

**ALEXANDRE PURCINO NOGUEIRA**

**Alterações dentofaciais decorrentes do tratamento não cirúrgico do excesso vertical da maxila com mini-implantes e micro-osteoperfurações:  
estudo clínico randomizado**

São Paulo

2022



**ALEXANDRE PURCINO NOGUEIRA**

**Alterações dentofaciais decorrentes do tratamento não cirúrgico do excesso vertical da maxila com mini-implantes e micro-osteoperfurações:  
estudo clínico randomizado**

**Versão Corrigida**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas para obtenção do título de Mestre em Ciências

Área de concentração – Odontopediatria e Ortodontia

Orientador: Professor Dr José Rino Neto

São Paulo

2022

Catálogo da Publicação  
Serviço de Documentação Odontológica  
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

---

Nogueira, Alexandre Purcino.

Alterações dentofaciais decorrentes do tratamento não cirúrgico do excesso vertical da maxila com mini-implantes e micro-osteoperfurações: estudo clínico randomizado / Alexandre Purcino Nogueira; orientador José Rino Neto. -- São Paulo, 2022.

321 p. : fig., tab. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área de concentração: Odontopediatria. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão corrigida.

1. Micro-osteoperfuração. 2. Sorriso gengival. 3. Excesso vertical da maxila. 4. Mini-implantes. 5. Ortodontia. I. Rino Neto, José. II. Título.

Nogueira AP. Alterações dentofaciais decorrentes do tratamento não cirúrgico do excesso vertical da maxila com mini-implantes e micro-osteoperfurações: estudo clínico randomizado. Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: 17 / 03 /2023

### **Banca Examinadora**

Prof. Dr. João Batista de Paiva

Instituição: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo – Campus São Paulo

Julgamento: Aprovado

Prof. Dr. Márcio Rodrigues de Almeida

Instituição: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo – Campus Bauru

Julgamento: Aprovado

Prof. Dr. Adilson Luiz Ramos

Instituição: Faculdade de Odontologia Universidade Estadual de Maringá

Julgamento: Aprovado



## **AGRADECIMENTO ESPECIAL**

Ao Professor Doutor José Rino Neto, meu orientador durante o período do curso de mestrado, por ter me aberto as portas do Departamento de Ortodontia e assim me descortinar um novo horizonte de atuação profissional.



## AGRADECIMENTOS

Aos professores do Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo João Batista de Paiva, Jorge Abrão, André Tortamano, Lilian Kazumi Kanashiro, Gladys Cristina Domínguez-Morea e Solange Mongelli de Fantini pela contribuição prestada nessa etapa de minha formação técnica e científica.

A cada um dos participantes desse estudo que colocaram sua saúde, seus sonhos e seus sorrisos sob os nossos cuidados. Obrigado pela confiança em nós depositada.

À minha amiga, colega de profissão e companheira de trabalho Anita Carolina de Lourdes Ribeiro, pela competência, generosidade e companheirismo demonstrados diariamente ao longo das intermináveis horas de trabalho que dividimos tratando e estudando os pacientes dessa pesquisa. Ter dividido esse tempo com você foi um prazer e também um privilégio.

Aos colegas da Clínica de Preparo Ortodôntico para Cirurgia Ortognática Betânia Loura de Almeida Magalhães, Daniele Sigal, Fernanda di Sanzo Guilherme Irina Iarusa, Liana Fattori, Luciana Coimbra, Luciana Barella, Marcus Paulo Ruffo Trunzo e Michelle Sendyk pela amizade e convivência científica compartilhada.

Ao cirurgião-dentista e Mestre em Ortodontia Lúcio Uchida. Sua postura profissional, disposição em ensinar e sobretudo a maneira de corrigir são referências que vou carregar pela vida.

Ao cirurgião-dentista e Mestre em Ortodontia Marcelo Suzuki, pela alegria, bom humor e incentivo. Que a 5ª série nunca saia de dentro de nós. Amém!

À Viviane Tkaczuk Passiano e Edina Lucia Brito de Souza, por toda a ajuda com as notas, prazos, formulários, relatórios e tudo o mais que envolve o dia a dia da vida universitária. Vivi e Edina, vocês ajudam a tornar a vida de nós, pós-graduandos, menos complicada. Muito obrigado!

A Claudemir Donizete de Oliveira, da Papaiz Associados Diagnósticos por Imagem, pela ajuda constante com os exames dos participantes desse estudo.

Ao meu amigo e irmão de coração Eric Brandt Schonwald, minha sister Telma e às nossas crianças Thales e Victor. Vocês são a família que Deus permitiu que eu escolhesse.

Ao meu amigo César Yujiro Takano, outro irmão de coração e companheiro de caminhada profissional há mais de duas décadas.

À minha secretária Luana Santana, por todo cuidado com nossos pacientes.

À Daniela Sandes Lins, cirurgiã-dentista e minha companheira de consultório há mais de 13 anos.

Ao meu pai, eterno defensor da nossa família, Bendito Valentim Ferro Nogueira (*in memoriam*) e minha amada mãezinha Iolanda Purcino Nogueira. Sem vocês nada disso teria sido possível. Minha eterna gratidão pela vida dedicada a mim e a meus irmãos.

E por falar neles, Gu e Tata, nada como os irmãos para alegrar a nossa vida. Vocês foram meus primeiros amigos e com quem aprendi que a gente discute mesmo é com quem gosta e com quem se importa.

Finalmente à minha esposa Luciana Maria Gambaran Decourt, por todo amor, companhia, paciência e compreensão demonstrados reiteradamente durante as longas ausências quando da elaboração desse trabalho.

*“Não me interessa se você é o Einstein, aqui em casa todo mundo lava louça igual.”*

Luciana Decourt



## RESUMO

Nogueira AP. Alterações dentofaciais decorrentes do tratamento não cirúrgico do excesso vertical da maxila com mini-implantes e micro-osteoperfurações: estudo clínico randomizado [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2022. Versão Corrigida

O objetivo do estudo foi avaliar as alterações dentofaciais, por meio de telerradiografias laterais e de filmagens de face, ocorridas após as micro-osteoperfurações (MOPs) para a aceleração da movimentação dentária durante o tratamento ortodôntico não cirúrgico do sorriso gengival. Foram selecionados 24 participantes com sorriso gengival por excesso vertical da maxila e alocados de forma aleatória em dois grupos iguais. Grupo 1 (experimental) em que foram feitas as MOPs entre cada dente superior na altura do ápice radicular a cada 28 dias e o grupo 2 (controle) em que os participantes não foram submetidos ao procedimento de MOPs. A mesma mecânica ortodôntica de intrusão total dos dentes superiores foi conduzida para todos os participantes utilizando 4 mini-implantes e uma barra transpalatina modificada. Foram obtidas telerradiografias laterais e fotografias de face a partir de filmagens realizadas no início e ao término do movimento de intrusão da maxila nos dois grupos. Ao final do período de tratamento foram comparadas a taxa de movimentação dentária entre os grupos e as variações das grandezas cefalométricas esqueléticas, dentárias e tegumentares decorrentes do movimento de intrusão. As diferenças entre as posições iniciais e finais dos dentes e da exposição gengival foram medidas digitalmente, para isso foi usado o Software Dolphing Imaging 11.9 (Dolphing Imaging and Management Solutions, Chatsworth, Calif.). Os valores obtidos, tanto da taxa de intrusão quanto das grandezas cefalométricas e da exposição gengival foram testados quanto à normalidade por meio do teste de ShapiroWilk. Os conjuntos de dados apresentaram distribuição normal e foram então comparados por meio do teste ANOVA de Hotteling e os resultados expressos pela média e desvio padrão. O nível de significância adotado foi 0,05. Foi observada diferença estatisticamente significativa entre os participantes do estudo nos instantes pré e pós-intrusão para as

grandezas cefalométricas ICS-Plano Palatino, ICS.Plano Palatino, U6-Plano Palatino, Stms-Stmi, Exposição do ICS, Ângulo Nasolabial e SN.Plo e para as medidas de exposição gengival dos elementos 11,21,13,23,16 e 26. Não foi observada diferença na taxa de intrusão dentária, nas medidas de exposição gengival e nas grandezas cefalométricas entre os grupos teste e controle nos instantes pré e pós-intrusão. Conclusão: a mecânica de intrusão estudada provoca alterações morfológicas e de posicionamento de estruturas dentofaciais que são refletidas pelas alterações das grandezas cefalométricas observadas, podendo ser considerada uma técnica eficaz para correção do sorriso gengival. As micro-osteoperfurações não interferem na taxa de intrusão dentária e tampouco produzem alterações cefalométricas ou de exposição gengival.

Palavras-chave: Micro-osteoperfuração. Sorriso gengival. Excesso vertical da maxila. Mini-implantes. Ortodontia.

## ABSTRACT

Nogueira AP. Dentofacial changes after non-surgical treatment of vertical maxillary excess with mini-implants and micro-osteoperforations: a randomized clinical trial [dissertation]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2022. Versão Corrigida

The aim of this study was to evaluate the dentofacial changes, using lateral digital X-rays and face filmings that occurred after micro-osteoperforations (MOPs) to accelerate tooth movement during non-surgical orthodontic treatment of gummy smile. Twenty-four participants with gummy smile due to vertical maxillary excess were selected and randomly allocated into two equal groups. Group 1 (experimental) in which MOPs were performed between each upper tooth at the root apex level every 28 days and group 2 (control) in which participants were not submitted to the MOPs procedure. The same orthodontic mechanics of total intrusion of the maxillary teeth was conducted for all participants using 4 mini implants and a modified transpalatal bar. Lateral telerradiographs and face photographs were obtained from footage taken at the beginning and at the end of the maxillary intrusion movement in both groups. At the end of the treatment period, the tooth movement rate between the groups and the variations in skeletal, dental and soft tissue cephalometric measurements resulting from the intrusion movement were compared. Differences between initial and final tooth positions and gingival exposure were digitally measured using Dolphing Imaging Software 11.9 (Dolphing Imaging and Management Solutions, Chatsworth, Calif.). The values obtained for both the intrusion rate and the cephalometric values and gingival exposure were tested for normality using the ShapiroWilk test. The data sets were normally distributed and were then compared using Hotteling's ANOVA test and the results expressed as the mean and standard deviation. The significance level adopted was 0.05. A statistically significant difference was observed between the study participants in the pre and post-intrusion moments in the cephalometric measurements ICS-Palatal Plane, ICS.Palatine Plane, U6-Palatine Plane, Stms-Stmi, ICS Exposure, Nasolabial Angle and SN.Plo and in the gingival exposure measurements of elements 11,21,13,23,16 and 26. No difference was observed in the rate of dental intrusion, in the measures of gingival exposure and in the cephalometric values between the test

and control groups in the pre- and post-intrusion moments. Conclusion: the intrusion mechanics studied causes morphological and positioning changes of dentofacial structures that are reflected by the changes in cephalometric measurements observed, and can be considered an effective technique for correcting the gummy smile. Micro-osteoperforations do not interfere with the rate of dental intrusion, nor do they produce cephalometric changes or gingival exposure.

Keywords: Micro-osteoperforation. Gummy smile. Vertical excess of the maxilla. Mini-implants. Orthodontics.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 - Participante com exposição do incisivo central em repouso maior que 5 mm e exposição gengival ao sorrir maior que 3 mm.....	95
Figura 4.2 - Medidas da coroa clínica dos Incisivos Centrais Superiores .....	99
Figura 4.3 - Medidas da exposição gengival durante o sorriso .....	100
Figura 4.4 - Mini-implante utilizado no estudo .....	101
Figura 4.5 - Local de instalação dos mini-implantes anteriores.....	102
Figura 4.6 - Local de instalação dos mini-implantes do palato.....	102
Figura 4.7 - Intensidade da força aplicada sendo medida por um dinamômetro ....	103
Figura 4.8 - Força intrusiva sendo aplicada na região anterior.....	104
Figura 4.9 - BTP modificada sendo utilizada para aplicação de força intrusiva na região posterior .....	104
Figura 4.10 - Micro-osteoperfuração sendo realizada em sujeito de pesquisa do grupo experimental.....	105
Figura 4.11-Desenho anatômico com sumário das grandezas cefalométricas avaliadas .....	107
Figura 6.1 - Cálculo da intrusão relativa do Incisivo Central Superior .....	153



## LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 - Descrição da idade cronológica, do gênero e do tempo de tratamento dos participantes do estudo segundo o grupo.....	112
Tabela 5.1 - Resultado do Teste de Correlação Intraclasse para as Variáveis Cefalométricas .....	116
Tabela 5.2 - Resultado do Teste de Correlação Intraclasse para as Variáveis Tamanho de Coroa Clínica dos Incisivos Centrais.....	117
Tabela 5.3 - Resultado do Teste de Correlação Intraclasse para as Variáveis de Exposição Gengival .....	118
Tabela 5.4 - Teste de normalidade para distribuição dos dados relativos à “Taxa de intrusão dos Incisivos”, “Taxa de Intrusão Molar” e “Taxa de Intrusão Total” para os Grupos Teste e Controle .....	119
Tabela 5.5 - Testes Univariados para comparação das variáveis “Taxa de Intrusão dos Incisivos”, “Taxa de Intrusão dos Molares” e “Taxa de Intrusão Total” entre os Grupos Teste e Controle .....	120
Tabela 5.6 - Teste Multivariado para comparação das variáveis “Taxa de intrusão dos Incisivos” e “Taxa de Intrusão Molar” entre os Grupos Teste e Controle.....	121
Tabela 5.7 - Teste de normalidade para distribuição dos dados relativos às variáveis cefalométricas para os grupos Teste e Controle nos instantes Pré e Pós-intrusão .....	121
Tabela 5.8 - Teste Univariado para comparação das características cefalométricas dos indivíduos da amostra entre os Grupos Teste e Controle no Instante Pré-Intrusão .....	124
Tabela 5.9 - Teste Multivariado para comparação das características cefalométricas dos indivíduos da amostra entre os Grupos Teste e Controle no Instante Pré-Intrusão .....	127
Tabela 5.10 - Teste Univariado para Comparação das características cefalométricas dos indivíduos da amostra entre os Grupos Teste e Controle após o término da mecânica de intrusão .....	127

Tabela 5.11 - Teste Multivariado para comparação das características cefalométricas dos indivíduos da amostra entre os Grupos Teste e Controle após o término da mecânica de intrusão.....	130
Tabela 5.12 - Teste de normalidade para distribuição dos dados relativos às variáveis cefalométricas dos indivíduos da amostra nos instantes Pré e Pós-Intrusão .....	131
Tabela 5.13 - Teste Univariado para comparação das características cefalométricas dos indivíduos da amostra nos instantes Pré e Pós-Intrusão .....	133
Tabela 5.14 - Teste Multivariado para comparação das características cefalométricas dos indivíduos da amostra nos instantes Pré e Pós-Intrusão .....	136
.Tabela 5.15 - Teste de normalidade para distribuição dos dados relativos às variáveis de Exposição Gengival para os grupos Teste e Controle nos instantes Pré e Pós-intrusão .....	137
Tabela 5.16- Testes Univariados para comparação das medidas de exposição gengival dos indivíduos da amostra para os Grupos Teste e Controle no Instante Pré-Intrusão .....	138
Tabela 5.17 -Teste Multivariado para comparação das medidas de exposição gengival para os Grupos Teste e Controle no Instante Pré-Intrusão .....	139
Tabela 5.18 Testes Univariados para comparação das medidas de exposição gengival dos indivíduos da amostra para os Grupos Teste e Controle no Instante Pós-Intrusão .....	140
Tabela 5.19 - Teste Multivariado para comparação das medidas de exposição gengival para os Grupos Teste e Controle no Instante Pós-Intrusão	141
Tabela 5.20 - Teste de normalidade para distribuição dos dados relativos às variáveis de Exposição Gengival dos indivíduos da amostra nos instantes Pré e Pós-Intrusão .....	141
Tabela 5.21 - Testes Univariados para comparação das medidas de exposição gengival dos indivíduos da amostra nos instantes Pré e Pós-Intrusão .....	142
Tabela 5.22 - Teste Multivariado para comparação das medidas de exposição Gengival nos instantes Pré e Pós-Intrusão.....	143

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MOP	Micro-osteoperfuração
Stms	Estômio superior
Stmi	Estômio Inferior
TNF	Fator de Necrose Tumoral
VEGF	Fator de Crescimento Vascular Endotelial
FAR	Fenômeno da Aceleração Regional
BMP	Proteína Morfogenéticas Óssea
PICO:	População, Intervenção, Controle, Desfecho
EPA	Erupção Passiva Alterada
JAC	Junção Amelocementária
ICS	Incisivo Central Superior
g	Gramma
TMA	Liga metálica de titânio e molibdênio
IL	Incisivo Lateral
C	Canino



## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	23
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	27
3	PROPOSIÇÃO .....	91
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	93
5	RESULTADOS .....	115
6	DISCUSSÃO .....	145
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	155
8	CONCLUSÕES .....	157
	REFERÊNCIAS .....	159
	APÊNDICES.....	169
	ANEXOS.....	311







## 1 INTRODUÇÃO

Os pacientes com crescimento vertical acentuado têm como principais manifestações clínicas a ausência de vedamento labial passivo, excesso de exposição do incisivo central superior em repouso e excesso de exposição gengival durante o sorriso, sendo que essa última geralmente é a queixa principal que os leva à procura de tratamento<sup>(1-5)</sup>.

Várias alternativas têm sido propostas para o tratamento do sorriso gengival, como injeção de toxina botulínica para diminuir a atividade dos músculos elevadores do lábio superior, cirurgias periodontais nos casos de hiperplasia gengival, reposicionamento cirúrgico do lábio superior e emprego de coroas protéticas ou facetas de cerâmica em dentes com tamanho reduzido da coroa clínica<sup>(6-8)</sup>. Porém, quando a exposição gengival é consequência de um problema esquelético, o tratamento padrão ouro é a impacção cirúrgica da maxila via osteotomia Le Fort I<sup>(1,2,5,7,8)</sup>.

O uso da ancoragem esquelética para tratamento da mordida aberta resultante da sobre-erupção dos molares superiores<sup>(9,10)</sup> ou da sobremordida resultante da extrusão dos incisivos superiores está documentado na literatura e é um recurso terapêutico já estabelecido para o tratamento dessas maloclusões. Sendo assim, sabendo que é possível a correção da sobremordida e da mordida aberta através da intrusão ortodôntica isolada dos segmentos do arco superior que estão comprometidos, propôs-se a criação de um novo protocolo para tratamento do sorriso gengival resultante do excesso vertical maxilar<sup>(10-18)</sup> utilizando ancoragem esquelética provida por mini-implante. A intrusão simultânea dos dentes superiores através de forças liberadas por dispositivos elásticos que ligam os dentes às unidades de ancoragem é o que vai possibilitar a correção da exposição excessiva de gengiva.

Dentre os diversos tipos de movimentos dentários induzidos ortodonticamente, o de intrusão é, sem dúvida, um dos mais difíceis de ser conseguido<sup>(14,15,17,18)</sup>. Por ser um movimento não fisiológico, a intrusão pode levar um tempo prolongado para ocorrer e ser acompanhada de reabsorção radicular externa<sup>(19,20)</sup>. Diante desse potencial risco, devido à especificidade do movimento ortodôntico desejado, um

aspecto importante seria acelerar a movimentação dentária, reduzindo assim o tempo de tratamento, na tentativa de evitar ou minimizar esse efeito deletério ocasionado pela intrusão dos dentes superiores.

Para acelerar a movimentação ortodôntica pode-se lançar mão de duas estratégias<sup>(21)</sup>: aumentar localmente a população de células responsáveis pela movimentação dentária ou aumentar a atividade das células responsáveis pela movimentação óssea que já existem no local. Essas técnicas podem ser divididas em invasivas e não invasivas<sup>(20,22)</sup>.

Os procedimentos não invasivos incluem a administração de medicação por via oral, injeção local de mediadores celulares, aplicação de laser de baixa potência, de campos magnéticos e de vibração de alta frequência e baixa intensidade<sup>(20,22)</sup>. Já as técnicas cirúrgicas incluem as osteotomias, as corticotomias com ou sem enxerto ósseo, a piezoincisão ou piezopunção e as micro-osteoperfurações (MOP)<sup>(21,23)</sup>.

Os métodos cirúrgicos utilizados na clínica para acelerar a movimentação ortodôntica são as corticotomias, MOPs e corticoincisões. Tais métodos aparentam ter efeito maior na taxa de movimentação dentária, pois o estímulo cirúrgico aumenta a quantidade de mediadores inflamatórios, gerando o chamado Fenômeno da Aceleração Regional, o qual provoca um aumento temporário do metabolismo próximo ao local da injúria, principalmente devido ao aumento da concentração de citocinas inflamatórias e de biomarcadores do catabolismo ósseo tais como o fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e os osteoclastos TRAP+ <sup>(20,21)</sup>, acelerando assim, o processo de remodelação óssea.

O uso de corticotomias e osteotomias convencionais que necessitam de retalho mucoperiosteal são evitadas no dia a dia devido à morbidade e custo mais elevado, por isso tem se buscado alternativas menos invasivas e de mais simples execução, como as corticoincisões usando um motor piezossônico ou as micro-osteoperfurações, que podem ser feitas sem que seja necessário um bisturi para incisar a gengiva<sup>(23-26)</sup>.

A MOP, além de ser uma técnica minimamente invasiva em relação às técnicas cirúrgicas convencionais, tem a vantagem de poder ser executada pelo ortodontista usando instrumentos de que ele dispõe no seu consultório, como um mini-implante e uma chave de instalação.

Por ser uma técnica relativamente nova, ainda existe certa controvérsia quanto a seu uso e efetividade, sendo que a maior parte dos ensaios clínicos realizados testaram o aumento na taxa de movimentação dentária usando como desfecho o tempo de fechamento do espaço da extração de pré-molares nos casos de Classe II, Classe III ou biprotrusão<sup>(23,24,26-28)</sup>.

A possibilidade de resultados clínicos de sucesso para corrigir o sorriso gengival sem cirurgia ortognática associado ao método de micro-osteoperfuração que pode aumentar a velocidade e magnitude do movimento dentário de intrusão nos motivou a realizar um ensaio clínico randomizado.

Diante disto, o presente estudo teve como objetivos avaliar a efetividade das micro-osteoperfurações em acelerar o movimento dentário intrusivo e estudar as alterações nos componentes esqueléticos, dentários e tegumentares da face de pacientes submetidos ao tratamento não cirúrgico do excesso vertical da maxila, por meio da intrusão ortodôntica dos dentes superiores ancorados em mini-implantes, com e sem micro-osteoperfurações.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Excesso vertical da maxila, etiologia e tratamentos

Schendel et al.<sup>(31)</sup>, em 1976, descreveram as características oclusais, cefalométricas e da morfologia facial de 31 indivíduos portadores da Síndrome da Face Longa. A análise facial frontal desses indivíduos revelou que o terço superior da face normalmente não apresentava anormalidades, enquanto o terço médio revelava nariz e bases alares estreitas acompanhadas de depressão da área nasolabial. Já o terço inferior da face encontrava-se com seu comprimento aumentado, apresentando excesso de exposição dos incisivos em repouso, aumento do espaço interlabial e excesso de exposição de gengiva e dos dentes superiores durante o sorriso. A análise de perfil mostrou novamente a normalidade do terço superior, enquanto a análise do terço médio evidenciou a proeminência do dorso nasal e a depressão das áreas nasolabiais. A avaliação do terço inferior da face revelou ângulo nasolabial dentro dos parâmetros de normalidade, excesso de exposição dos incisivos, aumento do espaço interlabial e retroposicionamento do queixo. A análise oclusal frequentemente mostrou relação molar de Classe II associada ou não a mordida aberta anterior. Também foi frequente a observação de palato profundo e de aumento da distância dos ápices dentários ao assoalho das fossas nasais. Como a presença de mordida aberta nem sempre está presente nos indivíduos portadores da chamada Síndrome da Face Longa, os autores dividiram sua amostra em dois grupos, sendo que em um dos grupos 15 indivíduos apresentavam mordida aberta anterior e no outro os 16 indivíduos restantes apresentavam sobremordida normal. Em seguida compararam 7 medidas angulares e 11 medidas lineares obtidas a partir de telerradiografias laterais com a finalidade de identificarem as diferenças cefalométricas fundamentais entre os dois grupos. A análise dos resultados mostrou que a principal característica desses pacientes é o crescimento vertical excessivo da maxila, responsável pelo aumento da altura facial inferior e da altura facial total. As principais diferenças observadas entre os dois grupos foram referentes à altura do ramo mandibular e à altura facial posterior, que foram menores no grupo que apresentava mordida aberta anterior. Com base nos

resultados os autores concluíram que a mordida aberta e o trespasse vertical normal com excesso de exposição gengival são variações da Síndrome da Face Longa e que o aumento da altura facial posterior está associado à sobremordida normal nos pacientes que apresentam altura facial anterior inferior aumentada. O conhecimento dessas características pode ajudar a melhorar a compreensão da etiologia das displasias verticais e contribuir para elaboração do diagnóstico e plano de tratamento.

Björk e Skieller<sup>(32)</sup>, em 1983, publicaram os resultados de seus estudos cefalométricos longitudinais utilizando implantes metálicos onde descrevem o fenômeno de rotação que ocorre na mandíbula durante seu processo de crescimento e desenvolvimento normal ou alterado por patologias ou trauma. Para isso realizaram sobreposições de telerradiografias laterais de vários indivíduos, as quais foram obtidas ao longo do seu período de crescimento a partir dos quatro anos de idade até atingirem a idade adulta. As sobreposições foram realizadas de forma total utilizando a base anterior do crânio como referência ou de forma setorizada usando como referência implantes metálicos posicionados na sínfise e no corpo mandibular. Na parte final de seu artigo encontra-se um apêndice onde é descrito em detalhes a forma como essas sobreposições foram feitas. A linha Sela-Násio é uma linha de referência consagrada com uso bem estabelecido nos estudos cefalométricos longitudinais sobre a morfologia craniofacial. Durante o período de crescimento e desenvolvimento da face a aposição óssea que ocorre na região da glabella pode deslocar o ponto Násio para cima ou para baixo. De forma análoga, a remodelação excêntrica da sela turca durante o crescimento vai provocar o deslocamento posterior do seu centro geométrico devido à reabsorção da parede posterior. É provável que também ocorra deslocamento inferior causado pela reabsorção, em maior magnitude, no assoalho do que a aposição observada na região do tubérculo superior. As sobreposições das telerradiografias laterais foram então realizadas utilizando a Linha SN como referência com coincidência do centro geométrico da sela turca – ponto S. Para a realização das sobreposições mandibulares, quando implantes metálicos não estão presentes, os autores sugerem a utilização de referências anatômicas naturais estáveis como o contorno anterior do mento, a superfície interna da cortical inferior da sínfise, o canal mandibular e a superfície anterior do ramo mandibular. A Linha SN e um linha perpendicular a essa passando pelo Ponto S são traçadas na telerradiografia inicial. A telerradiografias subseqüentes vão ser sobrepostas utilizando as referências

anatômicas descritas a seguir. No sentido sagital, as radiografias realizadas em diferentes idades eram sobrepostas pelo contorno anterior da sela turca, o qual não apresenta grande remodelação, ou no final do período de crescimento puberal, pelo contorno da fossa craniana média. No sentido vertical as radiografias foram sobrepostas pelo contorno inferior do processo clinóide anterior e pela parede anterior da sela turca. A orientação é facilitada pela identificação da superfície interna do osso frontal, que é estável por um período curto, e pelo ponto Sela. Podem ser usadas referências da base anterior do crânio como os contornos da placa cribiforme, os contornos bilaterais das cristas frontoetmoidais e as superfícies cerebrais do teto orbital.

Tjan et al.<sup>(6)</sup> realizaram um estudo descritivo sobre o sorriso em 1984 e encontraram evidências da existência de uma variação vertical na linha do sorriso entre os indivíduos do gênero masculino e feminino. Foram feitas fotografias da face de homens e mulheres sorrindo com o intuito de identificar as características do posicionamento labial e com isso encontrarem parâmetros que pudessem auxiliar na confecção de restaurações dentárias mais estéticas. Eles classificaram o sorriso em três categorias: sorriso baixo, que mostra menos de 75% da coroa dos dentes anteriores, sorriso médio, que expõe de 75 a 100% da coroa dos dentes anteriores e sorriso alto, que expõe uma faixa do tecido gengival maxilar. Entre essas três categorias houve uma diferença de prevalência no posicionamento labial entre o gênero masculino e feminino: o sorriso baixo apresentou uma razão de prevalência de 2,5 para 1 dos homens em relação as mulheres enquanto no sorriso alto a razão de prevalência foi de 2 para 1 das mulheres em relação aos homens.

Ellis<sup>(33)</sup>, em 1985, realizou um estudo com o objetivo principal de elucidar se as deformidades verticais maxilares são primariamente esqueléticas ou dentoalveolares. Para isso ele comparou telerradiografias em norma lateral de indivíduos com as duas manifestações clínicas comuns do excesso vertical maxilar, a mordida aberta anterior e o sorriso gengival, com indivíduos que não apresentavam problemas verticais. Sua amostra consistia em radiografias obtidas a partir de 680 indivíduos adultos, sendo 432 mulheres e 248 homens, com tipos diferentes de má oclusão, incluindo 125 que apresentavam face equilibrada e relação molar de Classe I, e que não haviam sido submetidos a tratamento ortodôntico prévio. Foram comparados parâmetros cefalométricos de indivíduos com

exposição normal dos incisivos (1 a 4mm) com indivíduos que apresentavam excesso de exposição dos incisivos (maior que 4mm) e de indivíduos com sobremordida normal (maior que 2mm) com indivíduos que apresentavam mordida aberta anterior (sobremordida menor que -2mm). Os resultados mostraram que a posição vertical do palato ósseo era similar nos quatro grupos. A Altura Facial Anterior, a distância entre a Espinha Nasal Anterior e a Base Anterior do Crânio, a distância entre a Espinha Nasal Posterior e Plano de Frankfurt e a distância entre a Espinha Nasal Posterior e a linha SN assim como os ângulos formados pelo Plano Palatino com a Base Anterior do Crânio e com o Plano de Frankfurt foram similares em todos os grupos. No entanto, no grupo onde havia aumento da exposição dos incisivos observou-se que a distância entre a borda incisal do incisivo central superior com a Espinha Nasal Anterior, a distância entre a borda incisal do incisivo central superior com o Plano de Frankfurt, e os ângulos formados pelo Plano Oclusal Maxilar com o Plano Palatino, com o Plano de Frankfurt e com a Base Anterior do Crânio estavam todos aumentados. No grupo onde os pacientes apresentavam mordida aberta anterior a distância entre a cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior com o Plano Palatino, com o Plano de Frankfurt e com a Linha SN estavam aumentadas, enquanto os ângulos formados pelo Plano Oclusal Maxilar com o Plano Palatino, com o Plano de Frankfurt e com a base Anterior do Crânio estavam diminuídos. A análise dos resultados permitiu ao autor concluir que a maioria das displasias verticais maxilares são de natureza dentoalveolar e que a posição vertical do palato ósseo é consistentemente estável.

