.2 Procedimento com os mini-implantes**

Todos os molares avaliados receberam dois mini-implantes auto-perfurantes como ancoragem direta para serem intruídos. Eles tinham 1,6mm de diâmetro e 8mm de comprimento da marca SIN e foram instalados da seguinte maneira: um por distal e palatino ao molar a ser intruído e outro por mesial e vestibular, em mucosa ceratinizada, portanto 34 mini-implantes foram usados.

#### **4.1.3 Mecânica de intrusão**

A mecânica ortodôntica de intrusão realizada nos pacientes da amostra constituiu-se de elásticos em cadeia da marca Morelli (Dental Morelli LTDA, Sorocaba, São Paulo, Brasil), posicionados nos mini-implantes, passando pela face oclusal da coroa dos molares superiores com força entre 100 a 150 g. A troca dos elásticos foi realizada, em média, a cada 30 dias (figura 1)

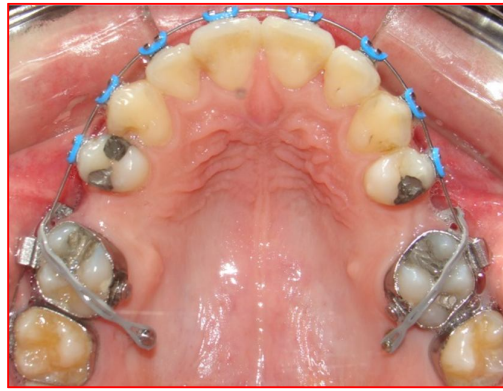


Figura 1: Fotografia oclusal mostrando a mecânica de intrusão  
 Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela 1: Médias, desvios-padrão, mínimo e máximo das idades da amostra no início, final e tempo total de tratamento.

	<b>Idade (anos)</b>			
	<b>Média</b>	<b>D.P.</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Início</b>	36,37	12,34	18,76	58,34
<b>Final</b>	39,08	12,70	21,66	61,02
<b>Tempo Trat. (anos)</b>	2,72	0,97	1,36	4,72

## 4.2 MÉTODOS

### 4.2.1 Medição das panorâmicas

Para a verificação da quantidade de intrusão dos molares superiores, foram usadas as radiografias panorâmicas ao início e ao fim do tratamento. Foi demarcado em uma folha de acetato o ponto centróide na coroa dos molares superiores. O centróide é um ponto construído a partir da média da maior distância mesiodistal do molar superior e da menor distância oclusocervical do mesmo dente. O meio das médias é o ponto centróide. Ele é o ponto escolhido nos molares para que a quantidade de intrusão possa ser medida sem sofrer influência de movimentos indesejáveis como angulação e inclinação, ocasionando uma falsa ideia de intrusão (VALARELLI et al., 2010).

Da mesma forma, uma linha ligando os pontos mais inferiores dos contornos das orbitas direita e esquerda foi traçada e serviu como linha de referência para as medições (DE ALMEIDA-PEDRIN et al., 2006; TAVANO et al., 1989).

Uma linha vertical foi traçada no acetato perpendicularmente a linha de referência (orbitaria), unindo a mesma ao ponto centróide. Desta forma foi medida a quantidade de intrusão do primeiro molar superior comparando as medidas obtidas dos traçados das imagens radiográficas antes e depois do tratamento ortodôntico (Figura 2).

