

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
MESTRADO EM ORTODONTIA

MARINA CAVALLET DE ABREU

ANÁLISE EM MODELOS DIGITAIS DOS EFEITOS SAGITAIS E TRANSVERSAIS DO  
ARCO LINGUAL: ESTUDO PROSPECTIVO

Porto Alegre  
2018

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica  
do Rio Grande do Sul

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
MESTRADO EM ODONTOLOGIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO – ORTODONTIA E ORTOPEDIA FACIAL

MARINA CAVALLET DE ABREU

**ANÁLISE EM MODELOS DIGITAIS DOS EFEITOS SAGITAIS E TRANSVERSAIS  
DO ARCO LINGUAL: ESTUDO PROSPECTIVO**

PORTO ALEGRE

2018

MARINA CAVALLET DE ABREU

**ANÁLISE EM MODELOS DIGITAIS DOS EFEITOS SAGITAIS E TRANSVERSAIS  
DO ARCO LINGUAL: ESTUDO PROSPECTIVO**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção de grau de Mestre em Odontologia, área de concentração em Ortodontia e Ortopedia Facial, pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

ORIENTADOR: Professor Dr. Eduardo Martinelli S. de Lima

PORTO ALEGRE

2018

MARINA CAVALLET DE ABREU

**ANÁLISE EM MODELOS DIGITAIS DOS EFEITOS SAGITAIS E TRANSVERSAIS  
DO ARCO LINGUAL: ESTUDO PROSPECTIVO**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção de grau de Mestre em Odontologia, área de concentração em Ortodontia e Ortopedia Facial, pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

BANCA EXAMINADORA

---

**Professor Dr. Eduardo Martinelli S. de Lima**  
**ORIENTADOR**

---

**Professora Dra. Luciane Macedo de Menezes**

---

**Professora Dra. Cátia Cardoso Abdo Quintão**

*À minha família, Elisete, Getúlio e Máira, razão do meu viver!*

*Amo vocês!*

## AGRADECIMENTOS

À Diretoria da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, na pessoa de seu diretor, Prof. Alexandre Bahlis.

Ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, na pessoa da sua coordenadora, Profa. Dra. Ana Maria Spohr.

Ao Prof. Dr. Eduardo Martinelli Santayana de Lima, pela orientação na realização desta pesquisa, pela orientação de postura profissional, pela confiança e oportunidades de aprendizado ofertadas ao longo desses anos de Ortodontia.

À Profa. Dra. Luciane Macedo de Menezes, pela confiança e oportunidades de aprendizado oferecidas, desde a época da graduação. Pelo incentivo na constante busca de conhecimento e aperfeiçoamento profissional.

À Profa. Me. Susana Maria Deon Rizzato, pela orientação em inesquecíveis casos clínicos, pela confiança e pela maneira única de pensar e ensinar Ortodontia.

Aos Profs. Drs. Fernando Martinelli Santayana de Lima, Tatiana Siqueira Gonçalves e Telmo Berthold pelos ensinamentos transmitidos no curso de especialização, e pela disponibilidade ao longo desses anos.

Ao Prof. Dr. João Batista Blessmann Weber por possibilitar a realização dessa pesquisa na clínica de Odontopediatria.

Aos Profs. Drs. Guilherme Genehr Fritscher e Claiton Heitz, pela orientação e cuidado especial nos casos Orto-cirúrgicos.

A todos os professores, grandes mestres, muito obrigada por ensinar a aprender!

Aos colegas Bruno e Paulo pela amizade, pelo companheirismo, pela ajuda constante ao longo da jornada de 5 anos de Ortodontia. E, especialmente pela contribuição para a realização desse trabalho. " Vocês são incríveis! "

À colega Fabiane Azeredo pela amizade, pela disponibilidade e compartilhamento de conhecimento.

Às minhas queridas colegas de Mestrado Helena, Vanessa e Betina pela amizade e confiança que construímos ao longo dos anos de curso. Pelos momentos bons que passamos juntas, por alegrias e tristezas compartilhadas, levarei vocês para sempre em meu coração.

A querida Aura, pela companhia e amizade no último ano. Sempre disponível para um bom bate-papo Ortodôntico.

Ao colega Rodrigo Locks, pela amizade e disponibilidade, aprendi muito sobre Geometria 6.

Aos demais colegas do curso, Cecília Meller, Mariana Rinaldi, Amanda, Fernanda Henkin, Renata Petersen, Fabiano Mattiello, Paula Fonseca, Luciana Costa, Laura Petracco, Melissa Quatrin e Andreza Vieira, pela agradável convivência.

A todos os colegas, foi um prazer compartilhar momentos tão importantes com vocês!

Aos funcionários da Faculdade de Odontologia, pela atenção e disponibilidade.

Aos pacientes, pela confiança em nosso trabalho.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro.

Aos(as) amigos(as) que a vida me presenteou, aos(as) amigos(as) que a Odontologia me presenteou e aos(as) amigos(as) que a Ortodontia me presenteou!

## RESUMO

**Introdução:** O aparelho arco lingual é indicado para o tratamento na fase de dentição mista com o intuito de preservar o comprimento de arco em casos de perda precoce de dentes decíduos, impedindo a migração mesial do primeiro molar permanente.

Embora a efetividade do uso do arco lingual seja universalmente aceita, o seu efeito na mudança da posição sagital e transversal dos molares e incisivos em pacientes em crescimento precisa ser melhor documentado.

**Objetivos:** Avaliar em modelos digitais os efeitos do tratamento com arco lingual nos molares e incisivos permanentes em pacientes com diferentes tipos faciais.

**Materiais e Métodos:** A amostra experimental consistiu em 38 pacientes (20 meninos, 18 meninas), com média de idade de 9 anos e 2 meses (variação, 7-12,2 anos). Para o grupo controle, foi selecionada uma amostra retrospectiva de 21 pacientes (11 meninos, 10 meninas), com média de idade de 9 anos e 4 meses (variação, 7,8 – 12,3 anos). Os pacientes foram classificados de acordo com o padrão de crescimento, para SN.GoGn  $\leq 32^\circ$  (Horizontais) e para SN.GoGn  $> 32^\circ$  (Verticais). Um total de 118 modelos de estudo, foram escaneados (3Shape R700; Copenhagen, Denmark), e analisados no software OrthoAnalyzer (3Shape, Copenhagen, Denmark). O Teste t para amostras independentes foi utilizado para avaliar o grupo experimental e grupo controle. E o Teste t pareado, foi utilizado para a comparação entre os grupos.

**Resultados:** No grupo arco lingual o comprimento de arco não apresentou variação estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ). Ocorreu aumento estatisticamente significativo da distância intermolares ( $p < 0,001$ ). Ocorreu inclinação para vestibular, estatisticamente significativa, dos incisivos inferiores ( $p < 0,001$ ). O arco lingual foi mais efetivo na preservação do comprimento do arco para pacientes verticais ( $p < 0,001$ ) e ocorreu inclinação vestibular dos incisivos inferiores estatisticamente significativa para esses pacientes ( $p < 0,001$ ).

**Conclusões:** O uso do arco lingual preservou o comprimento de arco, principalmente nos pacientes verticais, porém com maior potencial de inclinação vestibular dos incisivos inferiores nesses pacientes. O aparelho causou aumento significativo da distância intermolares, da inclinação vestibular de incisivos e molares inferiores.

**Palavras-chave:** Dentição mista, Arco Dental, Mantenedor de Espaço em Ortodontia.



## ABSTRACT

**Introduction:** In preventive and interceptive orthodontics, the use of mandibular fixed lingual arch is a commonly accepted procedure to maintain arch perimeter by preventing mesial tipping or drifting of the mandibular molars. Despite its widespread use, comparatively little is known concerning the efficiency of a lower lingual holding arch as a space holding device and its effect on the dimensions of the lower arch.

**Objectives:** To quantify the arch dimensional changes that occur during the lingual arch use. Digital models were used to evaluate sagittal and transversal changes in the lower arch.

**Materials and Methods:** The sample consisted of 38 patients (20 boys, 18 girls), with a mean age of 9.2 years (range, 7-12.2 years). For the control group, a retrospective sample of 21 patients (11 boys, 10 girls) with a mean age of 9.4 years (range, 7.8 - 12.3 years) was selected. Patients were classified according to growth pattern, for SN.GoGn  $\leq 32^\circ$  (Horizontal) and for SN.GoGn  $> 32^\circ$  (Verticals).

A total of 118 dental casts were scanned (3Shape R700, Copenhagen, Denmark). The OrthoAnalyzer software (3Shape, Copenhagen, Denmark) was used to evaluate the files. The independent t-test was used to evaluate the experimental group and control group. And the paired t-test was used for a comparison between groups.

**Results:** In the lingual arch group, the arch length was not significant ( $p > 0,05$ ). The intermolar width significantly increase ( $p < 0.001$ ). Buccolingual inclination of the lower incisors was statistically significant ( $p < 0.001$ ). The lingual arch was more effective for preserving the arch length in vertical patients ( $p < 0,001$ ) and buccolingual inclination of the lower incisors was statistically significant for these patients ( $p < 0.001$ )

**Conclusions:** The lingual arch is good appliance for preserving arch length, mainly in vertical patients, but with a potential for buccolingual inclination of the lower incisors. The intermolar width, and buccolingual inclination of the molars and lower incisors significantly increased.

**Keywords:** Mixed Dentition, Dental Arch, Orthodontic Space Maintenance

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. PROPOSIÇÃO.....	14
2.1 Objetivo Geral.....	14
2.2 Objetivos Específicos.....	14
3. ARTIGO 1.....	15
4. ARTIGO 2.....	26
5. CONCLUSÕES.....	53
REFERÊNCIAS.....	54
ANEXOS.....	56
Termo de Assentimento do Menor.....	56
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	57
Aprovação do SIPESQ.....	59
Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética e Pesquisa.....	60



## 1. INTRODUÇÃO

A Ortodontia é a especialidade da Odontologia responsável pela supervisão do crescimento, desenvolvimento facial e dentário desde o nascimento até a maturidade do indivíduo (DEWEL, 1964; MOORREES et al., 1969; MOYERS, 1988; NANCE, 1947). Um dos maiores objetivos da especialidade é a prevenção da maloclusão. A ortodontia interceptativa abrange a supervisão das trocas dentárias, manutenção de espaços através da preservação dentária e ou preservação de espaços com auxílio de aparelhos (DEWEL, 1964; NANCE, 1947). O acompanhamento supervisionado em idade precoce visa o reconhecimento e a eliminação de irregularidades no desenvolvimento das malposições dentárias, as quais podem afetar o desenvolvimento do complexo dentofacial (DEWEL, 1964; MOORREES et al., 1969; MOYERS, 1988; NANCE, 1947).

O espaço livre de Nance ou *“leeway space”* é definido pelo espaço disponível após a troca dos dentes decíduos pelos dentes permanentes. Este espaço é a diferença do somatório da largura mesiodistal de caninos e molares decíduos do somatório da largura mesiodistal de caninos e pré-molares permanentes. De acordo com Nance, encontra-se disponível 1,7 mm de cada lado, totalizando um espaço de 3,4 mm no arco mandibular. Clinicamente, foi observado que a manutenção dos segundos molares decíduos preservando raiz e coroa, foi efetiva para evitar a inclinação mesial dos primeiros molares permanentes (NANCE, 1947).

O aparelho arco lingual tem sido utilizado desde o início do século XX, originalmente foi utilizado para expansão do arco inferior (DEWEY, 1916; MERSHON, 1917, 1918) e com o passar dos anos passou a ser utilizado para o tratamento na fase de dentição mista com o intuito de preservar o comprimento de arco (NANCE, 1947). O aparelho arco lingual está indicado para os casos em que é necessário o aproveitamento do *“leeway space”* para o correto alinhamento de incisivos permanentes e pré-molares. É indicado para os casos de perda precoce de dentes decíduos, impedindo a migração mesial do primeiro molar permanente (NANCE, 1947). Portanto, é considerado um tratamento conservador, possibilita a redução de extração de pré-molares, desgaste interproximal, expansão do arco, e outros procedimentos que visam a recuperação de espaço (BRENNAN; GIANELLY, 2000; FICHERA; GRECO; LEONARDI, 2011; LETTI et al., 2013; REBELLATO et al., 1997; VILLALOBOS; SINHA; NANDA, 2000). Durante a transição da dentição mista para a

dentição permanente ocorre o movimento fisiológico do primeiro molar permanente para mesial, ocupando o “leeway space” e estabelecendo a relação de molares (DEWEY, 1916; MOORREES et al., 1969; NANCE, 1947). Quando o aparelho mantedor de espaço não é utilizado, a migração mesial dos primeiros molares permanentes ocasiona uma diminuição do comprimento do arco (BRENNAN; GIANELLY, 2000; FICHERA; GRECO; LEONARDI, 2011; GIANELLY, 1994; LETTI et al., 2013; REBELLATO et al., 1997; VILLALOBOS; SINHA; NANDA, 2000).

Os modelos de estudo são essenciais para o diagnóstico e plano de tratamento ortodôntico (LIPPOLD et al., 2015). São utilizados para visualizar a morfologia e posição dentária nos respectivos arcos dentários e possibilitam uma visão tridimensional da oclusão do paciente (SOUSA et al., 2012). Os modelos de estudo confeccionados em gesso foram por muitos anos considerados o “padrão ouro” para avaliação do diagnóstico e de procedimentos em ortodontia (LIPPOLD et al., 2015). Com o passar dos anos a documentação ortodôntica tradicional está sendo substituída por arquivos eletrônicos, bem como: prontuário, fotos, radiografias, tomografias e modelos (FLEMING; MARINHO, 2011; LEIFERT et al., 2009). Os modelos digitais são armazenados em formato digital e isso elimina o problema de espaço para armazenamento dos mesmos. Não sofrem dano físico e não degradam ao longo dos anos (DE LUCA CANTO et al., 2015; LIPPOLD et al., 2015; ZUCCOLOTTO; JACOBY; MENEZES, 2014). Os avanços tecnológicos nos softwares odontológicos possibilitam ortodontistas avaliar virtualmente as diferentes perspectivas das relações intra-arcos e interarcos (DE LUCA CANTO et al., 2015; FLEMING; MARINHO, 2011; IRELAND et al., 2005; LEIFERT et al., 2009; LIPPOLD et al., 2015; LUU et al., 2012; ZUCCOLOTTO; JACOBY; MENEZES, 2014)

Sousa et al. (SOUSA et al., 2012) avaliaram a precisão e reprodutibilidade das medidas de largura e comprimento de arco obtidas no *scanner 3Shape (3Shape, Copenhagen, Denmark)* em 20 modelos digitalizados. Foram marcados 50 pontos dentários anatômicos, e realizado um total de 11 medidas em cada modelo. Este estudo comparou as medidas realizadas em modelos de gesso convencionais (paquímetro digital) e modelos digitais (*3Shape scanner*) e não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos. Muitos pesquisadores concluíram que a reprodutibilidade das medidas de largura e comprimento de arco realizadas em modelos digitalizados apresentaram elevada acurácia e foram similares às medidas realizadas em modelos de gesso convencionais. Portanto, os modelos digitais podem

ser usados como alternativa para os modelos de gesso, pois apresentam satisfatória acurácia e reprodutibilidade de suas medidas (DE LUCA CANTO et al., 2015; GHISLANZONI et al., 2013; LUU et al., 2012; SOUSA et al., 2012; ZUCCOLOTTO; JACOBY; MENEZES, 2014).

O padrão facial de crescimento é estabelecido na infância, antes da erupção dos primeiros molares permanentes (JANSON et al., 2004). Indivíduos com padrão de crescimento vertical apresentam um aumento da altura facial, especialmente da altura facial inferior, aumento do ângulo do plano mandibular, giro horário da mandíbula, ramo mandibular curto e aumento do ângulo goníaco (BLANCHETTE et al., 1996; JANSON et al., 2004). Enquanto nos pacientes com padrão de crescimento horizontal se observam características opostas (BLANCHETTE et al., 1996; JANSON et al., 2004). Estudos tem sugerido que indivíduos com padrão de crescimento vertical apresentam dentes posteriores com maior inclinação vestibular e cúspides linguais funcionais mais longas. E o inverso foi sugerido para pacientes com padrão de crescimento horizontal, ou seja, uma maior inclinação dos molares para lingual e cúspides vestibulares mais longas (J R ISAACSON, 1971).