Schendel e Carlotti<sup>(34)</sup>, em 1985, avaliaram 50 telerradiografias pré-operatórias de pacientes provenientes de um consultório particular que foram submetidos a tratamento cirúrgico para correção de excesso vertical de maxila. Os autores utilizaram a análise cefalométrica de Delaire para identificar os portadores de displasias verticais e categorizá-los de acordo com padrões faciais individuais. Dos 50 pacientes que fizeram parte do estudo, 43 eram do gênero feminino, 7 do gênero masculino, 10 tinham má oclusão de Classe I, 34 má oclusão de Classe II e os 6 restantes eram portadores de má oclusão de Classe III. A média de idade dos participantes do estudo foi de 25 anos. A análise das telerradiografias permitiu a identificação de 7 padrões craniofaciais diferentes. O primeiro grupo era composto de

14 pacientes que apresentavam como características a presença de hiperplasia maxilar, inclusive na região dentoalveolar, mas com o palato verticalmente bem posicionado e com angulação adequada em relação à base anterior do crânio. A altura facial estava aumentada e foi acompanhada por excesso vertical de mento em 8 dos 14 casos. A má oclusão de Classe II foi o padrão mais observado, estando presente em 8 pacientes, seguido pela Classe I em 4 e pela Classe III em 2. O segundo grupo mais comum era composto por 11 pacientes que tinham lábios superiores curtos, mas que não apresentavam deformidade maxilar. Oito desses casos, no entanto, apresentavam excesso vertical de mento, o que conferia aos pacientes o aspecto de face alongada no sentido vertical. Nove desses casos apresentavam má oclusão de Classe II e os dois restantes apresentavam má oclusão de Classe III e má oclusão de Classe I. O comprimento médio do lábio inferior desses pacientes foi de 17,6 mm ( $\pm 1,9$ ). O terceiro grupo era composto por 9 pacientes portadores de hiperplasia maxilar que progressivamente se acentuava da região posterior para a região anterior, resultando em posicionamento inferior do segmento da pré-maxila em relação ao Plano Palatino. Associado a isso foi observado discreta retrusão maxilar e excesso vertical do mento. Quatro pacientes apresentavam má oclusão de Classe II, três má oclusão de Classe I e dois má oclusão de Classe III. Seis desses pacientes também apresentavam mordida aberta anterior. O quarto grupo era composto por 6 pacientes que apresentavam rotação do Plano Palatino, tanto no sentido horário quanto no sentido anti-horário. Todos apresentavam mordida aberta anterior e o excesso vertical de mento foi observado em 4 pacientes. Também 4 desses pacientes apresentavam má oclusão de Classe II, sendo que em todos os pacientes desse grupo a maxila foi considerada bem posicionada no sentido anteroposterior. O quinto grupo era composto por 4 pacientes portadores de excesso vertical de maxila com o palato inferiormente posicionado e excesso vertical da altura facial posterior. A maxila foi considerada bem posicionada no sentido sagital. Três desses pacientes apresentavam mordida aberta anterior, três má oclusão de Classe II, um má oclusão de Classe I e um má oclusão de Classe III. O sexto grupo era composto por três pacientes com excesso vertical de maxila, má oclusão de Classe II e excesso vertical de mento, mas que apresentavam como diferencial o posicionamento superior da pré-maxila em relação ao Plano Palatino. Dois desses pacientes apresentavam mordida aberta anterior severa. Finalmente o sétimo e último grupo era composto por três pacientes com excesso vertical maxilar localizado na região anterior, deficiência

vertical na região posterior e plano palatino bem posicionado. Todos os 3 pacientes apresentavam má oclusão Classe II, excesso vertical de mento e ausência e mordida aberta anterior. Os autores encontraram, portanto, 6 variações esqueléticas e 1 tegumentar do que eles definiram como excesso vertical maxilar, sendo que a maioria dos casos estavam associados a excesso vertical de mento. Com base nesses achados eles concluíram que as variações do excesso vertical maxilar têm etiologia distinta.

Peck et al.<sup>(35)</sup>, em 1992, realizaram um estudo transversal onde compararam um grupo composto por 27 indivíduos portadores de sorriso gengival com um grupo controle composto por 88 indivíduos, todos provenientes de uma população de pacientes ortodônticos norte-americanos caucasianos, tratados em clínica privada, com idade média de 15,5 anos. Foram analisadas variáveis dentárias, esqueléticas e relacionadas aos tecidos moles. Os resultados apresentaram evidências de que o sorriso gengival está associado ao excesso vertical maxilar, à hiperatividade dos músculos elevadores do lábio superior, à sobressaliência e sobremordida acentuadas e ao espaço interlabial em repouso aumentado. Os autores não encontraram associação estatisticamente significativa entre o sorriso gengival e grandezas como comprimento do lábio superior, tamanho da coroa clínica dos incisivos e ângulo do plano mandibular e do plano palatino.

Arnett e Bergman<sup>(1,2)</sup>, em 1993, escreveram dois artigos complementares nos quais descrevem uma forma de fazer a análise facial e discutem as mudanças provocadas pelos tratamentos cirúrgico e ortodôntico nos tecidos moles da face. Para isso analisaram 19 características faciais com os pacientes em posição natural da cabeça, com a mandíbula em relação cêntrica, dentes em oclusão e lábios relaxados. O objetivo dos autores ao estabelecer esse protocolo foi identificar de forma confiável as características esqueléticas e tegumentares da face dos pacientes presentes no momento anterior ao tratamento e prever qual o impacto positivo ou negativo que o movimento dentário e/ou cirúrgico vai provocar sobre essas características. Os autores partiram da premissa que o planejamento do tratamento cirúrgico ou ortodôntico baseado em metas oclusais ou cefalométricas pode impactar negativamente o perfil facial e propuseram como meta terapêutica a correção dos problemas oclusais de modo a preservar os traços da face esteticamente agradáveis e a melhorar os que estiverem insatisfatórios.

A partir da filosofia expressa nesses trabalhos, seis anos mais tarde, em 1999, Arnett et al.<sup>(36)</sup> publicaram uma nova análise cefalométrica que eles denominaram de “Análise Cefalométrica de Tecidos Moles” cuja ênfase recaía sobre as medidas dos tecidos moles da face. Para compor a amostra a partir da qual seriam calculados os valores de referência das grandezas analisadas, foram selecionados 46 indivíduos leucodermas com face equilibrada e que apresentavam oclusão de Classe I de Angle sem que houvessem realizado tratamento ortodôntico prévio. Esses indivíduos foram avaliados em posição natural da cabeça orientada, com os côndilos mandibulares assentados na cavidade articular em relação cêntrica, dentes em oclusão e lábios relaxados. O objetivo dos autores ao fazer esse estudo foi proporcionar aos ortodontistas e cirurgiões uma nova ferramenta para diagnóstico e planejamento do tratamento dos pacientes com deformidades dentofaciais. A análise proposta é composta de 5 campos distintos, porém interligados. O primeiro vai analisar as estruturas dento-esqueléticas que estão sob influência direta do ortodontista e do cirurgião, a saber: a inclinação do ICS em relação ao plano oclusal maxilar, a inclinação do ICI em relação ao plano oclusal mandibular, a inclinação do plano oclusal maxilar em relação à linha vertical verdadeira e finalmente a sobremordida e a sobressaliência. O segundo avalia medidas relacionadas aos tecidos moles como espessura dos lábios, mento, pogônio, o ângulo nasolabial e a inclinação do lábio superior. O terceiro campo diz respeito à altura vertical dos componentes faciais, como comprimento dos terços faciais e altura total da face, espaço interlabial e exposição do ICS em repouso e gengival durante o sorriso. O quarto fator vai relacionar a projeção sagital dos tecidos moles da face e dos incisivos superior e inferior com a linha vertical verdadeira. Finalmente o 5º campo permite a comparação das medidas dos tecidos moles entre si a fim de verificar a presença de harmonia e equilíbrio facial ou a sua ausência. Os autores concluíram que a análise cefalométrica proposta por eles permite integrar a correção oclusal com o equilíbrio da face ao analisar o impacto que o tratamento ortodôntico tem sobre a estética facial.

Garber e Salama<sup>(37)</sup>, em 1996, em seu artigo sobre diagnóstico do sorriso, enfatizaram a importância da interação entre a estética dos tecidos dentários com a do tecido gengival circundante. Com o objetivo de obter simetria das margens gengivais, tanto procedimentos cirúrgicos periodontais quanto movimentação ortodôntica podem ser empregadas. Os autores relacionaram a etiologia do sorriso

gengival com a modalidade de tratamento a ser utilizada, destacando as indicações dos procedimentos cirúrgicos periodontais, da movimentação ortodôntica e da cirurgia ortognática e suas interações na resolução dessa condição clínica. Segundo os autores, num passado recente, o conceito de melhora da estética do sorriso, tanto dos pacientes quanto dos profissionais, se limitava ao tratamento dos dentes. Os profissionais estavam preocupados em alterar a cor, o formato e a posição dos dentes, basicamente substituindo os dentes perdidos ou restaurando os aqueles presentes. A essência do sorriso repousa no relacionamento de seus três componentes primários: os dentes, a estrutura labial e o tecido gengival. Na composição do sorriso, a forma, o equilíbrio, a simetria e o relacionamento dos componentes é o que pode torná-lo atrativo ou desagradável. De um ponto de vista mais amplo, é necessário que a arquitetura gengival dos ICSs espelhe uma a outra, que a margem gengival dos ILS esteja localizada ligeiramente mais para incisal e que elas sejam simétricas. Os caninos, por sua vez devem ter sua margem gengival no mesmo nível dos centrais e coincidentes entre si, enquanto o tecido gengival dos pré-molares deve estar posicionado mais para coronal. O espaço biológico, composto pelo epitélio juncional e pelo tecido conjuntivo conectivo é considerado um parâmetro inviolável e não deve ser invadido por procedimentos restauradores. Quando isso acontecer irá provocar perda óssea e recessão gengival para reestabelecimento de suas dimensões originais. O tratamento do sorriso gengival varia de intrusão ortodôntica a procedimentos mais complexos envolvendo cirurgia ortognática, tratamento ortodôntico, restaurações protéticas e cirurgia plástica periodontal. Nos casos em que a erupção passiva alterada estiver associada a excesso vertical de maxila, o tratamento do sorriso gengival deve seguir o seguinte protocolo:

- Primeiramente criar uma silhueta atraente para o dente devolvendo sua forma anatômica ideal. Isso implica na remoção de qualquer expressão de erupção passiva alterada do caso, deixando apenas a displasia esquelética representada pelo excesso vertical de maxila evidente. A correção da proporção entre a coroa clínica e a coroa anatômica permite que o cirurgião possa usar de forma confiável relação do lábio superior com o dente na hora de planejar a impacção da maxila.
- A impacção da maxila deve usar como parâmetro a exposição do ICS em repouso, e não a quantidade de exposição gengival durante o sorriso. Se menos de 2mm dos

dentes anteriores ficarem aparentes com os lábios em repouso o paciente acaba ficando com um sorriso envelhecido.

- Após a cirurgia ortognática, quaisquer remanescentes de exposição gengival podem ser corrigidos por meio de retalho periodontal seguido de ressecção óssea. O retalho é reposicionado em sua posição original e depois da cicatrização inicial, a gengiva é esculpida com o cuidado de se preservar a papila interdental.

Robbins<sup>(8)</sup>, em 1999, listou os fatores etiológicos do sorriso gengival e propôs formas de tratamento diferentes de acordo com a origem do problema. Segundo o autor, o sorriso gengival pode decorrer de excesso vertical maxilar, lábio superior curto, hiperplasia gengival, excesso de atividade dos músculos elevadores do lábio superior, coroa clínica curta, erupção passiva alterada ou ainda extrusão dentoalveolar, sendo que para realizar um diagnóstico apropriado, o clínico deve possuir um entendimento abrangente da estética facial. O primeiro parâmetro a ser avaliado é a altura facial. Quando medido em repouso, o comprimento do terço médio da face deve ser igual ao do terço inferior. O terço médio é medido da Glabella (o ponto mais proeminente da testa entre as sobrancelhas) até o Subnasal (Ponto abaixo do nariz no plano sagital mediano). O terço inferior é medido do ponto Subnasal até o Mento mole, que é o ponto mais inferior da sínfise no plano sagital mediano. Uma vez que a altura facial do paciente tenha sido determinada, o comprimento labial deve ser avaliado. Medido em repouso, do ponto Subnasal até o ponto Estômio superior (ponto mais inferior do lábio superior), as medidas do lábio superior são 20 a 22 mm para mulheres e 22 a 24 mm para os homens. Com os lábios em repouso os ICS devem apresentar exposição de 3 a 4 mm em mulheres jovens e 1 a 3 mm em homens adultos jovens. Conforme os pacientes envelhecem o comprimento do lábio superior aumenta. Por causa dessa variação anatômica, os incisivos superiores têm sua exposição diminuída e os inferiores têm sua exposição aumentada, assim, o processo de envelhecimento tende a ter uma conotação favorável para a correção do sorriso gengival. Quando do sorriso espontâneo, os lábios devem se deslocar até o limite cervico-gengival dos dentes anteriores ou até 2 mm acima. O espaço interlabial varia de 0 a 3 mm. Para avaliar se existe Hiperatividade do lábio superior deve-se levar em consideração o comprimento médio do ICS, que varia entre 10 e 11 mm sua exposição em repouso, que nas mulheres adultas é de 3 a 4 mm e nos homens adultos apresenta valores 2 mm menores. Durante o sorriso o lábio deve se deslocar até o limite cervico-

gingival, o que se traduz por uma distância de 6 a 8mm. Caso ocorra exposição gingival acentuada e na ausência de outros fatores etiológicos como altura facial aumentada, hiperplasia gingival, extrusão dento alveolar, erupção passiva alterada (EPA), coroa clínica curta, lábio superior curto, a hiperatividade do lábio superior deve ser considerada como fator etiológico primário do sorriso gingival. Um lábio hiperativo geralmente se desloca de 1.5 a 2x a distância normal. A coroa clínica é considerada curta quando seu comprimento é menor do que 9 mm. Apesar de incisivos centrais superiores com coroa clínica de dimensões reduzidas ocorrerem naturalmente, isso não é um evento comum. A causa mais comum é a perda da borda incisal por atrito ou fratura. Uma coroa clínica curta pode ser causada também por excesso de recobrimento gingival. Isso pode ser devido a hiperplasia gingival, ou caso a profundidade de sulco à sondagem e a saúde gingival estejam normais e a diminuição da coroa clínica não possa ser explicada por perda da borda incisal, deve-se suspeitar de EPA. Nesse caso, a coroa clínica e a coroa anatômica têm dimensões diferentes. Durante o processo eruptivo normal os incisivos superiores emergem através da gengiva e continuam a erupcionar até contatarem os dentes correspondentes no arco antagonista. Até esse momento uma porção significativa da coroa anatômica permanece recoberta por tecido gengival. Conforme o paciente envelhece, ocorre migração apical do tecido gengival e assim uma parte maior da coroa anatômica é exposta. Esse processo, conhecido como erupção passiva, continua através da adolescência até que a margem gengival se posicione de 1 a 2mm da junção amelocementária (JAC). Para diagnosticar EPA com o uso de uma sonda periodontal ela deve ser posicionada entre a gengiva marginal livre e o dente numa tentativa de localizar a junção amelocementária. Caso ela possa ser sentida, provavelmente a coroa clínica curta vai ser decorrente de variação anatômica, desgaste incisal ou uma combinação das duas coisas. Caso a JAC não possa ser localizada então provavelmente ela está recoberta pelos tecidos gengivais devido a EPA. Na extrusão dentoalveolar os incisivos estão sobre irrompidos, o que compromete a posição da gengiva e do osso de suporte. A linha que une os zênites gengivais dos dentes anteriores torna-se côncava e além disso, as bordas incisais dos incisivos tocam o lábio inferior e ficam recobertas por ele durante o sorriso espontâneo. O tratamento dessa situação pode ser ortodôntico ou ortocirúrgico com cirurgia segmentada de maxila. Independentemente da modalidade de tratamento adotada, a correção da relação sagital inter arcos deve ser realizada a fim de se evitar a recidiva. Os autores

concluíram que não é incomum um paciente com sorriso gengival apresentar múltiplas etiologias.

Morrow et al.<sup>(38)</sup>, em 2000, realizaram um estudo longitudinal retrospectivo com o intuito de investigar a associação entre o comprimento da coroa clínica com gênero e idade dos indivíduos participantes. Para isso utilizaram 456 pares de modelos de 152 indivíduos de ambos os sexos em três momentos distintos: quando eles tinham 11-12, 14-15 e 18-19 anos. Foram medidos o comprimento da coroa clínica dos dentes 11, 13, 22 e 31 com a finalidade de comparar a variação do tamanho da coroa clínica dos dentes analisados. Os resultados mostraram que a idade exerce um efeito importante no tamanho da coroa clínica de todos os dentes avaliados, sendo observado aumento progressivo do tamanho da coroa clínica dos dentes em todos os intervalos de tempo. Os autores concluíram que os clínicos devem levar em consideração a idade dos pacientes na hora de propor tratamento para o segmento anterior da boca.

Sarver<sup>(39)</sup>, em 2001, apresentou o conceito do arco do sorriso e sua relação com a Ortodontia, partindo do reconhecimento da sua importância e seu impacto na escolha do plano de tratamento, até como os procedimentos e mecânicas ortodônticas devem ser adaptados de modo a otimizar a estética facial. O arco do sorriso pode ser definido como a relação entre a linha formada pela face incisal dos incisivos e caninos superiores e a curvatura do lábio inferior durante o sorriso posado. O arco do sorriso ideal apresenta a linha formada pela face incisal dos dentes superiores paralela ao lábio inferior. A avaliação da estética anterior do sorriso deve incluir avaliações estáticas e dinâmicas das vistas de perfil, frontal e de 45 ° para otimizar a exposição dentária e a aparência facial durante o planejamento do tratamento ortodôntico. Nos indivíduos com predomínio do vetor de crescimento vertical da face, o crescimento vertical mais acentuado na região posterior da maxila do que na região anterior pode resultar em uma alteração da relação do plano oclusal com o lábio inferior, comprometendo a agradabilidade da face. Em pacientes que apresentam excesso de exposição gengival e para aqueles cujo a redução da exposição de gengiva é uma das metas terapêuticas a ser atingida a intrusão dos incisivos pode melhorar a estética sorriso, entretanto, caso a relação dos incisivos superiores com o lábio inferior não seja avaliada, pode ocorrer a planificação indesejada do arco do sorriso. As mecânicas intrusivas realizadas com arco de intrusão, curva acentuada superior ou

alteração da altura de colagem dos bráquetes dos dentes anterossuperiores costumam provocar o achatamento do arco do sorriso. A fim de ilustrar os conceitos acima expostos e desenvolvidos ao longo do seu artigo o autor apresentou o tratamento de três casos clínicos.

Cardoso et al.<sup>(40)</sup>, em 2002, avaliaram as características sagitais, verticais e transversais da oclusão de uma amostra de 38 brasileiros leucodermas, dos gêneros masculino e feminino, com idades entre 15 e 38 anos, com Padrão Face Longa e indicação de tratamento ortodôntico-cirúrgico. Para isso utilizaram modelos de gesso onde foram observadas a relação oclusal sagital dos primeiros pré-molares, os trespases horizontal e vertical medidos por meio da distância entre as faces incisais dos incisivos superior e inferior, e a presença de mordida cruzada. A avaliação dos modelos em oclusão permitiu observar a ausência de oclusão normal na amostra estudada. A prevalência das más oclusões observadas foi de 13,2 % de Classe I, 71 % de Classe II, 1º divisão e 15,8% de Classe III. A ausência de indivíduos Classe II, 2º divisão era esperada, pois essa má oclusão está associada ao padrão de crescimento horizontal, incompatível com o padrão facial da amostra estudada. A média do trespasse horizontal verificado foi de 5,22 mm ( $\pm 3,81$ ), variando de -4 mm a 17 mm, enquanto a média do trespasse vertical foi de 0,29 mm ( $\pm 3,1$ ), variando entre -9 mm e 7mm. A mordida cruzada posterior foi observada em 34,2% da amostra, estando presente em todos os pacientes Classe III, em nenhum paciente Classe I e em 26% dos pacientes Classe II. A variabilidade foi a regra na relação oclusal dos indivíduos avaliados, no entanto, a despeito da grande variabilidade oclusal observada, o protocolo cirúrgico utilizado para sua correção foi semelhante, com osteotomia bilateral sagital mandibular, osteotomia Le Fort I para impacção maxilar, rotação do plano oclusal e mentoplastia de avanço e/ou impacção. Os autores concluíram que a classificação desses pacientes pela relação molar é inadequada e que é mais preciso referir-nos a eles pelo erro esquelético.

Monaco et al.<sup>(7)</sup>, em 2004, descreveram parâmetros clínicos úteis para confirmação do diagnóstico e abordagem terapêutica do sorriso gengival. Os autores elaboraram uma classificação baseada na etiologia dessa condição e estabeleceram as indicações de tratamento correspondentes. O sorriso gengival pode ter origem dentogengival, quando decorrente de problemas de erupção dentária e normalmente associado a coroa clínica curta; pode ter origem muscular, quando causado por

hiperatividade muscular, pode ter origem dentoalveolar, quando ocorre devido a crescimento excessivo do processo alveolar anterior da maxila, ou ainda pode ser de natureza mista, onde dois ou mais dos fatores relatados acima concorrerem para sua formação. Quando a relação entre o lábio, a gengiva e o dente resultar em uma estética agradável durante o sorriso, o tratamento não deve modificá-la, entretanto, caso o paciente apresente sobremordida acentuada, deve ser realizada a intrusão dos incisivos com intuito de promover a abertura da mordida. Caso a exposição gengival seja superior a 3 mm durante o sorriso, o plano de tratamento deve contemplar a solução desse problema. O sorriso verdadeiro é um gesto complexo. Em vista frontal, ele começa pelos cantos da boca e se estende lateralmente. No começo os lábios tendem a se manter em contato, exceto nos indivíduos com lábios curtos. Conforme o sorriso se expande e se aproxima do riso, os ângulos da boca se curvam para cima e os dentes superiores são expostos. Com a elevação das comissuras labiais, os lábios se separam e a parte mesial da face vestibular dos primeiros molares superiores e dos 2º pré-molares inferiores aparecem, enquanto o limite cervicogengival dos incisivos superiores fica à mostra. O sorriso começa com a contração dos feixes musculares que tem sua origem no sulco nasolabial e das fibras do músculo elevador do lábio superior. Os feixes musculares mediais elevam a região anterior do lábio enquanto os feixes laterais elevam a porção posterior responsável pela exposição dos molares. O lábio encontra resistência no sulco nasolabial por causa do pesado corpo adiposo da bochecha. O sulco se aprofunda enquanto os músculos elevadores, notoriamente o zigomático maior e o elevador do lábio superior elevam o sulco nasolabial, o lábio superior e a bochecha a um nível mais alto. No estágio final do sorriso, a contração dos músculos periorbitais causam rugas ao redor dos olhos. Todas as pessoas possuem variações anatômicas e funcionais da musculatura associada ao sulco nasolabial que vão influenciar na capacidade de expor a gengiva durante o sorriso. A avaliação do sorriso deve ser clínica e fotográfica, em vistas frontal e lateral. Com a intenção de garantir que o paciente mostre a real amplitude do próprio sorriso, ele deve ser estimulado a sorrir diversas vezes. Os componentes do sorriso são classificados em estruturais, oclusais e dentolabio-gengivais. Os componentes estruturais estão relacionados com o biotipo facial e levam em consideração a simetria da face, a altura facial total e do terço inferior, e a relação sagital entre a maxila e a mandíbula. Os componentes oclusais estão relacionados à sobremordida e sobressaliência e também à inclinação transversal do plano oclusal, que pode ser

responsável pela exposição assimétrica de dentes ou mesmo de gengiva durante o sorriso. O terceiro componente diz respeito à interação entre o comprimento da coroa clínica e o comprimento do lábio superior. A coroa clínica pode ser definida como longa, média ou curta. O tamanho da coroa clínica é obtido tomando a medida da borda incisal dos dentes anteriores até seu limite cervicogengival. O tamanho da coroa clínica do ICS é de  $11\text{mm}\pm 2$  se ele estiver completamente irrompido. A coroa é considerada curta quando seu comprimento é menor do que 8mm. A inclinação dentária também deve ser levada em consideração no momento de avaliação do sorriso. A linha do sorriso pode ser considerada alta, média ou baixa. É considerada baixa quando cobre 1/3 ou mais da coroa clínica do ICS, média quando fica ao nível cervical do ICS e alta quando expõe mais de 2 mm de gengiva. O comprimento do lábio superior é medido tomando a distância entre os pontos Subnasal e Estômio, enquanto o espaço interlabial é definido como a distância entre os pontos Estômio dos lábios superior e inferior. Nesse contexto também deve ser avaliada a relação do lábio superior com a exposição do ICS em repouso. Quando a relação entre o lábio, a gengiva e o dente resultar em uma estética agradável durante o sorriso, o tratamento não deve modificá-la, entretanto, caso o paciente apresente sobremordida acentuada, deve ser realizada a intrusão dos incisivos com intuito de promover a abertura da mordida. Caso a exposição gengival seja superior a 3 mm durante o sorriso plano de tratamento deve contemplar a solução desse problema.

Kuroda, et al.<sup>(41)</sup>, em 2007, realizaram um ensaio clínico com o objetivo de comparar os desfechos cefalométricos do tratamento ortocirúrgico da mordida aberta anterior severa com o tratamento da mesma má oclusão realizado por meio de intrusão molar utilizando ancoragem esquelética. Para isso utilizaram telerradiografias laterais realizadas pré e pós-tratamento de uma amostra de 23 indivíduos adultos com idade entre 16 e 46 anos, média de idade de 21,6 anos, portadores de mordida aberta anterior maior que 3 mm, média de 5,2 mm e com relação molar de Classe I ou Classe II de Angle que foram divididos em 2 grupos. O primeiro grupo era composto por 10 indivíduos do gênero feminino e foi tratado com ancoragem esquelética e o segundo grupo, formado por 13 indivíduos, sendo 4 homens e 9 mulheres, foi tratado com osteotomia maxilar tipo Le Fort I associada a osteotomia mandibular sagital bilateral ou osteotomia vertical de ramo. As miniplacas e os parafusos de titânio de 2,3 mm de diâmetro e 11 mm de comprimento utilizados foram instalados sob anestesia local por

um cirurgião bucomaxilofacial em ambiente ambulatorial enquanto os mini-implantes de 1,3 mm de diâmetro e 6 mm de comprimento foram instalados por um ortodontista, também sob anestesia local em ambiente ambulatorial. A força de intrusão de 150 gramas por lado foi aplicada após 4 semanas da instalação dos dispositivos de ancoragem com o uso de elástico em corrente. Em todos os pacientes que fizeram uso de ancoragem esquelética foi instalado um arco lingual mandibular e uma barra transpalatina entre os primeiros molares para anular o vetor de inclinação vestibular produzido pela mecânica de intrusão. Os resultados mostraram que os incisivos apresentaram extrusão significativa no grupo submetido a tratamento ortocirúrgico, totalizando 4,6 mm, o que não foi observado no grupo submetido a tratamento exclusivamente ortodôntico. Não houve diferença entre os desfechos entre os dois grupos quanto à diminuição da altura facial total (3,8 mm e 4 mm) e quanto ao aumento do overjet (7 mm e 6,8 mm), respectivamente. Os autores concluíram que os resultados encontrados sugerem que a intrusão molar com ancoragem esquelética é um procedimento mais simples e mais prático para tratamento da mordida aberta anterior severa do que a cirurgia ortognática bimaxilar.

Cardoso et al.<sup>(3)</sup>, em 2005, compararam 73 telerradiografias laterais, sendo 39 provenientes de pacientes com Padrão facial I e 34 de pacientes portadores do Padrão Face Longa. A amostra foi selecionada com base na morfologia facial e desconsiderou as características oclusais dos participantes. O objetivo dos autores era determinar as características cefalométricas que diferenciam os indivíduos Face Longa daqueles com equilíbrio e harmonia facial. Foram avaliados: padrão de crescimento facial, alturas faciais anteriores e posterior, relação maxilomandibular, além das distâncias dos ápices radiculares dos incisivos centrais e molares superiores e inferiores com suas respectivas bases apicais. Os resultados mostraram que os indivíduos Padrão Face Longa apresentam grandes desvios em relação aos indivíduos Padrão I, nas grandezas relacionadas aos componentes verticais da face. Pôde-se observar que os valores das grandezas AFAT, AFAl, AFAT perp, AFAl perp, 1-PP, 6-PP, 1-PM, SNB, ANB, ângulo goníaco, ângulo plano mandibular, além das proporções AFAl/AFAT e AFAl perp/AFAT perp, estavam significativamente alterados para os indivíduos Padrão Face Longa. Foram observados ainda retrognatismo maxilar e mandibular além de extrusão dentária anterior superior e inferior e também do molar superior, com os incisivos superiores bem posicionados em suas bases apicais e os inferiores

lingualizados. Os autores concluíram que as alterações cefalométricas observadas nos indivíduos Face longa permeiam seus componentes dentários e esqueléticos e são marcantes o bastante a ponto de permitir sua discriminação. Esses indivíduos caracterizam-se pelo padrão de crescimento vertical e por um aumento da altura facial anterior inferior e conseqüentemente, da altura facial anterior total, estando a deformidade localizada abaixo do plano palatino.