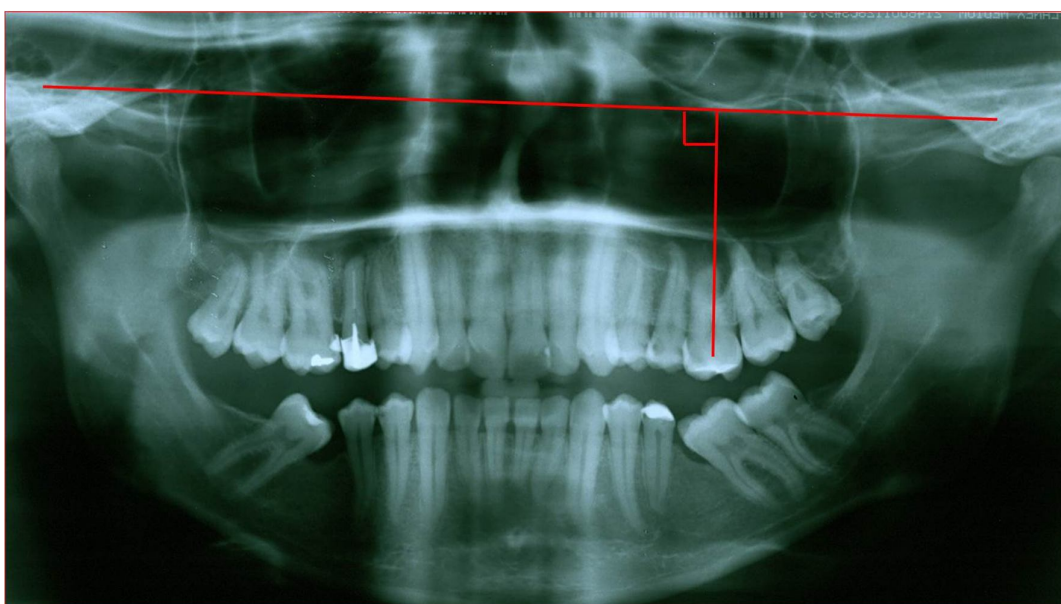


Figura 2: Medição das radiografias panorâmicas  
Fonte: Elaborada pelo autor

## 4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

### 4.3.1 Erro do método

Para a avaliação do erro intra-examinador, foram traçadas e mensuradas novamente as 26 radiografias panorâmicas, após um intervalo de 4 semanas. Foi aplicado o teste “t” dependente com o objetivo de estimar o erro sistemático. Para a avaliação do erro casual, empregou-se o teste de Dahlberg (Dahlberg, 1940), por meio da seguinte fórmula:  $Se^2 = \sum d^2 / 2n$ , onde  $Se^2$  representa o erro de Dahlberg

(DAHLBERG, 1940);  $\sum d^2$  corresponde ao somatório dos quadrados das diferenças entre as primeiras e segundas medições e  $2n$  representa o dobro do número de casos em que as medidas foram repetidas.

#### 4.3.2 Método Estatístico

A distribuição de normalidade da amostra foi verificada pelo teste Shapiro-Wilk. Para verificar se houve intrusão dentária entre as fases inicial e final do tratamento foi realizado o teste “t” dependente. Todos os testes foram realizados no software Excel 2010 para Windows. Foram considerados estatisticamente significantes os resultados com valor de  $p < 0,05$ .

### 5. RESULTADOS

Os resultados estão apresentados nas tabelas seguintes.

A tabela 2 mostra a avaliação do erro intra-examinador com apresentação das médias, dos desvios-padrão, dos erros casuais (Dahlberg) e sistemático entre os traçados repetidos após 30 dias. Não houve erro casual nem sistemático.

Tabela 2: Análise do erro intra-examinador. Apresentação das médias, dos desvios-padrão, dos erros casuais (Dahlberg) e nível de significância estatística dos erros sistemáticos (p), entre os traçados repetidos após 30 dias.

Variável	1ª Medição (n=34)		2ª Medição (n=34)		Dahlberg	P
	Média	D.P.	Média	D.P.		
Or-Centr	46,78	5,66	46,79	5,67	0,0769	0,7000

Significante para  $p < 0,05$

A tabela 3 apresenta os resultados em relação à intrusão dos molares comparando o início e final do tratamento. Houve diminuição estatisticamente significativa distância entre o ponto centroide e a linha de referência interorbitária, mostrando a efetividade da intrusão.

Tabela 3: Resultado do teste “t” dependente, médias e desvios-padrão da amostra ao início e final do tratamento.

Variável	Início (n=17)		Final (n=17)		P
	Média	D.P.	Média	D.P.	
Or-Centr	48,70	4,65	44,86	6,04	0,0001

Significante para  $p < 0,05$

## 6. DISCUSSÃO

Com o objetivo de facilitar a discussão dos resultados obtidos neste trabalho, foram apresentados inicialmente os aspectos referentes à seleção da amostra. Logo após, os fatores pertinentes à metodologia utilizada, Posteriormente, realizou-se a interpretação dos resultados obtidos na análise das panorâmicas.

### 6.1 A AMOSTRA

Os critérios para a seleção da amostra foram:

- Presença de, pelo menos, um molar superior extruído por perda de dente antagonista há mais de um ano;

Considerando que o objetivo do trabalho foi avaliar as alterações relativas à intrusão dos molares superiores ancorada em mini-implantes, a presença dos molares extruídos por perda dos dentes antagonistas foi requisito básico para inclusão na amostra.

- Pacientes que não apresentavam mais potencial de crescimento; Outro requisito importante foi selecionar apenas os pacientes que não mais apresentavam potencial de crescimento de acordo com a idade cronológica de cada um (Tabela 1);

Caso houvesse algum paciente em fase de crescimento, o crescimento vertical da maxila poderia resultar numa possível intrusão relativa do molar, ou seja, haveria dúvidas do quanto seria uma intrusão real e o quanto seria resultado do crescimento do processo alveolar (ASHMORE et al, 2002).