Embora a efetividade do uso do arco lingual seja universalmente aceita, o seu efeito na mudança da posição sagital e transversal dos molares e incisivos em pacientes em crescimento precisa ser melhor documentado. O presente estudo foi realizado para investigar as características dentárias e a resposta ao tratamento com arco lingual em pacientes com diferentes padrões de crescimento facial, visto que, a existência de diferenças significativas entre o padrão de face pode implicar em tratamentos distintos. Foi comparada a inclinação vestibulo-lingual dos primeiros molares permanentes e incisivos inferiores de pacientes com padrão de crescimento horizontal e vertical, que realizaram tratamento com arco lingual, com a inclinação em pacientes que não realizaram tratamento.

## **2. PROPOSIÇÃO**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar, em modelos digitais, a posição dos molares e incisivos inferiores após o uso do arco lingual, em pacientes com diferentes direções de crescimento.

### **2.2 Objetivos Específicos**

2.2.1 Revisão da literatura sobre o tratamento com arco lingual. (Artigo 1)

2.2.2 Quantificar a variação natural da posição horizontal e transversal dos molares e incisivos inferiores. (Artigo 2)

2.2.3 Quantificar a variação da posição horizontal e transversal dos molares e incisivos inferiores decorrente do uso do arco lingual. (Artigo 2)

2.2.4 Comparar as variações de posição entre indivíduos não tratados e tratados com arco lingual. (Artigo 2)

2.2.5 Comparar as variações de posição de molares e incisivos inferiores entre indivíduos com crescimento vertical e horizontal. (Artigo 2)

### 3. ARTIGO 1

A ser submetido na revista Ortodontia Gaúcha.

#### **O tratamento com arco lingual: revisão da literatura.**

O aparelho arco lingual é utilizado na Ortodontia preventiva e interceptativa desde o início do século XX (1–3). Em 1947, Nance descreveu o uso do arco lingual na dentição mista, como um aparelho passivo com o objetivo de manter o espaço entre primeiros molares e incisivos permanentes (4). Desde então, é utilizado para a manutenção do perímetro do arco dentário evitando a perda de ancoragem de molares permanentes após a perda precoce de molares decíduos. O arco lingual mantém o comprimento de arco através do controle do movimento para mesial dos primeiros molares permanentes. Este aparelho previne a inclinação para lingual dos incisivos inferiores. Isso permite o correto alinhamento de pré-molares, caninos e incisivos inferiores evitando e ou prevenindo o apinhamento anterior (4–9).

O espaço livre de Nance ou “*leeway space*” é definido pelo espaço disponível após a troca dos dentes decíduos pelos dentes permanentes. Esse espaço é a diferença entre o somatório da largura mesiodistal de caninos e molares decíduos e o somatório da largura mesiodistal de caninos e pré-molares permanentes. De acordo com Nance, no arco mandibular encontra-se em média 1,7 mm de espaço disponível para as trocas dentárias de cada lado do arco, totalizando um espaço de 3,4 mm (4).

#### **Perímetro do arco:**

O perímetro do arco é definido pela complexa interação tridimensional entre: a localização dos pontos contatos interproximais, angulações dentárias, curva de Spee, largura e comprimento de arco (10).

O controle do perímetro do arco ocorre quando a distância entre os primeiros molares permanentes e os incisivos inferiores é mantida após a perda dos molares decíduos (11). A posição dos primeiros molares permanentes é estabilizada pelo apoio do aparelho arco lingual na lingual dos incisivos inferiores. Isso evita a inclinação e o movimento mesial do molar (7).

Letti et al. (9) avaliaram as alterações sagitais ocorridas nos incisivos inferiores decorrentes do uso do arco lingual no período de transição da dentição mista para a permanente. A amostra foi composta por 30 pacientes no grupo experimental e 14



pacientes no grupo controle, sem tratamento. A posição dos incisivos inferiores foi avaliada em traçados cefalométricos, através dos valores do IMPA, 1.NB e 1-NB. Os autores concluíram que houve projeção dos incisivos inferiores, porém esta projeção foi considerada aceitável, entre os padrões de normalidade, para o grupo experimental.

### **Apinhamento Inferior:**

A resolução do apinhamento inferior requer uma estratégia de ganho de espaço, para promover o espaço necessário para o alinhamento dos dentes (5,12,13). Estudos demonstraram que a preservação do comprimento de arco a fim de utilizar o “*leeway space*” para o alinhamento dos incisivos promoveu espaço adequado para resolução de problemas de apinhamento nesses dentes (7).

Brennan e Gianelly (12), em seu estudo demonstraram que a média do apinhamento inferior que pode ser resolvida após o uso do aparelho é 5,0 mm ( $\pm 2$  mm). Neste estudo o apinhamento diminuiu em 105 de 107 pacientes, permaneceu o mesmo em 1 paciente e aumentou em 1 paciente.

### **Indicações do arco lingual:**

1. Reforço de ancoragem: os primeiros molares de cada lado são conectados através do arco lingual com a finalidade de aumentar a ancoragem desses dentes. Utilizado na dentição permanente, em associação com a ortodontia fixa (14,15).
2. Mantedor de espaço: utilizado na dentição mista para preservar o “*leeway space*” devido a perda precoce de caninos e molares decíduos (14,15).
3. Controle dos molares: através da expansão ou contração do arco. Pode ocasionar o giro dos molares, torque vestibular ou lingual das coroas (14,15).
4. Contenção 6x6: Pode ser utilizado como contenção após o tratamento ortodôntico (14,15).
5. Projeção de incisivos: Pode ser utilizado para promover uma leve projeção dos incisivos inferiores através da abertura do ômega, quando se aumenta o comprimento do aparelho, ou seja, quando é inserido ativo (14,15).

### Vantagens do arco lingual:

1. Ação contínua, pois é um aparelho auxiliar fixo.
2. Fácil ajuste, podem ser realizadas ativações fora da boca e recimentação.
3. Agradável de usar, fio contorna o arco inferior.
4. Não representa obstáculos às funções orais, principalmente para o movimento da língua.
5. Pode ser utilizado sozinho, ou em conjunto com ortodontia fixa.
6. Aparelho contorna a face lingual dos dentes inferiores, sendo aparentemente “invisível” (14,15).

### O arco lingual:

Confeccionado com fio ortodôntico, de aço inoxidável de 0,8 mm a 1,0 mm de diâmetro e bandas para molares pré-fabricadas (16). O fio de aço deve contornar o terço médio da face lingual da coroa dos incisivos inferiores (9). Deve haver o contorno do rebordo alveolar, em direção à distal, permitindo espaço para a erupção dos dentes permanentes e adaptação do fio no centro da face lingual da banda no sentido cérvico-oclusal. A união entre o fio de aço e as bandas é realizada através de soldagem, a mais comumente utilizada é a solda de prata (16). O arco lingual deve ser cimentado com cimento de ionômero de vidro, visto que esse material possui boa adesão à superfície do dente e do metal, libera fluoreto, é biocompatível e possui boa resistência ao deslocamento (16).



**Figura 1** – **A)** Aparelho arco lingual. **B)** Dentição permanente jovem, após erupção dos pré-molares inferiores. **C)** Dentição permanente jovem, após remoção do arco lingual, observa-se diastemas entre os dentes, aproveitamento do “leeway space”.

**Tabela I.** Artigos que avaliaram os efeitos do arco lingual em modelos de gesso e cefalometria.

<i>Artigo</i>	<i>Amostra</i>	<i>Variáveis Analisadas</i>	<i>Conclusões</i>
Rebellato et al., 1997 (7)	30 pacientes Grupo tratamento: 14 Grupo controle: 16	<i>Avaliação em modelos:</i> - largura intermolares - profundidade do arco - comprimento total do arco <i>Avaliação em cefalometria:</i> Posição molar e incisivo - sagital - vertical - angular	O arco lingual evitou a migração mesial dos molares. Preservou o comprimento de arco, porém, as custas de uma leve projeção dos incisivos inferiores.
Brennan e Gianelly, 2000 (12)	107 pacientes Grupo tratamento: 107	<i>Avaliação em modelos:</i> - comprimento do arco - largura intercanina - largura intermolares - perímetro de arco - tamanho dentário - apinhamento - "leeway space"	A preservação do comprimento de arco durante a dentição mista promoveu espaço adequado para diminuir o apinhamento anterior em 60% dos pacientes.
Villalobos et al., 2000 (8)	47 pacientes Grupo tratamento: 23 Grupo controle: 24	<i>Avaliação em cefalometria:</i> Posição molar e incisivo - sagital - vertical - angular	O aparelho arco lingual foi efetivo no controle do desenvolvimento vertical dos molares e na preservação do comprimento de arco. Foi observada inclinação para distal dos incisivos inferiores.
Owais et al., 2010 (17)	67 pacientes Grupo tratamento Arco lingual fio 0,9 mm: 20 Arco lingual fio 1,25 mm: 24 Grupo controle: 23	<i>Avaliação em modelos:</i> - comprimento de arco - profundidade do arco - largura intercanina - largura intermolares - espaço da extração do segundo pré-molar inferior	A preservação no comprimento de arco ocorreu através da projeção dos incisivos inferiores em ambos os aparelhos. Os primeiros molares inferiores não apresentaram mudanças significativas da sua angulação em relação ao plano mandibular.
Fichera et al., 2011 (6)	60 pacientes Grupo tratamento: 42 Subdivisão em 3 grupos de acordo com o padrão de crescimento (dolicofacial, mesofacial, braquifacial) Grupo controle: 18	<i>Avaliação em cefalometria:</i> Posição molar e incisivo - sagital - vertical - angular <i>Avaliação em modelos:</i> - comprimento do arco - largura intercanina - largura intermolares	O efeito do arco lingual foi influenciado pelo padrão de crescimento mandibular. Em pacientes dolicofaciais, o arco lingual preservou o comprimento de arco, porém permitiu o deslocamento para mesial dos molares projetando os incisivos.
Letti et al., 2013 (9)	44 pacientes Grupo tratamento: 30 Grupo controle: 14	<i>Avaliação em cefalometria:</i> Posição do incisivo inferior - sagital - angular IMPA, 1.NB e 1-NB	IMPA = aumentou em média 1,9° 1.NB = aumentou em média 2,7° 1-NB = aumentou em média 1,6 mm

Rebellato et al. (7) analisaram 30 pacientes na dentição mista com os segundos molares decíduos inferiores com uma certa mobilidade, apinhamento ântero-inferior de 3 mm ou mais, relação molar de Classe I, inclinação do plano mandibular (MP-SN) de  $32^\circ \pm 6^\circ$ , lábio inferior menos de 4 mm à frente da linha E de Ricketts. O grupo experimental continha 14 pacientes que receberam arco lingual fixo como único aparelho e o grupo controle apresentava 16 pacientes com características semelhantes e sem nenhum tratamento. Foram utilizados cefalometrias, tomografias e modelos de estudo iniciais e finais para a avaliação. No grupo experimental, os molares tiveram inclinação para distal de  $-0,54^\circ$  em média e no grupo controle os molares inclinaram para mesial  $2,19^\circ$  em média. No grupo experimental, os incisivos inclinaram para vestibular  $0,73^\circ$ ; apresentaram 0,32 mm de avanço do centro de resistência, e 0,44 mm de avanço da borda incisal. Enquanto no grupo controle a inclinação dos incisivos foi  $-2,28^\circ$  para lingual, o centro de resistência e a borda incisal moveram-se para distal 0,34 mm e 0,65 mm respectivamente. Em relação à avaliação realizada em modelos de estudo, observaram-se as seguintes mudanças no grupo tratamento: aumento da distância intermolar de 1,15 mm; diminuição da profundidade de arco em 0,37 mm e leve aumento no comprimento de arco de 0,07 mm. No grupo controle, foi observado menor aumento da distancia intermolar de 0,14 mm; diminuição da profundidade de arco em 1,46 mm e perda de comprimento de arco de 2,54 mm. Essas medidas são consideradas estatisticamente significativas. Em se tratando dos movimentos verticais dos molares e incisivos entre os dois grupos, não houve diferença significativa.

Em um estudo realizado por Brennan e Gianelly (12), em uma amostra de 107 pacientes com apinhamento ântero-inferior com média de idade de 8,6 anos, o uso do arco lingual foi efetivo em manter o comprimento do arco durante a transição da dentição mista para dentição permanente. Após o uso do arco lingual, 60% dos pacientes, com uma média de 4,85 mm de apinhamento no início do tratamento, apresentavam espaço adequado para solucionar o apinhamento dos incisivos inferiores. O comprimento do arco diminuiu em 59 pacientes e aumentou em 42, porém a maioria destas mudanças foi menor que 0,5 mm, embora algumas tenham sido maiores. Em um paciente houve perda de 4,79 mm e, em outro, houve ganho de 2,9 mm. A razão para esta alta variação não está clara. Pode ser reflexo de mudanças na posição de molares e incisivos que acompanham o crescimento facial ou distorção do aparelho.

Villalobos et al. (8) analisaram uma amostra de 23 pacientes no final da dentição mista, tratados somente com arco lingual, e compararam com um grupo controle de 24 pacientes sem tratamento. Os pacientes de ambos os grupos eram mesocefálicos (FMA 24°) com idade média de  $10.4 \pm 0.6$  anos no início do tratamento e  $12.3 \pm 0.4$  anos no final. Os pacientes do grupo experimental foram observados por um período médio de 18 meses. Pacientes do grupo controle foram analisados em 12 e 24 meses. Mudanças verticais, horizontais e angulares nos molares e incisivos foram avaliadas utilizando cefalometrias. No grupo experimental, houve mínima mesialização dos molares ( $0,15 \pm 0,67$  mm), inclinação de  $-0,54^\circ \pm 1,78$  para distal, e mínima extrusão ( $0,29 \pm 0,48$  mm). No grupo controle, após um período de 1 ano de observação, os molares mesialisaram  $1,15 \pm 0,53$  mm, apresentaram inclinação de  $2,10^\circ \pm 1,54^\circ$  para anterior e extrusão de  $1,28 \pm 0,73$  mm. As diferenças entre os grupos foram estatisticamente significantes. Os incisivos no grupo controle apresentaram maior inclinação lingual e verticalização que no grupo experimental. Verticalmente, os incisivos tiveram maior extrusão no grupo controle, porém a diferença não foi significativa. O estudo conclui que o arco lingual foi efetivo para o controle vertical dos molares. Os incisivos extruíram 4 vezes mais que os molares no grupo experimental.

Owais et al. (17), em um estudo com 67 pacientes, avaliaram se 2 tipos de arco lingual (0,9 mm e 1,25 mm) seriam efetivos para a manutenção das dimensões do arco. Após a cimentação dos aparelhos, foi realizada a exodontia dos segundos molares decíduos. Os pacientes foram avaliados através de cefalometrias e modelos de estudo. No grupo 1 (arco lingual de 0,9 mm), foi observado o aumento da distância intermolar, e aumento no comprimento de arco de 0,53 mm. No grupo 2 (arco lingual de 1,25 mm), foi observada redução no comprimento de arco de 0,98 mm e aumento da distância intercanina. Os autores concluíram que o arco lingual confeccionado com fio 0,9 mm foi superior para a preservação do comprimento de arco, quando comparado com o aparelho de 1,25 mm. A preservação do comprimento de arco ocorreu às expensas da projeção dos incisivos inferiores. Foi observada redução do espaço da extração dos segundos molares decíduos em ambos os grupos (1,48 mm e 1,53 mm) e não foi observada mudança significativa na angulação do primeiro molar permanente em relação ao plano oclusal.

Fichera et al. (6) avaliaram se o uso do arco lingual em pacientes com rotação anterior ou posterior da mandíbula pode produzir diferentes efeitos na migração mesial

do molar permanente. Eles analisaram 42 pacientes (idade média  $9 \pm 0,8$  anos) que foram divididos em 3 grupos de acordo com ângulo goníaco. Modelos de estudo e telerradiografias de perfil foram analisados antes e após o uso do arco lingual. Os resultados desse estudo sugeriram que o uso do arco lingual foi efetivo para preservação do comprimento de arco, porém o efeito do mesmo é influenciado pelo padrão de crescimento mandibular. Pacientes com rotação posterior da mandíbula (RPM) apresentaram migração mesial dos molares inferiores, porém foi observada manutenção do perímetro do arco devido a uma maior projeção dos incisivos inferiores. Portanto, em pacientes com RPM a morfologia mandibular do paciente deve ser sempre considerada antes do tratamento, pois a projeção e inclinação do incisivo inferior podem não ser desejáveis (6).

Viglianisi (18) realizou uma revisão sistemática de literatura dos estudos que avaliaram os efeitos do arco lingual usado como mantedor de espaço no arco mandibular. Foram encontrados apenas dois estudos realizados com grupo controle sem tratamento, que apresentavam características semelhantes ao grupo tratamento para realizar a comparação. Foi observado um período médio de tratamento de 14,4 meses. Após esse período, foram observadas nos pacientes do grupo tratamento uma inclinação para distal do molar e uma inclinação para vestibular dos incisivos inferiores. Nos pacientes do grupo controle, foi observado uma inclinação para mesial dos molares e uma retroinclinação dos incisivos inferiores. O autor salientou que os resultados positivos em relação a manutenção do comprimento de arco estão acompanhados de uma leve projeção dos incisivos inferiores. Se este efeito for indesejável, pode-se optar por outros métodos de tratamento para atingir os resultados desejados.