Waldrop<sup>(41)</sup>, em 2008, enunciou diretrizes para o diagnóstico e gerenciamento do excesso de exposição gengival. Em seu artigo ele ressalta a importância da abordagem multidisciplinar na condução do tratamento do paciente ortodôntico e enfatiza as situações clínicas em que o excesso de gengiva é provocado por alterações no processo fisiológico de erupção passiva e ativa. Segundo o autor, adolescentes e adultos em geral desejam se sentir melhor a respeito de sua aparência facial. Isso frequentemente pode ser alcançado por meio de mudanças sutis do contorno gengival e no alinhamento dos dentes. Essas mudanças podem alterar substancialmente sua aparência e autoestima, por isso os pacientes se submetem a tratamentos ortodônticos na esperança de terem seus dentes alinhados e assim alcançarem um sorriso perfeito. Um sorriso perfeito, no entanto, é muito mais complexo do que ter simplesmente dentes alinhados e é comum o profissional, o paciente e seus familiares terem percepções diferentes a respeito das metas terapêuticas a serem atingidas. Dependendo das necessidades estéticas e da condição periodontal, o tratamento ortodôntico deve ser interdisciplinar e pode envolver as especialidades de Periodontia, Cirurgia Bucomaxilofacial, Dentística restauradora, Prótese e Implantodontia. A estética do sorriso é favorecida pela simetria e pela máxima exposição da coroa dentária. Durante a elaboração do plano de tratamento, dois aspectos do sorriso devem ser considerados: as características faciais circundantes e os componentes intraorais do sorriso. A análise facial do sorriso deve envolver a identificação da simetria da face ou sua ausência, a linha bipupilar, o alinhamento da ponta do nariz em relação ao mento, o movimento dos lábios durante o ato de sorrir e finalmente a distância e simetria das comissuras labiais. O segundo aspecto a ser considerado é a parte estrutural do sorriso, que é composto por três áreas que devem ser avaliadas independentemente. A primeira é a fundação, composta pelo espaço biológico, biotipo periodontal e espessura óssea. A segunda são os pilares, representados pela largura e altura das coroas dentárias e pela

extensão e localização das superfícies ou pontos de contato entre elas. A terceira é a fachada, que inclui a gengiva inserida, a papila interdental e a gengiva marginal livre. O espaço biológico é a distância compreendida da inserção da base do sulco gengival até a crista óssea alveolar. É composto pelo epitélio juncional mais a lâmina própria, medindo em média 2,04 mm. Diferentes biótipos periodontais, grosso-plano versus fino-recortado, respondem de maneira diferente à inflamação, movimentos ortodônticos e traumas cirúrgicos. A estética do sorriso não é um campo totalmente subjetivo e ela é fortemente influenciada pelos dentes, pelos lábios e pela arquitetura gengival. Existem regras e valores que quando observados dentro de determinados intervalos são considerados normais. A espessura da gengiva e do osso alveolar determina quando o ortodontista pode avançar ou inclinar o dente sem provocar deiscência óssea ou recessão gengival. Do ponto de vista artístico, os incisivos centrais simbolicamente representam equilíbrio e estabilidade, os incisivos laterais charme e os caninos trazem força à zona estética do sorriso. A papila interdental vai preencher a ameia gengival quando a distância entre os pontos de contato e a crista óssea for menor do que 5 mm. No paciente ortodôntico, o sorriso ideal ou a estética perfeita não podem ser obtidos a menos que todos os componentes do sorriso sejam examinados antes e após o movimento dentário ser realizado e que metas terapêuticas realísticas sejam determinadas. A quantidade de superfície dental e de gengiva que o paciente apresenta é influenciada pela dinâmica da erupção dentária. Erupção ativa é o movimento do dente em direção ao plano oclusal. Erupção passiva é a migração da gengiva marginal em direção apical. Os resultados deste estudo mostraram que uma grande porcentagem de pacientes na clínica ortodôntica pode se beneficiar de procedimentos de aumento de coroa clínica para criar proporção, simetria e a aparência de um sorriso perfeito. A avaliação da proporção comprimento / largura é o indicador mais confiável do tamanho ideal da coroa clínica. No Incisivo Central Superior (ICS) a largura corresponde a 80% de sua altura, enquanto no Incisivo Lateral Superior a largura corresponde a 73% de sua altura. Como os ICSs são o ponto focal do sorriso, pequenas alterações na proporção comprimento / largura podem dar a ilusão de coroa clínica curta ou de excesso gengival. A hiperplasia gengival não é única responsável pelo excesso de exposição gengival, o sorriso gengival pode ser explicado também pelo excesso vertical de maxila ou pelo excesso de altura do osso alveolar. A margem gengival pode ser deslocada por meio de movimento ortodôntico de extrusão, intrusão, rotação, inclinação com ou sem auxílio

de osteotomias. Os dentes anteriores, especialmente os ICSs são a chave para a obtenção de um sorriso ideal. O autor conclui que a forma como as abordagens da inflamação e da arquitetura gengival são realizadas, bem como a localização da margem gengival é gerenciada é que vão otimizar os resultados do tratamento ortodôntico.

Panossian e Block<sup>(42)</sup>, em 2010, fizeram uma revisão narrativa da literatura com o objetivo de estabelecer um protocolo de avaliação da região estética da boca baseado em evidências. Para isso os autores realizaram uma busca na base de dados Medline para encontrar a amplitude de valores considerada normal para grandezas como proporção da face e tamanho dos dentes. As informações encontradas foram organizadas de modo a permitir que os autores sugerissem uma sequência para o exame clínico e assim, através de uma ordem lógica, pudessem desenvolver uma árvore de decisões para elaboração de um diagnóstico correto e plano de tratamento efetivo. As medidas clínicas de relevância, segundo os autores, seriam o comprimento dos terços faciais, o comprimento dos lábios superior e inferior, a espessura dos lábios e do mento, a altura e largura da coroa clínica e da coroa anatômica dos ICSs e a posição da linha média superior em relação ao plano sagital mediano. Os autores concluíram que seguindo o algoritmo proposto por eles, os profissionais serão capazes de reunir um conjunto de informações clínicas relevantes que irão revelar a presença de desarmonias dentárias e esqueléticas e dessa forma seguir uma sequência de tratamento que irá permitir o restabelecimento do equilíbrio dentofacial. O processo de diagnóstico começa com a avaliação tegumentar e esquelética da face, seguido pelo exame intraoral dos dentes e da oclusão e os reflexos que todos esses elementos produzem na relação labial. A avaliação do esqueleto facial vai permitir a identificação de displasias esqueléticas quando estas estiverem presentes, tanto no sentido vertical quanto horizontal. A posição ideal dos dentes superiores é encontrada em função do comprimento do lábio superior e da sua exposição em repouso e no sorriso espontâneo. A avaliação do tamanho e da posição dos dentes superiores vai ditar a necessidade de aumento de coroa clínica ou de movimentação ortodôntica para compensação de displasias esqueléticas. O exame físico tradicional segue a sequência de “cima para baixo”. Apesar da beleza ser um conceito subjetivo e guardar relação com aspectos étnicos e culturais, o profissional necessita de parâmetros objetivos para nortear sua conduta clínica. A avaliação da face deve ser feita por

terços, enquanto a estética e posição dos dentes deve ser avaliada levando em consideração seu tamanho medido em milímetros, sua relação com o lábio superior e a exposição de gengiva durante o sorriso. A linha média dentária deve ser comparada com a linha média da face. Quando existir um excesso de exposição dentária em repouso o profissional deve estar apto a distinguir a causa como sendo decorrente de lábio superior curto, coroa clínica longa ou excesso vertical de maxila. Uma avaliação objetiva deve começar pela divisão da face em terços. Esses terços faciais são baseados em linhas horizontais que são traçadas no limite da linha do cabelo, na glabella, na base do nariz e no mento. Esses terços devem ser iguais em comprimento, quando um deles for maior ou menor do que os outros então uma deformidade esquelética ou de tecidos moles estará presente e isso vai ter impacto na aparência do paciente. No geral, os terços médios e superior da face não contribuem para zona estética relacionada com a maxila e mandíbula, porém eles vão interferir na harmonia facial. Quando os terços faciais têm comprimento semelhantes o equilíbrio e a harmonia se fazem presentes. Quando o terço facial superior está aumentado o paciente apresenta a linha do cabelo alta ou a sobrancelha baixa. As causas para isso são calvície ou ptose da sobrancelha. O terço médio abrange os olhos, a eminência malar, a região abaixo do zigoma e o nariz. O terço médio pode ainda ser subdividido em região posterior, anterior e total da maxila. Quando o paciente apresentar mordida aberta de etiologia esquelética, então o excesso vertical posterior da maxila pode ser o motivo do aumento do comprimento do terço médio. O excesso vertical da região posterior da maxila pode ainda estar combinado com hipoplasia da região anterior no desenvolvimento da mordida aberta, o que agrava sua condição e piora o prognóstico do tratamento. O excesso vertical de maxila, quando presente na região anterior e posterior vai resultar em excesso de exposição dos dentes em repouso e de gengiva durante o sorriso. Quando existir a suspeita de discrepância esquelética uma telerradiografia lateral deve ser solicitada, o que irá permitir a identificação das grandezas cefalométricas que estão fora da norma e assim confirmar o diagnóstico clínico. Existem inúmeras análises cefalométricas descritas na literatura, no entanto, independente da análise utilizada, ela deve ser empregada apenas como um meio para obtenção de uma medida objetiva e deve ser sempre associada à avaliação clínica. O cefalograma lateral dos pacientes com excesso vertical de maxila vai apresentar aumento do terço inferior da face e aumento dos ângulos formados pelo plano mandibular e pelo plano palatino com a base anterior do crânio. De modo

contrário, o paciente com hipoplasia vertical de maxila vai apresentar clinicamente deficiência de exposição do ICS em repouso e durante o sorriso. O terço inferior da face se estende do ponto Subnasal, que é a base do nariz até o ponto Mentoniano Mole, que é o ponto mais inferior da sínfise mandibular no plano sagital mediano. O terço inferior também pode ser subdividido em terços. A distância do ponto Subnasal até o ponto Estômio do lábio superior corresponde a 1/3 da altura do terço inferior da face. Os 2/3 inferiores são compostos pela distância do ponto Estômio do lábio inferior ao ponto Mentoniano. Variações da altura do terço inferior da face vão envolver um ou mais de três componentes. O comprimento do lábio superior, que nos homens varia de 22 mm ( $\pm 2$ ) e nas mulheres 20 mm ( $\pm 2$ ). A espessura dos lábios superior, inferior e do mento guardam uma proporção de 1:1:1 e varia de 11 a 14 mm. Lábios finos dão a ilusão de parecerem curtos e uma quebra na proporção da espessura entre os componentes do terço inferior da face vai gerar a impressão de anormalidade e provocar deficiência estética. O comprimento dos 2/3 inferiores do terço inferior da face varia de 51 mm ( $\pm 3$ ) para homens e 48 mm ( $\pm 3$ ) para mulheres. Quando os 2/3 inferiores estiverem aumentados, a displasia esquelética presente provavelmente está relacionada à excesso vertical do mento. O crescimento vertical excessivo da maxila provoca rotação anti-horária da mandíbula e conseqüente aumento da altura facial inferior. Isso pode ocorrer mesmo na presença de lábios com comprimentos compreendidos dentro da faixa de normalidade, no entanto, vai comprometer a relação dentolabial. Homens expõe 1,91 mm do ICS em repouso enquanto mulheres expõe 3,40 mm. Indivíduos jovens expõe mais ICS do que pessoas mais velhas. A exposição do ICS também está relacionada ao grupo étnico: caucasianos expõe em média 2,43 mm, asiáticos 1,86 mm e afro-americanos 1,57 mm. A exposição do ICS também está relacionada com a angulação dos dentes. O ângulo dos ICS com o plano maxilar é de 110°, do Incisivo inferior com o plano mandibular por volta de 90° e o ângulo interincisal é de 135° ( $\pm 5$ ). O comprimento do ICS varia de 10,5 a 11 mm e sua largura de 8 a 8,5mm. No exame clínico do paciente a regra é medir o comprimento e largura do ICS. Quando as medidas estiverem dentro da faixa de valores considerada normal, os dentes devem ser avaliados em conjunto com o lábio superior em repouso e durante o sorriso. Caso a exposição dentária seja deficiente, o profissional deve avaliar se a distância da incisal do dente à junção amelocementária é normal ou encontra-se diminuída. Quando o comprimento da coroa anatômica for normal, mas a coroa clínica estiver diminuída, hiperplasia gengival deve ser a causa, por outro lado,

quando o tamanho da coroa anatômica for pequeno e coincidente com o tamanho da coroa clínica, restaurações protéticas devem ser consideradas como forma de tratamento. O exame da relação da incisal da incisivo central superior com os lábios em repouso e durante o sorriso deve ser feita por meio de registros de vídeo. Quando o paciente apresentar deficiência na exposição dos incisivos, o profissional deve poder estabelecer o diagnóstico diferencial entre um dente pequeno ou um dente com tamanho normal na presença de deficiência vertical de maxila ou ainda um lábio superior longo. Existem quatro principais causas para o excesso de exposição gengival: excesso vertical de maxila, lábio superior curto, hiperplasia gengival e coroa clínica curta. O excesso vertical de maxila é diagnosticado com auxílio de telerradiografias laterais na presença de aumento do 1/3 inferior da face. O lábio superior curto é diagnosticado através da medida direta do lábio e deve ser considerado quando os terços da face tiverem comprimentos semelhantes. A hiperplasia gengival é diagnosticada na presença de coroa clínica curta associada a coroa anatômica de tamanho normal com sulco gengival profundo ou ainda na presença de coroa clínica curta associada a coroa anatômica de tamanho normal com profundidade normal de sondagem, porém com presença de recobrimento ósseo acima da junção amelocementária. A coroa clínica curta pode ser causada por coroa anatômica pequena ou por hiperplasia gengival. O diagnóstico diferencial é feito por meio de exame clínico, sondagem gengival e radiografias periapicais. O tratamento dos pacientes com aumento do 1/3 superior da face é feito por meio de reposicionamento superior das sobrancelhas ou por transplante de cabelo. O excesso vertical esquelético do osso frontal é raro e está associado a síndromes craniofaciais. O excesso vertical de maxila é tratado com reposicionamento superior da maxila por meio de osteotomia Le Fort I. O aumento do 1/3 médio da face normalmente está associado a excesso vertical de maxila. Quando o paciente apresentar o terço inferior da face aumentado em conjunto com excesso de exposição dentária e gengival, o excesso esquelético deve ser tratado por meio de reposicionamento superior da maxila. Esses pacientes normalmente apresentam obstrução nasal cuja correção deve ser incorporada no plano de tratamento para evitar recidiva cirúrgica. É possível realização de tratamento compensatório para o excesso vertical de maxila por meio de intrusão dentária, reposicionamento cirúrgico do lábio superior e restaurações protéticas para aumento de coroa clínica dos dentes anteriores, porém cada uma dessas abordagens tem suas desvantagens características. Quando os 2/3 inferiores

do terço inferior da face estiverem aumentados, excesso vertical do mento deve ser a causa provável. Quando estiverem diminuídos, deficiência vertical do mento deve ser considerada. Em qualquer uma das duas situações, a cirurgia de mentoplastia está indicada tanto para aumento quanto para diminuição da altura do mento. Se o paciente apresentar excesso de exposição do ICS em repouso, com coroa clínica de 11mm, o que é o tamanho normal, o diagnóstico diferencial deve ser feito entre excesso vertical de maxila e lábio superior curto. O excesso de exposição do ICS é tratado por meio de coroas protéticas mais curtas, ou reposicionamento superior ortodôntico e/ou cirúrgico do dente. Deficiência de exposição do ICS na presença de coroa clínica de tamanho normal normalmente é causada por deficiência vertical da maxila. O tratamento de eleição é o reposicionamento inferior da maxila por meio de osteotomia Le Fort I.

Capelloza Filho<sup>(5)</sup>, em 2012, definiu com Padrão Face Longa todo indivíduo que apresente excesso do terço inferior da face de modo a tornar o vedamento labial ou a relação labial normal impossível. Apesar da grande quantidade e variação de achados tegumentares, cefalométricos e dentários característicos dessa condição, o excesso maxilar vertical é uma característica recorrente, cuja expressão clínica mais significativa é o sorriso gengival. A análise da face desses indivíduos vai permitir a identificação de toda a repercussão do erro esquelético, que apesar do componente vertical primário, tem expressão tridimensional. Entre as inúmeras características comuns a esses indivíduos estão excesso de exposição dentária com os lábios em repouso e dentogengival durante o sorriso, contração do músculo mentoniano durante o fechamento labial, o nariz é longo com estreitamento das bases alares e o osso zigomático encontra-se planificado, diminuindo sua projeção anterior. O alongamento do terço inferior confere uma aparência retrognata à mandíbula devido à rotação posteroinferior do pogônio, gerando uma linha queixo-pescoço curta e tornado o ângulo cervico-mental agudo. Segundo o autor, essa deformidade, quando severa o bastante a ponto de tornar a face desagradável, representa uma indicação inequívoca de tratamento cirúrgico. Ela pode estar presente nas três relações dentárias sagitais, contudo, associa-se predominantemente às relações molares de Classe II. A grande variabilidade oclusal, que oscila de mordida aberta a sobremordida, de overjet negativo a muito positivo, até a presença ou não de mordida cruzada, desestimula o uso de referenciais dentários para sua classificação. Felizmente, a manifestação

sombria atrelada à necessidade cirúrgica apresenta baixa incidência, cerca de 1,5% na população mundial. Dito de outra forma, além dos pacientes reconhecidos como clássicos portadores da face longa, com desagradabilidade facial e indicação protocolar de cirurgia, muitos outros apresentam características intermediárias desse padrão, em presença e magnitude, requerendo protocolos de tratamento individualizados.

Dym e Pierre<sup>(43)</sup>, em 2020, discutiram a etiologia, classificação, diretrizes para o diagnóstico e as possibilidades disponíveis na atualidade para o tratamento do sorriso gengival. Segundo os autores, o excesso de exposição gengival é uma preocupação estética comum em pacientes que procuram tratamento odontológico. A etiologia do sorriso gengival é frequentemente multifatorial e, portanto, a acurácia do diagnóstico é essencial antes da implementação de qualquer tipo de tratamento, especialmente os mais invasivos. O sorriso gengival é definido como uma condição não patológica que resulta em desarmonia estética, com exposição de mais de 3 ou 4mm de tecido gengival durante o sorriso. As principais estruturas anatômicas a serem consideradas durante a análise do sorriso são a maxila, os lábios, a arquitetura gengival e os dentes. Elas devem estar em harmonia para que o sorriso tenha uma aparência agradável. Vários fatores etiológicos podem estar presentes simultaneamente durante a exposição excessiva de gengiva e sua identificação precisa é fundamental pois é o que irá determinar qual modalidade de tratamento será mais adequada para atender às necessidades estéticas do paciente. Dentre as causas possíveis do sorriso gengival estão o comprimento inadequado do lábio superior, a hiper mobilidade ou hiperatividade dos músculos elevadores do lábio superior e da asa do nariz, a coroa clínica curta, a extrusão dento alveolar, a erupção passiva alterada, o excesso vertical de maxila e a hiperplasia gengival. Para a correta identificação do fator etiológico, deve ser adotado um processo bem definido e estruturado de avaliação do sorriso, onde deve ser pesquisada a história médica do paciente, realizada a análise da face, a análise dos lábios de forma estática e dinâmica, da posição labial em repouso, a análise dentária com determinação do tamanho da coroa clínica e da posição da borda incisal dos incisivos centrais superiores e finalmente o exame da condição periodontal. O comprimento do lábio superior é medido do ponto Subnasal até o ponto Estômio Superior e segundo os autores varia de 20 a 22 mm. O espaço interlabial varia de 0 a 4mm e o lábio superior se eleva normalmente de 6 a

8mm, sendo considerada hiper mobilidade os casos em que ele descortina mais do que 10mm da anatomia intraoral. O excesso vertical maxilar estará presente quando houver desproporção entre os terços da face, com predomínio do terço inferior sobre os terços médio e superior. Quando o paciente apresentar hiper mobilidade dos lábios ou eles encontrarem-se encurtados está indicada a cirurgia de reposicionamento labial ou a injeção de toxina botulínica. A cirurgia de reposicionamento labial também está indicada nos casos em que há discreto excesso vertical de maxila. O procedimento consiste em remoção de pequena faixa de mucosa, geralmente o dobro do comprimento da exposição gengival que se quer corrigir, compreendida entre as faces mesiais dos molares superiores. O reposicionamento labial diminui a profundidade do vestibulo bucal e limita a ação da musculatura responsável pela elevação do lábio superior. O procedimento pode ser usado em conjunto com aumento de coroa clínica e gengivectomia. Já a extrusão dentoalveolar é tratada por meio de intrusão ortodôntica. Nos casos em que há erupção passiva alterada o tratamento é feito por meio de aumento de coroa clínica e reposicionamento apical do retalho, enquanto nos casos de hiperplasia gengival está indicada gengivectomia. A cirurgia ortognática é o tratamento padrão ouro para as situações em que predomina o excesso vertical de maxila na forma severa. Os autores finalizam seu artigo ressaltando a importância do diagnóstico correto e sua relação com a eficácia do plano de tratamento adotado.

Burstone<sup>(44)</sup>, em 1977, descreveu os princípios que deveriam ser respeitados para obtenção da intrusão verdadeira dos incisivos e caninos superiores durante o tratamento da sobremordida profunda. Ele relacionou a escolha desse tipo de mecânica às necessidades estéticas e ao biotipo facial do paciente, ponderando que nem todos os pacientes portadores de sobremordida acentuada seriam beneficiados pela extrusão dos dentes posteriores, notadamente aqueles com grandes discrepâncias anteroposteriores e com planos faciais divergentes. Para avaliar a magnitude de intrusão alcançada o autor sugeriu que fosse observado um ponto no centro geométrico das raízes dos incisivos, uma vez que alterações axiais do longo eixo dos dentes anteriores poderiam incorporar erros nas medidas que fossem feitas a partir das suas faces incisais. Os 6 princípios que o autor considerou que deveriam ser observados durante a intrusão dos dentes anteriores superiores foram: (1): o uso de forças ótimas e contínuas, de 25 gramas por incisivo e de 50 gramas para os caninos, totalizando 100 gramas por lado. (2): Essas forças não deveriam ser

aplicadas pelo arco de intrusão diretamente sobre os bráquetes, mas em um único ponto de contato no fio ortodôntico para evitar a incorporação de torque vestibular anterior. (3): Observação cuidadosa do ponto de aplicação de força em relação ao centro de resistência dos dentes anteriores a fim de que o ortodontista possa neutralizar ou até mesmo se beneficiar dos momentos produzidos pela mecânica de intrusão. (4): Intrusão seletiva dos dentes anteriores de modo a evitar a extrusão dos incisivos laterais e consequente inclinação do plano oclusal. A escolha deveria se basear na geometria da arcada, no subtipo da Classe II (1° ou 2° divisão) e na participação dos incisivos superiores e inferiores na formação da sobremordida. (5): Controle das unidades de ancoragem no segmento posterior, com incorporação do maior número possível de dentes na sua formação. A intrusão dos dentes anteriores tende a rotacionar o plano oclusal no sentido horário pela extrusão dos pré-molares e a provocar extrusão e lingualização dos molares. O autor preconiza a utilização de arcos linguais, que além de evitarem o movimento de lingualização dos molares ainda possuem a vantagem de ajudar na manutenção da dimensão transversal das arcadas dentárias. (6): Evitar a realização de mecânicas extrusivas após ou durante a intrusão dos dentes anteriores, como a utilização de elásticos intermaxilares de Classe II ou a intrusão dos caninos apoiada nos dentes anteriores. O autor enfatizou o fato de que o estabelecimento da inclinação do plano oclusal e da dimensão vertical não devem ser consequências aleatórias da mecânica ortodôntica empregada e sim planejadas ao início do tratamento de acordo com as necessidades do paciente.

Park et al.<sup>(45)</sup>, em 2003, publicaram um estudo onde enumeram as aplicações dos mini-implantes na clínica ortodôntica e descrevem os procedimentos e os principais cuidados relativos à instalação desses dispositivos. Para exemplificar os conceitos desenvolvidos ao longo do artigo os autores apresentam o relato do tratamento de dois pacientes que necessitavam realizar a intrusão ortodôntica dos molares superiores para posterior reabilitação protética. Os dentes em questão encontravam-se extruídos devido à perda do elemento antagonista. No primeiro caso descrito o paciente teve o segundo molar superior esquerdo intruído com o auxílio de ligaduras elásticas que uniam botões colados no dente aos dispositivos de ancoragem. Foram utilizados uma placa de osteossíntese em L que apresentava um elo exposto por vestibular e dois mini-implantes instalados na região palatina por mesial e distal do elemento 27. Já no segundo caso relatado o primeiro e segundo

molares superiores esquerdos foram intruídos com o auxílio de elásticos em cadeia unidos a 3 mini-implantes que foram usados como ancoragem absoluta, sendo que um foi instalado por vestibular na mesial do alvéolo do primeiro molar superior e dois palatinos que foram instalados nas proximais do segundo molar superior. A força de intrusão preconizada pelos autores é de 200 a 300 gramas para cada molar. Ambos os pacientes foram reabilitados com implantes osseointegrados mandibulares após o tratamento ortodôntico e tiveram sua função mastigatória restabelecida sem necessidade de redução do tamanho das coroas dentárias superiores e sem ocorrência de reabsorção radicular. A resolução dos problemas oclusais dos pacientes e a estabilidade dos resultados alcançados permitiu aos autores concluir que o uso de mini-implantes com controle adequado da intensidade e direção do vetor de força permite a obtenção de intrusão molar. Os autores também ressaltaram que a estabilidade dos mini-implantes está relacionada com a espessura e densidade do osso cortical onde eles são instalados, e com a saúde do tecido gengival ao seu redor. Quanto mais denso e corticalizado o osso menor é o índice de perdas e de complicações. Na mandíbula a região retromolar e a cortical vestibular satisfazem a essas condições, na maxila a região próxima à sutura palatina mediana é a mais indicada. A inserção dos mini-implantes em gengiva inserida evita a inflamação dos tecidos gengivais e que eles englobem os mini-implantes.

Schnelle et al.<sup>(46)</sup>, em 2004, fizeram um estudo radiográfico retrospectivo com o intuito de determinarem a posição mais coronal possível de serem instalados mini-implantes interradiculares para serem utilizados como recurso de ancoragem durante o tratamento ortodôntico. Para isso utilizaram 60 radiografias panorâmicas de pacientes submetidos a tratamento ortodôntico que apresentassem mínima distorção de imagem e onde os segundos molares permanentes estivessem completamente irrompidos. A distância interradicular no sentido mesiodistal foi medida com um paquímetro digital até que fosse encontrado um valor de 3 a 4 mm. Uma vez que essa quantidade de osso fosse detectada, era realizado uma medida vertical dessa região até a linha que unia a junção amelocementária dos dentes correspondentes. Os autores encontraram osso disponível para instalação de mini-implantes principalmente na mesial dos primeiros molares superiores e nas proximais dos primeiros molares inferiores. Frequentemente a região com disponibilidade óssea ideal para inserção dos mini-implantes estava localizada apicalmente à metade do

comprimento das raízes dentárias, onde normalmente o recobrimento tecidual é representado por mucosa gengival livre. Os autores concluíram que nem sempre será possível a instalação de mini-implantes ortodônticos em gengiva inserida devido à falta de espaço interradicular nessa altura do rebordo ósseo.

Park et al.<sup>(45)</sup>, em 2004, relataram o tratamento de uma paciente oriental de 24 anos, gênero feminino, portadora de mordida aberta anterior e relação esquelética de Classe II. A paciente apresentava perfil convexo devido a retroposicionamento mandibular, confirmado pelos ângulos ANB de 4,5° e FMA de 45°. A análise oclusal revelou sobressaliência de 5mm e sobremordida de -2,5mm, com discrepância de modelos de -4,5mm no arco superior e -6mm no arco inferior e mordida cruzada do segundo molar inferior esquerdo. A relação molar inicial era de Classe II do lado direito e de Classe III no lado esquerdo, havendo desvio de linha média superior de 1mm para a esquerda e linha média inferior coincidente com o plano sagital mediano. Os objetivos do tratamento eram dissolver o apinhamento em ambas as arcadas, normalizar os trespases horizontal e vertical, verticalizar os dentes posteriores e corrigir a mordida cruzada dos segundos molares para obter uma oclusão funcional e assim melhorar o perfil facial. A primeira alternativa de tratamento proposta para a paciente foi a realização de cirurgia ortognática, com extração dos primeiros pré-molares superiores e inferiores, impacção maxilar, cirurgia de avanço mandibular com rotação anti-horária do plano oclusal complementada por mentoplastia de avanço. Como a paciente recusou o tratamento cirúrgico, foi realizado tratamento ortodôntico com exodontia dos primeiros pré-molares superiores para dissolução do apinhamento anterior superior e dos segundos pré-molares inferiores para favorecer o estabelecimento da relação molar de Classe I. Para controle vertical e retração dos dentes anteriores foram utilizados mini-implantes interradiculares entre os segundos pré-molares e primeiros molares superiores de 8mm de comprimento e 1,2mm de diâmetro, sobre os quais foi aplicada força de 150g duas semanas após sua instalação. Foi utilizada uma barra transpalatina para evitar a deformação do arco e vestibularização dos dentes posteriores durante o movimento de intrusão. De modo análogo à intrusão dos dentes superiores foi realizada a intrusão dos molares inferiores por meio de cadeias elásticas que conectavam o arco ortodôntico aos mini-implantes inferiores instalados entre os primeiros e segundos molares. Os mini-implantes inferiores mediam 6mm de comprimento por 1,2mm de diâmetro. O tempo

total de tratamento foi de 23 meses, ao final dos quais os objetivos estabelecidos foram alcançados. A paciente obteve uma oclusão com relação molar e de caninos de Classe I e um perfil facial equilibrado, com retração dos dentes anteriores superiores e inferiores, fechamento do ângulo do plano mandibular, intrusão dos molares superiores e mesialização e verticalização dos molares inferiores. Observou-se ainda a diminuição da altura facial inferior e eliminação da participação da musculatura peribucal durante o vedamento labial. Os resultados do tratamento permaneceram estáveis até o controle de 1 ano após a remoção do aparelho. Os autores concluíram que os mini-implantes maxilares são capazes de fornecer ancoragem suficiente para intruir os dentes posteriores durante a retrusão dos dentes anteriores superiores e que os mini-implantes inferiores são capazes de impedir a inclinação mesial dos dentes posteriores durante a mecânica de fechamento de espaço de extrações no arco inferior. Os mini-implantes em geral fornecem um bom controle de ancoragem durante o tratamento da mordida aberta anterior.