- Presença de radiografias panorâmicas feitas no mesmo centro radiológico ao início e final do tratamento ortodôntico;

Este critério foi um requisito fundamental para avaliação da quantidade de intrusão, pois o fato de serem produzidas as imagens radiográficas em um mesmo centro torna baixa a possibilidade de haver diferentes magnificações e distorções entre as radiografias iniciais e finais, possibilitando uma medição mais precisa (HENNIGEN et al, 2007)

- Presença das fichas de procedimentos devidamente preenchidas com as informações relativas ao procedimento de intrusão dos primeiros molares superiores;

Foram selecionados apenas aqueles pacientes que possuíam suas fichas de procedimento devidamente preenchidas com todas as informações relativas ao tratamento ortodôntico completo

As radiografias panorâmicas iniciais foram obtidas anteriormente ao início da intrusão, na documentação inicial do paciente. No momento em que o aparelho fixo foi instalado e passado o primeiro fio de nivelamento, foram posicionados os mini-implantes e dado início ao procedimento de intrusão dos molares. Após a finalização do tratamento ortodôntico, foram feitas as radiografias panorâmicas finais. Todos os dados como: tamanho, quantidade e local de instalação dos mini-implantes, assim como a força aplicada, deveriam estar anotados na ficha clínica do paciente. Na eventualidade de falta de registro de algum desses dados, o paciente foi extraído da amostra, isso justifica o número diminuído da amostra, pois somente as radiografias feitas em um mesmo centro e os pacientes com as fichas clínicas completas foram incluídos.

## 6.2 METODOLOGIA

O material de estudo constituiu-se de duas radiografias panorâmicas para cada paciente estudado. Uma no início e outra ao final do tratamento ortodôntico. No intuito de garantir maior confiabilidade dos resultados apresentados, todas as medidas realizadas nas radiografias foram feitas por paquímetro digital por uma única operadora previamente treinada, além disso, foram feitos testes para a determinação da precisão dos erros intra-examinador (casual e sistemático). O erro casual refere-se à dificuldade encontrada pelo examinador em identificar e definir certos pontos radiográficos utilizados nas medições (HOUSTON, 1983). Não foi encontrado erro casual neste estudo (Tabela 2). Já o erro sistemático, segundo Houston (1983), reflete uma falta de padronização do método, uma vez que o examinador tende a sub ou superestimar os valores de suas medidas de maneira inconsciente, de modo a direcionar os resultados de acordo com suas expectativas em relação às conclusões do trabalho, porém, também não foi encontrado erro sistemático neste estudo (Tabela 2).



### 6.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com as medidas avaliadas observou-se que houve uma diminuição significativa de 2,9mm da medida Or-Centr entre as radiografias ao início e final do tratamento, demonstrando uma grande eficácia da mecânica intrusiva dos molares superiores (tabela 7). Alguns trabalhos demonstram quantidades de intrusões maiores (XUN, ZENG, WANG, 2007; PARK et al, 2003), porém apresentam a realização de tratamento ortodôntico em apenas um caso clínico com grande extrusão de molares, tornando o resultado muito peculiar quanto a média de intrusão possível utilizando-se mini-implantes.

A Intrusão de molares com mini-implantes como ancoragem pode evitar a extrusão dos dentes vizinhos, pois não necessita de ancoragem dentária para a movimentação vertical (YAO et al, 2005; KRAVITZ et al, 2007). No presente estudo os efeitos do tratamento de intrusão de molares superiores foram quantificados por avaliação radiográfica e os molares foram intruídos em média 2,9mm. Yao e colaboradores em 2005 (YAO et al, 2005), investigaram a intrusão de molares superiores com aparelhos fixos e mini-implante como ancoragem por meio da análise de modelo digital 3D e alcançaram resultados semelhantes.

O fator mais crítico na intrusão molar é o ponto de aplicação da força. Alguns pesquisadores (KURODA, KATAYAMA, TAKANO, 2004; XUN, ZENG, WANG, 2007) introduziram a aplicação da barra transpalatina para controlar a inclinação da coroa para palatina na mecânica de intrusão com mini-implantes apenas por vestibular. Para evitar essa inclinação, a força deve ser simultaneamente aplicada por vestibular e palatina ao molar a ser intruído (YAO et al, 2005), isto é, os mini-implantes devem ser instalados por palatina e vestibular dos molares. Carrillo et al (CARRILLO, 2007), também enfatizaram a distribuição da força, que desempenha um papel importante na determinação de como os molares devem ser intruídos. Neste estudo os mini-implantes foram instalados por mesial e distal nas faces vestibular e palatina dos molares a serem intruídos, garantindo um vetor de intrusão no longo eixo dos molares, ideal para a movimentação de corpo.