Um dos instrumentos de avaliação do tipo facial é a telerradiografia de perfil. Através da sobreposição de telerradiografias laterais pode-se avaliar a direção de crescimento facial e também mudanças dentárias ocasionadas pelo desenvolvimento da oclusão ou pelo tratamento ortodôntico. Muitos estudos que avaliaram os efeitos do uso do arco lingual utilizaram o método de sobreposição de telerradiografias de perfil digitalizadas (7–9) nas estruturas descritas por Björk (19), pois representa um método confiável (20). Muitos estudos foram realizados com a intenção de prever o crescimento da mandíbula a partir de telerradiografias de perfil, utilizando os mais variados parâmetros (21,22). Bjork e colaboradores observaram que, com uma rotação para trás da mandíbula, a parte anterior da sínfise mandibular é achatada ou

quase reta. E com uma rotação anterior da mandíbula, a borda anterior da sínfise é proeminente (21). A morfologia da sínfise mandibular, em particular sua relação entre altura e largura, é indicativa do direcionamento do crescimento mandibular. Indivíduos com a sínfise curta e ampla apresentaram maiores quantidades de crescimento mandibular anterior quando comparados com indivíduos com sínfise mais longa e estreita (21).

Dois diferentes tipos faciais em relação ao crescimento são descritos na literatura, hiperdivergentes e hipodivergentes (23). Pacientes hiperdivergentes, ou face-longa, apresentam terço inferior da face aumentado. Muitos pesquisadores afirmam que pacientes com este tipo facial apresentam um ângulo gônico aberto, plano mandibular elevado (24) e planos horizontais da face divergentes entre si (23,25). Autores citam também a influência do plano maxilar no giro para baixo e para trás da mandíbula. Pacientes verticais tem o plano palatal posterior inclinado para baixo, e por consequência disso, molares localizados em uma posição mais inferior. Essa posição dos molares causaria giro mandibular, aumentando o terço inferior da face (23). Villalobos et al. (8) sugerem que pacientes face longa, ou hiperdivergentes, mesmo aos 7 anos, podem se beneficiar com o uso do arco lingual para controle vertical da erupção dos molares inferiores. Há muita variação na literatura em relação ao controle vertical do molar através do uso do arco lingual. Alguns estudos estão de acordo com Villalobos (26), porém outros não observaram diferença na quantidade de extrusão dos molares com e sem o uso do arco lingual (7,27). Mais estudos são necessários para validar essa observação.

O aparelho arco lingual, está indicado para a preservação de espaço para a erupção dos dentes permanentes (12,13). Diversos autores têm sugerido que o arco lingual mantém o perímetro de arco através da migração conjunta para mesial dos primeiros molares permanentes ocasionando uma leve projeção dos incisivos inferiores (4,7,9,17,18). De acordo com os artigos estudados, considera-se de extrema importância para o ortodontista conhecer os efeitos positivos e os efeitos colaterais do arco lingual. A compressão desses fatores, e do padrão facial do paciente, possibilita a escolha do aparelho adequado para cada tipo de paciente.



## **CONCLUSÃO**

O arco lingual foi considerado efetivo para manutenção do comprimento de arco durante a erupção dos pré-molares permanentes. Em alguns casos, o aparelho preserva o comprimento de arco impedindo a migração mesial dos molares. Em outros casos, o aparelho preserva o comprimento de arco, ocasionando uma leve projeção dos incisivos inferiores. O aparelho previne a inclinação para mesial do molar e a inclinação para lingual do incisivo inferior. Esses efeitos impactam positivamente na resolução do apinhamento inferior.



## REFERÊNCIAS

1. Mershon J V. Band and lingual Arch Technic. *Int J Orthod.* 1917;III.
2. Mershon J V. The removable lingual arch as an appliance for the treatment of malocclusion of the teeth. *Int J Orthod.* 1918;4(11):578–87.
3. Dewey M. The use of the lingual arch in the treatment of malocclusion as used by Dr. Lloyd S. Lourie. *Int J Orthod.* 1916;2(11):648–61.
4. NANCE HN. The limitations of orthodontic treatment; mixed dentition diagnosis and treatment. *Am J Orthod.* 1947;33(4):177–223.
5. Gianelly AA. Crowding: timing of treatment. Vol. 64, *Angle Orthodontist.* 1994. p. 415–8.
6. Fichera G, Greco M, Leonardi R. Effectiveness of the passive lingual arch for e space maintenance in subjects with anterior or posterior rotation of the mandible: A retrospective study. *Med Princ Pract.* 2011;20(2):165–70.
7. Rebellato J, Lindauer SJ, Rubenstein LK, Isaacson RJ, Davidovitch M, Vroom K. Lower arch perimeter preservation using the lingual arch. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997;112(4):449–56.
8. Villalobos FJ, Sinha PK, Nanda RS. Longitudinal assessment of vertical and sagittal control in the mandibular arch by the mandibular fixed lingual arch. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000;118(4):366–70.
9. Letti HCB, Rizzato SMD, de Menezes LM, Reale CS, de Lima EM, Martinelli FL. Sagittal changes in lower incisors by the use of lingual arch. *Dental Press J Orthod.* 2013;18(3):29–34.
10. Germane N, Lindauer SJ, Rubenstein LK, Revere JH, Isaacson RJ. Increase in arch perimeter due to orthodontic expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1991;100(5):421–7.
11. Tweed CH. A philosophy of orthodontic treatment. *Am J Orthod Oral Surg.* 1945;31(2):74–103.
12. Brennan MM, Gianelly AA. The use of the lingual arch in the mixed dentition to resolve incisor crowding. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000 Jan;117(1):81–5.
13. Gianelly AA. Treatment of crowding in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2002 Jun;121(6):569–71.
14. Sharma HS. Orthodontic anchorage enhancement with lingual arch. *Med J Armed Forces India.* 2002;58(1):70–1.
15. Sharma HS, Kumar P. Lingual arch as an integral auxiliary in preadjusted edgewise appliance. *Med J Armed Forces India.* 2003;59(1):58–60.
16. Gatti FDS, Maahs MAP, Berthold TB. Arco lingual como mantenedor de espaço na perda precoce de dentes decíduos. *Rev da Fac Odontol Passo Fundo.* 2012;91–5.
17. Owais AI, Rousan ME, Badran SA, Abu Alhaija ES. Effectiveness of a lower lingual arch as a space holding device. *Eur J Orthod.* 2011;33(1):37–42.
18. Viglianisi A. Effects of lingual arch used as space maintainer on mandibular arch dimension: A systematic review. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010;138(4).
19. Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod.* 1969 Jun;55(6):585–99.
20. Cook PA, Southall PJ. The reliability of mandibular radiographic superimposition. *Br J Orthod.* 1989;16(1):25–30.

21. Von Bremen J, Pancherz H. Association between Bjork's structural signs of mandibular growth rotation and skeletofacial morphology. *Angle Orthod.* 2005;75(4):506–9.
22. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Cephalometric floating norms for North American adults. Vol. 68, *Angle Orthodontist.* 1998. p. 497–502.
23. Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod.* 1969;55(2):109–23.
24. Proffit W, Fields H, Sarver D. *Contemporary Orthodontics.* St Louis. 2007. 414-417-612
25. J R Isaacson RJIMSWW. Extreme variation in vertical growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod.* 1971;41(3):219–29.
26. Singer J. The effect of the passive lingual arch on the lower denture. *Angle Orthod.* 1974;44:146–55.
27. Foster HR, Wylie WL. Arch length deficiency in the mixed dentition. *Am J Orthod.* 1958;44(6):464–76.

#### 4. ARTIGO 2

A ser submetido na revista American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.

##### **Análise em modelos digitais dos efeitos sagitais e transversais do arco lingual: estudo prospectivo.**

O estabelecimento e a manutenção da saúde bucal proporcionam ótimas condições para o desenvolvimento da dentição. Dentes decíduos saudáveis preservam espaços para os dentes permanentes em formação.<sup>1</sup> A perda precoce de um ou mais dentes decíduos pode ocasionar falta de espaço para a erupção normal dos dentes permanentes. A manutenção do perímetro do arco e/ou a recuperação de espaço através da ortodontia preventiva e interceptativa podem evitar o estabelecimento destas maloclusões.<sup>2</sup>

O aparelho arco lingual tem sido utilizado desde o início do século XX, originalmente foi utilizado para expansão do arco inferior<sup>3-5</sup> e com o passar dos anos passou a ser utilizado para o tratamento na fase de dentição mista com o intuito de manter o espaço entre primeiros molares e incisivos inferiores permanentes.<sup>1</sup> O aparelho arco lingual está indicado para os casos em que é necessário o aproveitamento do “*leeway space*” para o correto alinhamento de caninos e pré-molares permanentes, impedindo a migração mesial do primeiro molar permanente e a inclinação lingual dos incisivos inferiores.<sup>1,6</sup> É preferencialmente utilizado previamente a esfoliação dos segundos molares decíduos, em casos de perdas dentárias precoces, apinhamento inferior e como auxiliar de ancoragem para mecânicas de classe II e classe III.<sup>1,7</sup> Quando instalado no momento apropriado, pode reduzir intervenções para aumento de espaço no arco e correto alinhamento e nivelamento dos dentes, como extrações de pré-molares, desgastes interproximais e ou projeção de incisivos inferiores durante o tratamento ortodôntico corretivo.<sup>8</sup>

Dois diferentes tipos faciais em relação ao crescimento são descritos na literatura, hiperdivergentes e hipodivergentes.<sup>9</sup> Pacientes hiperdivergentes, ou face-longa, apresentam terço inferior da face aumentado, dentes posteriores com maior inclinação para vestibular e cúspides linguais mais longas.<sup>10,11</sup> Muitos pesquisadores afirmam que pacientes com este tipo facial apresentam um ângulo gônico aberto, plano mandibular elevado (24) e planos horizontais da face divergentes entre si

(23,25). Já os indivíduos hipodivergentes apresentam o terço inferior da face diminuído, maior inclinação para lingual dos dentes posteriores e cúspides vestibulares mais longas.<sup>10,11</sup> Villalobos et al.<sup>12</sup> sugerem que pacientes face longa, ou hiperdivergentes, mesmo aos 7 anos, podem se beneficiar com o uso do arco lingual para controle vertical da erupção dos molares inferiores.

O diagnóstico é considerado a parte mais importante do tratamento ortodôntico e depende de uma documentação de qualidade com boa fidelidade e precisão. Por isso são necessários modelos de estudo, fotografias, e radiografias, que aliados ao exame clínico nortearão o planejamento do plano de tratamento.<sup>13</sup>

O avanço rápido e contínuo em ciências da computação resultou no aumento do uso de novas tecnologias em todos os níveis da sociedade moderna.<sup>14</sup> A tecnologia digital tem feito mudanças significativas na ortodontia. As fotografias e radiografias digitais substituíram rapidamente os métodos tradicionais. O progresso para um consultório sem papéis incorporou as documentações digitais, termos de consentimento, arquivos financeiros e, atualmente, os modelos digitais.<sup>13</sup>

Em 1989, Yamamoto et al. descreveram um método para criar modelos computadorizados tridimensionais.<sup>15</sup> Em 1999, a empresa OrthoCad<sup>TM</sup> (Cadent, NJ, USA) introduziu o serviço de modelos digitais na ortodontia. Os modelos digitais estão se tornando cada vez mais acessíveis e fornecem imagens de diagnóstico qualificadas com preços razoáveis. O armazenamento de registros digitais tem várias vantagens, como: fácil acesso, menos espaço físico utilizado, capacidade de compartilhar informações via internet com outros profissionais e realizar *setup* virtual.<sup>16</sup> A evolução dos softwares ortodônticos possibilitou uma avaliação digital das relações intra-arco e interarco, bem como as relações transversas entre maxila e mandíbula.<sup>14</sup>

Muitos estudos verificaram a acurácia de medidas lineares realizadas em modelos digitais tridimensionais através de diferentes softwares.<sup>14,17,18</sup> Em uma revisão sistemática de literatura, foram avaliados 17 artigos comparando medidas ortodônticas realizadas em modelos de gesso com medidas realizadas em modelos digitais. A revisão concluiu que as medidas realizadas em modelos de gesso foram similares às medidas obtidas nos respectivos modelos digitais, sendo assim clinicamente aceitáveis.<sup>19</sup> Ghislanzoni et al.<sup>20</sup> realizaram um estudo de validação de medidas angulares (*tip and torque*) e lineares em modelos digitais. A amostra consistiu em 25 pacientes na fase de dentição permanente, e seus respectivos modelos de estudo, superior e inferior. Os ângulos de torque, (véstíbulo-lingual) e tip (mesiodistal)

do longo eixo facial da coroa clínica, foram calculados através de trigonometria. Os autores concluíram que a análise dos modelos virtuais obteve adequada reprodutibilidade, fornecendo informações adicionais e medidas intra-arco acuradas. Os autores consideraram a avaliação relevante para o diagnóstico clínico e pesquisa na área.<sup>20</sup>

As mudanças na dimensão do arco dentário que ocorrem como resultado do crescimento e do tratamento são de interesse dos ortodontistas e cuidadosamente consideradas durante o plano de tratamento.<sup>21</sup> O uso do arco lingual na ortodontia preventiva e interceptativa é amplamente difundido, apesar disso, pouco se sabe sobre os efeitos do aparelho nas dimensões do arco, bem como nas posições e inclinações dentárias<sup>22</sup>, portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar em modelos digitais os efeitos do tratamento com arco lingual em molares e incisivos permanentes em pacientes com diferentes tipos faciais.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Seleção da Amostra**

Este ensaio clínico prospectivo foi aprovado pela Comissão Científica da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (FO-PUCRS), Porto Alegre, Brasil e pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE 68441617.0.0000.5336).

Ao iniciar a pesquisa, todos os pacientes assinaram o termo de assentimento livre e esclarecido e seus responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Critérios de inclusão para o grupo experimental: (1) estar no estágio de dentição mista, (2) apresentar o segundo molar decíduo prestes a esfoliar, e/ou apresentar perda precoce de pelo menos um dente decíduo na arcada inferior, (3) possuir primeiros molares inferiores permanentes erupcionados, (4) apresentar boa saúde geral e bucal.

Critérios de inclusão para o grupo controle: (1) estar no estágio de dentição mista, (2) possuir modelos de estudo em duas fases da dentição mista, (3) possuir telerradiografia de perfil.

Critérios de exclusão para os grupos experimental e controle: (1) apresentar deformidade facial ou síndrome, (2) apresentar obstáculos mecânicos para erupção

dentária (ex: tumores, odontomas e cistos), (3) apresentar agenesias dentárias e (4) tratamento ortodôntico prévio na arcada inferior.

O cálculo amostral para detectar uma diferença média de  $0,6^\circ$  (média  $\pm$  DP)<sup>20</sup> para medidas angulares, com um poder de 0,80 e alfa de 0,05, determinou que seriam necessários 25 indivíduos para este estudo.

Para o grupo experimental, inicialmente, foi selecionada uma amostra de 46 pacientes com necessidade de tratamento com o aparelho arco lingual. No decorrer do tratamento, foram excluídos 8 pacientes por motivos de desistência e quebra do aparelho. A amostra experimental consistiu em 38 pacientes (20 meninos, 18 meninas), com média de idade de 9 anos e 2 meses (variação, 7-12,2 anos). Para o grupo controle, foi selecionada uma amostra retrospectiva de 21 pacientes (11 meninos, 10 meninas), com média de idade de 9 anos e 4 meses (variação, 7,8 – 12,3 anos). Os pacientes de ambos os grupos frequentavam as clínicas de Odontopediatria e Ortodontia da PUCRS.

Os pacientes do grupo experimental foram tratados por duas ortodontistas (M.C.A e V.K.S) na mesma clínica. Estes pacientes realizaram o mesmo protocolo de documentação ortodôntica previamente a instalação do aparelho.