Erverdi et al. <sup>(47)</sup>, em 2004, relataram o tratamento de 10 pacientes, de ambos os gêneros, com idades entre 17 e 23 anos, portadores de excesso vertical maxilar posterior e mordida aberta anterior. Foram instaladas miniplacas de titânio no pilar zigomático que serviram como recurso de ancoragem para intrusão dos dentes posteriores e correção da mordida aberta anterior. As placas foram fixadas bilateralmente com 2 parafusos de 5 mm após a realização de uma incisão vertical sob anestesia local de aproximadamente 1 cm na região do pilar zigomático. Um dos elos da placa permaneceu exposto na cavidade bucal a fim de permitir a união de molas de 9 mm de níquel titânio das placas aos tubos dos primeiros molares. Uma barra transpalatina foi confeccionada 3 mm afastada do palato para evitar a vestibularização dos dentes posteriores e a interferência da mucosa do palato conforme o movimento de intrusão ocorresse. O alinhamento dos segmentos anterior e dos dois segmentos posteriores foi feito de forma independente, antes do início da mecânica de intrusão. A mordida aberta anterior foi corrigida em um tempo médio de 5,1 meses. Após a fase de intrusão posterior foram utilizadas ligaduras metálicas como contenção para os molares até o término do tratamento ortodôntico, que teve duração total média de 18,3 meses. Os resultados mostraram que essa mecânica foi capaz de produzir intrusão molar de 2,6 mm, extrusão dos incisivos de 1,1 mm, fechamento da mordida aberta anterior de 3,7 mm, rotação anti-horária da mandíbula

de 1,7° e rotação horária do plano oclusal de 3,1°. Com base nesses resultados os autores concluíram que a ancoragem esquelética é um recurso eficiente para correção da mordida aberta anterior por meio da intrusão dos dentes posteriores em pacientes que já concluíram a fase de crescimento, sendo considerada por isso uma alternativa viável à cirurgia ortognática.

Ohnishi et al.<sup>(48)</sup>, em 2005, descreveram o tratamento de uma paciente de 19 anos de idade, com mordida profunda e sorriso gengival, a qual também apresentava discrepância de modelo negativa, com apinhamento moderado no arco inferior. O tratamento da sobremordida foi realizado com uso de um mini-implante instalado entre os ICS e ligaduras elásticas unindo a unidade de ancoragem ao arco ortodôntico para intrusão dos incisivos. Após a intrusão dos dentes anteriores foi realizado o alinhamento e nivelamento dos dentes sem realização de exodontias. A sobremordida foi corrigida em 5,5 mm e os resultados se mostraram estáveis dois anos após finalizado o tratamento, o que mostrou que a intrusão ortodôntica usando a ancoragem esquelética proporcionada por mini-implantes é um recurso válido para a solução dos casos de sorriso gengival dentoalveolar causados pela extrusão dos dentes do segmento anterior da maxila.

Kim et al.<sup>(49)</sup>, em 2006, descreveram o tratamento de um paciente de 10,5 anos de idade, com má oclusão Classe II divisão 2 de Angle, cuja mordida profunda e sorriso gengival foram corrigidos com uso concomitante de mini-implantes e arcos segmentados. Os incisivos superiores estavam severamente extruídos e retroinclinados ao início do tratamento e foram intruídos e vestibularizados com o auxílio de molas fechadas de níquel-titânio unidas aos mini-implantes e aos arcos segmentados. Os autores concluíram que a intrusão dos dentes anteriores com o auxílio de ancoragem esquelética tem algumas vantagens. Primeiro não necessita da cooperação do paciente, segundo não provoca extrusão dos molares. A extrusão dos molares é um efeito colateral conhecido das mecânicas intrusivas convencionais e que apresenta impactos muitas vezes indesejáveis no perfil facial. A extrusão molar acarreta abertura do plano mandibular, rotação horária da mandíbula e deslocamento do mento para baixo e para trás, piorando os perfis faciais que já se encontrem retrusivos ao início do tratamento.

Erverdi et al.<sup>(50)</sup>, em 2007, avaliaram por meio de grandezas cefalométricas os efeitos esqueléticos e dentoalveolares produzidos por um dispositivo ortodôntico

desenvolvido por eles para fechamento da mordida aberta anterior. Para isso fizeram um estudo do tipo coorte prospectivo composto por 11 indivíduos, sendo 5 homens e 6 mulheres, com sobremordida negativa de pelo menos 4 mm e média de idade de 19,5 anos. Os participantes deveriam ainda apresentar padrão vertical de crescimento com valor mínimo do ângulo formado pelo pano mandibular com a base anterior do crânio de  $38^\circ$  e altura facial inferior aumentada ao início do tratamento. O aparelho ortodôntico consistia em duas placas de resina acrílica que recobriam a superfície oclusal dos dentes posteriores que seriam intruídos e que eram unidas por uma barra transpalatina confeccionada com fio de aço de 1,4 mm afastado do palato a uma distância equivalente à espessura de duas lâmina de cera a fim de evitar a interferência da mucosa conforme a intrusão acontecesse. O aparelho foi cimentado aos dentes com cimento de ionômero de vidro e sobre ele foi aplicada força ortodôntica com vetor intrusivo de 200 g por lado a partir de molas de níquel titânio unidas a miniplacas instaladas previamente sob anestesia local na região dos pilares zigomáticos. Telerradiografias laterais foram realizadas imediatamente antes do início e após o final da intrusão dentoalveolar, que ocorreu em um tempo médio de  $9,6 \pm 1,9$  meses. Foram avaliadas 8 medidas angulares e 7 lineares por meio de testes t pareados. A média de intrusão obtida medida a partir da distância do primeiro molar superior até o plano palatino foi de  $3,6 \pm 1,4$  mm, o que resultou na diminuição média do ângulo SN.GoGn de  $3^\circ \pm 1,5^\circ$ . A sobremordida aumentou em  $5,1 \pm 2,0$  mm e a sobressaliência diminuiu em  $1,4 \pm 1,5$  mm. Foi observada rotação anti-horária do plano oclusal com alteração de  $2,4^\circ \pm 1,4^\circ$ , diminuição da altura facial inferior em  $2,9 \pm 1,3$  mm e aumento do ângulo interincisal em  $3,5^\circ$ . Não foram observadas alterações estatisticamente significativas no ângulo SNA e na posição dos incisivos. A partir da análise dos resultados os autores concluíram que a ancoragem esquelética no pilar zigomático pode ser usada para correção da mordida aberta anterior através da intrusão dentoalveolar posterior.

Kravitz et al.<sup>(51)</sup>, em 2007, realizaram uma revisão narrativa da literatura onde reuniram informações sobre o uso de mini-implantes como recurso de ancoragem esquelética para intrusão dos molares superiores. Os autores destacaram as diferenças entre o design dos mini-implantes, que podem ser autoperfurantes ou autorosqueantes, assim como em relação ao seu comprimento que varia de 6 a 12mm e em relação ao seu diâmetro, que varia entre 1,2 e 2,0mm. Os estudos analisados

forneceam ainda informações relacionadas à aplicabilidade, técnica de inserção, sítio de instalação, mecânica ortodôntica, reabsorção radicular e resposta biológica às forças de intrusão ancoradas nos mini-implantes. Quando intra alveolares, os mini-implantes devem ser posicionados preferencialmente por mesial ou distal dos primeiros molares superiores, de 5 a 8 mm da crista óssea alveolar e angulados de 30 a 45° com o plano oclusal. Já quando for utilizada a técnica extra alveolar os mini-implantes podem ser instalados na sutura palatina mediana ou ainda próximos a ela, na região paramediana. A força de intrusão deve ser leve e contínua a fim de se evitar reabsorção radicular, com intensidade variando de 50 g, nos casos em que os molares são intruídos individualmente até 200 a 400 g por lado, quando é realizada a intrusão em massa dos 4 molares e 4 pré molares superiores. A perda de estabilidade dos mini-implantes foi relacionada à baixa densidade óssea ou espessura cortical inadequada do local de inserção, à inflamação da mucosa gengival e também ao excesso de força aplicada. Os estudos analisados mostraram que a intrusão ortodôntica dos molares é um movimento previsível e que pode ser obtido sem a necessidade de montagem de aparelho fixo completo. A quantidade de intrusão observada variou de 3 a 8 mm em 7,5 meses, com uma média mensal de 0,5 a 1 mm por mês, sem que houvesse perda de vitalidade pulpar, danos ao ligamento periodontal ou reabsorção radicular significativa. Os autores concluíram que os mini-implantes expandiram as possibilidades terapêuticas da ortodontia ao permitir a superação dos limites da ancoragem convencional com mínima necessidade de cooperação dos pacientes, permitindo o restabelecimento da oclusão posterior de maneira minimamente invasiva e praticamente sem complicações.

Kang et al.<sup>(52)</sup>, em 2007, avaliaram cortes tomográficos de 18 indivíduos adultos, sendo 9 do gênero masculino e 9 do gênero feminino, de 18 a 35 anos, para determinar qual região do palato ósseo seria mais propícia para instalação de mini-implantes. Os resultados mostraram grande variação individual e entre os gêneros, porém a região paramediana a 1mm da sutura intermaxilar mostrou ser a região de maior espessura óssea em todo o palato posterior. A quantidade de osso disponível diminuiu constantemente conforme se distanciou da região paramediana e na regiões mais próximas ao palato mole. Devido à grande variação individual encontrada, os autores recomendaram o emprego rotineiro de tomografias para avaliação da espessura óssea quando se planeja a instalação de mini-implantes no palato.

Deguchi et al.<sup>(53)</sup>, em 2008, compararam os efeitos cefalométricos, a reabsorção radicular e a intensidade do vetor de intrusão sobre os incisivos superiores durante a intrusão dos dentes anteriores superiores realizada por meio de aparelho extraoral e mini-implantes. Para isso usaram 7 medidas angulares e 6 medidas lineares obtidas a partir de telerradiografias laterais e radiografias periapicais realizadas antes e imediatamente após o movimento de intrusão de uma amostra de 18 indivíduos divididos em 2 grupos. O grupo tratado com aparelho extraoral era composto por 10 indivíduos, sendo 1 homem e 9 mulheres, com média de idade de  $20,7 \pm 2,5$  anos e o grupo tratado com mini-implantes era composto por 8 indivíduos, sendo 1 homem e 7 mulheres, com média de idade de  $21,5 \pm 3,7$  anos. Todos os pacientes tiveram os primeiros pré-molares superiores extraídos e aparelho fixo de Edgewise com canaleta de 0,018" montado na arcada superior, onde foi realizado o alinhamento e nivelamento até o fio 0.016" x 0,022" de aço. No grupo tratado com aparelho extraoral foi usada força de intrusão de 100g por lado por no mínimo 7 horas por dia. Já no grupo tratado com mini-implantes a força de intrusão variou entre 80 e 120g e foi aplicada 1 mês após a instalação por meio de ligaduras metálicas que uniam os mini-implantes ao gancho soldado no arco ortodôntico. Os dois mini-implantes utilizados tinham 1,5mm de diâmetro x 6mm de comprimento e foram instalados na região de pré-maxila por um cirurgião bucomaxilofacial. Os resultados mostraram que houve grandes reduções clínica e estatisticamente significantes nos dois grupos nos valores de sobremordida, sobressaliência, exposição do incisivo central superior em relação ao lábio superior e inclinação do incisivo central superior em relação ao plano SN. As variações da sobremordida e da inclinação e exposição do incisivo central superior foram maiores no grupo tratado com mini-implantes do que no grupo tratado com aparelho extraoral. O vetor de força apresentou maior intensidade no sentido vertical e menor intensidade no sentido horizontal no grupo dos mini-implantes. A reabsorção radicular foi menor no grupo tratado com mini-implantes. Os autores concluíram que os incisivos podem ser intruídos eficientemente sem a necessidade de cooperação do paciente usando mini-implantes como ancoragem ortodôntica e que a quantidade de reabsorção radicular esperada nesse tipo de tratamento não foi aumentada pelo uso dos mini-implantes.

Lin et al.<sup>(18)</sup>, em 2008, descreveram o tratamento de 3 pacientes portadores de sorriso gengival de origem esquelética com o uso de mini-implantes. O primeiro

paciente era um indivíduo do gênero feminino com 26 anos de idade, cuja queixa principal era o sorriso gengival. A avaliação inicial revelou que a paciente apresentava sorriso gengival devido a excesso vertical maxilar, perfil convexo, ângulo nasolabial agudo, mandíbula retroposicionada, ausência de vários dentes posteriores, lábio superior curto e incompetência labial. Como a paciente recusou a opção de tratamento cirúrgico, foi realizada a intrusão de todos os dentes superiores com ancoragem esquelética. Após a conclusão da fase de alinhamento e nivelamento, foram instalados 2 mini-implantes bilateralmente na crista óssea alveolar posterior de 2mm de diâmetro e 7mm de comprimento e 2 mini-implantes no osso alveolar entre as raízes dos incisivos laterais e caninos de 1,5mm de diâmetro e 9mm de comprimento. Imediatamente após a inserção foi aplicada força de 200g por meio de elástico em cadeia unindo os mini-implantes posteriores aos ganchos soldados no arco ortodôntico para retração em massa e correção da relação de Classe II. Do mesmo modo foi aplicada força de 50g em cada mini-implante anterior para intrusão em massa e correção do sorriso gengival. Após 10 meses de tratamento a sobremordida e o sorriso gengival estavam quase completamente corrigidos. Como efeitos colaterais foram observados a diminuição do tamanho da coroa clínica e a formação de uma protuberância óssea próxima à margem gengival dos dentes intruídos. Para correção foi realizada osteoplastia para remoção do excesso de tecido ósseo e recuperação do tamanho original da coroa dentária e coordenação da margem gengival com a curvatura do lábio inferior. As fotografias e radiografias pós tratamento revelaram melhora substancial do sorriso, retração e intrusão dos dentes superiores e reabsorção radicular mínima. O tempo de tratamento total foi de 20 meses. O segundo paciente tinha 22 anos de idade, era do gênero feminino e relatava como queixas principais sorriso gengival e perfil protruso. A avaliação inicial revelou que a paciente apresentava sorriso gengival, perfil convexo, ângulo nasolabial agudo, mandíbula retroposicionada, lábio superior curto e incompetência labial. A relação dentária de molares e de caninos era de Classe I com sobremordida e sobressaliência normais, porém, ao exame cefalométrico foi constatado padrão esquelético de Classe II com excesso vertical de maxila. Como a paciente recusou o tratamento cirúrgico, foi planejado tratamento ortodôntico com extração de quatro pré-molares para dissolução do apinhamento e retração da bateria anterior, o que contribuiu para a redução da biprotusão. Após a realização do alinhamento e nivelamento foram instalados 2 mini-implantes inter-radulares de 2mm de diâmetro e 9mm de comprimento no osso

alveolar entre os segundos pré-molares e os primeiros molares superiores. Foram confeccionados dois braços de intrusão com fio de TMA de 0,017" x 0,025" com uma ponta inserida no tubo da cabeça do mini-implante e a alça presa no arco ortodôntico entre os incisivos laterais e caninos, liberando uma força de intrusão de 50 g por lado. A retração foi realizada com 200g de força por lado liberada por molas fechadas que uniam os mini-implantes aos ganchos soldados no arco. Após 11 meses de tratamento o sorriso gengival havia praticamente desaparecido, porém como na paciente anterior, foi necessária cirurgia periodontal para aumento de coroa clínica e osteoplastia para regularização do rebordo alveolar. Ao final do tratamento, que durou 24 meses, os registros fotográficos e radiográficos mostraram normalização da exposição gengival e retração e intrusão significativa dos incisivos superiores. A terceira paciente era uma adolescente de 12 anos de idade com má oclusão de Classe II e portadora de excesso vertical maxilar, incompetência labial, mordida profunda, retroinclinação dos incisivos superiores e padrão de crescimento facial vertical que havia extraído os 4 primeiros pré-molares em um tratamento ortodôntico anterior não finalizado. Foram instalados 2 mini-implantes entre as raízes dos incisivos laterais e caninos superiores e 2 mini-implantes entre as raízes dos primeiros molares e segundos pré-molares para intrusão dos dentes superiores. Na mandíbula foram instalados 2 mini-implantes entre as raízes dos primeiros molares e segundos pré-molares para evitar a extrusão dos dentes inferiores e alteração da angulação do plano oclusal. Uma barra transpalatina e um arco lingual foram usados como medida de contraposição à tendência de vestibularização provocada pela força de intrusão. Elásticos para fechamento de espaços, mecânica de deslize e controle do torque anterior foram realizados durante 22 meses. Ao final do tratamento, que durou 24 meses, houve melhora da exposição gengival e da harmonia facial e apesar do padrão de crescimento vertical apresentado pela paciente a inclinação do plano oclusal foi mantida. Com base nos três casos apresentados os autores concluíram que o uso de mini-implantes como ancoragem esquelética para intrusão dos dentes superiores é uma alternativa viável à cirurgia ortognática para pacientes que apresentam o excesso de exposição gengival como queixa principal.

Polat-Ozsoy et al.<sup>(54)</sup>, em 2009, conduziram um estudo com o objetivo de investigar se é possível obter a intrusão real dos quatro incisivos superiores usando mini-implantes. Para isso compararam os valores de 16 grandezas cefalométricas que

foram obtidas a partir de telerradiografias laterais realizadas antes e depois do período de intrusão dos dentes anteriores de 11 indivíduos, sendo 3 homens e 8 mulheres, com idade de  $19,79 \pm 4,79$  anos e sobremordida de  $5,9 \pm 0,9$ mm. Todos eles apresentavam dimensão vertical da face normal ( $GOGnSN=32 \pm 6^\circ$ ) e sorriso gengival. Antes do início da intervenção foram colados bráquetes somente nos 4 incisivos superiores e esses elementos foram alinhados e nivelados com um arco segmentado até o fio  $0,016'' \times 0,022''$  de aço. Após o alinhamento e nivelamento dos dentes anteriores foram instalados 2 mini-implantes de 1,2mm de diâmetro e 6mm de comprimento na altura da junção mucogengival na mesial dos caninos superiores. Uma semana após a inserção dos mini-implantes foi instalada uma mola fechada de níquel titânio que unia os mini-implantes ao arco ortodôntico e liberava uma força de intrusão de 80g. Os resultados mostraram que a média da intrusão dos incisivos foi de  $1,92 \pm 1,19$ mm e que a média da correção da sobremordida foi  $2,25 \pm 1,73$ mm, enquanto não foi observada diferença estatisticamente significativa na angulação e na protrusão dos incisivos superiores. Os autores concluíram que o movimento de intrusão real pode ser obtido quando é empregada força ortodôntica passando próxima ao centro de resistência dos incisivos superiores usando mini-implantes.

Motoyoshi et al.<sup>(55)</sup>, em 2010, avaliaram os fatores que afetam a estabilidade a longo prazo dos mini-implantes utilizados para ancoragem ortodôntica. Para isso mediram os torques de inserção e remoção de 134 mini-implantes instalados em ambos os maxilares de 52 pacientes consecutivamente submetidos a tratamento ortodôntico no Hospital Universitário de Nihon. O grupo de estudo era composto por 10 homens, com 25 implantes, e 42 mulheres, com 109 implantes, cujo a idade variava entre 13,9 e 63,5 anos, sendo a média de idade de  $26,1 \pm 8,4$  anos. Foram realizadas tomografias em alta resolução com espessuras e tamanho de voxel de 0,125mm para avaliação do local ideal de instalação, que variou entre o segundo pré-molar e o primeiro molar ou entre os primeiro e o segundo molar. Os mini-implantes foram instalados sob anestesia local e tinham comprimento de 8mm e diâmetro de 1,6mm e foram removidos após o término do tratamento ortodôntico. Os torques de inserção e remoção foram medidos com o uso de uma chave que possuía a função de torquímetro digital e que era capaz de registrar o pico de torque com acurácia de  $\pm 3\%$ . Para verificar a hipótese de que o torque de remoção aumenta de acordo com o torque de inserção, maior tempo de tratamento, maior espessura da cortical óssea os autores

avaliaram a associação entre os torques de inserção e remoção, período de uso, espessura da cortical óssea, gênero e idade dos pacientes. Os resultados mostraram que a média do torque de inserção foi de 8Ncm e que a média do torque de remoção foi de 4Ncm. Os autores concluíram que os mini-implantes que apresentam torque de remoção de 4Ncm aparentam ser capazes de fornecer ancoragem suficiente para realização de movimentação ortodôntica. Apesar do torque de inserção medido ter apresentado correlação positiva com a idade e espessura da cortical óssea, não foi observada associação entre o torque de remoção e o torque de inserção, idade, gênero e tempo de uso dos mini-implantes.

Baumgaertel<sup>(56)</sup>, em 2009, avaliou a espessura do osso palatino com o objetivo de determinar os locais mais favoráveis para instalação de mini-implantes que seriam usados como ancoragem esquelética durante a movimentação ortodôntica. Para isso fizeram cortes coronais a partir de tomografias realizadas em 30 crânios secos pertencentes ao Museu de História Natural de Cleveland. A amostra era composta por 26 crânios masculinos e 4 femininos de indivíduos com média de idade de  $31,2 \pm 10,6$  anos, sendo a idade mínima de 19 anos e a máxima de 50 anos. A partir dos cortes coronais foram medidas a altura óssea do palato e a espessura da cortical óssea palatina de um total de 34 pontos localizados ao nível das faces mesial e distal do primeiro molar e dos dois pré-molares superiores. Os pontos foram determinados a partir da intersecção de linhas imaginárias traçadas a cada 2mm paralelas à sutura palatina mediana com a linhas imaginárias que uniam as faces proximais dos primeiros molares e dos dois pré-molares dos lados direito e esquerdo. Os resultados mostraram que a altura óssea diminuiu progressivamente de anterior para posterior e conforme se distanciou da sutura palatina mediana. A espessura da cortical óssea observada também foi menor conforme se distanciou da região anterior. Tanto em relação à espessura da cortical óssea quanto à altura do osso palatino observou-se grande variação individual. Com base nos resultados o autor concluiu que o melhor local do palato para instalação de mini-implantes é a região entre o primeiro e segundo pré-molar superior.

Em 2010, Baek et al.<sup>(57)</sup>, estudaram a estabilidade a longo prazo da correção da mordida aberta anterior tratada por meio da intrusão ortodôntica dos dentes posteriores obtida às custas da ancoragem esquelética proporcionada por mini-implantes. Para isso compararam os cefalogramas laterais de 9 pacientes obtidos em

três períodos diferentes, antes do início do tratamento, 1 ano e 3 anos após a finalização do tratamento ativo. Dois métodos diferentes foram utilizados para intruir os molares superiores. O primeiro método consistiu na instalação de 2 mini-implantes por vestibular e 2 por palatino, entre as raízes do primeiro e segundo molar superior e entre as raízes do segundo pré-molar e primeiro molar superior. No segundo método foram instalados somente 2 mini-implantes por vestibular conforme descrito para a técnica anterior, porém foram utilizados arcos transpalatinos com a finalidade de evitar a inclinação vestibular dos dentes. A força de intrusão foi aplicada com o uso de elásticos em corrente unindo os mini-implantes diretamente aos molares. Os resultados mostraram a intrusão dos molares na magnitude de 2,39 mm com uma taxa de recidiva de 22,88% após três anos de acompanhamento, o que corresponde a 0,45mm. A sobremordida na região dos incisivos aumentou em 5,56mm e houve recidiva de 1,20mm após três anos, o que corresponde a 17% do total obtido. 80% da recidiva observada nos molares ocorreu durante o primeiro ano após a finalização do tratamento e a diferença na sobremordida anterior observada entre o período de 1 ano e 3 anos após a finalização do tratamento não apresentou significância estatística. Também foi observada a rotação anti-horária da mandíbula que tendeu a corrigir a relação esquelética dos participantes da pesquisa de Classe II para Classe I. Não houve correlação estatisticamente significativa entre a recidiva e a quantidade de mordida aberta anterior, ângulo do plano mandibular ou altura facial inferior medidas ao início do tratamento, porém observou-se correlação entre a quantidade de correção da sobremordida anterior e a recidiva observada. Os autores concluíram que como a maior parte da recidiva do tratamento, tanto na região posterior quanto na anterior, ocorreu no primeiro ano após a remoção do aparelho fixo, os esforços dos clínicos devem ser direcionados no emprego de um método de contenção eficaz nesse intervalo de tempo a fim de garantir a preservação dos resultados obtidos no tratamento da mordida aberta anterior.

Lin et al.<sup>(17)</sup>, em 2010, descreveram o tratamento de 2 pacientes com relação esquelética de Classe II, padrão facial hiperdivergente, mandíbula retruída e que apresentavam sorriso gengival. Os autores usaram esses casos para exemplificar a mecânica desenvolvida por eles que faz uso de ancoragem esquelética para controlar simultaneamente a dimensão vertical e tratar o sorriso gengival de etiologia esquelética em pacientes adultos com padrão facial hiperdivergente. A técnica

utilizada faz uso de mini-implantes intralveolares instalados por vestibular entre as raízes dos segundos molares e primeiros molares superiores e entre as raízes dos segundos pré-molares e primeiros molares superiores. Para evitar a tendência de inclinação vestibular dos dentes são usados 2 mini-implantes paramedianos a 2mm da sutura intermaxilar ou 1 mini-implante instalado diretamente na sutura, à altura da linha imaginária entre os primeiros e segundos molares. Ambos os pacientes tiveram pré-molares extraídos para correção da biprotrusão. Diferente de outros relatos de caso encontrados na literatura, aos autores propõe uma abordagem semelhante à descrita no arco superior para realizar a intrusão dos dentes do arco inferior com o objetivo de permitir a auto rotação da mandíbula e otimizar projeção do pogônio e a correção da Classe II nos casos em que os pacientes apresentem mandíbula retruída. Os mini-implantes mandibulares, quando necessários, são instalados por vestibular e lingual entre os primeiros e segundos molares inferiores. Uma alternativa ao uso dos mini-implantes linguais para controle de torque, tanto no arco inferior quanto no superior, seria a confecção de um arco lingual e de uma barra transpalatina, respectivamente. Os autores também ressaltaram a necessidade eventual de procedimentos cirúrgicos periodontais para recuperação do tamanho da coroa clínica dos dentes intruídos e osteoplastias para correção de protuberâncias ósseas neoformadas no rebordo alveolar.

Heravi et al.<sup>(19)</sup>, em 2011, realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a eficiência e os efeitos colaterais de uma técnica que faz uso de ancoragem esquelética para intruir molares que extruíram após a perda dos dentes antagonistas. Para isso os autores selecionaram 10 participantes do gênero feminino com média de idade de 43,7 anos (25 a 57 anos) que tinham indicação de intrusão do 1º molar superior para posterior reabilitação protética. A técnica consistia na adaptação de 2 molas confeccionadas com fio retangular de TMA 0.017 x 0.025 em mini-implantes previamente instalados no rebordo alveolar por distovestibular e mesiolingual do dente que seria movimentado. As molas foram ativadas a cada 4 semanas com fio de amarelo unindo suas extremidades livres aos acessórios soldados à banda cimentada no molar. A força de intrusão utilizada foi de 50g por lado e o tratamento prosseguiu até o nivelamento dos dentes com o plano oclusal. A quantidade de intrusão molar obtida e a reabsorção radicular foram avaliadas por meio de radiografias periapicais digitalizadas obtidas ao início do tratamento, ao término do

período de tratamento ativo e 6 meses após finalizado o tratamento. A média de intrusão obtida e da duração da intervenção foi de 2,1 mm  $\pm$ 0,9mm em 7,7 meses, com recidiva de 0,4 mm  $\pm$ 0,2mm após 6 meses. A reabsorção radicular média foi de 0,3 mm  $\pm$ 0,2mm na raiz palatina e de 0,4 mm nas raízes vestibulares. Os autores concluíram que é possível obter intrusão real dos molares por meio da técnica estudada por eles com mínima quantidade de reabsorção radicular como efeito colateral.

Shu et al.<sup>(16)</sup>, em 2011, descreveram o tratamento de um indivíduo asiático, gênero feminino, de 23 anos de idade, portador de perfil convexo e má oclusão esquelética e dentária de Classe II, 1° divisão, cuja queixa principal era sorriso gengival e a protrusão labial. O exame clínico inicial revelou incisivos superiores excessivamente extruídos e protruídos, incompetência labial, sobremordida e sobressaliência acentuadas, relação de molares e de caninos de meia cúspide, ausência de apinhamento e mandíbula retruída. Os objetivos do tratamento eram retrair e intruir os dentes anteriores para corrigir o perfil protruso, a relação dentária de Classe II e o sorriso gengival e concomitantemente controlar a extrusão dos dentes posteriores para evitar a rotação horária da mandíbula com conseqüente aumento da altura facial inferior. Como a paciente recusou o tratamento cirúrgico, foi realizada a extração dos primeiros pré-molares superiores e segundos pré-molares inferiores e a instalação de 2 mini-implantes de 1,6mm de diâmetro por 9mm de comprimento no osso alveolar vestibular entre as raízes dos primeiros molares e segundos pré-molares superiores. Em seguida foi realizado o alinhamento e nivelamento de ambas as arcadas até o fio 0,018" x 0,025" de aço, que foi empregado com curva reversa de 5mm somente na arcada superior. Foram utilizadas molas de níquel titânio e elásticos intermaxilares para fechamento dos espaços e retração dos dentes anteriores. O tempo total de tratamento foi de 3 anos e 4 meses, sendo que foram gastos aproximadamente 9 meses na fase de alinhamento e nivelamento, 9 meses para fechamento dos espaços mandibulares e 20 meses para retração e intrusão dos dentes anteriores superiores. Ao final do tratamento a paciente teve a exposição gengival, a sobremordida e a sobressaliência normalizadas e foi estabelecida relação molar e de caninos de Classe I. Houve notável melhora do perfil facial devido à retração labial que ocorreu pelo deslocamento sagital de 7mm e pela intrusão de 2,5mm da face incisal do incisivo central superior. Os molares inferiores se moveram

3,5mm para mesial. Com base no caso apresentado os autores concluíram que é possível tratar o sorriso gengival e a protrusão labial com uso de mini-implantes somente na região posterior da maxila associados a um arco com curva reversa superior.