Discute-se bastante na literatura sobre a força ideal para a mecânica de intrusão de molares, sendo relatadas forças de 90 a 1000g em casos de intrusão para correção de mordida aberta anterior (KURODA, 2004; XUN, 2007). Neste trabalho, 150g de força

foi suficiente para se obter a intrusão desejada, corroborando com o trabalho de Xun e colaboradores de 2013 (XUN et al, 2013).

#### **6.4 CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS**

O presente trabalho demonstra a eficácia da mecânica de intrusão de molares superiores utilizando os mini-implantes como ancoragem absoluta. Os efeitos colaterais provocados pelos métodos convencionais não mais são motivos de preocupação na clínica ortodôntica. Existem outros métodos de ancoragem absoluta que produzem resultados semelhantes, como as mini-placas. Entretanto, necessitam de técnica cirúrgica invasiva para sua instalação e remoção, além de terem um custo maior.

É importante que a mecânica de intrusão seja realizada desde o início, no momento da instalação do aparelho ortodôntico e utilização do primeiro fio de alinhamento. Desta forma, obtêm-se menos efeitos extrusivos nos dentes adjacentes ao primeiro molar, uma vez que é possível a utilização de uma ancoragem absoluta para contrapor essas forças. A forma como os elásticos em cadeia foram posicionados no método de intrusão utilizado neste trabalho, foi extremamente eficaz, pois produziu uma intrusão verdadeira dos molares. Não foi observado nenhum efeito indesejado de angulação nestes dentes.

#### **7. CONCLUSÃO**

De acordo com a amostra avaliada e a metodologia utilizada conclui-se que a quantidade média de intrusão de molares superiores que foram submetidos ao procedimento de intrusão ortodôntica com o auxílio de mini-implantes como ancoragem foi de 2,9mm, provando a eficácia desta mecânica ortodôntica.

## 8. REFERÊNCIAS

Bonetti, AG, Giunta D. Molar intrusion with a removable appliance. *J Clin Orthod.*, 1996;8(30):437-7.

Angle EH *Malocclusion of the teeth and fractures of maxillae*. Philadelphia: S.S. White Dental, 1900.

Armbruster P, Sheridan J J, Nguyen P. An Essix intrusion appliance. *J Clin Orthod.*, 2003;8(37):412-6.

Branemark PI et al. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg.*, 1969;2(3):81-100.

Ashmore JL, Kurland BF, King GJ, Wheeler TT, Ghafari J, Ramsay DS. A 3-dimensional analysis of molar movement during headgear treatment. *Am J OrthodDentofacial Orthop.*, 2002;121(1):18-29; discussion -30.

Carrillo R et al. Intrusion of multiradicular teeth and related root resorption with mini-screw implant anchorage: a radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 2007;5(132):647-55.

Costa A, Raffaini M, Melsen B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.*, 1998;3(13):201-9.

Creekmore TD, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod.*, 1983;4(17):266-9.

De Almeida-Pedrin, RR et al. Panoramic evaluation of mesiodistal axial inclinations of maxillary anterior teeth in orthodontically treated subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 2006;1(130):56-60, discussion 60-1.

Enacar A, Pehlivanoglu M, Akcan CA. Molar intrusion with a palatal arch. *J Clin Orthod.*, 2003;10(37):557-9.

Favero L, Brollo P, Bressan E. Orthodontic anchorage with specific fixtures: related study analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 2002;1(122):84-94.

Freitas TEVSF, Vaz LRM, Assunção OS. Intrusão de dentes posteriores utilizando mini-implantes ortodônticos: relato de caso clínico. *Revista Naval de Odontologia On Line.*, 2008;3(2):5-10.

Fritz U, Ehmer A, Diedrich P. Clinical suitability of titanium microscrews for orthodontic anchorage-preliminary experiences. *J Orofac Orthop.*, 2004;5(65):410-8.

Gainsforth BL, Higley LB. A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. *Am J Orthod Oral Surg.*, 1945;(31):406-417.

Hennigen TW., et al. Estudo comparativo em radiografias panorâmicas do grau de inclinação dos terceiros molares inferiores segundo os traçados de Altonen, Haavikko & Mattila e de Puricelli. *Revista Odonto Ciência.*, 2007;58(22):328-334.