**Tabela I.** Caracterização da amostra.

	Media de Idade (Variação)	Período (Media)	N	Masculino (%)	Feminino (%)	Horizontal (%)	Vertical (%)
Arco Lingual	9a 2m	10 meses	38	20	18	21	17
	(7a - 12a 2m)		(100%)	(47,4 %)	(52,6%)	(55,3%)	(44,7%)
Controle	9a 4m	11 meses	21	11	10	10	11
	(7a 8m – 12a 3m)		(100%)	(52,4%)	(47,6%)	(47,6%)	(52,4%)

### Documentação Ortodôntica

Previamente à moldagem foi realizada profilaxia da arcada inferior do paciente com pedra-pômes e taça de borracha. Em seguida foi realizada a moldagem em alginato (Orthoprint, Zhermack, RO, Italy), para posterior confecção dos modelos de estudo (Durone IV, Dentsply, NY, USA). Os modelos foram armazenados em caixas de papel individuais. No mesmo período, foi realizada uma telerradiografia de perfil para acompanhamento do crescimento e desenvolvimento craniofacial. Estas documentações foram armazenadas e classificadas como T0.

### **Classificação do Padrão de Crescimento**

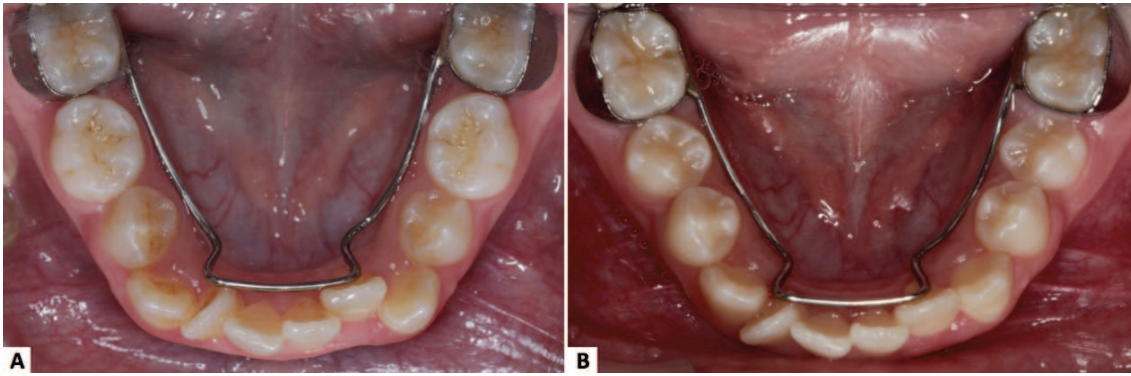
A telerradiografia de perfil realizada em T0, foi utilizada para classificar os pacientes quanto ao padrão de crescimento. Foi utilizado o ângulo SN.GoGn de acordo com a análise de Steiner. Os pacientes que apresentavam  $SN.GoGn \leq 32^\circ$  foram classificados como Horizontais e os pacientes com  $SN.GoGn > 32^\circ$  classificados como Verticais.

### **Aparelho Arco Lingual**

Para a confecção e instalação dos aparelhos foi realizada a sequência convencional de separação dos primeiros molares inferiores permanentes com elástico separador. Após 7 dias, o elástico separador foi removido. Realizou-se a seleção de anéis nos primeiros molares inferiores permanentes, moldagem de transferência em alginato e recolocados os elásticos separadores. Os modelos de trabalho foram confeccionados em gesso pedra (Durone IV, Dentsply, NY, USA). Os aparelhos arcos linguais foram confeccionados pelos mesmos ortodontistas que realizaram o atendimento aos pacientes. Foram confeccionados em fio de aço inoxidável 0,9 mm (Morelli Ortodontia, Sorocaba, SP, Brasil), contornando o terço médio da face lingual da coroa dos incisivos inferiores, em forma de parábola e com adaptação passiva. Novamente, após 7 dias, os elásticos separadores foram removidos para prova da adaptação do aparelho. Os aparelhos que cumpriam os requisitos de adaptação passiva, contorno ideal dos incisivos em forma de parábola foram cimentados. A cimentação dos aparelhos foi realizada com cimento de ionômero de vidro dual (Unitek<sup>TM</sup> Multi-Cure Glass Ionomer Band Cement, 3M, MN, USA). O paciente estava sob condição de isolamento relativo, com sugador de saliva e rolete de algodão sobre a saída dos ductos salivares.

Os aparelhos permaneceram em boca por um período de 10 a 12 meses para posterior reavaliação em T1. Durante esse tempo, os pacientes compareceram às consultas para acompanhamento do tratamento e solução de intercorrências a cada dois meses.





**Figura 1** – A) Dentição mista, instalação do arco lingual (T0). B) Dentição permanente jovem (T1).

### **Modelos de Estudo**

Para a obtenção dos modelos de estudo em T1 foi realizada a remoção do aparelho arco lingual, remoção do cimento de ionômero de vidro residual com extrator de excesso (Golgran, São Caetano do Sul, SP, Brasil) e broca multilaminada de tungstênio para remoção de resina (Dentaurum, Ispringen, Alemanha). Após o preparo e profilaxia da superfície dentária com pedra-pômes e taça de borracha, foi realizada uma impressão em alginato (Orthoprint, Zhermack, RO, Italy) e confecção de modelos de estudo em gesso pedra (Durone IV, Dentsply, NY, USA).

Foi realizada a remoção do aparelho para os pacientes que estavam em dentição permanente jovem, caracterizando o final do tratamento para esta etapa. E foi realizada a recimentação do aparelho para os pacientes que ainda estavam na segunda fase da dentição mista. Estes pacientes seguiram em acompanhamento do tratamento na clínica de Ortodontia da PUCRS. A documentação foi armazenada em caixas apropriadas e classificada como T1.

### **Análise de Modelos**

Um total de 118 modelos de estudo, obtidos em T0 e T1 referentes aos pacientes do grupo controle e experimental, foram escaneados em um escâner digital extraoral (3Shape R700; Copenhagen, Denmark), e convertidos em arquivo .stl. As medidas foram realizadas nos modelos digitais com o software OrthoAnalyzer (3Shape, Copenhagen, Denmark).

Foram marcados 19 pontos de referência nas estruturas dentárias afim de se obter medidas lineares e angulares para comparação em T0 e T1.



**Plano de Referência Horizontal (PRH):**

O PRH é formado pela união de 3 pontos: ponto localizado na região cervical lingual do primeiro molar permanente inferior esquerdo (CL36), ponto localizado no centro da papila incisiva (PI - virtual) e ponto localizado na região cervical lingual do primeiro molar permanente inferior direito (CL46).

**Medidas Lineares:**

A distância intermolar foi mensurada em 3 regiões distintas. Uma medida localizada na região cervical (36 – 46 CervL), uma medida na região do sulco lingual (36 – 46 SulcoL) e uma medida localizada na superfície oclusal (36 – 46 CuspMV).

O comprimento de arco foi mensurado individualmente para o lado esquerdo e para o lado direito, em duas regiões distintas. Foi realizada uma medida com pontos de referência localizados na região cervical (CervL – PI) e uma medida com pontos de referência localizados na superfície oclusal (CuspMV – I).

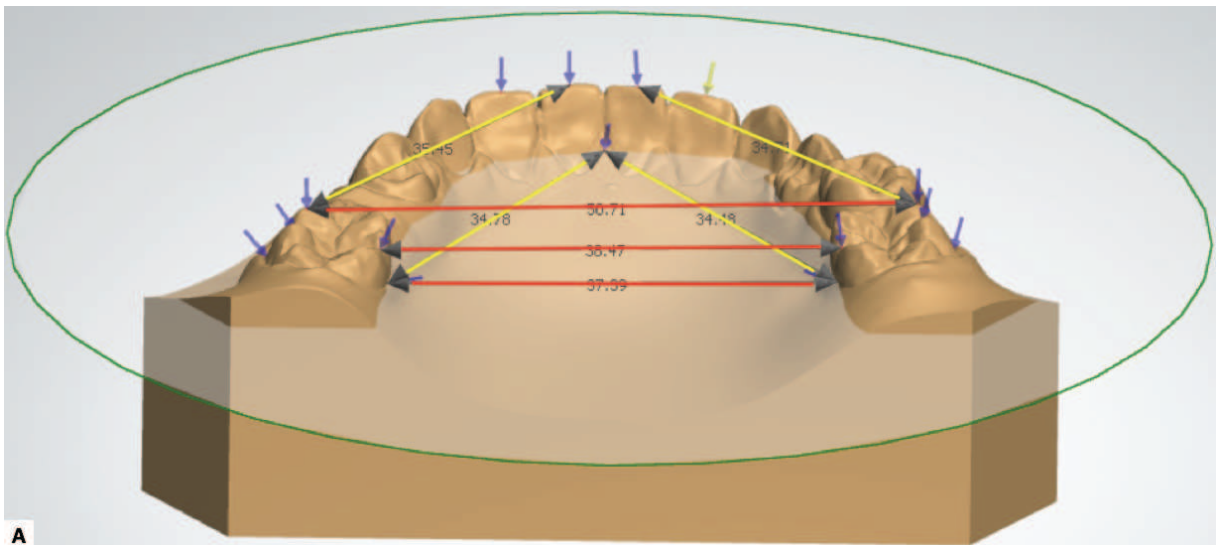
**Medidas Angulares:**

A inclinação vestibulo-lingual dos primeiros molares permanentes e incisivos inferiores foi mensurada a partir do longo eixo da coroa clínica em relação ao plano de referência horizontal (V.PRH). Foi utilizada uma coordenação individual através de trigonometria para o cálculo do ângulo interno da coroa de cada dente. O sinal negativo foi indicativo da diminuição do ângulo e associado com a movimentação dentária para vestibular. E o sinal positivo foi indicativo do aumento do ângulo e associado com a movimentação dentária para lingual.

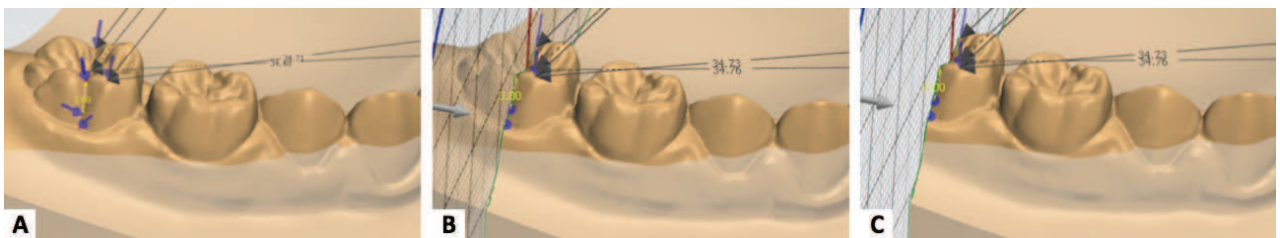
**Tabela II.** Descrição das medidas utilizadas para avaliação.

Medida	Nome	Descrição
36 – 46 CervL (mm)	Distância intermolar da cervical lingual	Distância entre os pontos localizados abaixo do sulco lingual dos molares, na região de intersecção da margem gengival com a face lingual dos molares.
36 – 46SulcoL (mm)	Distância intermolar do sulco lingual	Distância entre os pontos localizados no sulco lingual dos molares.
36 – 46CuspMV (mm)	Distância intermolar da cúspide	Distância entre os pontos localizados no centro da cúspide méso-vestibular dos molares.
46 CervL – PI (mm)	Comprimento de arco cervical	Distância do ponto localizado abaixo do sulco lingual do molar, na região cervical, local de intersecção da margem gengival com a face lingual do molar até o ponto localizado na borda superior da papila incisiva. Lado direito.
36 CervL – PI (mm)	Comprimento de arco cervical	Distância do ponto localizado abaixo do sulco lingual do molar, na região cervical, local de intersecção da margem gengival com a face lingual do molar até o ponto localizado na borda superior da papila incisiva. Lado esquerdo.
46 CuspMV – 41 I (mm)	Comprimento de arco oclusal	Distância do ponto localizado no centro da cúspide méso-vestibular do molar até o ponto localizado no centro da borda incisal do incisivo central inferior. Lado direito.
36 CuspMV – 31 I (mm)	Comprimento de arco oclusal	Distância do ponto localizado no centro da cúspide méso-vestibular do molar até o ponto localizado no centro da borda incisal do incisivo central inferior. Lado esquerdo.
46 V. PRH (graus)	Ângulo interno do molar	Ângulo interno da coroa dentária. Formado pela linha de união dos pontos SV (sulco vestibular) e CV (cervical vestibular), com uma linha interna, marcada 3 mm abaixo do ponto SV, perpendicular ao plano de referência horizontal. Lado direito.
36 V. PRH (graus)	Ângulo interno do molar	Ângulo interno da coroa dentária. Formado pela linha de união dos pontos SV (sulco vestibular) e CV (cervical vestibular), com uma linha interna, marcada 3 mm abaixo do ponto SV, perpendicular ao plano de referência horizontal. Lado esquerdo.
41 V. PRH (graus)	Ângulo interno do incisivo central	Ângulo interno da coroa dentária. Formado pela linha de união dos pontos i41 (centro da borda incisal) e C41 (centro da cervical), com uma linha interna, marcada 3 mm abaixo do ponto i41, perpendicular ao plano de referência horizontal. Lado direito.

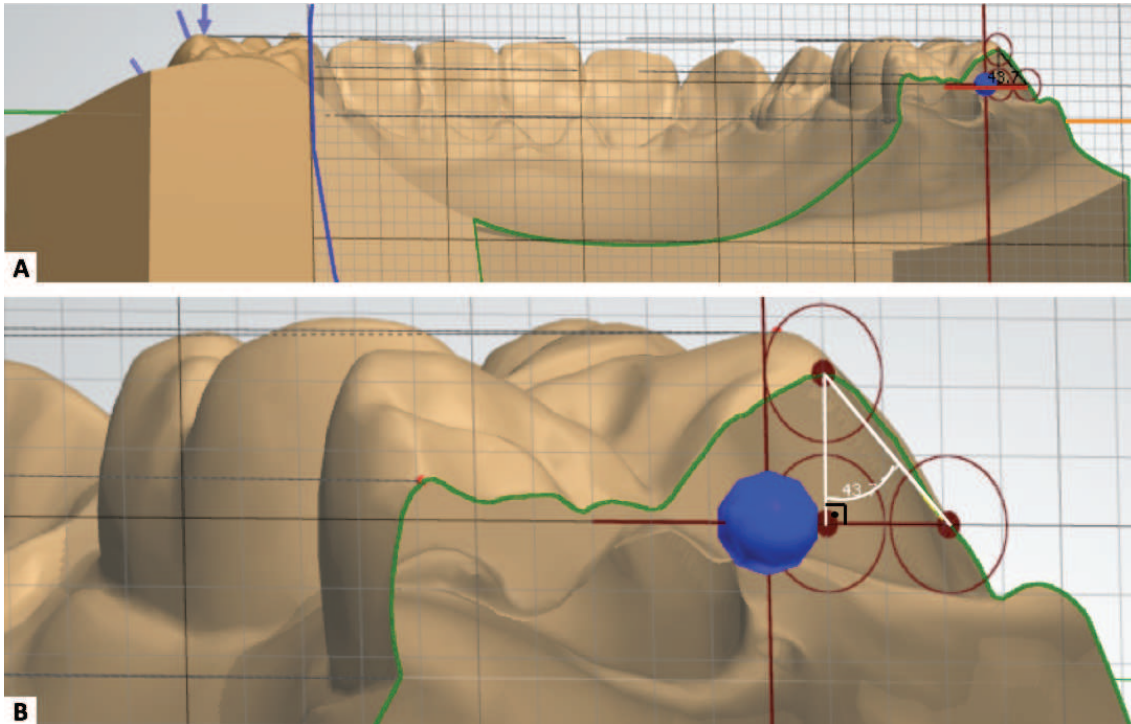
31 V. PRH (graus)	Ângulo interno do incisivo central	Ângulo interno da coroa dentária. Formado pela linha de união dos pontos i31 (centro da borda incisal) e C31 (centro da cervical), com uma linha interna, marcada 3 mm abaixo do ponto i31, perpendicular ao plano de referência horizontal. Lado esquerdo.
42 V. PRH (graus)	Ângulo interno do incisivo lateral	Ângulo interno da coroa dentária. Formado pela linha de união dos pontos i42 (centro da borda incisal) e C42 (centro da cervical), com uma linha interna, marcada 3 mm abaixo do ponto i42, perpendicular ao plano de referência horizontal. Lado direito.
32 V. PRH (graus)	Ângulo interno do incisivo lateral	Ângulo interno da coroa dentária. Formado pela linha de união dos pontos i32 (centro da borda incisal) e C32 (centro da cervical), com uma linha interna, marcada 3 mm abaixo do ponto i32, perpendicular ao plano de referência horizontal. Lado esquerdo.



**Figura 2 – A)** Pontos de referência (setas azuis), distância intermolares (linhas vermelhas), comprimento de arco (linhas amarelas) e plano de referência horizontal (círculo verde).