Seniřik et al.<sup>(58)</sup>, em 2012, conduziram um ensaio clínico randomizado com o objetivo de comparar os efeitos esqueléticos e dentários de dois sistemas de intrusão dos dentes superiores anteriores para o tratamento da sobremordida acentuada. Para isso selecionaram uma amostra composta por 45 indivíduos com mais de 16 anos de idade, sendo 26 mulheres e 19 homens que foram divididos aleatoriamente em 3 grupos de 15: 1 grupo tratado com arco de intrusão de Connecticut, 1 grupo tratado com mini-implantes e 1 grupo controle. Os participantes deveriam ter todos os dentes permanentes irrompidos, apinhamento mínimo na região anterior, má oclusão de Classe II, sobremordida maior ou igual a 4mm, pelo menos 4mm da coroa do ICS recoberta pelo lábio inferior quando observado na telerradiografia lateral e ausência de doença periodontal e vestibularização dos incisivos. Os indivíduos submetidos a intrusão com o arco de Connecticut tiveram bráquetes colados de forma passiva somente nos 4 incisivos superiores e os molares superiores bandados. A força de intrusão utilizada foi de 60 gramas liberada por um arco confeccionado com fio 0.016" x 0,022" de níquel-titânio e reativado mensalmente. O arco foi preso na posterior do tubo do molar para evitar o movimento de vestibularização dos dentes anteriores. Já os indivíduos submetidos a intrusão com mini-implantes também tiveram bráquetes colados de forma passiva nos 4 incisivos superiores e instalação de fio redondo 0.016" para mantê-los em posição durante a intrusão. Os mini-implantes utilizados tinham dimensão de 1,3mm de diâmetro x 5mm de comprimento e foram instalados na junção mucogengival entre as raízes dos incisivos laterais e caninos superiores. A força de intrusão foi aplicada por meio de molas de níquel titânio com uma intensidade total de aproximadamente 90g, variando entre 35g e 50g por mini-implante. Durante os sete meses do período do estudo nenhuma outra intervenção além da intrusão foi realizada, sendo que o grupo controle foi somente observado. Foram realizadas radiografias laterais de face antes e após 7 meses do início da intervenção. Os grupos testes não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre si em relação à quantidade e à taxa de intrusão mensal observadas. O grupo que fez uso do arco de Connecticut apresentou intrusão média real de 2,20mm (0,31mm/mês) enquanto o

grupo de mini-implantes apresentou intrusão média real de 2,47mm (0,34mm/mês). As duas mecânicas provocaram protrusão e intrusão dos incisivos superiores e protrusão e extrusão dos incisivos inferiores. As duas técnicas diferiram estatisticamente em relação às alterações provocadas na inclinação axial dos molares superiores, que extruíram e tiveram a coroa inclinada para distal e a raiz para mesial no grupo que fez uso do arco de Connecticut. Com base nos resultados observados os autores concluíram que apesar de ambos os sistemas serem capazes de intruir os incisivos superiores, a ancoragem vertical somente se manteve no grupo de mini-implantes, que nas dimensões utilizadas foram capazes de prover ancoragem suficiente para intruir os incisivos, com taxa de sucesso de 90%.

Al-Falahi et al.<sup>(59)</sup>, em 2012, avaliaram os efeitos da intrusão dos incisivos superiores apoiada em mini-implantes na sobremordida e em parâmetros cefalométricos dentários e esqueléticos. Para isso utilizaram telerradiografias laterais de 10 pacientes que apresentavam má oclusão de Classe II, 2º divisão, com idades entre 13 e 19 anos e sobremordida igual ou maior que 4mm onde estivesse indicada a intrusão dos dentes anteriores superiores. Após a realização do alinhamento e nivelamento inicial dos dentes maxilares, foi instalado um arco 4x2 nos incisivos e molares confeccionado com fio 0.017" x 0,025" de aço. O mini-implante utilizado para intrusão do segmento anterior tinha 1,4mm de diâmetro e 6mm de comprimento e foi instalado entre as raízes dos incisivos centrais, acima do ápice dentário e abaixo da espinha nasal anterior e unido ao arco ortodôntico com uma mola de níquel-titânio que produzia uma força de intensidade de 80g. Os resultados mostraram a correção da sobremordida em 4,2mm, com intrusão real dos incisivos superiores de 3,7mm medida a partir do Centro de Resistência do ICS até o Plano Palatino. Também foi observada melhora da exposição gengival durante o sorriso. Os autores concluíram que os incisivos superiores podem ser intruídos com eficiência usando ancoragem esquelética fornecida por mini-implantes, com resultados oclusais e estéticos satisfatórios e sem efeitos colaterais adversos como reabsorção radicular e repercussões na posição vertical dos molares e na inclinação axial dos incisivos.

Kaku et al.<sup>(15)</sup>, em 2012, descreveram o tratamento de uma paciente do gênero feminino, de 31 anos de idade, portadora de má oclusão esquelética de Classe II, perfil convexo e sorriso gengival limitado à região anterior da maxila com o uso de ancoragem esquelética. Ao exame clínico inicial foi constatada a presença de ângulo

nasolabial agudo, incompetência labial, sobremordida de 2,5mm e sobressaliência de 4mm. A linha média inferior, assim como o mento, estava coincidente com o plano sagital mediano, enquanto a linha média superior encontrava-se desviada 2mm para a direita. Havia ainda ligeiro apinhamento em ambos os arcos, com os incisivos superiores bem posicionados e os inferiores com inclinação vestibular acentuada. O plano de tratamento incluiu a extração dos 4 segundos pré-molares para correção da biprotrusão e do segundo molar superior esquerdo para estabelecimento da relação molar de Classe I, com o terceiro molar sendo aproveitado como antagonista do segundo molar inferior. Para fechamento dos espaços das extrações foram instalados 2 mini-implantes por vestibular na mesial dos molares e realizada mecânica de deslize. Já o controle vertical da região anterior foi realizado com ligaduras elásticas unidas do fio de aço do aparelho ortodôntico aos mini-implantes instalados no osso acima das raízes dos laterais e caninos bilateralmente. A força utilizada foi de 50g por lado. Ao final do tratamento a paciente apresentava relação molar e de caninos em Classe I e melhora significativa do perfil facial. Foi utilizada como contenção no arco superior uma placa de acetato de uso noturno unida aos mini-implantes anteriores por 16 meses, a fim de se evitar a recidiva do movimento vertical. Após um período de acompanhamento de 36 meses os resultados do tratamento apresentavam-se estáveis.

Tavares et al.<sup>(14)</sup>, em 2013, publicaram um relato de caso clínico onde descrevem o tratamento de uma paciente portadora de má oclusão dentária de Classe II subdivisão esquerda e relação esquelética de Classe I com perfil convexo, envolvendo sorriso gengival e incompetência labial. Os incisivos e molares superiores foram intruídos e retraídos com uma mola fechada de níquel-titânio ancorada a mini-implantes inter-radiculares instalados nas áreas posterior e anterior da maxila. Os mini-implantes alteraram a relação canina e molar esquerda da paciente de Classe II para Classe I e solucionaram o sorriso gengival evitando a extrusão dos molares superiores e a consequente abertura do ângulo mandibular. O tratamento foi viável e utilizou uma mecânica intrusiva relativamente simples, transcorrendo em um período ativo de 32 meses. Os resultados oclusais e estéticos foram considerados satisfatórios tanto pelo paciente como pelo clínico.

Lee et al.<sup>(60)</sup>, em 2013, fizeram um estudo retrospectivo com o objetivo de comparar a eficiência de duas técnicas para controle simultâneo da ancoragem

vertical e sagital dos molares superiores. Para isso utilizaram telerradiografias laterais iniciais e finais de uma amostra composta por 51 pacientes consecutivamente tratados na Universidade de Nagoya entre 2008 e 2011 e que eram portadores de protrusão dentoalveolar superior e de padrão facial hiperdivergente. Os participantes do estudo foram submetidos a extração dos primeiros pré-molares superiores e foram divididos em 2 grupos de acordo com o tipo de ancoragem utilizada: aparelho extraoral de puxada alta associado a barra transpalatina e elásticos de Classe II e barra transpalatina modificada associada a 2 mini-implantes instalados na sutura palatina mediana. As telerradiografias iniciais e finais foram sobrepostas para comparar as alterações esqueléticas e dentárias entre os grupos. Os resultados mostraram que os pacientes que pertenciam ao grupo dos mini-implantes apresentaram menor deslocamento mesial dos molares (0,85mm contra 3,63mm) e maior retração dos incisivos (6,87mm contra 4,50mm) do que os pacientes que usaram aparelho extraoral. Os molares superiores apresentaram extrusão de 1,30mm no grupo de mini-implantes e extrusão de 0,71mm no grupo do aparelho extraoral. Devido à intrusão dos molares, observou-se rotação anti-horária do plano mandibular de 0,80° no grupo de mini-implantes. Com base nos resultados observados os autores concluíram que os mini-implantes fornecem ancoragem mais eficiente nos sentidos sagital e vertical que o aparelho extraoral de puxada alta.

Em 2013, Hong et al.<sup>(13)</sup> descreveram o tratamento de uma paciente coreana de 31 anos de idade com exposição gengival excessiva e de magnitude diferente entre as regiões anterior e posterior da maxila. Além disso a paciente possuía relação esquelética e dentária de Classe I, ângulo do plano mandibular diminuído, distância da face incisal dos incisivos superiores ao plano palatino aumentada e sobremordida acentuada. Para correção do sorriso gengival e da assimetria da exposição de gengiva os autores decidiram intruir ortodonticamente toda a arcada dentária superior ao invés de impactar cirurgicamente a maxila. Para isso usaram um arco lingual modificado colado com resina nos dentes superiores e unido a um sistema de ancoragem por ligaduras elásticas. O dispositivo de ancoragem era apoiado em um mini-implante instalado na sutura palatina mediana na região dos primeiros molares e apresentava quatro ganchos onde as ligaduras elásticas eram posicionadas. A região mediana e paramediana posterior do palato é formada por osso cortical que é espesso e denso o suficiente para suportar forças ortodônticas pesadas aplicadas sobre mini-implantes

que sejam instalados nessa vizinhança. Além da região não possuir estruturas anatômicas como nervos, vasos sanguíneos ou raízes dentárias que possam impedir a instalação dos implantes a mucosa é queratinizada e tem menos de 1 mm de espessura, o que torna o local seguro para o uso de dispositivos de ancoragem esquelética. A força de intrusão utilizada variou de 800 a 1000g, o que correspondeu em média a 200 ou 250g de força por gancho aplicadas mensalmente durante os 9 meses em que o movimento de intrusão foi realizado. Após um período de tratamento ativo de 18 meses a aparatologia fixa foi removida e a foi utilizada uma contenção removível circunferencial no arco superior e uma contenção fixa de canino a canino no arco inferior. Os resultados oclusais e estéticos se mostraram satisfatórios e permaneceram estáveis após 21 meses de acompanhamento, mesmo com a paciente tendo admitido não fazer uso regular da contenção removível superior.

Hart et al.<sup>(61)</sup>, em 2015, realizaram um estudo retrospectivo para avaliar as alterações cefalométricas esqueléticas e dentárias provocadas pela intrusão dos molares superiores realizada com ancoragem esquelética provida por mini-implantes. Para isso foram utilizadas telerradiografias laterais realizadas ao início e ao término da intrusão ou ao término do tratamento completo de 31 indivíduos com mordida aberta anterior, com idade variando entre 11,6 e 55,5 anos (média de idade de 20,7 anos), sendo 21 mulheres e 10 homens. 25 dos 31 pacientes foram tratados por um único ortodontista que usou como recurso de ancoragem 2 mini-implantes intra-alveolares de 9mm de comprimento por 1,5mm de diâmetro, sendo que em 19 desses pacientes os mini-implantes foram instalados bilateralmente por palatino entre o primeiro e o segundo molar superior. Em um paciente adulto os mini-implantes foram instalados na mesial do primeiro molar devido à dificuldade de acesso provocada pela limitação de abertura de boca. Em 5 pacientes adolescentes os mini-implantes foram instalados na mesial dos primeiros molares devido ao segundo molar superior ainda não ter irrompido à época do início do período de intrusão e em um desses pacientes os mini-implantes foram instalados por vestibular. Foi usada uma barra transpalatina ou um expensor do tipo quadrihélix a fim de manter ou aumentar o comprimento transversal do arco superior, conforme necessário. Os seis pacientes restantes foram tratados por um segundo ortodontista que usou como recurso de ancoragem um único mini-implante de 6mm de comprimento por 1,5mm de diâmetro instalado próximo à sutura palatina mediana. A força de intrusão foi liberada por elásticos em corrente que

uniam o mini-implante a botões colados na face palatina dos primeiros e segundos molares superiores. Os resultados mostraram que foi possível obter a intrusão de todos os molares superiores, entretanto, a intrusão foi acompanhada de inclinação distal dos molares superiores e, nos pacientes adolescentes, de erupção dos primeiros e segundos molares inferiores. O ângulo do plano mandibular, o ângulo ANB e a altura facial inferior diminuíram, enquanto o ângulo do plano oclusal e a sobremordida aumentaram. As alterações dentárias e esqueléticas mandibulares foram mais aparentes em adolescentes, enquanto os pacientes adultos tenderam a concentrar as alterações no arco superior. Os autores concluíram que a tração vertical apoiada em mini-implantes permite o fechamento da mordida aberta anterior pela diminuição da altura dentoalveolar superior posterior, no entanto, a extrusão dos molares inferiores deve ser controlada durante o movimento de intrusão superior. Os efeitos favoráveis da autorrotação mandibular tendem a ser mais evidentes nos adolescentes do que nos pacientes adultos.

Nishimura et al.<sup>(10)</sup>, em 2014, descreveram o tratamento de uma paciente japonesa de 22 anos de idade que apresentava má oclusão de Classe II de Angle, 2º divisão, perfil convexo, exposição excessiva dos incisivos superiores, sobremordida acentuada e apinhamento dos dentes na região anterior da maxila, mas cuja queixa principal era o sorriso gengival. Após a instalação de aparelho fixo pré-ajustado a Classe II foi tratada com 2 miniplacas instaladas no pilar zigomático que forneceram ancoragem esquelética para retração em massa dos dentes superiores. Durante a mecânica de retração foi realizada simultaneamente a intrusão dos molares apoiada nas miniplacas e a correção da sobremordida e exposição gengival apoiada em 1 mini-implante posicionado entre as raízes dos incisivos centrais superiores. Todos os problemas ortodônticos e a queixa principal da paciente foram solucionados com a proposta terapêutica adotada, totalizando um tempo de tratamento de 22 meses. A análise cefalométrica confirmou a intrusão dos incisivos e a distalização e intrusão dos molares, com a mandíbula apresentando discreto movimento de rotação anti-horária. Os autores concluíram que os dispositivos de ancoragem esquelética como miniplacas e mini-implantes são capazes de produzir resultados previsíveis sem a necessidade de extrações de pré-molares ou de cirurgia ortognática e sem a necessidade da cooperação dos pacientes.

Choi<sup>(62)</sup>, em 2014, fizeram uma análise tridimensional da região interdental alveolar anterior com o intuito de determinar qual seria o local mais propício para instalação de mini-implantes ortodônticos. Para isso usaram cortes tomográficos de 52 pacientes adultos, sendo 17 homens e 35 mulheres, com média de idade de 27,9 anos. O osso alveolar foi medido em três regiões: entre os incisivos centrais, entre os incisivos centrais e os incisivos laterais e entre os incisivos laterais e os caninos. A espessura vestibulo palatina, a espessura da cortical óssea e a distância entre as raízes dos dentes foram medidas a 4, 6 e 8mm da junção amelocementária. Os resultados mostraram que a espessura óssea aumentou progressivamente da região entre os incisivos centrais em direção à região entre os incisivos laterais e caninos. A região entre os incisivos centrais apresentou a menor espessura vestibulo palatina e a região entre os incisivos centrais e laterais apresentou a menor distância inter-radicular. Os autores concluíram que a região entre os incisivos laterais e caninos seguida pela região entre os incisivos centrais são o melhor local para instalação de mini-implantes no osso alveolar anterior.

Consolaro<sup>(63)</sup>, em 2015, descreveu o papel desempenhado pela rede tridimensional dos osteócitos no controle do design ósseo ao coordenarem a atividade dos osteoblastos e osteoclastos nas superfícies do osso trabecular e cortical. Compreender a biologia óssea e a remodelação constante a que o esqueleto está submetido permite ao profissional atuar com segurança no planejamento dos tratamentos reabilitadores dos pacientes, sejam eles cirúrgicos ou conservadores. O tecido ósseo é maleável e a forma do esqueleto se altera com a finalidade de atender às demandas funcionais que são geradas pelas forças aplicadas sobre ele, sejam elas provenientes da natureza ou dos tratamentos ortodônticos ou ortopédicos implementados pelos cirurgiões dentistas. O movimento ortodôntico é um exemplo de remodelação óssea localizada e induzida para fins terapêuticos. Os dispositivos de ancoragem esquelética ampliaram a forma como os demais componentes ortodônticos e ortopédicos deformam a rede de osteócitos e assim estimulam a remodelação óssea de acordo com os vetores das forças aplicadas. O emprego de miniplacas e mini-implantes permite ao clínico expandir a possibilidade dos tratamentos reabilitadores conservadores, pois permite a mudança da posição, formato e conseqüentemente da relação entre os ossos maxilares, podendo ainda

atuar como coadjuvante do preparo ortodôntico no tratamento dos casos cirúrgicos mais complexos.

Alsafadi et al.<sup>(64)</sup>, em 2016, realizaram uma revisão sistemática com o intuito de observar os efeitos da intrusão molar com dispositivos de ancoragem esquelética temporária nos aspectos morfológicos verticais da face e na rotação mandibular durante o tratamento da mordida aberta anterior na dentição permanente. Para isso fizeram um busca eletrônica até o dia 30 de setembro de 2015 nas bases de dados PubMed, Embase, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Ovid, Scopus e Web Of Science usando os seguintes termos: intrusão molar, intrusão dos dentes posteriores, mordida aberta anterior, morfologia facial e autorrotação mandibular. O critério de inclusão utilizado foi que os artigos selecionados deveriam ser ensaios clínicos controlados randomizados ou não randomizados, estudos de intervenção prospectivos ou retrospectivos e séries de casos com mais de 8 pacientes onde os participantes fossem indivíduos adolescentes ou adultos portadores de mordida aberta anterior e que tivessem sido submetidos a tratamento ortodôntico por meio de intrusão dos dentes posteriores superiores e/ou inferiores usando dispositivos de ancoragem esquelética. Os desfechos observados deveriam ser parâmetros cefalométricos lineares e angulares usados para analisar mudanças verticais no posicionamento mandibular entre duas técnicas de intrusão diferentes ou entre o antes e depois na mesma técnica. Dos 42 artigos inicialmente selecionados, apenas 12 atenderam aos critérios de inclusão. A seleção dos estudos, extração de dados e avaliação do risco de viés foi feita em duplicidade por dois avaliadores diferentes. O risco de viés foi classificado por meio da ferramenta MINORS. Entre os 12 artigos finais, 5 usaram miniplacas e 7 usaram mini-implantes. A rotação anti-horária da mandíbula que se seguiu à intrusão dos molares, medida a partir da variação do ângulo do Plano Mandibular com a base anterior do crânio ou com o Plano de Frankfurt variou entre 2,3° e 3,9° em 6 estudos e foi inferior a 2° nos demais. Não foi possível a realização de metanálise devido à heterogeneidade entre os estudos. Os autores concluíram que o nível de evidência científica atualmente disponível, considerado fraco, sugere que a intrusão dos dentes posteriores na dentição permanente realizada com miniplacas ou mini-implantes pode provocar rotação anti-horária da mandíbula e assim melhorar a estética facial nos casos em que esse movimento é desejável.

Em 2016, Cho et al.<sup>(65)</sup>, realizaram um estudo laboratorial de elementos finitos com o objetivo de descobrir o local ideal para instalação dos mini-implantes e aplicação da força com a finalidade de obter movimento de intrusão puro dos seis dentes anteriores superiores. O posicionamento dos mini-implantes e dos ganchos soldados no arco variaram segundo a seguinte combinação: mini-implante instalado entre os ICSs com força de intrusão aplicada entre os ICS, mini-implantes instalados entre os ICs e Incisivos Laterais (ILs) e força de intrusão aplicada entre esses mesmos dentes, mini-implantes instalados entre os ILs e Caninos (Cs) e força de intrusão aplicada entre ICs e ILS ou entre ILs e Cs, e finalmente mini-implantes instalados na distal dos caninos e força de intrusão aplicada na distal dos centrais ou na distal dos incisivos laterais. A magnitude da força utilizada foi de 100g quando aplicada entre os incisivos centrais e de 50g por lado quando aplicada bilateralmente. Também foi levado em consideração a altura da crista óssea alveolar, tendo sido simulada perda óssea de 0, 2 ou 4mm. Os desfechos avaliados foram quantidade de deslocamento dentário nos três planos do espaço e inclinação vestibular. Os resultados observados mostraram que a inclinação vestibular aumentou de forma diretamente proporcional à perda óssea. Quando um mini-implante foi inserido entre os dois incisivos centrais, as quantidades de deslocamento médio-lateral e anteroposterior do incisivo central foram significativamente maiores do que nas outras condições. Quando os mini-implantes foram inseridos distal aos caninos e uma força de intrusão foi aplicada distal aos incisivos laterais, o grau de inclinação vestibular e as quantidades de deslocamento dos seis dentes anteriores foram os mais baixos, e a tensão máxima de Von Mises foi distribuída uniformemente por todos os dentes, independentemente da perda óssea. Os autores concluíram que o movimento semelhante à intrusão pura dos seis dentes anteriores foi induzido quando os mini-implantes foram inseridos distal aos caninos superiores e uma força de intrusão foi aplicada distal aos incisivos laterais. Nessa condição, as tensões máximas de von Mises foram distribuídas de maneira relativamente uniforme por todos os dentes, independentemente da perda óssea.

Wilmes et al.<sup>(66)</sup>, em 2016, definiram a área transversal posterior à rugosidade palatina em continuidade com a região paramediana do palato como “Zona T”. Segundo os autores essa região representa o sítio mais apropriado para instalação de mini-implantes devido ao volume ósseo de boa qualidade disponível, mucosa palatina delgada e ausência de estruturas nobres próximas, como vasos, nervos e

raízes. No caso de necessidade de ancoragem simétrica, pode ser instalado um único mini-implante na sutura sagital mediana, no entanto, quando as mecânicas ortodônticas produzirem binários de forças, dois mini-implantes podem ser utilizados com o intuito de neutralizar o torque rotacional. Esses mini-implantes podem ser posicionados alinhados na sutura a uma distância de 7 a 14 mm um do outro ou ainda posicionados na região paramediana afastados de 5 a 10 mm no sentido transversal. Para os mini-implantes posicionados na região mediana do palato os autores preconizaram eixo de inserção perpendicular à superfície óssea e comprimento do parafuso anterior variando de 9 a 11 mm e do parafuso posterior com comprimento entre 7 a 9mm, já para os mini-implantes que serão instalados na região paramediana os autores preconizam eixo de inserção perpendicular ao plano oclusal e comprimento entre 7 e 9mm. A escolha do modo como os mini-implantes vão ser instalados deve levar em consideração a mecânica que vai ser empregada e o desenho do aparelho, uma vez que os autores referem não haver diferença na retenção e estabilidade entre as duas opções.

Paik C-H et al.<sup>(11)</sup>, em 2017, publicaram um relato de caso clínico onde descrevem o tratamento de uma mulher de 20 anos com queixa de sorriso gengival e protrusão labial. Ela foi diagnosticada com excesso maxilar vertical sem mordida aberta e Classe II esquelética padrão hiperdivergente. A paciente recusou a opção de tratamento ortocirúrgico, embora quisesse corrigir o sorriso gengival e o queixo retruído. A opção não cirúrgica consistia na extração dos 4 primeiros pré-molares e na intrusão ortodôntica de todos os dentes superiores e inferiores. Foram necessárias quantidades diferentes de intrusão dentária nas regiões anterior e posterior de ambos os arcos para maximizar os efeitos esqueléticos do tratamento ortodôntico. A fim de diminuir a protrusão labial os incisivos foram retraídos com ancoragem máxima. Na maxila foi instalado um mini-implante de 1,5mm de diâmetro e de 6mm de comprimento na região da sutura palatina mediana na altura do primeiro molar superior associado a um arco com curva de Spee acentuada e uma barra transpalatina de 1mm de espessura e afastada 3mm do palato. Na mandíbula utilizou-se um arco com curva reversa e dois mini-implantes inter-radulares de 1,3mm de diâmetro e de 6,5mm de comprimento para controle vertical, posicionados no osso alveolar entre o primeiro molar inferior e o segundo pré-molar. A análise radiográfica pós-tratamento mostrou paralelismo entre as raízes dentárias, intrusão dos incisivos superiores de

2,8mm e dos incisivos inferiores de 4,2mm, intrusão dos molares superiores de 1,9mm e dos molares inferiores de 1,4mm. Como resultado da intrusão dentária em ambos os arcos, a mandíbula apresentou rotação anti-horária de 2,1° e o Pogônio aumentou sua projeção anterior em 3mm. Essas mecânicas simples contribuíram para a intrusão efetiva dos arcos superior e inferior, correção do sorriso gengival e rotação mandibular anti-horária, oferecendo uma alternativa à cirurgia ortognática para essa paciente.

Wang XD et al.<sup>(67)</sup>, em 2017, apresentaram um relato de caso em que um indivíduo chinês do gênero feminino de 21 anos de idade portador de relação molar e de caninos de Classe I com biprotrusão dentária, relação esquelética de Classe II, mordida aberta anterior, perfil convexo com retrusão mandibular, protrusão maxilar, sorriso gengival e aumento da altura facial inferior foi tratado ortodonticamente com o auxílio de mini-implantes para controle de ancoragem vertical e sagital. Como a paciente recusou a opção de tratamento cirúrgico, foi realizada exodontia dos 4 primeiros pré-molares, alinhamento e nivelamento de ambas as arcadas até o fio 0,019" x 0,025" de aço seguido da instalação de 2 mini-implantes de 1,5mm de diâmetro x 8mm de comprimento entre as raízes dos primeiros e segundo molares superiores e inferiores. Os espaços das extrações foram fechados pela técnica de deslizamento com ligaduras elásticas unidas aos mini-implantes. No osso palatino alveolar foram instalados 2 mini-implantes de 1,5mm de diâmetro e 9mm de comprimento entre as raízes dos molares superiores para intrusão dos dentes posteriores com força de 50g. Também foram instalados 2 mini-implantes de 1,5mm de diâmetro e de 7mm de comprimento na região anterior da maxila entre as raízes dos incisivos laterais e caninos para intrusão dos dentes anteriores com força de 50g por lado. A intrusão dos dentes superiores com forças leves ocorreu simultaneamente ao fechamento dos espaços. Foram usados elásticos intermaxilares para melhorar a intercuspidação e a coincidência das linhas médias. O tempo total de tratamento foi de 35 meses e ao final desse período a paciente apresentou uma face mais harmoniosa e equilibrada devido à correção do sorriso gengival e à rotação anti-horária da mandíbula provocada pela intrusão dos molares e incisivos. Cefalometricamente houve diminuição do ângulo do plano mandibular com o Plano SN em 2,2°, o ângulo SNB aumentou 1,3°, o ângulo ANB diminuiu 2,9° e o ângulo interincisal diminuiu 18,9°. Foi necessária realização de gengivectomia para restabelecimento do tamanho inicial da coroa clínica dos dentes superiores. Os resultados se mostraram estáveis após o primeiro ano do término do

tratamento. Os autores concluíram que os mini-implantes são um recurso eficaz para camuflagem da Classe II esquelética em pacientes com padrão facial hiperdivergente e que tem como vantagem extra a ausência de necessidade de cooperação.

Ishida e Ono<sup>(12)</sup>, em 2017, descreveram o tratamento não cirúrgico de uma paciente japonesa do gênero feminino, de 36 anos de idade com padrão facial hiperdivergente e portadora de má oclusão de Classe II de Angle, 1° divisão, mordida profunda, apinhamento severo e protrusão labial cuja queixa principal era o sorriso gengival e dificuldade de selar os lábios. A análise de modelos mostrou que a paciente apresentava relação bilateral de Classe II completa de caninos e de molares, com sobremordida de 4,5 mm, sobressaliência de 8,5 mm, discrepância inferior de -9,4 mm e superior de -7,5 mm. O elemento 12 estava ausente devido a trauma dentoalveolar prévio e a linha média superior encontrava-se desviada para a direita. A análise cefalométrica evidenciou a relação esquelética de Classe II e a retrognatia mandibular, com ângulos ANB de 9,5°, FMA de 38,4° e vestibularização acentuada dos incisivos inferiores, com IMPA de 101,9°. Os objetivos principais do tratamento consistiam na obtenção de uma oclusão funcional de Classe I com normalização da exposição gengival e dos trespases vertical e horizontal. O tratamento foi realizado com exodontias do primeiro pré-molar superior direito e dos dois segundos pré-molares inferiores seguidas da distalização e intrusão dos molares e incisivos superiores. Para tal foram utilizadas como recurso de ancoragem 2 miniplacas de titânio instaladas bilateralmente nos pilares zigomáticos. A força de intrusão utilizada foi de 100g enquanto a força para distalização variou entre 100 e 150 gramas aplicadas ao arco dentário por meio de cadeias elastoméricas e molas de níquel titânio, respectivamente. Com a mecânica instituída os incisivos foram intruídos 2,2mm e distalizados 8,5mm enquanto os molares foram intruídos 3,4mm e distalizados 3,6mm, o que permitiu a normalização da sobremordida, da sobressaliência e do sorriso gengival. O tempo total de tratamento foi de 37 meses, ao final dos quais a paciente teve suas queixas solucionadas sem a observação de efeitos colaterais importantes, como reabsorção radicular. Os resultados se mostraram estáveis no controle realizado 3 anos após a remoção do aparelho. Os autores concluíram que essa modalidade de tratamento pode ser considerada uma opção viável ao tratamento cirúrgico para pacientes portadores de sorriso gengival, má oclusão de Classe II e padrão facial hiperdivergente.