Heravi F. et al. Intrusion of supra-erupted molars using miniscrews: clinical success and root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 2011;4(139):S170-5.

Houston W. Analysis of errors in orthodontics measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 1983;5(83):382-90.

Jeon YJ. et al. Correction of a canted occlusal plane with miniscrews in a patient with facial asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 2006;2(130):244-52.

Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod.*, 1997;11(31):763-7.

Kravitz ND. et al. Intrusion of overerupted upper first molar using two orthodontic miniscrews. A case report. *Angle Orthod.*, 2007;5(77):915-22.

Kuroda S, Katayama A, Takano-Yamamoto T. Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. *Angle Orthod.*, 2004;4(74):558-67.

Kuroda S. et al. Titanium screw anchorage for traction of many impacted teeth in a patient with cleidocranial dysplasia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 2007;5(131):666-9.

Melo AC. et al. Upper molar intrusion in rehabilitation patients with the aid of microscrews. *Aust Orthod J.*, 2008;1(24):50-3.

Melsen B, Fiorelli G. Upper molar intrusion. *J Clin Orthod.*, 1996;2(30):91-6.

Miyawaki S. et al. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 2003;4(124):373-8.

Moon CH, Wee JU, Lee HS. Intrusion of overerupted molars by corticotomy and orthodontic skeletal anchorage. *Angle Orthod.*, 2007;6(77):1119-25.

Ng J, Major PW, Flores-Mir C. True molar intrusion attained during orthodontic treatment: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 2006;6(130):709-14.

Park YC. et al. Intrusion of posterior teeth using mini-screw implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 2003;6(123):690-4.

Tavano O. et al. Determinação de linhas de referência para medições angulares em radiografias ortopantomográficas. *Odontol Mod.*, 1989;9(16):22-25.

Valarelli FP. et al. Effectiveness of mini-implants on the maxillary molars intrusion. *Innov Implant J, Biomater Esthet.*, 2010;1(5):66-71.

Xun C, Zeng X, Wang X. Microscrew anchorage in skeletal anterior open-bite treatment. *Angle Orthod.*, 2007;1(77):47-56.

Xun C. et al. Intrusion of Overerupted Maxillary Molars with Miniscrew Implant Anchorage: A Radiographic Evaluation. *J Huazhong Univ Sci Technol.*, 2013;5(33):780-785.

Yao CC. et al. Maxillary molar intrusion with fixed appliances and mini-implant anchorage studied in three dimensions. *Angle Orthod.*, 2005;5(75):754-60.

Yao CC. et al. Intrusion of the overerupted upper left first and second molars by mini-implants with partial-fixed orthodontic appliances: a case report. *Angle Orthod.*, 2004;4(74)550-7.

## 9. ANEXO – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE DO SAGRADO  
CORAÇÃO



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Efetividade da intrusão de molares superiores por meio de uma mecânica ortodôntica utilizando dois mini-implantes como ancoragem

**Pesquisador:** Danilo Pinelli Valarelli

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 14699713.5.0000.5502

**Instituição Proponente:** Universidade do Sagrado Coração - Bauru - SP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 382.280

**Data da Relatoria:** 26/08/2013

#### **Apresentação do Projeto:**

O projeto está apresentado adequadamente

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Avaliar por meio de radiografias panorâmicas a quantidade da movimentação dentária vertical de primeiros molares superiores que foram submetidos ao procedimento de intrusão ortodôntica com o auxílio de mini-implantes como ancoragem.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Não se aplica

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O trabalho é relevante para área com aplicação clínica direta

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

Não se aplica - Avaliação de dados secundários

#### **Recomendações:**

Nada a declarar

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

Não há pendências

**Endereço:** Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
**Bairro:** Rua Irmã Amélia Nº 10-50 **CEP:** 17.011-160  
**UF:** SP **Município:** BAURU  
**Telefone:** (14)2107-7260 **E-mail:** prppg@usc.br

UNIVERSIDADE DO SAGRADO  
CORAÇÃO



Continuação do Parecer: 362.290

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto vai avaliar dados secundários e não fere os princípios de ética desse comitê e poderá ser indicada a sua aprovação.

BAURU, 03 de Setembro de 2013

---

Assinador por:  
Rodrigo Ricci Vivan  
(Coordenador)

Endereço: Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Bairro: Rua Imã Amalá Nº 10-50 CEP: 17.011-160  
UF: SP Município: BAURU  
Telefone: (14)2107-7260 E-mail: pppg@uscbr

Página 02 de 02