**Figura 3–A)** Linha de união dos pontos SV (sulco vestibular) e CV (cervical vestibular), com uma linha interna (amarela), marcada 3 mm abaixo do ponto SV. **B)** Sobreposição da linha de corte da grade geométrica (verde) com a linha de união dos pontos SV e CV. **C)** Corte do modelo virtual na região de sobreposição das linhas (linha verde e linha amarela).



**Figura 4—A)** Paralelismo entre o plano de referência horizontal (PRH: linha laranja), com a linha de referência horizontal da grade geométrica (linha vermelha). **B)** Sobreposição das linhas da grade geométrica com o ponto de referência SV e o ponto localizado 3 mm abaixo de SV, formando um triângulo retângulo ( $90^\circ$ : preto). Ângulo interno da coroa dentária (linhas brancas).

### Análise Estatística

O cálculo do erro intra-examinador foi obtido através do coeficiente de correlação intraclasse (ICC). Foram selecionados aleatoriamente 10 pacientes e repetidas as medidas por um único operador (M.C.A.) após 10 dias. Para as medidas lineares obteve-se  $ICC \geq 0,994$  e para as medidas angulares obteve-se  $ICC \geq 0,859$ . Valores de ICC entre 0,70 e 0,80 indicam uma forte concordância, enquanto valores maiores que 0,80 indicam uma concordância próxima do ideal entre as duas medidas.

Os dados coletados foram alocados em planilhas e a análise estatística foi realizada no Software SPSS versão 21 (SPSS Inc, Chicago, USA). O teste de normalidade de Kolmogorov–Smirnov demonstrou que a distribuição dos dados foi normal.

Foi utilizado o Teste t para amostras independentes para o cálculo da média e desvio padrão das medidas do grupo experimental e do grupo controle. O Teste t pareado foi utilizado para a comparação entre os grupos nos tempos T0 e T1. Os resultados foram considerados significativos a um nível de significância máximo de 5%.

A hipótese nula foi que não existe efeito do tratamento com arco lingual sobre as variáveis de interesse. E a hipótese alternativa foi que existe efeito do tratamento com arco lingual sobre as variáveis de interesse.

## RESULTADOS

**Tabela III.** Estatística descritiva no grupo controle.

Medida	Controle (N = 21)			Intervalo de Confiança 95%		P
	T0 (Media ± d.p.)	T1 (Media ± d.p.)	T1-T0 (Media ± d.p.)	Inferior	Superior	
36-46 Cerv L (mm)	33,56 ± 2,54	33,68 ± 2,59	0,12 ± 0,97	- 0,32	0,56	0,576
36-46 Sulco L (mm)	34,55 ± 2,49	34,63 ± 2,74	0,07 ± 1,01	- 0,38	0,54	0,727
36-46 Cusp MV (mm)	44,02 ± 2,45	44,05 ± 2,70	0,03 ± 1,09	- 0,46	0,53	0,893
46 CervL - PI (mm)	32,44 ± 1,72	32,39 ± 2,52	- 0,05 ± 1,63	- 0,79	0,69	0,888
36 CervL - PI (mm)	32,75 ± 1,89	32,46 ± 2,30	- 0,28 ± 0,80	- 0,65	0,07	0,116
46 CuspMV - 41 I (mm)	32,42 ± 1,33	32,24 ± 1,96	- 0,18 ± 1,82	- 1,01	0,64	0,648
36 CuspMV - 31 I (mm)	32,17 ± 1,52	31,77 ± 1,89	- 0,39 ± 0,76	- 0,74	- 0,04	0,028*
46 V. PRH (graus)	55,85 ± 5,89	53,39 ± 6,61	- 2,46 ± 5,13	- 4,80	- 0,12	0,040*
36 V. PRH (graus)	56,80 ± 5,46	53,94 ± 6,09	- 2,85 ± 6,36	- 5,75	0,03	0,053
41 V. PRH (graus)	15,08 ± 7,55	16,98 ± 8,16	1,89 ± 3,23	0,42	3,36	0,01*
31 V. PRH (graus)	16,11 ± 8,60	18,13 ± 8,10	2,01 ± 2,99	0,65	3,37	0,006*
42 V. PRH (graus)	16,17 ± 7,40	18,20 ± 7,08	2,02 ± 3,35	0,50	3,55	0,01*
32 V. PRH (graus)	15,89 ± 8,57	18,89 ± 9,08	3,00 ± 3,55	1,38	4,62	< 0,001*

Teste t pareado (p < 0,05). \* indica significância estatística.

No grupo controle (Tabela III), houve diminuição estatisticamente significativa do comprimento de arco (36 CuspMV - 31 I = -0,39 ± 0,76 mm; p = 0,028)

Não houve variação da distância intermolares (p > 0,05). Os molares inferiores inclinaram-se para vestibular, mas com significância estatística somente no lado direito (46 V.PRH = -2,46 ± 5,13 graus; p = 0,04) (36 V.PRH = -2,85 ± 6,36 graus; p = 0,053). Os incisivos inferiores inclinaram-se significativamente para lingual entre 1,89 e 3 graus (p < 0,01).



**Tabela IV.** Estatística descritiva no grupo arco lingual.

Medida	Arco Lingual (N = 38)			Intervalo de Confiança 95%		p
	T0 (Media ± d.p.)	T1 (Media ± d.p.)	T1-T0 (Media ± d.p.)	Inferior	Superior	
36-46 Cerv L (mm)	34,08 ± 1,96	34,93 ± 2,25	0,85 ± 1,29	0,42	1,27	< 0,001*
36-46 Sulco L (mm)	34,96 ± 2,14	36,18 ± 2,50	1,22 ± 1,37	0,77	1,68	< 0,001*
36-46 Cusp MV (mm)	45,31 ± 2,68	46,69 ± 2,68	1,38 ± 1,51	0,89	1,88	< 0,001*
46 CervL - PI (mm)	33,19 ± 2,39	33,34 ± 2,32	0,16 ± 0,77	- 0,09	0,41	0,20
36 CervL - PI (mm)	33,38 ± 1,99	33,42 ± 2,10	0,04 ± 0,77	- 0,21	0,29	0,76
46 CuspMV - 41 I (mm)	33,18 ± 2,24	33,49 ± 2,32	0,31 ± 1,06	- 0,03	0,66	0,08
36 CuspMV - 31 I (mm)	33,28 ± 1,90	33,50 ± 2,01	0,22 ± 0,88	- 0,07	0,51	0,14
46 V. PRH (graus)	51,70 ± 6,42	48,04 ± 7,65	- 3,66 ± 6,56	- 5,81	- 1,50	< 0,01*
36 V. PRH (graus)	53,77 ± 6,84	49,13 ± 7,04	- 4,64 ± 6,77	- 6,86	- 2,41	< 0,001*
41 V. PRH (graus)	19,81 ± 7,49	16,24 ± 7,79	- 3,57 ± 6,71	- 5,77	- 1,36	< 0,01*
31 V. PRH (graus)	20,72 ± 6,45	16,91 ± 7,37	- 3,81 ± 6,32	- 5,89	- 1,73	< 0,01*
42 V. PRH (graus)	21,26 ± 8,46	17,31 ± 9,17	- 3,95 ± 6,46	- 6,10	- 1,79	< 0,01*
32 V. PRH (graus)	20,32 ± 8,36	17,71 ± 9,41	- 2,61 ± 7,52	- 5,12	- 0,10	0,04*

Teste t pareado (p < 0,05). \* indica significância estatística.

No grupo tratado com arco lingual (Tabela IV), o comprimento de arco não apresentou variação estatisticamente significativa em nenhuma das medidas (46 CervL - PI; 36 CervL - PI; 46 CuspMV - 41 I; 36 CuspMV - 41 I) (p > 0,05).

Houve aumento estatisticamente significativo da distância intermolares nas três medidas avaliadas (36-46 Cerv L; 36-46 Sulco L; 36-46 Cusp MV) (p < 0,001). A média de aumento foi menor na região cervical lingual (36-46 Cerv L = 0,85 ± 1,29 mm), intermediária na altura do sulco lingual (36-46 Sulco L = 1,22 ± 1,37 mm), e maior na ponta cúspide méso-vestibular (36-46 Cusp MV = 1,38 ± 1,51 mm).

Os primeiros molares inferiores inclinaram-se significativamente para vestibular (46 V.PRH = -3,66 ± 6,56 graus; p < 0,01) (36.PRH = -4,64 ± 6,77 graus; p < 0,001). Os incisivos inferiores também apresentaram inclinação vestibular estatisticamente significativa (41 V.PRH = -3,57 ± 6,71 graus; p < 0,01) (31 V.PRH = -3,81 ± 6,32 graus; p < 0,01) (42 V.PRH = -3,95 ± 6,46 graus; p < 0,01) (32 V. PRH = -2,61 ± 7,52 graus; p = 0,04).

**Tabela V.** Efeito do tratamento com arco lingual.

<i>Medida</i>	<i>Controle (N=21)</i> <i>Arco Lingual (N = 38)</i>		<i>Intervalo de Confiança 95%</i>		<i>p</i>
	<i>Controle</i> <i>(Media ± d.p.)</i>	<i>Arco Lingual</i> <i>(Media ± d.p.)</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>	
36-46 Cerv L (mm)	0,12 ± 0,97	0,85 ± 1,30	- 1,37	-0,07	0,029*
36-46 Sulco L (mm)	0,08 ± 1,02	1,22 ± 1,37	- 1,83	-0,45	< 0,001*
36-46 Cusp MV (mm)	0,03 ± 1,09	1,38 ± 1,51	- 2,10	-0,60	< 0,001*
46 CervL - PI (mm)	- 0,05 ± 1,63	0,16 ± 0,77	- 0,83	0,41	0,502
36 CervL - PI (mm)	- 0,29 ± 0,81	0,04 ± 0,77	- 0,75	0,09	0,129
46 CuspMV - 41 I (mm)	- 0,18 ± 1,83	0,31 ± 1,06	- 1,25	0,25	0,189
36 CuspMV - 31 I (mm)	- 0,39 ± 0,76	0,22 ± 0,88	- 1,07	- 0,15	0,01*
46 V. PRH (graus)	- 2,46 ± 5,14	- 3,66 ± 6,56	- 2,12	4,51	0,474
36 V. PRH (graus)	-2,86 ± 6,36	- 4,64 ± 6,77	- 1,82	5,38	0,328
41 V. PRH (graus)	1,90 ± 3,23	- 3,57 ± 6,71	2,86	8,05	< 0,001*
31 V. PRH (graus)	2,01 ± 2,99	- 3,81 ± 6,32	0,65	3,37	< 0,001*
42 V. PRH (graus)	2,03 ± 3,35	- 3,95 ± 6,46	3,39	8,55	< 0,001*
32 V. PVH (graus)	3,20 ± 3,53	- 2,32 ± 7,41	2,69	8,54	< 0,001*

Teste t para amostras independentes ( $p < 0,05$ ). \* indica significância estatística.

A comparação entre os grupos arco lingual e controle (Tabela V) revela os efeitos do tratamento. O uso do arco lingual causou aumento significativo da distância intermolares, na região cervical lingual (36-46 Cerv L;  $p = 0,029$ ), na altura do sulco lingual (36-46 Sulco L;  $p < 0,001$ ), e na cúspide méso-vestibular (36-46 Cusp MV;  $p < 0,001$ ). Houve inclinação vestibular de incisivos inferiores altamente significativa ( $p < 0,001$ ). O comprimento de arco foi preservado no lado esquerdo (36 CuspMV - 31 I;  $p < 0,01$ ).

**Tabela VI.** Efeitos do tratamento nos pacientes com padrão vertical.

	<i>Controle (N=11)</i>	<i>Arco Lingual (N=17)</i>	
<i>Medida</i>	<i>T1-T0 (Média ± d.p.)</i>	<i>T1-T0 (Média ± d.p.)</i>	<i>p</i>
36-46 Cerv L (mm)	-0,25 ± 0,81	0,57 ± 1,59	0,12
36-46 Sulco L (mm)	-0,22 ± 1,02	0,93 ± 1,68	0,05*
36-46 Cusp MV (mm)	-0,30 ± 0,98	1,13 ± 1,90	0,02*
46 CervL - PI (mm)	-0,70 ± 1,50	0,18 ± 0,87	0,06
36 CervL - PI (mm)	-0,64 ± 0,77	-0,03 ± 0,69	0,03*
46 CuspMV - 41 I (mm)	-0,97 ± 1,52	0,60 ± 1,21	< 0,001*
36 CuspMV - 31 I (mm)	-0,55 ± 0,88	0,43 ± 1,00	0,01*
46 V. PRH (graus)	-3,24 ± 5,27	-3,75 ± 7,43	0,84
36 V. PRH (graus)	-1,62 ± 7,18	-3,95 ± 5,77	0,35
41 V. PRH (graus)	1,67 ± 3,18	-5,21 ± 6,60	< 0,001*
31 V. PRH (graus)	2,70 ± 3,53	-5,54 ± 6,02	< 0,001*
42 V. PRH (graus)	1,24 ± 3,25	-5,12 ± 6,54	< 0,001*
32 V. PRH (graus)	3,03 ± 2,70	-4,64 ± 6,00	< 0,001*

Teste t para amostras independentes ( $p < 0,05$ ). \* indica significância estatística.

Na Tabela VI, observa-se que o arco lingual foi mais efetivo para preservação do comprimento do arco em pacientes verticais (46 CuspMV - 41 I;  $p < 0,001$ ) (36 CuspMV - 31 I;  $p < 0,01$ ) (36 CervL - PI;  $p = 0,03$ ). O aumento da distância intermolares ocorreu na altura do sulco lingual (36-46 Sulco L;  $p = 0,05$ ) e na cúspide méso vestibular (36-46 Cusp MV;  $p = 0,02$ ). A inclinação vestibular dos incisivos inferiores foi altamente significativa ( $p < 0,001$ ).



**Tabela VII.** Efeitos do tratamento nos pacientes com padrão horizontal.

	<i>Controle (N=10)</i>	<i>Arco Lingual (N=21)</i>	
<i>Medida</i>	<i>T1-T0 (Média ± d.p.)</i>	<i>T1-T0 (Média ± d.p.)</i>	<i>p</i>
36-46 Cerv L (mm)	0,53 ± 1,00	1,08 ± 1,00	0,17
36-46 Sulco L (mm)	0,41 ± 0,94	1,47 ± 1,05	0,01*
36-46 Cusp MV (mm)	0,40 ± 1,14	1,59 ± 1,13	0,01*
46 CervL - PI (mm)	0,65 ± 1,54	0,14 ± 0,70	0,20
36 CervL - PI (mm)	0,09 ± 0,70	0,09 ± 0,83	0,99
46 CuspMV - 41 I (mm)	0,68 ± 1,81	0,08 ± 0,89	0,22
36 CuspMV - 31 I (mm)	-0,21 ± 0,61	0,04 ± 0,75	0,35
46 V. PRH (graus)	-1,60 ± 5,13	-3,59 ± 5,95	0,38
36 V. PRH (graus)	-4,21 ± 5,37	-5,18 ± 7,58	0,71
41 V. PRH (graus)	2,15 ± 3,44	-2,23 ± 6,65	0,07
31 V. PRH (graus)	1,25 ± 2,19	-2,40 ± 6,33	0,02*
42 V. PRH (graus)	2,90 ± 3,40	-3,04 ± 6,39	< 0,001*
32 V. PRH (graus)	2,98 ± 4,47	-0,89 ± 8,35	0,19

Teste t para amostras independentes ( $p < 0,05$ ). \* indica significância estatística.

A Tabela VII revela que o comprimento de arco não diminuiu no grupo controle horizontal e não houve diferença significativa entre os grupos ( $p > 0,05$ ). O aumento da distância intermolares ocorreu na altura do sulco lingual (36-46 Sulco L) e na cúspide méso vestibular (36-46 Cusp MV) ( $p < 0,01$ ). A inclinação vestibular dos incisivos inferiores apresentou menor significância estatística (31 V.PRH;  $p = 0,02$ ) (42 V.PRH;  $p < 0,001$ )

## DISCUSSÃO

A hipótese nula foi parcialmente rejeitada, pois foram observadas diferenças estatisticamente significativas para algumas variáveis de interesse. E a hipótese alternativa foi parcialmente aceita, pois houve diferença estatisticamente significativa para algumas variáveis.