Uesugi et al.<sup>(68)</sup>, em 2018, realizaram um estudo retrospectivo com o objetivo de investigar as taxas de sucesso da instalação e reinstalação após perda da estabilidade primária de mini-implantes usados como ancoragem ortodôntica, comparar a estabilidade dos mini-implantes instalados no osso alveolar vestibular da maxila com aqueles inseridos na região paramediana do palato e estabelecer os fatores de risco associados com a falha dos mini-implantes. Para isso compararam a estabilidade de 387 mini-implantes que foram primariamente inseridos no osso alveolar vestibular entre o primeiro molar e segundo pré-molar superior com a estabilidade de 84 mini-implantes que foram primeiramente inseridos na região paramediana do palato de uma amostra de 238 indivíduos consecutivamente submetidos a tratamento ortodôntico na faculdade de Medicina e Odontologia de Tóquio, entre os meses de julho de 2012 e janeiro de 2016. A amostra era composta por 62 homens e 176 mulheres com média de idade de  $27,9 \pm 8,4$  anos e os mini-implantes utilizados tinham diâmetro de 1,4, 1,6 ou 2,0mm e comprimento de 6,0 ou 8,0mm. A instalação foi realizada sob anestesia local sem confecção de retalho mucoperiostal e precedida da aquisição de tomografia computadorizada para avaliação do espaço disponível entre as raízes dentárias. Após o procedimento de inserção foram prescritos analgésicos, antibioticoterapia profilática e bochecho com solução de clorexidina a 0,12%. Quando um mini-implante perdia a estabilidade ele era removido e um outro de mesma ou de dimensões diferentes era reinstalado na mesma ou em outra localização. Os mini-implantes primariamente inseridos no osso alveolar vestibular poderiam ser reinstalados entre os mesmos dentes 1 ou 2 meses após a sua remoção (mas com pequenas alterações em relação à altura, ângulo de inserção e posição mesiodistal), entre os primeiros e segundos molares ou ainda na região paramediana do palato. Os mini-implantes instalados primariamente no palato, após sua remoção, eram reinstalados no palato com pequenas alterações na posição mesiodistal imediatamente ou de 1 a 2 meses após sua remoção. Os resultados mostraram taxas de sucesso semelhantes na primeira inserção entre os dois locais de instalação, porém, quando ocorreu falha do mini-implante, os mini-implantes que foram reinstalados no palato apresentaram taxas de sucesso maiores (88,9%) do que aqueles reinstalados no osso alveolar da maxila (58,1% entre os mesmos dentes e 60% entre dentes diferentes). Os mini-implantes de maior comprimento também apresentaram maiores taxas de sucesso (71,4% de 8 mm contra 40,7% de 6 mm) quando reinstalados no osso alveolar vestibular maxilar. Os autores concluíram que

uma vez que tenha ocorrido perda de estabilidade dos mini-implantes eles devem ser reinstalados no palato ou então que devem ser usados mini-implantes de comprimentos maiores para reinstalação no osso alveolar vestibular maxilar.

Jayakumar et al.<sup>(69)</sup>, em 2019, avaliaram as alterações no posicionamento vertical e sagital da mandíbula que resultaram da impação cirúrgica da maxila para correção do excesso vertical maxilar. Para isso compararam grandezas cefalométricas obtidas a partir de telerradiografias laterais realizadas no período pré-operatório e após três meses de cirurgia de 45 indivíduos que foram submetidos a impação maxilar por meio de osteotomia tipo Le Fort I entre janeiro de 2016 e maio de 2018 no Hospital da Faculdade de Medicina de Governo de Kottayam, na Índia. Dos 45 indivíduos que participaram do estudo, 26 eram do gênero feminino e 19 do gênero masculino, com idade variando entre 19 e 28 anos. Não participaram do estudo pacientes com indicação de cirurgia mandibular para avanço, retrusão ou mentoplastia. A análise cefalométrica utilizada foi a COGS. A Linha Horizontal verdadeira foi definida como sendo uma linha construída formando um ângulo de 7 graus a partir da linha SN. A variação da projeção do Pogônio sobre a Linha Horizontal verdadeira foi usada para medir a mudança na posição sagital da mandíbula, enquanto a alteração da distância do Ponto Násio até o Ponto Mento foi usada para avaliar a mudança vertical da posição mandibular que resultou do tratamento. A análise dos dados mostrou que para cada 1mm de impação maxilar a mandíbula subiu 0,59mm e o Pogônio avançou 0,22mm. Os autores concluíram que a previsão da alteração da posição dos Pontos Pogônio e Mento que decorre da impação maxilar pode ajudar a prever a necessidade e magnitude de movimento da cirurgia mandibular.

El Namrawy et al.<sup>(70)</sup>, em 2019, fizeram um ensaio clínico randomizado para comparar a eficácia da correção da sobremordida profunda em pacientes portadores de sorriso gengival por meio da intrusão dos incisivos superiores utilizando duas técnicas diferentes. Para isso os autores alocaram aleatoriamente uma amostra de 30 indivíduos adultos, sendo 21 mulheres e 9 homens, com idades entre 17 e 29 anos, que apresentavam má oclusão de Classe I ou Classe II, sorriso gengival e sobremordida igual ou maior do que 4mm em dois grupos iguais. Foi instalada uma barra transpalatina e realizado o alinhamento e nivelamento em todos os pacientes com aparelho de Edgewise pré ajustado, prescrição de Roth e tamanho da canaleta

de 0,022" x 0,028" até o fio 0.016" x 0,022" de aço. Após o término da fase de alinhamento e nivelamento os incisivos foram unidos com fios de amarelo e o arco ortodôntico foi seccionado na região anterior. No Grupo 1 a intrusão dos incisivos foi realizada apoiada em 2 mini-implantes de 1,4mm de diâmetro e 6mm de comprimento instalados na mesial dos caninos superiores e unidos ao arco com molas fechadas de níquel titânio de 3mm de comprimento. Os mini-implantes foram ativados 2 semanas após a instalação com força de 100g por lado. No Grupo 2 a intrusão foi realizada com força de 100g liberada por um arco base construído com fio de TMA de 0,017" x 0,025 e inserido no tubo auxiliar da banda dos primeiros molares superiores. As consultas de controle foram realizadas a cada 4 semanas por um período de até 6 meses ou até que a sobremordida fosse corrigida ou houvesse inflamação severa ou perda dos mini-implantes, o que ocorresse primeiro. Os desfechos analisados foram a quantidade e taxa mensal de intrusão e as alterações esqueléticas, dentárias e tegumentares observadas em telerradiografias laterais tomadas ao início e ao término do período de intervenção. A quantidade total de intrusão observada foi de  $2,6\pm 0,8$  mm para o grupo dos mini-implantes e de  $2,9\pm 0,8$  mm para no grupo do arco base. A taxa de intrusão foi de 0,49mm por mês no grupo dos mini-implantes e de 0,60mm por mês no grupo do arco base. Esses valores não apresentaram diferença estatisticamente significativa. Também não foi observada diferença estatisticamente significativa referente às medidas cefalométricas esqueléticas e tegumentares entre os dois grupos. As duas mecânicas intrusivas apresentaram diferença apenas quanto à vestibularização provocada nos incisivos, que foi maior no grupo que utilizou o arco base. Com base nos resultados os autores concluíram que os dois sistemas são capazes de intruir os incisivos superiores de forma semelhante e sem perda de ancoragem nos sentidos vertical e sagital, apesar do arco base tender a provocar maior protrusão dos dentes anteriores.

Tomaz et al.<sup>(71)</sup>, em 2020, fizeram uma revisão da literatura com o objetivo de avaliar o impacto da cirurgia ortognática no tratamento do sorriso gengival. Para isso eles avaliaram 19 estudos de um total de 667 inicialmente selecionados por 2 pesquisadores independentes nas bases de dados PubMed/Medline, Cochrane Library, Scopus e Google Scholar. Os artigos selecionados reportaram impacção maxilar de 2 a 10mm. Segundo os autores, a etiologia do sorriso gengival está relacionada a vários fatores como excesso vertical

maxilar, erupção passiva alterada dos dentes anteriores, hiperfunção dos músculos elevadores do lábio superior, protrusão dentoalveolar superior ou associação de todos eles. Para realização do diagnóstico e elaboração do plano de tratamento adequado é necessária a utilização de alguns parâmetros clínicos como a altura facial, a distância interlabial em repouso, a exposição dos incisivos centrais durante a fala e em repouso, o comprimento do lábio superior, o comprimento e a largura dos incisivos centrais superiores e finalmente a exposição gengival durante o sorriso. Os fatores etiológicos relacionados ao sorriso gengival podem ser divididos em ósseos, musculares, dentários e gengivais. Em relação à etiologia esquelética os autores citaram como causa do sorriso gengival o excesso vertical de maxila. Aumento do terço inferior da face, excesso de exposição dos incisivos e excesso de exposição gengival são características patognomônicas de excesso vertical maxilar. Nesses casos a terapêutica mais apropriada é o tratamento ortodôntico-cirúrgico. A etiologia muscular envolve as situações em que o lábio superior é curto e/ou apresenta hiper mobilidade, enquanto os outros parâmetros como altura facial, nível da margem gengival e tamanho da coroa anatômica do incisivo central superior estão dentro dos valores considerados normais. A terapêutica indicada nesses casos inclui o uso de toxina botulínica, ácido hialurônico, reposicionamento labial, miotomia ou diferentes combinações de cada uma delas. O relaxamento da inserção muscular e as frenectomias estão indicadas nos casos em que o lábio superior é curto, enquanto a toxina botulínica é mais indicada nos casos de hiperatividade muscular, como bruxismo, DTMs musculares, e situações em que se deseja melhorar a estética do sorriso como em sulco nasolabiais profundos, triângulos negros e linha do sorriso alta. Em relação aos fatores dentogengivais estão incluídos os casos de dentes pequenos com coroas anatômicas curtas, os casos de coroa clínica curta devido a hiperplasia gengival ou erupção passiva alterada e ainda os casos de erupção ativa secundária. Quando a coroa clínica for curta, mas a coroa anatômica tiver tamanho normal, estão indicados os procedimentos de gengivectomia ou reposicionamento apical de retalho gengival com ou sem osteotomia associada. Quando a origem do sorriso gengival for de natureza dentoalveolar está indicada a intrusão ortodôntica com uso de mini-implantes. Os riscos associados ao tratamento cirúrgico são sangramento excessivo, infecção e danos neurológicos. Com base nos artigos incluídos na revisão, os autores concluíram que tratamento cirúrgico normalmente não

é a primeira escolha dos pacientes para correção do sorriso gengival, que preferem optar, quando possível, por outras combinações de tratamento para camuflar o problema. O tratamento cirúrgico, no entanto, aparenta ser a opção mais adequada para correção do sorriso gengival de natureza esquelética quando o paciente apresentar outras condições dentofaciais que também requerem correção cirúrgica.

Alshammery et al.<sup>(72)</sup>, em 2021, realizaram uma revisão sistemática para avaliar a relevância dos mini-implantes como dispositivos temporários de ancoragem esquelética no tratamento não cirúrgico do sorriso gengival. A procura por trabalhos científicos foi feita em bases de dados indexadas até maio de 2020 usando combinações dos seguintes descritores: “sorriso gengival”, “ancoragem”, “mini parafusos”. Não houve restrições quanto ao idioma ou à data em que o estudo tenha sido publicado. Foram avaliados ensaios clínicos randomizados e estudos de coorte que abordaram a seguinte questão de pesquisa: “Os miniparafusos são eficazes como dispositivos temporários de ancoragem esquelética para correção do sorriso gengival?” Cartas ao editor, comentários, relatos de caso, séries de casos e artigos publicados em bases não indexadas foram excluídos. A avaliação do risco de viés foi feita através das ferramentas “Downs and Black” e “Cochran”. A busca inicial identificou 2118 estudos, dos quais apenas quatro preencheram os critérios e inclusão e foram submetidos à extração dos dados. Todos os 4 estudos avaliados tinham caráter prospectivo, sendo 1 um ensaio clínico randomizado enquanto os outros 3 eram estudos não randomizados. O ensaio clínico randomizado não encontrou diferença estatisticamente significativa na quantidade de intrusão obtida entre o grupo teste e o grupo controle. Os estudos não randomizados mostraram que os dispositivos de ancoragem esquelética temporária são úteis no tratamento da sobremordida profunda. Todos os artigos analisados apresentaram um alto risco de viés. Os autores concluíram que os mini-implantes representam uma classe de dispositivo de ancoragem esquelética temporária útil e eficiente para correção do sorriso gengival, no entanto, ainda são necessários outros ensaios clínicos randomizados melhor desenhados e com maior tempo de acompanhamento sobre esses temas.

## 2.2 Aceleração do movimento dentário

Dudi A et al.<sup>(20)</sup>, em 2013, investigaram os fatores que influenciam o movimento dentário ortodonticamente induzido. Para isso realizaram um estudo clínico randomizado controlado com 30 participantes onde observaram a quantidade de movimentação de 57 dentes pré-molares e compararam com outros 40 dentes usados como controle. Os resultados mostraram que indivíduos mais jovens apresentaram maior quantidade de movimento ortodonticamente induzido e que a presença de obstáculos intra ou inter arcos reduziram a eficiência dos dispositivos ortodônticos. Fatores como gênero ou base óssea não afetaram os desfechos.

Alikhani et al.<sup>(23)</sup>, em 2013, avaliaram o efeito das micro-osteoperfurações na taxa de movimentação dentária e na expressão de marcadores inflamatórios no fluido gengival crevicular. Para isso eles monitoraram a taxa de retração dos caninos em 20 pacientes adultos que foram submetidos a extrações de pré-molares superiores para tratamento de má oclusão de Classe II 1º divisão. Os pacientes foram divididos em dois grupos: o grupo teste que recebeu micro-osteoperfurações e o grupo controle que foi tratado sem micro-osteoperfurações. A dor e o desconforto foram avaliados por meio de um questionário com escala numérica. Os resultados mostraram que a intervenção aumentou a taxa de movimentação dentária em 2,3 vezes e diminuiu o tempo de tratamento em 62%.

Huang et al.<sup>(21)</sup>, em 2014, resumiram o conhecimento sobre os mecanismos moleculares por trás do fenômeno da aceleração regional e os métodos clínicos e experimentais empregados para promover a aceleração do movimento ortodôntico, buscando relacioná-los a esses mecanismos. Segundo os autores, o ritmo do movimento ortodôntico é determinado basicamente pela capacidade de remodelação dos tecidos que circundam as raízes, que por sua vez estão sob o controle dos processos moleculares que regulam o comportamento celular do osso alveolar e do ligamento periodontal. O limite da taxa de movimento dentário ortodonticamente induzido é considerado como sendo a capacidade de reabsorção óssea do lado de compressão. Estudos histológicos mostram que a formação de osteoclastos é induzida no lado de compressão após a aplicação de forças ortodônticas. As corticotomias alveolares e as intervenções não cirúrgicas que visam acelerar o

movimento dentário mimetizam a reação inflamatória provocada pelas forças ortodônticas compressivas, aumentando consideravelmente o número e a função dos osteoclastos. As forças compressivas aumentam a liberação de mediadores que promovem a diferenciação das células clásticas, como o RankL, M-CSF, a Cicloxigenase 2 e Prostaglandina E2, além de inibir a liberação de OPG, que impede a ação da enzima RankL, que é responsável pela inibição da atividade osteoclástica. A reação inflamatória provocada pelas forças ortodônticas no lado de compressão, assim como, pelo trauma cirúrgico, aumenta a expressão do fator de crescimento vascular endotelial (VEGF) e de citocinas como as interleucinas IL-1, IL-6 e o Fator de Necrose Tumoral  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), que atuam diretamente no processo de diferenciação e longevidade dos osteoclastos. A aplicação de laser de baixa potência e de ultrassom também aumentam a expressão da enzima RankL pelas células do ligamento periodontal, enquanto o uso de agentes farmacológicos como paratormônio, prostaglandina E2, e Vitamina D diminuem a expressão da enzima OPG, além de aumentar os níveis de RankL, o que lança luz sobre as possíveis bases teóricas que justificariam o Fenômeno da Aceleração Regional. Já a proliferação, diferenciação, sobrevivência e atividade dos osteoblastos são reguladas por fatores extracelulares como fatores de crescimento, citocinas e hormônios, além da interação com os próprios osteoclastos. Os osteoblastos são importantes na manutenção da massa e da densidade óssea normal do processo alveolar. As proteínas morfogenéticas ósseas (BMPs) induzem a diferenciação das células mesenquimais indiferenciadas em osteoblastos. É provável, que as células mesenquimais indiferenciadas, sob stress mecânico, hipóxia e estímulo inflamatório provocado pelas forças liberadas pelos aparatos ortodônticos ou ainda pelas corticotomias alveolares sejam a fonte de uma variedade de mediadores que vão agir não somente sobre elas, mas também vão regular o recrutamento e atividade dos osteoblastos e osteoclastos e assim determinar o nível de remodelação óssea e a taxa de movimento dentário. A injúria diretamente provocada no osso alveolar e no osso basal da maxila e da mandíbula aceleram o movimento dentário por induzirem o Fenômeno da Aceleração Regional, que é decorrente e simultâneo ao processo de cicatrização e é considerado a base dos procedimentos clínicos de ortodontia auxiliada por corticotomia, ortodontia auxiliada por piezocirurgia e cirurgia ortognática de benefício antecipado. O uso deliberado da cirurgia alveolar com a intenção de acelerar o movimento ortodôntico começou com o emprego das osteotomias, definidas como a incisão completa do osso alveolar e

medular, em 1890. As corticotomias, procedimentos cirúrgicos que perfuram o osso cortical sem atingir a totalidade do osso medular, começaram a ser usadas nos anos 1950 em combinação com as osteotomias. Apesar dos dois procedimentos acelerarem a movimentação dentária, eles atingem esse objetivo por vias distintas: as corticotomias por meio do Fenômeno da Aceleração Regional, já as osteotomias produzem um efeito similar à distração osteogênica. A piezocirurgia passou a ser empregada para diminuir a morbidade das técnicas anteriores. Em substituição aos retalhos mucoperiósteos são realizadas pequenas incisões verticais na mucosa e periósteo para permitir o acesso ao osso alveolar, que é corticotomizado com o uso de pontas piezossônicas. Adicionalmente enxertos ósseos podem ser introduzidos sob a mucosa conectando as incisões verticais. Recentemente as micro-osteoperfurações tem sido empregadas em substituição às técnicas anteriores por não requerer o uso de incisões mucosas, o que simplifica sobremaneira o procedimento. Os autores concluíram que a compreensão dos fenômenos moleculares que suportam a aceleração da movimentação dentária é fundamental para tornarmos os procedimentos utilizados com esse fim mais eficientes, menos invasivos, mais baratos e com menos efeitos colaterais.

Alansari et al.<sup>(23)</sup>, em 2015, descreveram como as técnicas que promovem a aceleração da movimentação ortodôntica interferem nos fenômenos biológicos que regulam os movimentos dentários. Em seu estudo eles enfatizam a importância da atividade dos osteoclastos na reabsorção óssea e sua relação com a taxa de movimento dentário.

Tsichlaki et al.<sup>(22)</sup>, em 2016, realizaram uma revisão sistemática onde estudaram qual a duração e o número médio de consultas necessários para conclusão do tratamento ortodôntico usando aparatologia fixa. Os dados de 22 estudos foram submetidos a metanálise e os autores chegaram à conclusão de que o tempo médio para conclusão do tratamento ortodôntico em centros universitários de formação e pesquisa é inferior a 2 anos.

Shahabee, et al.<sup>(24)</sup>, em 2020, fizeram uma revisão sistemática com metanálise com o objetivo de combinar os resultados dos estudos que avaliaram os efeitos da micro-osteoperfuração sobre a taxa de movimentação dentária e também os efeitos adversos dessa técnica. A elaboração do estudo seguiu as diretrizes PRISMA e também o manual Cochrane para revisões sistemáticas. A seleção dos artigos foi feita

de acordo com o modelo PICO, onde a população foi representada por pacientes submetidos a tratamento ortodôntico, a intervenção foi considerada como sendo a micro-osteoperfuração, o controle foram os pacientes submetidos a tratamento ortodôntico sem micro-osteoperfuração e o desfecho foi definido como sendo a taxa de movimento dentário. Foi realizada uma pesquisa abrangente nas bases de dados MEDLINE, ISI Web of Science, EMBASE, Scopus e CENTRAL para estudos que apresentassem as características descritas publicados até fevereiro de 2019. Dos 635 estudos inicialmente identificados apenas 6 ensaios clínicos randomizados preencheram os critérios que permitiram que fossem incluídos na metanálise. Os resultados mostraram que a taxa de retração mensal dos caninos foi significativamente maior no grupo de micro-osteoperfuração [diferença média (MD) = 0,45 mm, IC 95% = 0,17–0,74]. Esses resultados foram semelhantes independente da má oclusão apresentada, da base óssea em que foi realizada a micro-osteoperfuração e também do método utilizado. Os pacientes não relataram diferenças significativas em termos de níveis de dor após a realização das micro-osteoperfurações quando comparados ao grupo controle. Com relação aos efeitos adversos, um estudo relatou maiores quantidades de reabsorção radicular entre os pacientes submetidos a micro-osteoperfuração. Com base na análise dos resultados os autores concluíram que taxa de movimentação dentária foi aumentada após a realização das micro-osteoperfurações, mas em pelo menos um estudo foi observado maior reabsorção radicular nos pacientes do grupo teste. Portanto, os autores recomendam o uso de micro-osteoperfurações para diminuir o tempo de tratamento ortodôntico, porém fazem a ressalva de que devem ser ponderados os benefícios e desvantagens que esta intervenção pode trazer para cada paciente.

Sivarajan et al.<sup>(27)</sup>, em 2020, fizeram uma revisão sistemática com metanálise com o objetivo de avaliar as evidências científicas disponíveis que relacionam as micro-osteoperfurações com a taxa de movimentação dentária, duração do tratamento ortodôntico e efeitos adversos relatados relacionando as micro-osteoperfurações a recessão gengival, formação de triângulos negros, reabsorção radicular, perda de ancoragem, bacteremia e dor quando comparados a grupos controles. Para isso realizaram uma busca eletrônica na literatura publicada em língua inglesa nas plataformas Pubmed, Web of Science, Cochrane Central Register of Controlled Trials e clinicaltrial.gov com o objetivo de localizar estudos randomizados controlados

envolvendo casos com e sem extrações dentárias que investigassem os desfechos descritos acima. Dos 1889 artigos inicialmente identificados, apenas 8 foram incluídos na análise qualitativa e desses apenas 2 puderam ser incluídos na metanálise devido à heterogeneidade dos demais. Os resultados mostraram que a aplicação de micro-osteoperfurações uma única vez não produz diferenças na taxa de retração dos caninos para fechamento de espaço após a exodontia de pré-molares. Também não foram encontradas diferenças quanto à perda de ancoragem, reabsorção radicular, recessão gengival e dor quando comparados os grupos teste e controle. A qualidade de evidência dos estudos foi considerada baixa para a avaliação do desfecho primário, que é a taxa de movimento dentário, e variou de baixa a alta para os efeitos adversos. Para a formação de triângulos negros, bacteremia e duração total do tratamento a qualidade de evidência foi considerada deficiente. Para perda de ancoragem foi considerada baixa e já para dor, recessão gengival e reabsorção radicular a qualidade de evidência foi considerada alta. Os autores concluíram que mais estudos são necessários para avaliar os efeitos das micro-osteoperfurações sobre outros tipos de movimento dentário além da retração dos caninos e também os efeitos adversos dessa intervenção.

Fattori et al.<sup>11</sup>, em 2020, estudaram o efeito das microperfurações ósseas na taxa de movimentação dentária durante o fechamento de espaço resultante da extração de pré-molares para descompensação dentária em pacientes que seriam submetidos a tratamento ortocirúrgico. Para isso realizaram um ensaio clínico controlado onde 24 indivíduos com indicação de exodontias de pré-molares e tratados com mecânica de deslize para fechamento dos espaços foram aleatoriamente alocados em 2 grupos. Os pacientes do grupo experimental receberam 3 microperfurações ósseas no espaço entre as extrações até o fechamento dos espaços. Os resultados não mostraram diferenças entre os grupos e ainda a intervenção mostrou ter um impacto negativo na qualidade de vida dos indivíduos participantes.

Mohaghegh et al.<sup>(29)</sup>, em 2021, fizeram uma revisão sistemática com metanálise com o objetivo de avaliar os efeitos das micro-osteoperfurações no movimento dentário ortodonticamente induzido e as reações adversas dessa intervenção. Para isso realizaram uma busca eletrônica na literatura nos bancos de dados Pubmed e Cochrane à procura de estudos que abordassem o tema publicados em língua inglesa

até janeiro de 2021. Foram incluídos apenas ensaios clínicos randomizados controlados com 10 ou mais participantes por grupo. O risco de viés dos estudos foi avaliado através da ferramenta Cochrane de Colaboração. A metanálise foi realizada com o objetivo de avaliar a diferença média na taxa de movimento dentário e também comparar o nível de dor entre os grupos submetidos a micro-osteoperfurações e os controles. Dos 257 estudos inicialmente identificados, 15 foram selecionados para análise qualitativa, dos quais 8 foram classificados como tendo baixo risco de viés e os 7 restantes com risco incerto de viés. Dez estudos avaliaram a taxa de retração dos caninos e a metanálise dos dados relativos a eles revelou uma diferença significativa entre o grupo submetido a micro-osteoperfurações e o grupo controle (SMD=0,42; 95% IC=0,20 a 0,63, P<0,01). A análise quantitativa também mostrou que não houve diferença significativa entre os grupos em relação à perda de ancoragem (SMD= 0,01; 95% IC= -0,15 a 0,13, P=0,89) e à dor (SMD=0,54; 95% IC= -0,25 a 1,33, P=0,18). A análise dos resultados permitiu que os autores concluíssem que a aplicação de micro-osteoperfurações, de forma única ou recorrente, aumenta a taxa de movimento ortodôntico. Entretanto, quando foram incluídos na análise estatística apenas estudos com baixo risco de viés não houve diferença entre os grupos. Também não foi constatada diferença entre os grupos em relação à perda de ancoragem, dor e problemas periodontais.

Shahrin et al.<sup>(30)</sup>, em 2021, realizaram um ensaio clínico randomizado cego onde avaliaram a efetividade das micro-osteoperfurações na aceleração do movimento ortodôntico para dissolução do apinhamento dentário na região anterior da maxila e também para avaliar a diferença na porcentagem de melhora no alinhamento entre o grupo teste e o grupo controle nos primeiros 6 meses de tratamento. Para isso selecionaram 30 indivíduos adultos, sendo 25 mulheres e 5 homens, com média de idade de 22,66 ±3,27 anos e com apinhamento moderado na região anterossuperior que foram aleatoriamente alocados em 2 grupos iguais de 15 participantes através de randomização em bloco. Todos os participantes realizaram exodontia dos primeiros pré-molares superiores, foram tratados com aparatologia fixa convencional e usaram fios redondos de níquel-titânio 0,014 e 0,018 para realizar o alinhamento e nivelamento iniciais. O grupo teste foi submetido a micro-osteoperfurações mensais de cerca de 3 mm de profundidade na altura da gengiva inserida nas proximais dos

dentos anteriores da maxila até que a fase de alinhamento fosse finalizada. Um avaliador cego utilizou o índice de irregularidade de Little para medir os desfechos estudados em modelos de gesso que foram obtidos a cada consulta mensal. Os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo teste e o grupo controle, tanto em relação à duração do período de alinhamento (139 dias, IC a 95% 115,32-161,83 dias no grupo teste contra 143 dias IC a 95% 107,12-179,74 dias no grupo controle,  $p=0,467$ ) quanto em relação à porcentagem mensal de melhora do apinhamento ( $p=0,124$ ). Os autores concluíram que, apesar das micro-osteoperfurações não terem apresentado efeitos colaterais e serem bem toleradas pelos pacientes, elas não são capazes de diminuir o tempo de duração da fase de alinhamento e nivelamento do tratamento ortodôntico.



### 3 PROPOSIÇÃO

O presente estudo tem como objetivos:

Objetivo Principal:

Testar a hipótese nula: “As micro-osteoperfurações não aceleram o movimento ortodôntico de intrusão durante a impacção ortodôntica dos dentes do arco superior quando comparadas ao tratamento sem micro-osteoperfurações”.

Objetivos secundários:

- Estudar as alterações cefalométricas dos componentes esqueléticos, dentários e tegumentares da face de pacientes submetidos ao tratamento não cirúrgico do excesso vertical da maxila, por meio da intrusão ortodôntica dos dentes superiores ancorados em mini-implantes, com e sem micro-osteoperfurações.

- Avaliar a alteração da exposição gengival decorrente do movimento de intrusão por meio de filmagens realizadas ao início e término do período de intervenção.



## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Apreciação pelo comitê de ética

Esse estudo, antes de iniciado, foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos da Universidade de São Paulo e aprovado no dia 11 de fevereiro de 2019 sob a seguinte identificação:

CAAE (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética): 01694818.0.0000.0075, Parecer N°: 3.141.292 (ANEXO A).

Também foi registrado na plataforma virtual de Registros Brasileiros de Pesquisas Clínicas, conforme descrito abaixo:

Registro REBEC:

RBR-37rhzk

Número do UTN: U1111-1249-8673

Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo CEP-FOUSP (ANEXO B).

### 4.2 Cálculo Amostral

O cálculo da amostra foi baseado na taxa de intrusão molar observada para correção da extrusão dentária subsequente à perda do dente antagonista apresentada no trabalho de Heravi et al., 2011,  $(2,1 \pm 0,9\text{mm em } 7,7\text{meses})^{(19)}$ . Ainda que considerada uma técnica minimamente invasiva, as micro-osteoperfurações são um

procedimento cirúrgico e assim consideramos a magnitude de efeito a ser detectada da ordem de no mínimo 60%.