Este estudo avaliou as mudanças transversais e sagitais decorrentes do tratamento com o aparelho arco lingual, em pacientes com padrão de crescimento horizontal e vertical, e comparou-as com indivíduos sem tratamento. A análise dentária realizada em modelos de estudo digitais permite incorporar novos recursos às medidas lineares clássicas.<sup>20</sup>

De acordo com Nance<sup>1</sup>, o comprimento e o perímetro do arco dentário, diminuem na fase de transição da dentição mista para a dentição permanente. A redução no perímetro do arco ocorre basicamente devido a migração mesial do primeiro molar permanente, após a perda do segundo molar decíduo.<sup>1,23</sup> Neste estudo, foi selecionada para o grupo controle uma amostra retrospectiva de pacientes sem tratamento. O grupo controle foi utilizado para identificar fatores de confundimento, como o crescimento e desenvolvimento craniofaciais naturais nesta fase.

Estudos anteriores demonstraram que o arco lingual passivo foi efetivo na manutenção do comprimento de arco mandibular, prevenindo o movimento mesial dos molares e a retroinclinação dos incisivos inferiores.<sup>7,12,23-26</sup>

Neste estudo, embora tenha ocorrido um leve aumento no comprimento de arco para os pacientes do grupo arco lingual, esses valores não foram significativos. O maior valor médio observado para o comprimento de arco cervical (46 CervL – PI) foi 0,16 mm ( $\pm 0,77$ ), enquanto o maior valor médio observado para o comprimento de arco oclusal (46 CuspMV – 41I) foi 0,31 mm ( $\pm 1,06$ ). Pode-se dizer que o arco lingual manteve o comprimento de arco. Observou-se a diminuição no ângulo de inclinação da coroa dos incisivos inferiores em média de  $-3,57^\circ$  ( $\pm 6,71$ ),  $-3,81^\circ$  ( $\pm 6,32$ ) e  $-3,95^\circ$  ( $\pm 6,46$ ), para os dentes 41, 31 e 42 respectivamente, foi observada diferença estatística de ( $p < 0,01$ ). Para o dente 32, a média de inclinação foi de  $-2,61^\circ$  ( $\pm 7,52$ ), também foi observada diferença estatística ( $p < 0,05$ ). O valor negativo das medidas angulares sugere a ocorrência de uma leve inclinação para vestibular dos incisivos, o que pode explicar o pequeno aumento no comprimento de arco para o grupo tratamento.

Quando avaliado o comprimento de arco para os pacientes do grupo controle, sem tratamento, observou-se perda no comprimento de arco em uma medida (36 CuspMV – 31I) de - 0,39 mm ( $\pm$  0,76), valor considerado estatisticamente significativo ( $p < 0,05$ ). Observou-se diferença estatisticamente significativa para as medidas que avaliaram a inclinação vestibulo-lingual dos incisivos inferiores (V.PHR). Para essas medidas, a maior média foi para (32 V.PHR) =  $3,00^\circ$  ( $\pm$  3,55), valor de ( $p < 0,001$ ) e a menor média foi para (41 V.PHR) =  $1,89^\circ$  ( $\pm$  3,23), valor de ( $p < 0,01$ ). Observa-se que para o lado esquerdo, em que houve perda significativa do comprimento de arco CuspMV – 31 = - 0,39 mm, obteve-se o maior valor médio para o ângulo de inclinação da coroa do incisivo (32 V.PRH) =  $3,00^\circ$ . O valor positivo das medidas angulares, sugere a ocorrência de uma leve inclinação para lingual dos incisivos. Esses dados podem explicar a diminuição do comprimento de arco que ocorreu no lado esquerdo.

Em relação a avaliação do comprimento de arco, os resultados deste estudo são similares aos encontrados por Fichera et al.<sup>25</sup>, que avaliaram o comprimento de arco em modelos de gesso. Os autores observaram um aumento no comprimento de arco de 0,04 mm para pacientes do grupo experimental e diminuição no comprimento de arco de -1,8 mm para o grupo controle. Rebellato et al.<sup>24</sup> observaram um leve aumento no comprimento de arco de 0,07 mm para o grupo tratamento, e uma diminuição no comprimento de arco de 2,54 mm no grupo controle, e todas as medidas foram estatisticamente significativas ( $p < 0,01$ ). Singer<sup>27</sup> encontrou um aumento de 0,2 mm no comprimento de arco dentário em pacientes tratados com arco lingual.

Neste estudo, a distância intermolares foi avaliada através de três medidas lineares distintas. No grupo arco lingual, foi observado um aumento gradual da distância intermolares de cervical para oclusal. A medida mais cervical (36 – 46 CervL) apresentou uma média de aumento de 0,85 mm ( $\pm$ 1,29). A medida intermediária (36 – 46 SulcoL) apresentou uma média de aumento de 1,22 mm ( $\pm$ 1,37). E a medida mais oclusal (36 – 46 CuspMV) aumentou em média 1,38 mm ( $\pm$ 1,51). Todos os valores foram considerados estatisticamente significativos ( $p < 0,001$ ). Observa-se que houve diferença estatisticamente significativa para as medidas que avaliaram a inclinação vestibulo-lingual da coroa dos molares inferiores em relação ao plano de referência horizontal (V.PRH). O ângulo de inclinação vestibulo-lingual do molar diminuiu em média -  $3,66^\circ$  ( $\pm$  6,56) para primeiro molar permanente inferior direito ( $p < 0,01$ ) e diminuiu em média -  $4,64^\circ$  ( $\pm$  6,77) para o primeiro molar permanente inferior

esquerdo ( $p < 0,001$ ). O valor negativo das medidas angulares sugere a ocorrência de inclinação para vestibular dos molares inferiores. Estes dados podem justificar o maior aumento da distância intermolar para o grupo tratamento.

No entanto, no grupo controle, houve mínimo aumento da distância intermolares, e os valores encontrados não foram estatisticamente significativos. A medida mais cervical (36 – 46 CervL) apresentou uma média de aumento de 0,12 mm ( $\pm 0,97$  mm), a medida intermediária (36 – 46 SulcoL) apresentou uma média de aumento de 0,07mm ( $\pm 1,01$  mm) e a medida mais oclusal (36 – 46 CuspMV) aumentou em média 0,03mm ( $\pm 1,09$  mm). Em relação a inclinação da coroa dos molares, observou-se que o ângulo de inclinação vestibulo-lingual do molar diminuiu, em média,  $-2,46^\circ$  ( $\pm 5,13$ ) para primeiro molar permanente inferior direito ( $p < 0,05$ ),  $-2,85^\circ$  ( $\pm 6,36$ ) para o primeiro molar permanente inferior esquerdo, porém esta medida não foi estatisticamente significativa. Para esse grupo ocorreu mínimo aumento da distância intermolares, e esse aumento não foi estatisticamente significativo. Porém, pode-se observar a diminuição do ângulo vestibulo-lingual do molar. O valor negativo das medidas angulares sugere a ocorrência de inclinação para vestibular da coroa. Porém, para esse grupo observou-se que a média dos valores angulares foi menor, e que um dos valores não foi estatisticamente significativo. Pode-se interpretar que o mínimo aumento da distância intermolar, interfere na inclinação da coroa.

Brennan e Gianelly<sup>26</sup> avaliaram o uso do arco lingual na dentição mista em 107 pacientes com apinhamento inferior, sem grupo controle. Os autores observaram um aumento na distância intermolares em média de 0,72 mm ( $\pm 0,96$  mm), e foi estatisticamente significativo ( $p < 0,01$ ). Esse resultado foi considerado inesperado, principalmente pelo fato da confecção passiva do aparelho. Os autores sugeriram que as forças que ocasionam o aumento natural da largura intermolares são maiores que os efeitos de restrição do aparelho. Rebellato et al.<sup>24</sup> avaliaram o perímetro do arco inferior em cefalometrias e modelos de estudo. O grupo experimental possuía N=14 e idade média de 11,5 anos e o grupo controle possuía N=16 e idade média 11,3 anos. Os autores observaram um aumento médio da distância intermolares de 1,15mm nos pacientes do grupo experimental, comparado com apenas 0,14 mm de aumento nos pacientes do grupo controle. Estes valores também foram considerados estatisticamente significativos ( $p < 0,01$ ). Fichera et al.<sup>25</sup> encontraram um aumento na distância intermolares de 1,5mm nos pacientes do grupo tratamento, enquanto os pacientes do grupo controle apresentaram um leve aumento de 0,4mm. Singer

sustentou a hipótese de que o aparelho arco lingual não estava tão passivo quanto se acreditava.<sup>27</sup>

Bishara et al.<sup>21</sup> acompanharam as mudanças ocorridas nos arcos dentários em indivíduos sem tratamento a partir de 6 semanas até os 45 anos de idade. Nesse estudo, os autores concluíram que a largura intercanina e intermolares aumenta significativamente entre os 3 e 13 anos de idade tanto na maxila, quanto na mandíbula. A dimensão do arco dentário em largura é estabelecida na dentição mista ( $\pm 8$  anos), com um mínimo aumento até a dentição permanente jovem ( $\pm 13$  anos). Após a completa erupção da dentição permanente, há uma leve diminuição na largura do arco, que ocorre na região intercanina e na região intermolares. De acordo com Moorrees et al.<sup>6</sup>, a largura do arco dentário não muda “materialmente” durante a dentição decídua dos 4 aos 6 anos de idade, porém aumenta marcadamente (3,0 mm) durante a erupção dos incisivos superiores e inferiores, e após essa fase, estabiliza. Burdi e Moyers<sup>28</sup> consideraram que o aumento em dimensão na largura do arco ocorre no processo alveolar, com pouco aumento na largura esquelética, principalmente na mandíbula. Também apontam que o crescimento alveolar mandibular é mais paralelo quando comparado com arco maxilar, em que os processos alveolares divergem entre si e consideraram que a diminuição na largura dos arcos dentários ao longo dos anos é mais acentuada na mandíbula.

Sayania et al.<sup>29</sup>, em um estudo longitudinal, avaliaram em modelos digitais, as mudanças na inclinação vestibulo lingual dos primeiros molares em pacientes em crescimento sem tratamento (6 - 16 anos). O valor do ângulo entre as cúspides foi obtido através da subtração das médias das alturas das cúspides vestibulares, com as médias das alturas das cúspides linguais. Para os meninos os molares do lado esquerdo verticalizaram 0,441 mm, e do lado direito 0,589 mm por ano. E para as meninas, os molares do lado esquerdo verticalizaram 0,358 mm, e do lado direito 0,329mm por ano. Os autores concluíram que os molares inferiores erupcionam com inclinação lingual de coroa e verticalizam para vestibular com a idade, mesmo assim esses dentes mantêm uma ligeira inclinação lingual da coroa, não ocorrendo sua completa verticalização.

Estudos realizados em crânios demonstraram, em uma visão frontal, o aumento progressivo na inclinação lingual dos molares como uma característica evolutiva dos seres humanos.<sup>30</sup> A inclinação vestibulo-lingual foi descrita como uma curva

compensatória para a prevenção das possíveis interferências de equilíbrio da oclusão.

31

Quando avaliado o efeito do tratamento, comparação entre os grupos controle e grupo arco lingual, observou-se diferença estatística para as três medidas que avaliaram a distância intermolares ( $p < 0,05$ ). Ou seja, o grupo arco lingual apresentou um aumento na distância intermolares e foi estatisticamente significativo. Porém, para as medidas que avaliaram a inclinação vestibulo-lingual da coroa dos molares observou-se a maior média do grupo controle para (36 V.PRH) =  $- 2,86^\circ (\pm 6,36)$ . E a maior média do grupo arco lingual para (36 V.PHR) =  $- 4,64 (\pm 6,77)$ . Esses valores não foram estatisticamente significativos. O valor negativo para as medidas angulares sugere uma inclinação para vestibular dos molares. Observou-se que a inclinação dos molares foi maior no grupo arco lingual do que no grupo controle. O fato da distância intermolares ter aumentado significativamente na comparação entre os grupos e o valor médio da inclinação vestibulo-lingual não apresentar significância estatística sugerem que o mínimo aumento da distância intermolares ocorrido no grupo controle pode ocasionar uma leve inclinação da coroa para vestibular. Ou que as medidas angulares não foram tão precisas quanto as medidas lineares.

Em relação ao comprimento de arco, não houve diferença estatisticamente significativa para as medidas que avaliaram o comprimento de arco cervical, e para uma medida que avaliou o comprimento de arco oclusal. Esses resultados sugerem que, não ocorreram grandes perdas no comprimento de arco para os pacientes do grupo controle, como era esperado. Esse fato pode estar associado ao tamanho da amostra e ao fato de ser uma amostra retrospectiva de conveniência, a qual foi composta por modelos de estudo de pacientes sem tratamento, porém em diferentes fases da dentição mista. A média de idade para os pacientes do grupo controle nesse estudo foi  $\pm 9,4$  anos enquanto outros autores apresentaram médias de idade maiores para os pacientes do grupo controle. Rebellato et al. reportaram média de idade de  $\pm 11,3$  anos e Fichera et al.,  $\pm 11,8$  anos.<sup>2524</sup> Observa-se considerável diminuição no comprimento de arco em pacientes que estão na transição da dentição mista para dentição permanente.<sup>7,12,24–26,32</sup>

Houve diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) para uma medida do comprimento de arco oclusal. Ocorreu diminuição do comprimento de arco (36 CuspMV – 31I) =  $- 0,39$  mm ( $\pm 3,55$ ) para os pacientes do grupo controle e aumento



do comprimento de arco (36 CuspMV – 31I) = 0,22 ( $\pm$  0,88) para os pacientes do grupo arco lingual. A diminuição no comprimento de arco do lado esquerdo, pode estar relacionada com perdas dentárias assimétricas, maior inclinação lingual dos incisivos e mesialização dos molares para esse lado do arco.

Em relação a medida que avaliou a inclinação vestibulo-lingual dos incisivos inferiores, observou-se que os pacientes do grupo controle apresentaram médias positivas, sendo a maior média para (32 V.PHR) = 3,20° ( $\pm$  3,53) enquanto, os pacientes do grupo arco lingual apresentaram médias negativas, com a maior média para (42 V.PHR) = - 3,95° ( $\pm$  6,46). Todos os valores foram estatisticamente significativos para essas medidas ( $p < 0,001$ ). Visto que, neste estudo valores angulares negativos sugerem movimentação para vestibular, pode-se inferir que houve leve inclinação vestibular dos incisivos inferiores no grupo arco lingual. Essas mudanças podem ser observadas no leve aumento no comprimento de arco para os pacientes do grupo tratamento (46 CuspMV – 41I) = 0,31mm ( $\pm$ 1,06) e (36 CuspMV – 31I) = 0,22mm ( $\pm$ 0,88). No entanto, os valores angulares positivos sugerem leve inclinação lingual dos incisivos inferiores no grupo controle. Essas mudanças podem ser observadas na diminuição do comprimento de arco para os pacientes do grupo controle (46 CuspMV – 41I) = - 0,18mm ( $\pm$ 1,82) e (36 CuspMV – 31I) = - 0,39mm ( $\pm$  0,76).

Germane et al.<sup>33</sup> relataram que 1 mm de avanço dos incisivos resultam em aproximadamente um ganho total de 1 mm no perímetro do arco. E que 1mm de aumento na largura intermolares contribui com apenas 0,27 mm no perímetro total do arco.

Quando avaliado o efeito do tratamento para os diferentes padrões de crescimento, vertical e horizontal, pode-se observar que houve comportamentos distintos, relatados a seguir.

Os pacientes com padrão de crescimento vertical apresentaram diferenças estatisticamente significativas para o comprimento de arco ( $p < 0,05$ ). Observou-se que os pacientes verticais do grupo controle perderam comprimento de arco (46 CuspMV – 41I) = - 0,97 mm ( $\pm$  1,52) enquanto no grupo arco lingual houve um aumento do comprimento de arco para a mesma medida (46 CuspMV – 41I) = 0,60mm ( $\pm$  1,21). Em relação a inclinação vestibulo-lingual dos incisivos, observamos que os pacientes verticais do grupo controle obtiveram médias positivas. Para o grupo

controle, a medida foi (32 V.PHR) =  $3,03^\circ (\pm 2,70)$  enquanto foi observada uma média negativa para a mesma medida no grupo arco lingual (32 V.PHR) =  $- 4,64 (\pm 6,70)$ . Todos os valores foram estatisticamente significativos ( $p < 0,00$ ). A interpretação desses dados sugere que os pacientes verticais do grupo controle perderam comprimento de arco, e que a diminuição do comprimento de arco ocorre também pela inclinação para lingual das coroas dos incisivos inferiores, ao passo que os pacientes verticais do grupo arco lingual mantiveram o comprimento de arco, e apresentaram um leve aumento do mesmo. Como foi observada a inclinação para vestibular das coroas dos incisivos inferiores, pode-se sugerir que para os pacientes verticais há uma maior perda de ancoragem dos molares e que essa perda de ancoragem interfere na posição dos incisivos.