Os dados foram inseridos no programa GPower<sup>R</sup> (Download G\*Power 3.1.9.4 for Windows) considerando um teste bicaudal com confiança de 95% e poder de 80% chegou-se a uma amostra de 10 pacientes por grupo. Considerando uma perda de seguimento de 20% o total final de pacientes utilizados foi de 12 por grupo.

### **4.3 Seleção da amostra**

Foi utilizada uma amostra composta por 24 indivíduos portadores de sorriso gengival cujo fator etiológico é o excesso vertical maxilar e que foram tratados por meio de intrusão ortodôntica de todos os dentes do arco dentário superior. Os participantes foram avaliados e inicialmente tiveram o tratamento realizado na Clínica de Pós-Graduação da Disciplina de Ortodontia Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

#### **4.3.1 Critérios de Inclusão**

1. Indivíduos do gênero masculino e feminino que não se encontrassem em fase de crescimento ativo;
2. Portadores de excesso vertical de maxila(1,2,5) com exposição dos Incisivos Centrais Superiores maior que 5 mm;
3. Sorriso com exposição gengival anterior e posterior maior que 3 mm;
4. Tamanho da coroa dos Incisivos Centrais superiores de acordo com a norma clínica de 9 a 11 mm(1,2);
5. Ausência de vedamento labial passivo;
6. Relação molar de Classe I e Classe II de Angle.

#### 4.3.2 Critérios de exclusão

1. Casos de hiperplasias gengivais ou passíveis de cirurgias estéticas reparadoras periodontais;
2. Incisivos Centrais Superiores com coroas clínicas curtas, de comprimento igual ou menor que 8 mm;
3. Pacientes com doença periodontal ativa, histórico de paralisia facial ou labial ou ainda com indicação de extrações dentárias para realização de tratamento ortodôntico;
4. Pacientes que estivessem utilizando medicamentos à base de corticóides ou bifosfonatos.

Figura 4.1 - Participante com exposição do incisivo central em repouso maior que 5 mm e exposição gengival ao sorrir maior que 3 mm



Fonte: O autor.

### 4.3.3 Randomização e Alocação

Vinte e quatro participantes foram alocados aleatoriamente em dois grupos independentes de 12 indivíduos por meio da função “= RAND ( )” do Programa Microsoft ExcelR, versão 15.0 2013 (Jones, Chicago, EUA). Ambos os grupos seguiram o mesmo protocolo de tratamento para intrusão dos dentes superiores, sendo que, no:

- Grupo teste (Experimental): 12 indivíduos foram submetidos a micro-osteoperfurações na altura do ápice radicular entre os dentes do arco superior.

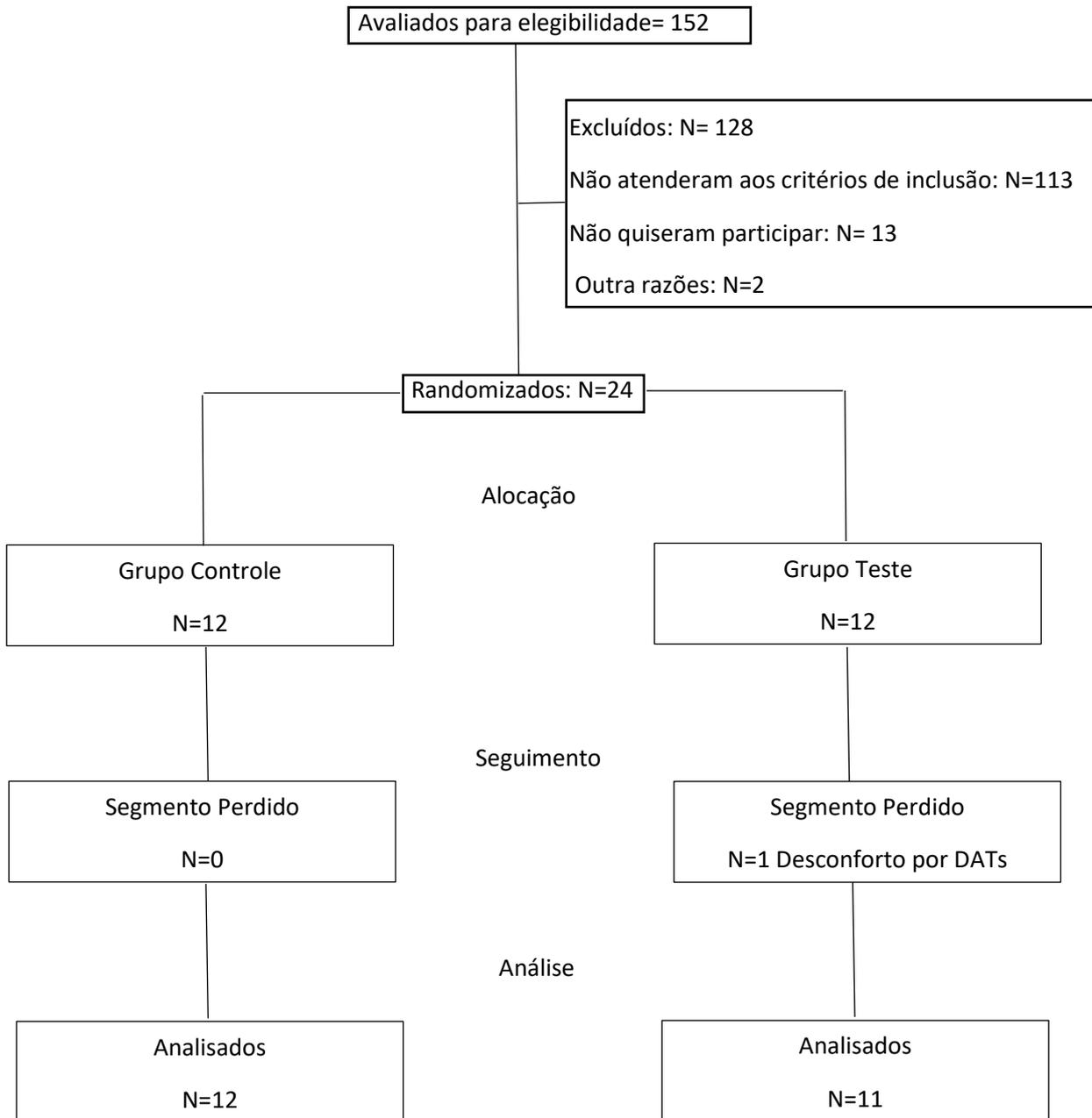
- Grupo Controle: os 12 indivíduos não receberam micro-osteoperfurações.

Recrutamento dos participantes e perdas de seguimento: 152 pessoas atenderam ao chamado para avaliação, 128 não atenderam aos critérios de elegibilidade, 13 atenderam aos critérios, porém não quiseram participar e 2 participantes desistiram do tratamento durante a fase de alinhamento e nivelamento, um alegando problemas familiares e outro desconforto com uso do aparelho ortodôntico.

Após a randomização, um paciente do grupo teste desistiu antes do início das intervenções devido à ansiedade e desconforto causada pela instalação dos mini-implantes.

O fluxograma 4.1 apresenta o desenho do estudo, bem como a seleção dos participantes e sua alocação aos grupos.

Fluxograma 4.1 - Diagrama de fluxo dos participantes da Pesquisa



Fonte: O autor.

Foram utilizados para cada sujeito da pesquisa os seguintes materiais:

- Documentação ortodôntica: composta por fotos intra e extrabucais, radiografias panorâmicas, telerradiografias laterais e modelos de estudo. Esses são exames de rotina, imprescindíveis para diagnosticar os problemas ortodônticos bem como para planejar o tratamento necessário

- Mini-Implantes: 4 mini-implantes de aço inoxidável tamanho 8mmx1,5mm de diâmetro, perfil transmucoso de 1mm (DatSteel® - Sao Bernardo Do Campo, Brasil)

- Chave de perfuração óssea: uma chave de aço inoxidável de diâmetro 1,5mm (DatSteel® - SBC, Brasil)

- Barra Transpalatina modificada; confeccionada com fio de aço 0,9mm e botão lingual em acrílico (Laboratório Eustáquio –SP, Brasil)

- Aparelho fixo ortodôntico autoligado passivo, tubos de colagem para os primeiros e segundos molares superiores e inferiores (Aditek do Brasil LTDA)

- Fios Ortodônticos: fios de NiTi tamanhos .016"; .014" x .025"; .017" x .025"; .019" x .025" e fios de aço .018" e .019" x .025" e (Aditek do Brasil LTDA)

- Resina de colagem: colagem dos bráquetes (Transbond XT- 3M Unitek®, CA, USA) e resina para fixação da Barra Traspalatina (Triad Gel – Dentsplay Sirona®, PA, USA)

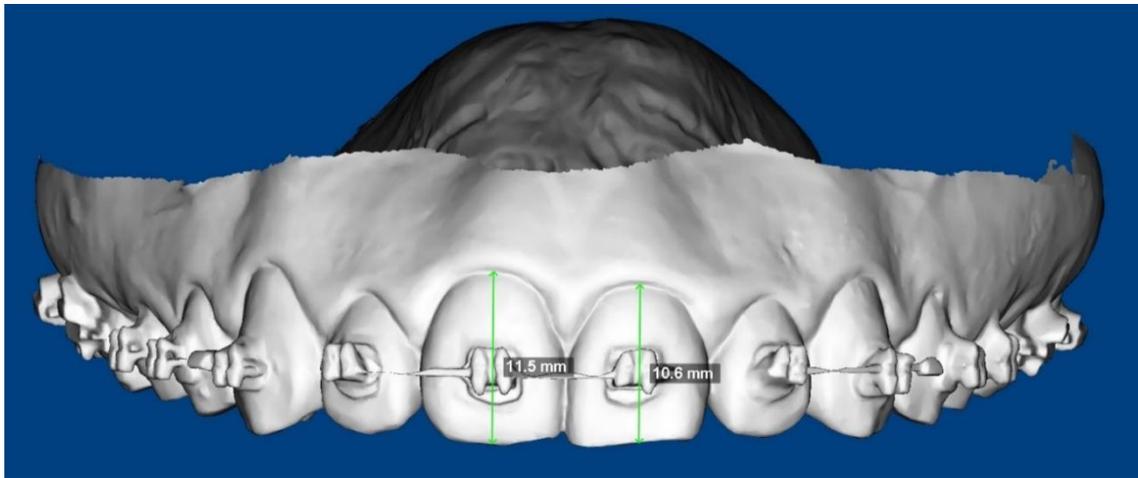
- Corrente elástica: corrente elástica E-Chain mini cor cinza (TP Orthodontics®, IN, USA)

## 4.5 Métodos

### 4.5.1 Aferição do tamanho da coroa do ICS

Foram escaneados os arcos dentários dos pacientes no início e ao final da intrusão com escâner intraoral 3D da 3Shape®. Os arquivos dos modelos digitais foram gerados no formato STL e o tamanho das coroas clínicas dos incisivos centrais superiores foram medidos digitalmente pelo Software Dolphing Imaging 11.9 (Dolphing Imaging and Management Solutions®, Chatsworth, Calif.)

Figura 4.2 - Medidas da coroa clínica dos Incisivos Centrais Superiores



Fonte: O autor.

### 4.5.2 Avaliação da exposição gengival

A Exposição gengival foi avaliada no início, durante e ao final do tratamento por meio de filmagens realizadas por uma Câmera Canon DSLR modelo 80D.

Um comando de início foi dado pelo avaliador e cada indivíduo participante da pesquisa iniciou um sorriso espontâneo partindo da posição neutra, manteve-o na posição máxima e então retornou à posição neutra, levando ao todo 5 segundos, que é a média de duração do evento motor do sorriso e de sua percepção<sup>(73,74)</sup>. Durante o registro do sorriso tomou-se o cuidado para que os indivíduos se mantivessem em posição da natural da cabeça, sendo que eventuais erros ou variações de posicionamento foram imediatamente corrigidos pelos pesquisadores. A partir das filmagens foi escolhida uma imagem em JPEG no momento de máxima exposição gengival sendo utilizado para isso o software Windows Media Player, Microsoft Corporation® 2013 versão 12.0.19041.1288.

As medidas clínicas da exposição gengival foram feitas digitalmente através do Software Dolphing Imaging 11.9 (Dolphin Imaging and Management Solutions®, Chatsworth, Calif.). Para isso foi tomado com referência a menor distância do lábio superior ao limite cervico gengival dos elementos dentários 11, 21, 13, 23, 16 e 26.

Figura 4.3 - Medidas da exposição gengival durante o sorriso



Fonte: O autor.

#### 4.5.3 Protocolo de tratamento

Para realizar a mecânica intrusiva foram instalados previamente nos sujeitos de pesquisa aparelhos autoligados passivos Aditek Brasil<sup>®</sup>, canaleta 0.022" x 0.028" e realizado o alinhamento e nivelamento até o arco de aço 0.019" x 0.025".

Após a conclusão da fase de alinhamento e nivelamento foram instalados 4 mini-implantes de aço de 8 mm de comprimento e 1,5 mm de diâmetro DatStell<sup>®</sup>, sendo 2 na região anterior entre as raízes dos incisivos laterais e caninos e 2 na região paramediana do palato sob anestesia local<sup>(62,66)</sup>. Também foi instalada um BTP modificada que foi fixada com resina Triad Gel<sup>®</sup>, Dentsply na face oclusal dos molares e pré-molares com um gancho para adaptação de elásticos. Ver figura 4.9.

Figura 4.4 Mini Implante utilizado no estudo



Fonte: O autor.

Figura 4.5 - Local de instalação dos mini-implante anteriores



Fonte: O autor.

Figura 4.6 - Local de instalação dos mini-implante do palato<sup>(66)</sup>



Fonte: O autor.

A força intrusiva foi então aplicada por meio de elástico em cadeia unindo os mini-implantes anteriores diretamente ao fio de aço e na região posterior unindo os mini-implantes do palato aos ganchos da BTP. A intensidade da força aplicada foi medida utilizando-se um Dinamômetro Ortodôntico Correx® e foi de 60 g de cada lado na região anterior e de 250 g de cada lado na região posterior<sup>(15,54,58,64,67)</sup>. As ativações foram realizadas mensalmente até que a exposição do ICS superior em repouso atingisse a norma clínica de 1 a 3 mm<sup>20</sup>.

Figura 4.7 - Intensidade da força aplicada sendo medida com dinamômetro



Fonte: O autor.

Figura 4.8 - Força intrusiva sendo aplicada na região anterior



Fonte: O autor.

Figura 4.9 - BTP modificada sendo utilizada para aplicação de força intrusiva na região posterior



Fonte: O autor.

- Intervenção:

No grupo teste, durante as consultas de ativação foram realizadas mensalmente micro-osteoperfurações entre os dentes do arco superior de 3 mm de profundidade<sup>(28)</sup> e 1,5 mm de diâmetro com um dispositivo auto perfurante cuja parte ativa é semelhante ao mini-implante de mesmo diâmetro da empresa fabricante. O dispositivo perfurante é adaptado ao cabo da chave utilizada para instalação dos mini-implantes.

Figura 4.10 - Micro-osteoperfuração sendo realizada em sujeito de pesquisa do grupo experimental



Fonte: O autor.

- Controle:

No grupo controle, composto por 12 indivíduos, o tratamento foi feito conforme descrito anteriormente, porém sem a realização das micro-osteoperfurações.

- Desfechos:

O desfecho principal a ser comparado é a taxa de intrusão dentária mensal medida em milímetros por mês entre os dois grupos.

São desfechos secundários:

-Alterações nas grandezas cefalométricas esqueléticas, dentárias e tegumentares observadas após ao movimento de intrusão.

#### 4.5.4 Avaliação da Quantidade e Taxa de Intrusão

A avaliação da quantidade de intrusão foi feita por meio da comparação de medidas cefalométricas obtidas a partir de telerradiografias laterais que foram realizadas ao início e ao término do período de intrusão ou ao término do intervalo de 12 meses a contar do início da mecânica de intrusão, o que ocorresse primeiro.

As diferenças entre as posições iniciais e finais dos dentes foram medidas digitalmente, para isso foi usado o Software Dolphing Imaging 11.9 (Dolphing Imaging and Management Solutions<sup>®</sup>, Chatsworth, Calif.), cuja precisão e confiabilidade para esse fim já foram validados previamente<sup>65</sup>.

A posição do Incisivo Central Superior foi definida como sendo a distância da sua borda incisal ao Plano Palatino e a posição do Primeiro Molar Superior foi definida como sendo a distância da sua cúspide mésio-vestibular ao Plano Palatino.

A taxa de intrusão de cada indivíduo foi calculada dividindo-se a quantidade de intrusão medida em milímetros pelo tempo medido em meses em que ela ocorreu.

Foram avaliadas individualmente a taxa de intrusão posterior, por meio da movimentação do molar, a taxa de intrusão anterior, por meio da movimentação do incisivo e também a taxa de intrusão total, por meio da média da movimentação anterior e posterior.

#### 4.5.5 Avaliação cefalométrica ao início e final do tratamento

Os cefalogramas obtidos a partir das telerradiografias laterais ao início e ao término da intrusão da maxila foram traçados digitalmente utilizando o Software



- Borda pósterio-inferior das órbitas.
- Maxila (perfil inferior do palato ósseo, assoalho das fossas nasais e perfil alveolar anterior).
- Mandíbula.
- Dentes (Primeiros molares superiores e inferiores e incisivos superiores e inferiores).

#### Pontos Cefalométricos:

- S (Sela): ponto localizado no centro da sela turca por inspeção visual.
- G (Gabela): o ponto mais proeminente da frente, no osso frontal.
- G' (Gabela Mole): o ponto mais proeminente da frente, projetado no tecido mole.
- N (Násio): ponto mais anterior da sutura frontonasal, no plano sagital mediano.
- N' (Násio Mole): ponto mais profundo da área que recobre a sutura frontonasal, localizado no tecido mole.
- Pn (Pronasal): ponto mais proeminente da ponta do nariz.
- Sn (Subnasal): ponto de intersecção entre a columela nasal e o lábio superior no plano sagital mediano.
- Stms (Estômio Superior): ponto mais inferior do lábio superior.
- Stmi (Estômio Inferior): ponto mais superior do lábio inferior.
- Me (Mental): ponto mais inferior da sínfise mentoniana.
- Me' (Mental mole): ponto mais inferior do contorno do mento mole que se obtém projetando verticalmente o ponto mental esquelético.
- Ls (Lábio Superior): ponto mais anterior do lábio superior.
- Li (Lábio Inferior): ponto mais anterior do lábio inferior.

- Pg: (Pogônio): é o ponto mais anterior do mento ósseo no plano sagital mediano. É determinado por uma tangente a partir do ponto Násio.

- Pg' (Pogônio Mole): ponto mais anterior do mento mole no plano sagital mediano

- C (Cervical): ponto de intersecção do pescoço com o contorno submandibular.

-Gn' (Gnátio Mole): ponto de intersecção entre a linha Sn-Pg' e a tangente ao contorno submandibular traçada a partir do ponto C.

-ENA (Espinha Nasal Anterior): ponto mais anterior do assoalho das fossas nasais.

-ENP (Espinha nasal Posterior): ponto localizado mais posterior do assoalho das fossas nasais.

-Go (Gônio): ponto mais posterior e inferior do ângulo goníaco.

-Po (Pório): ponto mais superior do meato acústico externo.

-Or (Orbitário): o ponto mais inferior do assoalho da órbita.

#### Linhas e Planos de Orientação:

-Linha Vertical Verdadeira (LVV): traçada sobre a imagem radiopaca obtida a partir da corrente metálica presa a um prumo.

-Linha Horizontal Verdadeira (LHV): traçada a partir do ponto Sela, perpendicular à Linha Vertical Verdadeira.

-Linha Subnasal perpendicular (SnV): linha paralela à Linha Vertical Verdadeira traçada passando pelo ponto Subnasal, desde a região do Ponto Me' até acima do ponto Pronasal.

-Plano Palatino: traçado da Espinha Nasal Anterior à Espinha Nasal Posterior.

-Plano Oclusal: linha que passa pelo ponto médio de oclusão dos molares superiores e inferiores e os primeiros pré-molares superiores e inferiores.

-Plano Horizontal de Frankfurt: formado pela união dos Pontos Pório e Orbitário.

-Plano Mandibular: formado pela união dos pontos Go e Me.

-Base Anterior do Crânio: linha que une os pontos Sela e Násio.

-Longo eixo do incisivo inferior: linha que passa pelos pontos médios da borda incisal e ápice radicular.

-Longo eixo do incisivo superior: linha que passa pelos pontos médios da borda incisal e ápice radicular.

### Grandezas Cefalométricas:

Foram avaliadas as seguintes grandezas cefalométricas:

- IMPA: ângulo formado pelo longo eixo do ICI com o plano mandibular.

- ICS.Plano Palatino: ângulo formado pelo longo eixo do ICS com plano Palatino.

-ICS-Plano Palatino: distância da borda incisal do ICS ao plano Palatino.

-U6-Plano Palatino: distância da cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior ao plano Palatino.

-L1-Plano Mandibular: distância da borda incisal do incisivo central Inferior ao plano Mandibular.

-L6-Plano Mandibular: distância da cúspide méso-vestibular do primeiro molar inferior ao Plano Mandibular.

-LS-SnV: distância do lábio superior à Linha SnV.

-LI-SnV: distância do lábio inferior à Linha SnV.

-Pog'-SnV: distância do Pogônio mole à Linha SnV.

-Pn-SnV (Projeção Nasal): distância do ponto Pn à linha SnV.

-Stms-Stmi (Distância Interlabial): distância do lábio superior ao lábio inferior.

-Exposição do Incisivo Central Superior: distância do ponto Stms à borda incisal do incisivo superior.

-Ângulo Nasolabial: ângulo formado pela união das tangente à columela nasal, e ao lábio superior, partindo do ponto subnasal.

-SN.Plo: ângulo formado entre o plano Oclusal e a linha S-N.

-GoMe.Plo: ângulo formado entre o plano Oclusal e o Plano Mandibular.

-SN.GoMe: ângulo formado entre a linha S-N e o plano mandibular.

-FNP: ângulo formado pela intersecção da linha NP com o plano horizontal de Frankfurt.

-FMA: ângulo formado pelo Plano mandibular com o Plano Horizontal de Frankfurt.

-Sn-Stms (Comprimento do Lábio Superior): distância do ponto Subnasal ao ponto Estômio Superior.

-Sn-Me (Comprimento do terço inferior da face): distância entre os pontos Sn e Me'.

A fim de se evitar que eventuais erros de posicionamento da cabeça durante a realização das tomadas radiográficas pudessem afetar a precisão das medidas, os cefalogramas foram orientados com a Base Anterior do Crânio a 7° em relação ao plano horizontal verdadeiro. Dessa forma, independentemente dessa orientação corresponder ou não à posição natural da cabeça dos indivíduos, essa estratégia assegurou que as medidas da variação de posicionamento das estruturas dentofaciais e esqueléticas no sentido sagital não ocorreram devido a erros posturais<sup>(69,75)</sup>.

#### 4.5.6 Cegamento

O cegamento dos participantes e dos operadores não foi possível devido à natureza da intervenção, que é cirúrgica. Assim, tanto os operadores (Ortodontistas) quanto os participantes (sujeitos de pesquisa) possuem total conhecimento do grupo a que foram alocados.

#### 4.6 Método estatístico

A média de idade, a distribuição dos gêneros e tempo de tratamento dos participantes da pesquisa segundo os grupos é apresentada na Tabela 4.1. As idades e tempos de tratamento foram descritas segundo grupos por meio de medidas de posição e dispersão (média e desvio padrão) e comparadas entre os grupos com uso de testes t-Student, já o gênero dos pacientes foi descrito segundo grupos por meio da frequência absoluta e verificada a associação entre gênero e grupo com uso do teste exato de Fisher (Tabela 4.1)

Tabela 4.1- Descrição da idade cronológica, do gênero e do tempo de tratamento dos participantes do estudo segundo o grupo

	Idade(anos)	Gênero		Tempo de tratamento(meses)
	Média e Desvio Padrão	Masc	Fem	Média e Desvio Padrão
<b>Grupo Teste</b>	29,4 ± 9,84	3	8	10,6 ± 1,7
<b>Grupo Controle</b>	29,5 ± 9,75	0	12	11,1 ± 1,6
<b>Valor de p</b>	0,974*	0,093**		0,517*

\* Teste t

\*\* Teste exato de Fisher

Fonte: O autor.

Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre as variáveis idade e tempo de tratamento em relação aos grupos. Também não foi encontrada associação entre o gênero dos participantes e a variável de agrupamento.

- **Concordância Intra-examinador**

Em relação à reprodutibilidade e repetibilidade das medidas obtidas nesse estudo, 20% das medidas foram repetidas com intervalo mínimo de 30 dias após a primeira aferição. Depois foi aplicado o teste de correlação intraclasse, com intervalo de confiança de 95%.

As grandezas submetidas ao Teste de Concordância Intra-examinador foram aquelas descritas nas seções 4.5.1 e 4.5.4 deste estudo.

- **Taxa de Intrusão**

Para o cálculo da taxa de intrusão foram consideradas as posições iniciais e finais do Incisivo Central Superior e do Primeiro Molar Superior medidas, respectivamente, a partir da borda incisal do Incisivo Central Superior e da Cúspide Mésovestibular do Primeiro Molar até o Plano Palatino, nas telerradiografias laterais. Esses valores foram divididos pelo tempo de duração, medido em meses, da mecânica intrusiva. Os dados foram testados quanto à normalidade pelo teste de ShapiroWilk. Em seguida, os grupos, teste e controle foram comparados quanto às variáveis “Taxa de Intrusão dos Incisivos” e “Taxa de Intrusão dos Molares” por meio do teste ANOVA de Hotteling.

Para comparação entre os grupos da grandeza: “Taxa de Intrusão Total”, primeiramente os dados foram submetidos ao teste de ShapiroWilk para verificação da normalidade. Em seguida foi utilizado o Teste t de Student para comparação entre os grupos.

Para realização dos testes estatísticos relativos às Taxas de Intrusão foi utilizado o software estatístico Jamovi, versão 1.8.4 (The Jamovi Project, 2021).

- **Exposição Gengival e Grandezas Cefalométricas**

Para avaliação dos efeitos das micro-osteoperfurações sobre a quantidade de exposição gengival e sobre as grandezas cefalométricas os grupos teste e controle foram comparados nos instantes imediatamente anterior ao início da mecânica intrusiva e no instante imediatamente após o seu término.

Para avaliação da efetividade da mecânica de intrusão no tratamento do sorriso gengival e de suas consequências sobre a aparência facial foram comparadas as medidas de exposição gengival e as grandezas cefalométricas ao início e término do tratamento.

Para avaliação da normalidade foi utilizado o Teste de ShapiroWilk. Em seguida, os indivíduos da amostra e os grupos Teste e Controle foram comparados por meio do Teste ANOVA de Hotteling nos instantes pré e pós-intrusão. As medidas de posição e dispersão utilizadas para apresentação dos dados foram a média, o desvio padrão, o valor máximo e o valor mínimo.

Para realização dos testes estatísticos relativos as Medidas de Exposição Gengival e as Grandezas Cefalométricas foi utilizado o software estatístico Jamovi, versão 1.8.4 (The Jamovi Project, 2021)

## **5 RESULTADOS**

Após a análise estatística dos dados, os seguintes resultados foram obtidos:

### **5.1 Concordância Intra-examinador**

Os resultados do Teste de Correlação Intraclasse para avaliar a concordância intra-examinador em 20% de cada uma das variáveis cefalométricas utilizadas nesse estudos estão expressos na tabela abaixo (Tabela 5.1):

Tabela 5.1 - Resultado do Teste de Correlação Intraclasse para as Variáveis Cefalométricas

Variável	Coeficiente de Correlação Intraclasse	Intervalo de Confiança de 95%	
		Limite Inferior	Limite Superior
IMPA	0.9504*	0.8469	0.9845
ICS-Plano Palatino	0.9433*	0.8264	0.9823
ICS.Plano Palatino	0.9763*	0.9248	0.9927
U6-Plano Palatino	0.9177*	0.7544	0.9740
L1-Plano Mandibular	0.9036*	0.7166	0.9694
L6-Plano Mandibular	0.9582*	0.8700	0.9870
LS-SnV	0.9911*	0.9712	0.9973
LI-SnV	0.9770*	0.9268	0.9929
Pog'-SnV	0.9686*	0.9011	0.9903
Pn-SnV	0.9432*	0.8258	0.9822
Stms-Stmi	0.9868*	0.9576	0.9959
Exposição do ICS	0.9925*	0.9758	0.9977
Ângulo Nasolabial	0.9732*	0.9151	0.9917
SN.Plo	0.9931*	0.9777	0.9979
GoMe. Plo	0.9542*	0.8579	0.9857
SN.GoMe	0.9964*	0.9882	0.9989
FNP	0.8970*	0.6992	0.9672
FMA	0.9756*	0.9225	0.9924
Sn-Stms	0.9722*	0.9122	0.9914
Sn-Me	0.7785*	0.4233	0.9264

\* Valor de  $p < 0,0001$

Fonte: O autor.

Para realização dos testes de Correlação Intraclasse para as variáveis cefalométricas foi utilizado o software Bioestat 5.3. <sup>(76)</sup>

A replicabilidade das medidas foi considerada excelente<sup>(77)</sup>.

Os resultados do Teste de Correlação Intraclasse para avaliar a concordância intra-examinador em 20% de cada uma das variáveis referentes ao tamanho da coroa clínica dos Incisivos Centrais Superiores utilizadas nesse estudo estão expressos na tabela abaixo (Tabela 5.2):

Tabela 5.2 - Resultado do Teste de Correlação IntraClasse para as Variáveis Tamanho de Coroa Clínica dos Incisivos Centrais

Variável	Coeficiente de Correlação Intraclasse	Intervalo de Confiança de 95%	
		Limite Inferior	Limite Superior
Tamanho de Coroa Clínica-11	0.9978*	0.9904	0.9995
Tamanho de Coroa Clínica-21	0.9922*	0.9963	0.9982

\* Valor de  $p < 0,0001$

Fonte: O autor.