Os pacientes com padrão de crescimento horizontal não apresentaram diferenças estatisticamente significativas para o comprimento de arco. Observou-se que os pacientes horizontais, do grupo controle ganharam comprimento de arco (46 CuspMV – 41I) =  $0,68\text{mm} (\pm 1,81)$  enquanto, no grupo arco lingual houve um leve aumento do comprimento de arco para a mesma medida (46 CuspMV – 41I) =  $0,08\text{mm} (\pm 0,89)$ . Em relação a inclinação vestibulo lingual da coroa dos incisivos, observamos que os pacientes horizontais do grupo controle obtiveram médias positivas. Para o grupo controle, a medida foi (32 V.PHR) =  $2,98^\circ (\pm 4,47)$  enquanto foi observada uma média negativa para a mesma medida no grupo arco lingual (32 V.PHR) =  $- 0,89 (\pm 8,35)$ . Os valores não foram estatisticamente significativos, para duas medidas que avaliaram a inclinação dos incisivos. A interpretação desses dados sugere que, enquanto os pacientes horizontais do grupo controle ganharam comprimento de arco, os pacientes verticais do grupo controle perderam comprimento de arco. Nos pacientes horizontais do grupo arco lingual foi observada a manutenção do comprimento de arco, como era esperado, porém sem diferença estatisticamente significativa entre o grupo controle e o grupo arco lingual. Esse fato sugere que pacientes horizontais não perdem tanto comprimento de arco quanto pacientes verticais. Os pacientes verticais do grupo arco lingual aumentaram o comprimento de arco, e para esses pacientes houve maior inclinação para vestibular da coroa dos incisivos inferiores. Os valores de comprimento de arco e inclinação da coroa dos incisivos foram estatisticamente significativos ( $p < 0,01$ ). Isso sugere que o aparelho arco lingual, nos pacientes com padrão de crescimento vertical, além de manter o



comprimento de arco, pode aumentar a perda de ancoragem dos molares, resultando na maior inclinação para vestibular dos incisivos inferiores.

Estudos atribuíram as mudanças ocorridas no perímetro do arco a diferentes fatores, tais como: angulação dentária, comprimento do arco, largura do arco e curva de Spee, e consideraram que esses fatores são influenciados pelo crescimento facial<sup>33</sup>. Segundo Fichera et al.<sup>25</sup> avaliar a morfologia mandibular é muito importante durante o tratamento com arco lingual, pois a estabilidade do molar é influenciada pela ancoragem muscular natural do indivíduo. Em pacientes verticais, a estrutura muscular é fraca e é facilmente superada por essas forças. Logo, o molar se movimenta mesialmente e os incisivos inclinam para frente, sem que ocorra o efetivo bloqueio pelos lábios. Em pacientes mesofaciais e braquifaciais, a musculatura mais forte possibilita uma maior estabilidade dos molares e incisivos.<sup>25</sup>

Brennan e Gianelly<sup>26</sup> concluíram que as mudanças ocorridas nos incisivos e nos molares durante o tratamento com arco lingual são influenciadas pelo padrão de crescimento facial. Um estudo que avaliou a projeção dos incisivos em telerradiografia de perfil mostrou que o incisivo projetou em média 0,8 mm em pacientes verticais e 0,3 mm em pacientes horizontais. Quando avaliada a angulação dos incisivos, foi observada uma projeção que variou de 0,3 graus em pacientes verticais a 0,9 graus em pacientes horizontais.<sup>25</sup>

Fichera et al.<sup>25</sup> em um estudo retrospectivo, avaliaram a efetividade do arco lingual para manutenção do “*leeway space*”, em pacientes com rotação anterior ou posterior da mandíbula. Os pacientes foram avaliados através da sobreposição de telerradiografias de perfil e em modelos de estudo. Esse estudo observou que pacientes dolicofaciais (crescimento vertical) apresentaram um maior movimento mesial dos primeiros molares inferiores quando comparados com os pacientes mesofaciais e braquifaciais (crescimento horizontal). Portanto, segundo esses autores, em pacientes com crescimento mandibular no sentido horário, o comprimento de arco não diminui devido a projeção dos incisivos, e sim pela mesialização dos primeiros molares.<sup>25</sup>

Para este estudo pode-se observar que, as etapas adicionais de ajuste da grade geométrica podem explicar o alto grau de variação das medidas angulares quando comparadas com as medidas lineares. Estudos anteriores salientam que o erro aumenta conforme aumentam o número de pontos necessários para realizar as medidas.<sup>34</sup> Ghislanzoni et al.<sup>20</sup> calcularam a média do erro aleatório em medidas

angulares e lineares realizadas na mandíbula. Para medidas de ângulo o erro médio foi  $1,2^\circ$  ( $\pm 0,3^\circ$ ) e para medidas lineares o erro médio foi 0,1 mm ( $\pm 0,1$  mm). Os mesmos autores advertem que, o erro na avaliação de medidas em modelos virtuais pode ser maior em estudos longitudinais, para comparações de mudanças no tratamento em diferentes tempos, ou quando ocorrem alterações no formato da coroa clínica.<sup>20</sup> A análise em modelos digitais mostra-se com mais detalhes e mais recursos do que a análise de modelos clássica. As medidas em modelos mostram as relações intra-arco, porém são inadequadas para detectar movimentos para anterior ou posterior dos dentes em relação à estrutura mandibular.<sup>24</sup>

## CONCLUSÕES

O estudo clínico concluiu que:

- 1) No grupo controle, houve perda no comprimento de arco, não houve variação da distância intermolares e os incisivos inferiores inclinaram-se significativamente para lingual.
- 2) No grupo arco lingual, houve aumento estatisticamente significativo da distância intermolares, os primeiros molares e incisivos inferiores inclinaram-se significativamente para vestibular.
- 3) O uso do arco lingual preservou o comprimento de arco, causou aumento significativo da distância intermolares e da inclinação vestibular de incisivos inferiores.
- 4) O arco lingual foi efetivo para a preservação do comprimento de arco, principalmente nos pacientes verticais, porém com maior potencial de inclinação vestibular dos incisivos inferiores nesses pacientes.

## REFERÊNCIAS

1. NANCE HN. The limitations of orthodontic treatment; mixed dentition diagnosis and treatment. *Am. J. Orthod.* 1947;33(4):177–223.
2. Dewel BF. Objectives of mixed dentition treatment in orthodontics. *Am. J. Orthod.* 1964;50(7):504–20.
3. Dewey M. The use of the lingual arch in the treatment of malocclusion as used by Dr. Lloyd S. Lourie. *Int. J. Orthod.* 1916;2(11):648–61.
4. Mershon J V. Band and lingual Arch Technic. *Int. J. Orthod.* 1917;III.
5. Mershon J V. The removable lingual arch as an appliance for the treatment of malocclusion of the teeth. *Int. J. Orthod.* 1918;4(11):578–87.
6. Moorrees CFA, Grøn A-M, Le Bret LML, Yen PKJ, Fröhlich FJ. Growth studies of the dentition: A review. *Am. J. Orthod.* 1969;55(6):600–16.
7. Letti HCB, Rizzato SMD, de Menezes LM, Reale CS, de Lima EM, Martinelli FL. Sagittal changes in lower incisors by the use of lingual arch. *Dental Press J. Orthod.* 2013;18(3):29–34.
8. Gianelly AA. Crowding: timing of treatment. *Angle Orthod.* 1994;64(6):415–8.
9. Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Am. J. Orthod.* 1969;55(2):109–23.
10. J R Isaacson RJIMSWW. Extreme variation in vertical growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod.* 1971;41(3):219–29.
11. Proffit W, Fields H, Sarver D. *Contemporary Orthodontics.*; 2007.
12. Villalobos FJ, Sinha PK, Nanda RS. Longitudinal assessment of vertical and sagittal control in the mandibular arch by the mandibular fixed lingual arch. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2000;118(4):366–70.
13. Torassian G, Kau CH, English JD, et al. Digital models vs plaster models using alginate and alginate substitute materials. *Angle Orthod.* 2010;80(4):474–81.
14. Sousa MVS, Vasconcelos EC, Janson G, Garib D, Pinzan A. Accuracy and reproducibility of 3-dimensional digital model measurements. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2012;142(2):269–73.
15. Yamamoto K, Toshimitsu A, Mikami T, Hayashi S, Harada R, Nakamura S. Optical measurement of dental cast profile and application to analysis of three-dimensional tooth movement in orthodontics. *Front. Med. Biol. Eng.* 1989;1(2):119–130.
16. Marcel TJ, Scholz RP. Three-dimensional on-screen virtual models. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2001;119(6):666–8.
17. Zuccolotto M, Jacoby LS, Menezes LM de. Comparação de medidas dentárias em modelos de gesso convencionais e em modelos digitais.pdf. *Rev. Ortod. Gaúcha* 2014;18(1):5–11.
18. De Luca Canto G, Pachêco-Pereira C, Lagravere MO, Flores-Mir C, Major PW. Intra-arch dimensional measurement validity of laser-scanned digital dental models compared with the original plaster models: A systematic review. *Orthod. Craniofacial Res.* 2015;18(2):65–76.
19. Fleming PS, Marinho V. Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models : a systematic review. 2011;(1).
20. Ghislanzoni LTH, Lineberger M, Cevidanés LHS, Mapelli A, Sforza C, McNamara JA. Evaluation of tip and torque on virtual study models: A validation study. *Prog. Orthod.* 2013;14(1):1–6.
21. Bishara SE, Ortho D, Jakobsen JR, Arch M. Arch width changes from 6 weeks to 45 years of age Maxillary Arch. :401–9.
22. P SKD, Bhatt RK, Barad NA, Patel V. A NOVEL FIXED FUNCTIONAL LINGUAL ARCH.

2015;(May).

23. Gianelly AA. Treatment of crowding in the mixed dentition. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2002;121(6):569–71.
24. Rebellato J, Lindauer SJ, Rubenstein LK, Isaacson RJ, Davidovitch M, Vroom K. Lower arch perimeter preservation using the lingual arch. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1997;112(4):449–56.
25. Fichera G, Greco M, Leonardi R. Effectiveness of the passive lingual arch for e space maintenance in subjects with anterior or posterior rotation of the mandible: A retrospective study. *Med. Princ. Pract.* 2011;20(2):165–70.
26. Brennan MM, Gianelly AA. The use of the lingual arch in the mixed dentition to resolve incisor crowding. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2000;117(1):81–5.
27. Singer J. The effect of the passive lingual arch on the lower denture. *Angle Orthod* 1974;44:146–55.
28. Moyers RE. *Handbook of orthodontics*. 4. ed. Year Book Medical; 1988.
29. Sayania B, Merchant M, Josephs P, Chung CH. Changes in the buccolingual inclination of first molars with growth in untreated subjects: A longitudinal study. *Angle Orthod.* 2017;87(5):681–7.
30. Holly Smith B. Development and evolution of the helicoidal plane of dental occlusion. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1986;69(1):21–35.
31. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am. J. Orthod.* 1972;62(3):296–309.
32. Viglianisi A. Effects of lingual arch used as space maintainer on mandibular arch dimension: A systematic review. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2010;138(4).
33. Germane N, Lindauer SJ, Rubenstein LK, Revere JH, Isaacson RJ. Increase in arch perimeter due to orthodontic expansion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1991;100(5):421–7.
34. Luu NS, Nikolcheva LG, Retrouvey J-M, et al. Linear measurements using virtual study models. *Angle Orthod.* 2012;82(6):1098–106.

## CONCLUSÕES

1. A revisão de literatura concluiu que o arco lingual é efetivo para manutenção do comprimento de arco. O aparelho impede a inclinação para mesial dos molares inferiores, inclinação para lingual dos incisivos inferiores e produz o efeito de projeção dos incisivos inferiores. Estes efeitos impactam positivamente na resolução do apinhamento inferior.
2. O estudo clínico concluiu que:
  - 2.1 No grupo controle, houve perda no comprimento de arco, não houve variação da distância intermolares e os incisivos inferiores inclinaram-se significativamente para lingual.
  - 2.2 No grupo arco lingual, houve aumento estatisticamente significativo da distância intermolares, os primeiros molares e incisivos inferiores inclinaram-se significativamente para vestibular.
  - 2.3 O uso do arco lingual preservou o comprimento de arco, causou aumento significativo da distância intermolares e da inclinação vestibular de incisivos inferiores.
  - 2.4 O arco lingual foi efetivo para a preservação do comprimento de arco, principalmente nos pacientes verticais, porém com maior potencial de inclinação vestibular dos incisivos inferiores nesses pacientes.

## REFERÊNCIAS

- BLANCHETTE, M. E. et al. A longitudinal cephalometric study of the soft tissue profile of short- and long-face syndromes from 7 to 17 years. **American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics**, v. 109, n. 2, p. 116–31, 1996.
- BRENNAN, M. M.; GIANELLY, A. A. The use of the lingual arch in the mixed dentition to resolve incisor crowding. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 117, n. 1, p. 81–85, jan. 2000.
- DE LUCA CANTO, G. et al. Intra-arch dimensional measurement validity of laser-scanned digital dental models compared with the original plaster models: A systematic review. **Orthodontics and Craniofacial Research**, v. 18, n. 2, p. 65–76, 2015.
- DEWEL, B. F. Objectives of mixed dentition treatment in orthodontics. **American Journal of Orthodontics**, v. 50, n. 7, p. 504–520, 1964.
- DEWEY, M. The use of the lingual arch in the treatment of malocclusion as used by Dr. Lloyd S. Lourie. **International Journal of Orthodontia**, v. 2, n. 11, p. 648–661, 1916.
- FICHERA, G.; GRECO, M.; LEONARDI, R. Effectiveness of the passive lingual arch for e space maintenance in subjects with anterior or posterior rotation of the mandible: A retrospective study. **Medical Principles and Practice**, v. 20, n. 2, p. 165–170, 2011.
- FLEMING, P. S.; MARINHO, V. Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models : a systematic review. n. 1, 2011.
- GHISLANZONI, L. T. H. et al. Evaluation of tip and torque on virtual study models: A validation study. **Progress in Orthodontics**, v. 14, n. 1, p. 1–6, 2013.
- GIANELLY, A. A. **Crowding: timing of treatment**. **Angle Orthodontist**, 1994.
- IRELAND, A. J. et al. Applications of 3D imaging in orthodontics: Part II. **Journal of Orthodontics**, v. 32, n. 3, p. 214–219, 2005.
- JANSON, G. et al. Buccolingual inclinations of posterior teeth in subjects with different facial patterns. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 125, n. 3, p. 316–322, 2004.
- J R ISAACSON, R. J. I. M. S. W. W. Extreme variation in vertical growth and associated variation in skeletal and dental relations. **The Angle orthodontist**, v. 41, n. 3, p. 219–29, 1971.
- LEIFERT, M. F. et al. Comparison of space analysis evaluations with digital models and plaster dental casts. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 136, n. 1, p. 16.e1-16.e4, 2009.
- LETTI, H. C. B. et al. Sagittal changes in lower incisors by the use of lingual arch. **Dental press journal of orthodontics**, v. 18, n. 3, p. 29–34, 2013.
- LIPPOLD, C. et al. Methodological accuracy of digital and manual model analysis in orthodontics - A retrospective clinical study. **Computers in Biology and Medicine**, v. 62, p. 103–109, 2015.
- LUU, N. S. et al. Linear measurements using virtual study models. **The Angle Orthodontist**, v. 82, n. 6, p. 1098–1106, 2012.
- MERSHON, J. V. Band and lingual Arch Technic. **The International Journal Of Orthodontia**, v. III, 1917.
- MERSHON, J. V. The removable lingual arch as an appliance for the treatment of malocclusion of the teeth. **International Journal of Orthodontia**, v. 4, n. 11, p. 578–587, 1918.



- MOORREES, C. F. A. et al. Growth studies of the dentition: A review. **American Journal of Orthodontics**, v. 55, n. 6, p. 600–616, 1969.
- MOYERS, R. E. **Handbook of orthodontics**. 4. ed. ed. [s.l.] Year Book Medical, 1988.
- NANCE, H. N. The limitations of orthodontic treatment; mixed dentition diagnosis and treatment. **American journal of orthodontics**, v. 33, n. 4, p. 177–223, 1947.
- REBELLATO, J. et al. Lower arch perimeter preservation using the lingual arch. **American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics**, v. 112, n. 4, p. 449–56, 1997.
- SOUSA, M. V. S. et al. Accuracy and reproducibility of 3-dimensional digital model measurements. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 142, n. 2, p. 269–273, 2012.
- VILLALOBOS, F. J.; SINHA, P. K.; NANDA, R. S. Longitudinal assessment of vertical and sagittal control in the mandibular arch by the mandibular fixed lingual arch. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 118, n. 4, p. 366–370, 2000.
- ZUCCOLOTTO, M.; JACOBY, L. S.; MENEZES, L. M. DE. **Comparação de medidas dentárias em modelos de gesso convencionais e em modelos digitais.pdf**Revista Ortodontia Gaúcha, 2014.

### TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR

Você está sendo convidado para participar da pesquisa "**AVALIAÇÃO EM MODELOS DIGITAIS DOS EFEITOS DO TRATAMENTO COM ARCO LINGUAL**". Seus pais permitiram que você participe.

Queremos saber os efeitos produzidos nos dentes depois de usar o aparelho chamado Arco Lingual. Este aparelho ajuda na prevenção de dentes tortos, nos casos em que o paciente perdeu antes do tempo, algum dente de leite. Podem ocorrer pequenos movimentos nos dentes permanentes em que o aparelho é apoiado. São estes movimentos que vamos estudar.

As crianças que irão participar dessa pesquisa têm de 6 a 13 anos de idade. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu; não terá nenhum problema se desistir.

A pesquisa será feita na Faculdade de Odontologia da PUCRS, onde as crianças colocarão o aparelho Arco Lingual. O aparelho não causa dor. Na pesquisa, serão realizadas três moldagens dos dentes inferiores e exames de imagem (telerradiografia de perfil), como se fosse uma foto dos dentes, antes de colocar o aparelho. Isso porque você perdeu seus dentes de leite antes do tempo, e é necessário avaliar se está tudo bem com os dentes permanentes antes de colocar o aparelho. A moldagem é um registro da posição dos dentes. A primeira moldagem será antes da colocação do aparelho; a segunda moldagem será para confecção do aparelho, que após pronto, será cimentado, como se fosse colado nos seus dentes. A terceira moldagem será realizada aproximadamente 10 meses depois da colocação do aparelho. No final do tratamento, seu aparelho será removido. O aparelho é seguro, mas é possível ocorrer quebras e descolagem. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelos telefones (54)9125-7337 (pesquisadores Marina Cavallet de Abreu; Dr. Eduardo Martinelli Santayana de Lima), ou Comitê de Ética em Pesquisa da PUC (CEP): Av. Ipiranga 6681, Prédio 40 - Sala 505, Porto Alegre, telefone 3320.3345, de segunda a sexta-feira, horário manhã das 8h30min às 12h e à tarde das 13h30min às 17h.

Com o uso desse aparelho, coisas boas podem acontecer: como evitar que os dentes fiquem mais tortos, pois os dentes permanentes terão espaço suficiente para nascerem.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa poderão ser publicados em revistas científicas da área odontológica mostrando as imagens dos modelos digitalizados dos seus dentes e as imagens das suas radiografias.

Se você tiver alguma dúvida, você pode nos perguntar. Eu escrevi os telefones na parte de cima desse texto.

Eu \_\_\_\_\_ aceito participar da pesquisa "*Avaliação em modelos digitais dos efeitos do tratamento com arco lingual*", que tem o objetivo de estudar a posição dos dentes depois do tratamento com arco lingual. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que as imagens dos modelos digitalizados dos meus dentes e das minhas radiografias poderão ser publicados em revistas que estudam sobre os dentes. Entendi que posso dizer "sim" e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer "não" e desistir que ninguém vai ficar furioso. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DESTINADO A PESQUISA DOS APARELHOS  
MANTEDORES DE ESPAÇO EM ORTODONTIA**

Você e seu filho(a) estão sendo convidados para participar da pesquisa intitulada “Avaliação em modelos digitais dos efeitos do tratamento com arco lingual” que será realizada nas dependências da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Esta pesquisa tem por objetivo avaliar os efeitos dentários produzidos pelo aparelho mantedor de espaço chamado Arco Lingual. Este aparelho será instalado em pacientes que se enquadram nos critérios de indicação para este tratamento, ou seja, pacientes que perderam seus dentes de leite precocemente (antes do tempo). Como as perdas dentárias precoces podem causar diversos problemas de desenvolvimento dentário, será necessária a realização de exames de imagem como uma telerradiografia de perfil, antes da instalação do aparelho. Para a realização da pesquisa serão feitas três moldagens dos dentes inferiores do paciente. A moldagem é um registro da posição dos dentes. A primeira moldagem será realizada antes da instalação do aparelho. A segunda moldagem será realizada para a confecção do aparelho arco lingual, que após pronto será cimentado, como se fosse colado, nos dentes do paciente. A terceira moldagem será realizada aproximadamente 10 meses após a instalação do aparelho. No final do tratamento, o aparelho será removido. O aparelho não causa dor, é seguro, mas é possível ocorrer quebras e ou descolagem do mesmo. Caso você tenha dúvidas ou questionamentos sobre a pesquisa poderá esclarecer a qualquer momento. Você pode nos procurar pelos telefones (54)9125-7337 (pesquisadores Marina Cavallet de Abreu; Dr. Eduardo Martinelli Santayana de Lima), ou Comitê de Ética em Pesquisa da PUC (CEP): Av. Ipiranga 6681, Prédio 40 - Sala 505, Porto Alegre, telefone 3320.3345, de segunda a sexta-feira, horário manhã das 8h30min às 12h e à tarde das 13h30min às 17h.

Caso seja necessário abandonar a pesquisa é importante que saibam que não haverá qualquer prejuízo para o paciente e para o responsável. O tratamento do paciente continuará sendo realizado conforme suas necessidades. Os dados pessoais do paciente e seu responsável serão mantidos em sigilo. Os resultados da pesquisa serão transmitidos de forma atualizada aos participantes e meios científicos através de artigos. Nestes artigos, para ilustração da pesquisa e do tratamento, serão utilizadas as radiografias (telerradiografia de perfil) e imagens dos modelos digitalizados dos dentes do paciente.

---

**Assinatura do responsável pelo participante**

Eu, \_\_\_\_\_  
responsável pelo menor \_\_\_\_\_

fui informado (a) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada. Recebi informação a respeito do tratamento a ser realizado e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim o desejar. Fui certificado de que meus dados



personais serão confidenciais, e que as imagens dos modelos digitalizados dos dentes do meu filho(a) e as radiografias (panorâmica e telerradiografia) poderão ser publicadas em revistas científicas da área odontológica. Fui certificado de que o tratamento não será modificado em razão desse estudo, e terei liberdade de não mais consentir em participar da pesquisa, face a essas informações. Fui informado que não existirão danos à saúde causados diretamente pela pesquisa. Também sei que, caso existam gastos adicionais em relação a pesquisa, estes serão absorvidos pelo orçamento da mesma. Caso surjam novas perguntas sobre este estudo ou para qualquer pergunta sobre os direitos como participante deste estudo, posso entrar em contato com os pesquisadores responsáveis, Dr. Eduardo Martinelli Santayana de Lima e Marina Cavallet de Abreu, pelos telefones (54)9125-7337, ou Comitê de Ética em Pesquisa da PUC (CEP): Av. Ipiranga 6681, Prédio 40 – Sala 505, Porto Alegre, telefone 3320 3345, se segunda a sexta-feira, horário manhã das 8h30min às 12h e à tarde das 13h30min às 17h.

Declaro que recebi cópia do presente Termo de Consentimento.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável pelo participante

\_\_\_\_\_  
Nome do participante da pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador associado  
Marina Cavallet de Abreu

Este formulário foi lido para \_\_\_\_\_  
(nome do participante da pesquisa) em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ (data) por Marina Cavallet de Abreu enquanto eu estava presente.

\_\_\_\_\_  
Assinatura da testemunha

\_\_\_\_\_  
Nome da testemunha



# SIPESQ

Sistema de Pesquisas da PUCRS

---

Código SIPESQ: 7746

Porto Alegre, 21 de dezembro de 2016.

Prezado(a) Pesquisador(a),

A Comissão Científica da FACULDADE DE ODONTOLOGIA da PUCRS apreciou e aprovou o Projeto de Pesquisa "ARCO LINGUAL: MUDANÇAS VERTICAIS, SAGITAIS E TRANSVERSAIS EM PACIENTES COM DIFERENTES TIPOS FACIAIS". Este projeto necessita da apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Toda a documentação anexa deve ser idêntica à documentação enviada ao CEP, juntamente com o Documento Unificado gerado pelo SIPESQ.

Atenciosamente,

Comissão Científica da FACULDADE DE ODONTOLOGIA

---

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ARCO LINGUAL: MUDANÇAS VERTICAIS, SAGITAIS E TRANSVERSAIS EM PACIENTES COM DIFERENTES TIPOS FACIAIS

**Pesquisador:** Eduardo Martinelli Santayana de Lima

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 68441617.0.0000.5336

**Instituição Proponente:** UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.112.469

#### Apresentação do Projeto:

O estabelecimento e a manutenção da saúde bucal proporcionam ótimas condições para o desenvolvimento da dentição. Dentes decíduos saudáveis preservam espaços para os dentes permanentes em formação. A perda precoce de um ou mais dentes decíduos pode ocasionar falta de espaço para a erupção normal dos dentes permanentes. A manutenção do perímetro do arco e/ou a recuperação de espaço através da Ortodontia preventiva e interceptativa podem evitar o estabelecimento de maloclusões em idade precoce. O objetivo desse estudo é avaliar a posição dos molares e incisivos inferiores após o uso do arco lingual em telerradiografia de perfil e modelos digitais, em pacientes com diferentes direções de crescimento. Quantificar a variação de posição natural e decorrente do tratamento com arco lingual em molares e incisivos inferiores. Comparar as variações de posição de molares e incisivos entre indivíduos não tratados e tratados com arco lingual, e entre indivíduos com diferentes padrões de crescimento.

#### Objetivo da Pesquisa:

##### Objetivo Geral:

O objetivo desse estudo é avaliar a posição dos molares e incisivos inferiores após o uso do arco lingual em telerradiografia de perfil e modelos digitais, em pacientes com diferentes direções de

**Endereço:** Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703

**Bairro:** Partenon

**CEP:** 90.619-900

**UF:** RS

**Município:** PORTO ALEGRE

**Telefone:** (51)3320-3345

**Fax:** (51)3320-3345

**E-mail:** cep@pucrs.br



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 2.112.469

crescimento.

**Objetivos Específicos:**

- Quantificar a variação natural da posição vertical, horizontal e transversal dos molares e incisivos inferiores.
- Quantificar a variação da posição vertical, horizontal e transversal dos molares e incisivos inferiores decorrente do uso do arco lingual.
- Comparar as variações de posição entre indivíduos não tratados e tratados com arco lingual.
- Comparar as variações de posição de molares e incisivos inferiores entre indivíduos com crescimento vertical e horizontal.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

O aparelho (arco lingual) é seguro, mas é possível ocorrer quebras e descolagem do aparelho. O risco do tratamento é o desconforto com as moldagens (enjôdos, possível vômito) e riscos referentes aos exames radiográficos.

**Benefícios:**

Tratamento interceptativo na dentição mista, preservando e mantendo espaço para evitar estabelecimento de maloclusões futuras. Os benefícios do tratamento é evitar perda de espaço decorrente da perda dentária e/ou aumento das chances de ter espaço para alinhar dentes permanentes.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Serão selecionados 40 pacientes com necessidade de uso de aparelhos inferiores do tipo arco lingual para fazer parte do grupo experimental. Além disso, serão selecionados 40 pacientes sem a necessidade de uso do arco lingual, somente acompanhamento do crescimento e desenvolvimento craniofacial, supervisão das trocas dentárias e prevenção na instalação de maloclusões.

Os pacientes do grupo experimental devem estar em tratamento nas clínicas de Odontopediatria e/ou Ortodontia da FO-PUCRS, apresentar boa saúde geral e bucal, possuir documentação

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
 Bairro: Partenon CEP: 90.619-900  
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
 Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@puers.br



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 2.112.469

ortodôntica inicial contendo telerradiografia e modelos de estudo, estar na fase de dentição mista, apresentar os quatro incisivos permanentes inferiores irrompidos na cavidade oral, não sendo necessária sua completa erupção, apresentar perda precoce de dentes decíduos (primeiros/segundos molares decíduos) e/ou apresentar apinhamento inferior.

Os pacientes do grupo-controle devem estar em tratamento nas clínicas de Odontopediatria e/ou Ortodontia da FO-PUCRS, apresentar boa saúde geral e bucal, possuir documentação ortodôntica inicial contendo telerradiografia e modelos de estudo, estar na fase de dentição mista, apresentar os quatro incisivos permanentes inferiores irrompidos na cavidade oral, não sendo necessária sua completa erupção, apresentar primeiros e segundos molares decíduos em boca e em boas condições, não apresentar necessidade de tratamento na arcada inferior, não ter realizado tratamento prévio na arcada inferior. O aparelho será fixo e deve estar passivo, estendendo-se por todo o contorno lingual dos incisivos inferiores, no terço incisal da coroa, na altura do cíngulo. Os pacientes selecionados para a amostra deverão comparecer a três consultas odontológicas em sequência e retornar a cada 3 meses para avaliação do dispositivo. Os pacientes selecionados para a amostra deverão comparecer a três consultas odontológicas em sequência e retornar a cada 3 meses para avaliação do dispositivo.

Serão realizadas medidas nas telerradiografias de perfil digitalizadas em T1 (até 3 meses antes da instalação do arco lingual) e T2 (12±3 meses de uso do arco lingual). Os resultados obtidos serão comparados com um grupo controle que será classificado em 2 subgrupos de acordo com plano mandibular. No total, 4 grupos serão avaliados: pacientes verticais com e sem arco lingual e pacientes horizontais com e sem arco lingual. A T1 será realizada antes da instalação do arco lingual (até 3 meses antes). A T2 será realizada 12±3 meses após a instalação do arco lingual e o paciente deve estar com o arco lingual cimentado para a tomada radiográfica. Onze pontos serão marcados e a partir desses pontos as avaliações do plano mandibular e da posição dos molares e incisivos serão realizadas.

Os modelos dos pacientes do grupo controle e grupo experimental serão escaneados no Scanner 3SHAPE R700 SCANNER (3Shape, Copenhagen,DK) 3D digital model e a análise dos modelos digitalizados será realizada no software OrthoAnalyzer 2013. Nos modelos digitalizados serão realizadas marcações, que servirão como pontos de referência, na superfície dos dentes a serem mensurados. Estas medidas serão comparadas entre os grupos (experimental e controle) e entre indivíduos com diferentes direções de crescimento.

**Endereço:** Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
**Bairro:** Partenon **CEP:** 90.619-900  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucls.br



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS**



Continuação do Parecer: 2.112.489

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

Todos os termos foram apresentados.

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

Não há pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o CEP-PUCRS, de acordo com suas atribuições definidas na Resolução CNS n° 466 de 2012 e da Norma Operacional n° 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_882388.pdf	30/05/2017 17:18:01		Aceito
Outros	carta_resposta.pdf	30/05/2017 17:15:54	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
Outros	carta_resposta.docx	30/05/2017 17:15:29	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
Orçamento	orcamento.docx	30/05/2017 17:14:47	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	30/05/2017 17:13:32	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_consentimento.docx	30/05/2017 17:13:13	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_consentimento.pdf	30/05/2017 17:12:53	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_unificado.pdf	15/05/2017 17:34:16	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
Outros	curriculo_vanessa.pdf	15/05/2017 17:30:36	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
Outros	curriculo_marina.pdf	15/05/2017 17:29:51	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
Outros	curriculo_eduardo.pdf	15/05/2017 17:28:02	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	12/04/2017 16:27:08	Marina Cavallet de Abreu	Aceito

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
 Bairro: Partenon CEP: 90.619-900  
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
 Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@pucrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 2.112.469

Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	12/04/2017 16:26:50	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
Outros	termo_de_compromisso_para_utilizacao_de_dados_sigilo.pdf	05/04/2017 17:27:27	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
Outros	termo_de_compromisso_dados.pdf	05/04/2017 17:26:09	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
Outros	protocolo_para_entrega_de_projeto.pdf	05/04/2017 17:24:27	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
Outros	apreciacao_de_novo_projeto.pdf	05/04/2017 17:23:30	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	autorizacao_uso_dependencias_ambulatorio_ortodontia.pdf	05/04/2017 17:21:42	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	autorizacao_uso_dependencias_ambulatorio_odontopediatria.pdf	05/04/2017 17:21:21	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	autorizacao_de_uso_de Equipamento_radiografias.pdf	05/04/2017 17:20:57	Marina Cavallet de Abreu	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	autorizacao_de_uso_de Equipamento_modelos.pdf	05/04/2017 17:20:40	Marina Cavallet de Abreu	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 09 de Junho de 2017

Assinado por:  
Denise Cantarelli Machado  
(Coordenador)

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
Bairro: Partenon CEP: 90.619-900  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: oep@pu.rs.br