Para realização dos testes de Correlação Intraclasse para as variáveis referentes ao tamanho da coroa clínica dos Incisivos Centrais Superiores foi utilizado o software Bioestat 5.3. <sup>(76)</sup>

A replicabilidade das medidas foi considerada excelente.<sup>(77)</sup>

Os resultados do Teste de Correlação Intraclasse para avaliar a concordância intra-examinador em 20% de cada uma das variáveis de exposição gengival utilizadas nesse estudos estão expressos na tabela abaixo (Tabela 5.3):

Tabela 5.3 - Resultado do Teste de Correlação IntraClasse para as Variáveis de Exposição Gengival

Variável	Coeficiente de Correlação Intraclasse	Intervalo de Confiança de 95%	
		Limite Inferior	Limite Superior
Exposição Gengival-11	0.9979*	0.9909	0.9995
Exposição Gengival-21	0.9916*	0.9636	0.9981
Exposição Gengival-13	0.9948*	0.9771	0.9988
Exposição Gengival-23	0.9936*	0.9721	0.9985
Exposição Gengival-16	0.9877*	0.9471	0.9972
Exposição Gengival-26	0.9893*	0.9539	0.9976

\* Valor de  $p < 0,0001$

Fonte: O autor.

Para realização dos testes de Correlação Intraclasse para as variáveis de exposição gengival foi utilizado o software Bioestat 5.3.<sup>(76)</sup>

A replicabilidade das medidas foi considerada excelente.<sup>(77)</sup>

## 5.2 Taxa de Intrusão

A Tabela 5.4 apresenta os valores do teste de normalidade para as variáveis: “Taxa de Intrusão dos Incisivos” e “Taxa de Intrusão dos Molares” e “Taxa de Intrusão Total” para os Grupos Teste e Controle.

Tabela 5.4 - Teste de normalidade para distribuição dos dados relativos à “Taxa de intrusão dos Incisivos”, “Taxa de Intrusão Molar” e “Taxa de Intrusão Total” para os Grupos Teste e Controle

Variável	Grupo Controle	Grupo Teste
<b>Taxa de Intrusão do Incisivo</b>	0,409*	0,271*
<b>Taxa de Intrusão Molar</b>	0,074*	0,472*
<b>Taxa de Intrusão Total</b>	0,319*	0,327*

\*Valor de  $p > 0,05$

Fonte: O autor.

A Tabela 5.5 apresenta os resultados dos testes univariados para comparação das variáveis: “Taxa de Intrusão dos Incisivos” e “Taxa de Intrusão dos Molares” e “Taxa de Intrusão Total” entre os Grupos Teste e Controle. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos.

**Tabela 5.5** - Testes Univariados para comparação das variáveis “Taxa de Intrusão dos Incisivos”\*, “Taxa de Intrusão dos Molares”\* e “Taxa de Intrusão Total”\* entre os Grupos Teste e Controle

Variável	Grupo Controle	Grupo Teste	Valor de p
<b>Taxa de Intrusão do Incisivo</b>			
Média ± DP	0,555 (±0,191)	0,482 (±0,243)	0,426
Mínimo, Máximo	(0,317 ; 0,890)	(0,083 ; 0,811)	
<b>Taxa de Intrusão Molar</b>			
Média ± DP	0,323 (±0,145)	0,284 (±0,158)	0,541
Mínimo, Máximo	(0,133 ; 0,690)	(0,043 ; 0,578)	
<b>Taxa de Intrusão Total</b>			
Média ± DP	0,439 (±0,154)	0,383 (±0,151)	0,385
Mínimo, Máximo	(0,250 ; 0,790)	(0,133 ; 0,570)	

\* Taxa de intrusão medida em mm/mês

Fonte: O autor.

A tabela 5.6 apresenta os resultados dos testes multivariados para comparação das variáveis: “Taxa de Intrusão dos Incisivos” e “Taxa de Intrusão dos Molares” entre os Grupos Teste e Controle, confirmando que não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos.

Tabela 5.6 - Teste Multivariado para comparação das variáveis “Taxa de intrusão dos Incisivos” e “Taxa de Intrusão Molar” entre os Grupos Teste e Controle

	Valor	F	df1	df2	Valor de p
Traço de Hotelling	0,0376	0,376	2	20	0,692

Fonte: O autor.

### 5.3 Grandezas Cefalométricas

A Tabela 5.7 apresenta os valores do teste de normalidade para as variáveis cefalométricas dos grupos Teste e Controle nos instantes Pré e Pós-Intrusão.

Tabela 5.7 - Teste de normalidade para distribuição dos dados relativos às variáveis cefalométricas para os grupos Teste e Controle nos instantes Pré e Pós-intrusão

Instante	Pré-Intrusão		Pós-Intrusão	
	Grupo Controle	Grupo Teste	Grupo Controle	Grupo Teste
<b>IMPA</b>	0,421*	0,788*	0,575*	0,346*
<b>ICS-Plano Palatino</b>	0,033*	0,272*	0,951*	0,734*
<b>ICS.Plano Palatino</b>	0,900*	0,897*	0,554*	0,797*
<b>U6-Plano Palatino</b>	0,770*	0,296*	0,443*	0,663*
<b>L1-Plano Mandibular</b>	0,907*	0,093*	0,945*	0,586*
<b>L6-Plano Mandibular</b>	0,434*	0,226*	0,546*	0,844*

<b>LS-SnV</b>	0,655*	0,731*	0,737*	0,163*
<b>LI-SnV</b>	0,035*	0,020*	0,934*	0,380*
<b>Pog'-SnV</b>	0,300*	0,017*	0,874*	0,190*
<b>Pn-SnV</b>	0,143*	0,710*	0,699*	0,620*
<b>Stms-Stmi</b>	0,968*	0,836*	0,013*	0,214
<b>Exposição do ICS</b>	0,783*	0,304*	0,651*	0,209*
<b>Ângulo Nasolabial</b>	0,432*	0,708*	0,647*	0,164*
<b>SN.Plo</b>	0,285*	0,542*	0,019*	0,771*
<b>GoMe. Plo</b>	0,034*	0,751*	0,013*	0,996*
<b>SN.GoMe</b>	0,130*	0,592*	0,019*	0,771*
<b>FNP</b>	0,235*	0,724*	0,640*	0,212*
<b>FMA</b>	0,381*	0,888*	0,143*	0,319*
<b>Sn-Stms</b>	0,718*	0,496*	0,561*	0,787*
<b>Sn-Me</b>	0,298*	0,938*	0,805*	0,317*

\*Valor de  $p > 0,05$

Fonte: O autor.

A tabela 5.8 apresenta os resultados dos testes univariados para comparação das características cefalométricas dos indivíduos da amostra segundo para os grupos Teste e Controle no Instante Pré-Intrusão. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

Tabela 5.8 - Teste Univariado para comparação das características cefalométricas dos indivíduos da amostra entre os Grupos Teste e Controle no Instante Pré-Intrusão

Variável	Grupo Controle	Grupo Teste	Valor de p
<b>IMPA</b>			
Média ±DP	98,4° (±6,49)	101° (±5,95)	0,427
Mínimo, Máximo	(85,5° ; 108°)	(90,4° ; 110°)	
<b>ICS-Plano Palatino</b>			
Média ± DP	34,2mm (±2,41)	35,2mm (±2,17)	0,339
Mínimo, Máximo	(31,4mm ; 37,6mm)	(32,3mm ; 38,5mm)	
<b>ICS.Plano Palatino</b>			
Média ± DP	101°(±6,88)	102°(±6,10)	0,714
Mínimo, Máximo	(89,8° ; 112°)	(91,3° ; 112°)	
<b>U6-Plano Palatino</b>			
Média ± DP	26,2mm (±1,87)	26,3mm (±1,73)	0,869
Mínimo, Máximo	(23,3mm ; 29,3mm)	(23,8mm ; 28,7mm)	
<b>L1-Plano Mandibular</b>			
Média ± DP	42,2mm (±2,96)	42,4mm (±2,54)	0,862
Mínimo, Máximo	(36,9mm ; 47mm)	(39,9mm ; 48,1mm)	
<b>L6-Plano Mandibular</b>			
Média ± DP	34,8mm (±1,99)	34,4mm (±2,64)	0,672
Mínimo, Máximo	(31,3mm ; 39,2mm)	(31,6mm ; 40,2mm)	
<b>LS-SnV</b>			
Média ± DP	3,13mm (±2,57)	3,79mm (±2,54)	0,545
Mínimo, Máximo	(-2,40mm ; 6,80mm)	(0mm ; 8,10mm)	

<b>LI-SnV</b>			
Média ± DP	-4,45mm (±5,37)	-4,24mm (±5,09)	0,923
Mínimo, Máximo	(-17,7mm ; 0,50mm)	(-14,3mm ; 0,60mm)	
<b>Pog<sup>1</sup>-SnV</b>			
Média ± DP	-15,4mm (±8,47)	-15,1mm (±6,39)	0,930
Mínimo, Máximo	(-30,5mm ; -4,60mm)	(-30,6mm ; -8,60mm)	
<b>Pn-SnV</b>			
Média ± DP	14,7mm (±1,94)	15,4mm (±1,46)	0,380
Mínimo, Máximo	(12,4mm ; 17,8mm)	(13,3mm ; 18,1mm)	
<b>Stms-Stmi</b>			
Média ± DP	7,59mm (±2,89)	7,50mm (±3,05)	0,942
Mínimo, Máximo	(3,20mm ; 13mm)	(3,50mm ; 13,6mm)	
<b>Exposição do ICS</b>			
Média ± DP	6,45mm (±1,53)	6,54mm (±2,24)	0,914
Mínimo, Máximo	(4,10mm ; 9,60mm)	(3,30mm ; 11mm)	
<b>Ângulo Nasolabial</b>			
Média± DP	104° (±10,3)	105° (±7,98)	0,825
Mínimo, Máximo	(88,8° ; 119°)	(90,5° ; 118°)	
<b>SN.Plo</b>			
Média ±DP	21,4° (±5,26)	21,8° (±5,11)	0,853
Mínimo, Máximo	(15,4° ; 32,7°)	(14,8° ; 30,6°)	
<b>GoMe. Plo</b>			
Média ±DP	18,6° (±4,81)	18,5° (±2,43)	0,942
Mínimo, Máximo	(13,4° ; 29,4°)	(14,9° ; 22,5°)	

<b>SN.GoMe</b>			
Média ±DP	40° (±8,33)	40,2° (±7,23)	0,943
Mínimo, Máximo	(30,6° ; 57,2°)	(30,9° ; 52,5°)	
<b>FNP</b>			
Média ±DP	86,1° (±3,11)	86,6° (±4,32)	0,756
Mínimo, Máximo	(82,7° ; 92,9°)	(78,1° ; 92,5°)	
<b>FMA</b>			
Média ±DP	29,2° (±7,70)	29,4° (±5,74)	0,931
Mínimo, Máximo	(20,3° ; 44,1°)	(19,2° ; 37,8°)	
<b>Sn-Stms</b>			
Média ±DP	21,8mm (±1,73)	23,4mm (±3,23)	0,143
Mínimo, Máximo	(19,4mm ; 25mm)	(16,4mm ; 27,7mm)	
<b>Sn-Me</b>			
Média ±DP	72mm (±2,86)	75,4mm (±4,27)	0,229
Mínimo, Máximo	(66,7mm ; 77,2mm)	(70,1mm ; 82,5mm)	

Fonte: O autor.

A tabela 5.9 apresenta o resultado do teste multivariado para comparação das características cefalométricas dos indivíduos da amostra segundo o grupo a que pertencem no Instante Pré-Intrusão, confirmando não haver diferenças estatisticamente significativas entre os grupos antes do início da mecânica de intrusão.

Tabela 5.9 - Teste Multivariado para comparação das características cefalométricas dos indivíduos da amostra entre os Grupos Teste e Controle no Instante Pré-Intrusão

Traço de Hotelling	Valor	F	df1	df2	Valor de p
	52,9	2,52	21	1	0,465

Fonte: O autor.

A tabela 5.10 apresenta os resultados dos testes univariados para comparação das características cefalométricas entre os grupos teste e controle após o término da mecânica intrusiva. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas decorrentes da intervenção (micro-osteoperfurações) entre os grupos.

Tabela 5.10 - Teste Univariado para Comparação das características cefalométricas dos indivíduos da amostra entre os Grupos Teste e Controle após o término da mecânica de intrusão

Variável	Grupo Controle	Grupo Teste	Valor de p
<b>IMPA</b>			
Média $\pm$ DP	97,7° ( $\pm$ 8,14)	101 ( $\pm$ 6,08)	0,340
Mínimo, Máximo	(84,4° ; 116°)	(91,9° ; 111°)	
<b>ICS-Plano Palatino</b>			
Média $\pm$ DP	28.1 ( $\pm$ 3,19)	30,2 ( $\pm$ 3,25)	0,147
Mínimo, Máximo	(22,8mm ; 32,8mm)	(23,6mm ; 36,5mm)	
<b>ICS.Plano Palatino</b>			
Média $\pm$ DP	115° ( $\pm$ 4,24°)	115° ( $\pm$ 7,99°)	0,991
Mínimo, Máximo	(108° ; 122°)	(104° ; 131°)	

<b>U6-Plano Palatino</b>			
Média $\pm$ DP	22,7mm ( $\pm$ 2,41)	23,3mm ( $\pm$ 2,53)	0,594
Mínimo, Máximo	(18,5mm ; 25,8mm)	(18,6mm ; 27,6mm)	
<b>L1-Plano Mandibular</b>			
Média $\pm$ DP	42,5mm ( $\pm$ 2,98)	43,1mm ( $\pm$ 2,29)	0,597
Mínimo, Máximo	(37,9mm ; 48,2mm)	(40,0mm ; 47,6mm)	
<b>L6-Plano Mandibular</b>			
Média $\pm$ DP	34,9mm ( $\pm$ 1,93)	34,8mm ( $\pm$ 2,58)	0,959
Mínimo, Máximo	(31,6mm ; 37,6mm)	(31,2mm ; 40,0mm)	
<b>LS-SnV</b>			
Média $\pm$ DP	4,03mm ( $\pm$ 2,55)	4,55mm ( $\pm$ 2,56)	0,624
Mínimo, Máximo	(0,600mm ; 9,20mm)	(0,200mm ; 7,40mm)	
<b>LI-SnV</b>			
Média $\pm$ DP	-1,64mm ( $\pm$ 4,94)	-1,95mm ( $\pm$ 5,05)	0,882
Mínimo, Máximo	(-9,40mm ; 6,20mm)	(-10,8mm ; 4,30mm)	
<b>Pog'-SnV</b>			
Média $\pm$ DP	-10,7mm ( $\pm$ 8,40)	-12,7mm ( $\pm$ 6,24)	0,545
Mínimo, Máximo	(-25,8mm ; 2,10mm)	(-24,5mm ; -5,40mm)	
<b>Pn-SnV</b>			
Média $\pm$ DP	15,1mm ( $\pm$ 1,84)	15,7mm ( $\pm$ 1,21)	0,345
Mínimo, Máximo	(12,3mm ; 17,9mm)	(13,7mm ; 17,4mm)	
<b>Stms-Stmi</b>			
Média $\pm$ DP	4,47mm ( $\pm$ 3,81)	4,89mm ( $\pm$ 2,54)	0,763
Mínimo, Máximo	(0,1mm ; 14,6mm)	(1,5mm ; 10,6mm)	

<b>Exposição do ICS</b>			
Média ± DP	2,02mm (±2,23)	3,19mm (±1,20)	0,135
Mínimo, Máximo	(-1,40mm ; 7,20mm)	(1,60mm ; 5,90mm)	
<b>Ângulo Nasolabial</b>			
Média ± DP	99,2° (±12,0)	97,2° (±8,39)	0,653
Mínimo, Máximo	(78,2° ; 115°)	(85,8° ; 108°)	
<b>SN.Plo</b>			
Média ± DP	16,8° (±4,77)	17,5° (±5,94)	0,752
Mínimo, Máximo	(10,2° ; 21,8°)	(9,20 ; 28,5°)	
<b>GoMe. Plo</b>			
Média ±DP	20,1° (±5,66)	19,3° (±5,00)	0,705
Mínimo, Máximo	(14,9° ; 31,1°)	(11,3° ; 27,6°)	
<b>SN.GoMe</b>			
Média ±DP	36,9° (±9,24)	36,8° (±6,45)	0,967
Mínimo, Máximo	(26,2° ; 52,8°)	(28,2° ; 46,4°)	
<b>FNP</b>			
Média ± DP	88,2° (±4,04)	87,5° (±4,20)	0,706
Mínimo, Máximo	(82,0° ; 95,0°)	(82,8° ; 96,3°)	
<b>FMA</b>			
Média ± DP	26,1° (±9,02)	26,8° (±4,49)	0,837
Mínimo, Máximo	(15,7° ; 42,3°)	(16,8° ; 32,3°)	
<b>Sn-Stms</b>			
Média ± DP	20,5mm (±2,04)	22,1mm (±2,46)	0,107
Mínimo, Máximo	(17,5mm ; 23,7mm)	(16,9mm ; 26,0mm)	

<b>Sn-Me</b>			
Média±DP	71,3mm (±4,70)	73,4mm (±4,94)	0,297
Mínimo, Máximo	(64,3mm ; 79,2mm)	(67,8mm ; 83,2mm)	

Fonte: O autor.

A tabela 5.11 apresenta o resultado do teste multivariado para comparação das características cefalométricas pós-intrusão dos indivíduos da amostra segundo o grupo a que pertencem, confirmando que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos decorrentes das micro-osteoperfurações após o término da mecânica de intrusão.

Tabela 5.11 - Teste Multivariado para comparação das características cefalométricas dos indivíduos da amostra entre os Grupos Teste e Controle após o término da mecânica de intrusão

	Valor	F	df1	df2	Valor de p
Traço de Hotelling	374	17,8	21	1	0,185

Fonte: O autor.

A Tabela 5.12 apresenta os valores do teste de normalidade para as variáveis cefalométricas dos indivíduos da amostra nos instantes Pré e Pós-intrusão.

Tabela 5.12 - Teste de normalidade para distribuição dos dados relativos às variáveis cefalométricas dos indivíduos da amostra nos instantes Pré e Pós-Intrusão

Variável	Pré-Intrusão	Pós-Intrusão
<b>IMPA</b>	0,418*	0,501*
<b>ICS-Plano Palatino</b>	0,044*	0,644*
<b>ICS.Plano Palatino</b>	0,640*	0,522*
<b>U6-Plano Palatino</b>	0,237*	0,321*
<b>L1-Plano Mandibular</b>	0,816*	0,845*
<b>L6-Plano Mandibular</b>	0,143*	0,711*
<b>LS-SnV</b>	0,934*	0,404*
<b>LI-SnV</b>	0,002*	0,436*
<b>Pog'-SnV</b>	0,038*	0,959*
<b>Pn-SnV</b>	0,377*	0,418*
<b>Stms-Stmi</b>	0,568*	0,007*
<b>Exposição do ICS</b>	0,161*	0,612*
<b>Ângulo Nasolabial</b>	0,463*	0,398*

<b>SN.Plo</b>	0,161*	0,245*
<b>GoMe. Plo</b>	0,023*	0,153*
<b>SN.GoMe</b>	0,107*	0,257*
<b>FNP</b>	0,868*	0,160*
<b>FMA</b>	0,671*	0,109*
<b>Sn-Stms</b>	0,792*	0,804*
<b>Sn-Me</b>	0,997*	0,763*

\*Valor de  $p > 0,05$

Fonte: O autor.

A tabela 5.13 apresenta os resultados dos testes univariados para comparação das características cefalométricas dos indivíduos da amostra nos instantes Pré e Pós-intrusão.

Tabela 5.13 - Teste Univariado para Comparação das características cefalométricas dos indivíduos da amostra nos instantes Pré e Pós-Intrusão

Variável	Pré-Intrusão	Pós-Intrusão	Valor de p
<b>IMPA</b>			
Média ±DP	99,4° (±6,19)	99,1° (±7,22)	0,877
Mínimo, Máximo	(85,5° ; 110°)	(84,4° ; 116°)	
<b>ICS-Plano Palatino</b>			
Média ±DP	34,7mm (±2,30)	29,1mm (±3,31)	<b>&lt;0,001</b>
Mínimo, Máximo	(31,4mm ; 38,5mm)	(22,8mm ; 36,5mm)	
<b>ICS.Plano Palatino</b>			
Média ±DP	101° (±6,39)	115° (±6,17)	<b>&lt;0,001</b>
Mínimo, Máximo	(89,8° ; 112°)	(104° ; 131°)	
<b>U6-Plano Palatino</b>			
Média ±DP	26,2mm (±1,77)	23,0mm (±2,43)	<b>&lt;0,001</b>
Mínimo, Máximo	(23,3mm ; 29,3mm)	(18,5mm ; 27,6mm)	
<b>L1-Plano Mandibular</b>			
Média ±DP	42,3mm (±2,71)	43,8mm (±2,63)	0,572
Mínimo, Máximo	(36,9mm ; 48,1mm)	(37,9mm ; 48,2mm)	
<b>L6-Plano Mandibular</b>			
Média ±DP	34,6mm (±2,28)	34,8mm (±2,21)	0,744
Mínimo, Máximo	(31,3mm ; 40,2mm)	(31,2mm ; 40,0mm)	
<b>LS-SnV</b>			
Média ±DP	3,45mm (±2,52)	4,28mm (±2,51)	0,269
Mínimo, Máximo	(-2,40mm ; 8,10mm)	(0,20mm ; 9,20mm)	

<b>LI-SnV</b>			
Média ±DP	-4,35mm (±5,12)	-1,79mm (±4,88)	0,090
Mínimo, Máximo	(-17,7mm ; 0,60mm)	(-10,8mm ; 6,20mm)	
<b>Pog'-SnV</b>			
Média ±DP	-15,3mm (±7,38)	-11,7mm (±7,34)	0,102
Mínimo, Máximo	(-30,6mm ; -4,60mm)	(-25,8mm ; 2,10mm)	
<b>Pn-SnV</b>			
Média ±DP	15,0mm (±1,72)	15,4mm (±1,57)	0,506
Mínimo, Máximo	(12,4mm ; 18,1mm)	(12,3mm ; 17,9mm)	
<b>Stms-Stmi</b>			
Média ±DP	7,55mm (±2,90)	4,67mm (±3,20)	<b>0,003</b>
Mínimo, Máximo	(3,20mm ; 13,6mm)	(0,10mm ; 14,6mm)	
<b>Exposição do ICS</b>			
Média ±DP	6,49mm (±1,86)	2,58 (±1,87)	<b>&lt;0,001</b>
Mínimo, Máximo	(3,30mm ; 11,0mm)	(-1,40 ; 7,20)	
<b>Ângulo Nasolabial</b>			
Média ±DP	104° (±9,09)	98,2° (±10,2)	<b>0,036</b>
Mínimo, Máximo	(88,8° ; 119°)	(78,2° ; 115°)	
<b>SN.Plo</b>			
Média ±DP	21,6° (±5,07)	17,1° (±5,25)	<b>0,006</b>
Mínimo, Máximo	(14,8° ; 32,7°)	(9,20° ; 28,5°)	
<b>GoMe. Plo</b>			
Média ±DP	18,5° (±3,77)	19,7° (±5,25)	0,373
Mínimo, Máximo	(13,4° ; 29,4°)	(11,3° ; 31,1°)	

<b>SN.GoMe</b>			
Média ±DP	40,1° (±7,64)	36,9° (±7,85)	0,162
Mínimo, Máximo	(30,6° ; 57,2°)	(26,2° ; 52,8°)	
<b>FNP</b>			
Média ±DP	86,3° (±3,66)	87,9° (±4,03)	0,191
Mínimo, Máximo	(78,1° ; 92,9°)	(82,0° ; 96,3°)	
<b>FMA</b>			
Média ±DP	29,3° (±6,68)	26,4° (±7,07)	0,167
Mínimo, Máximo	(19,2° ; 44,1°)	(15,7° ; 42,3°)	
<b>Sn-Stms</b>			
Média ±DP	22,6mm (±2,63)	21,2mm (±2,34)	0,079
Mínimo, Máximo	(16,4mm ; 27,7mm)	(16,9mm ; 26,0mm)	
<b>Sn-Me</b>			
Média ±DP	74,1mm (±4,53)	72,3mm (±4,84)	0,195
Mínimo, Máximo	(64,0mm ; 83,1mm)	(64,3mm ; 83,2mm)	

Fonte: O autor.

A Tabela 5.14 apresenta o resultado do teste multivariado para comparação das características cefalométricas dos indivíduos da amostra nos instantes Pré e Pós-intrusão, confirmando que as diferenças encontradas nas grandezas **ICS-Plano Palatino**, **ICS.Plano Palatino**, **U6-Plano Palatino**, **Stms-Stmi**, **Exposição do ICS**, **Ângulo Nasolabial** e **SN.Plo** nos instantes observados são estatisticamente significantes.

Tabela 5.14 - Teste Multivariado para comparação das características cefalométricas dos indivíduos da amostra nos instantes Pré e Pós-Intrusão

Traço de Hotelling	Valor	F	df1	df2	Valor de p
	5,90	6,74	21	24	<b>&lt;0,001</b>

Fonte: O autor.

#### 5.4 Exposição Gengival

A tabela 5.15 apresenta os resultados do teste de normalidade para as variáveis relativas à Exposição Gengival dos grupos Teste e Controle nos instantes Pré e Pós-Intrusão.

Tabela 5.15 - Teste de normalidade para distribuição dos dados relativos às variáveis de Exposição Gengival para os grupos Teste e Controle nos instantes Pré e Pós-intrusão

Instante	Pré-Intrusão		Pós-Intrusão	
	Grupo Controle	Grupo Teste	Grupo Controle	Grupo Teste
<b>Elemento 11</b>	0,984*	0,720*	0,517*	0,669*
<b>Elemento 21</b>	0,609*	0,127*	0,362*	0,117*
<b>Elemento 13</b>	0,994*	0,892*	0,058*	0,985*
<b>Elemento 23</b>	0,207*	0,553*	0,096*	0,998*
<b>Elemento 16</b>	0,284*	0,923*	0,0627*	0,803*
<b>Elemento 26</b>	0,939*	0,896*	0,471*	0,744*

\*Valor de p >0,05

Fonte: O autor.

A tabela 5.16 apresenta o resultado dos testes univariados para comparação das medidas de exposição gengival dos indivíduos da amostra segundo o grupo a que pertencem. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos no Instante Pré-Intrusão.

Tabela 5.16 - Testes Univariados para comparação das medidas de exposição gengival dos indivíduos da amostra para os Grupos Teste e Controle no Instante Pré-Intrusão

Variável	Grupo Controle (n=12)	Grupo Teste (n=11)	Valor de p
<b>Elemento 11</b>			
Média ±DP	6,72mm (±1,94)	6,67mm (±1,72)	0,946
Mínimo, Máximo	(3,6mm ; 10,20mm)	(4,20mm ; 10,20mm)	
<b>Elemento 21</b>			
Média ±DP	6,47mm(±1,79)	6,41mm(±1,80)	0,660
Mínimo, Máximo	(3,30mm ; 8,90mm)	(4,70mm ; 10,60mm)	
<b>Elemento 13</b>			
Média ±DP	6,58mm (±2,03)	7,27mm (±2,13)	0,435
Mínimo, Máximo	(3,40mm ; 10,70mm)	( 4,0mm ; 10,90mm)	
<b>Elemento 23</b>			
Média±DP	6,20mm (±1,65)	6,89mm (±2,14)	0,394
Mínimo, Máximo	(4,20mm ; 8,70mm)	(3,90mm ; 10,70mm)	
<b>Elemento 16</b>			
Média±DP	4,20mm (±1,65)	4,96mm (±2,09)	0,339
Mínimo, Máximo	(1,60mm ; 7,30mm)	(1,50mm ; 9,10mm)	
<b>Elemento 26</b>			
Média±DP	4,43mm (±1,68)	5,20mm (±1,45)	0,256
Mínimo, Máximo	(1,30mm ; 7,0mm)	(2,70mm ; 7,90mm)	

Fonte: O autor.

A tabela 5.17 apresenta o resultado do teste multivariado para comparação das medidas de exposição gengival dos indivíduos da amostra segundo o grupo a que pertencem, confirmando que não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos antes do início da mecânica de intrusão.

Tabela 5.17 - Teste Multivariado para comparação das medidas de exposição gengival para os Grupos Teste e Controle no Instante Pré-Intrusão

	Valor	F	df1	df2	Valor de p
Traço de Hotelling	0,185	0,494	6	16	0,803

Fonte: O autor.

A tabela 5.18 apresenta o resultado dos testes univariados para comparação das medidas de exposição gengival dos indivíduos da amostra segundo o grupo a que pertencem após o término da mecânica de intrusão. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos após o término da mecânica de intrusão.

Tabela 5.18 - Testes Univariados para comparação das medidas de exposição gengival dos indivíduos da amostra para os Grupos Teste e Controle no Instante Pós-Intrusão

Variável	Grupo Controle (n=12)	Grupo Teste (n=11)	Valor de p
<b>Elemento 11</b>			
Média ±DP	1,98mm (±2,17)	2,64mm (±1,78)	0,441
Mínimo, Máximo	(-2,80mm ; 4,90mm)	(-0,20mm ; 5,30)	
<b>Elemento 21</b>			
Média ±DP	1,94mm (±2,17)	2,52mm (±1,61)	0,481
Mínimo, Máximo	(-2,60mm ; 4,60mm)	(0,70mm ; 4,30mm)	
<b>Elemento 13</b>			
Média ±DP	2,98mm (±2,40)	3,86mm (±1,87)	0,341
Mínimo, Máximo	(0mm ; 6,40mm)	(0,50mm ; 6,90mm)	
<b>Elemento 23</b>			
Média ±DP	2,94mm (±2,40)	3,11mm (±1,69)	0,850
Mínimo, Máximo	(0mm ; 6,90mm)	(0mm ; 6,10mm)	
<b>Elemento 16</b>			
Média ±DP	2,56mm (±1,87)	3,30mm (±1,28)	0,284
Mínimo, Máximo	(0mm ; 6,00mm)	(0,90mm ; 5,20mm)	
<b>Elemento 26</b>			
Média ±DP	2,73mm (±2,01)	2,95mm (±1,29)	0,760
Mínimo, Máximo	(0mm ; 5,80mm)	(0,40mm ; 4,80mm)	

Fonte: O autor.

A tabela 5.19 apresenta o resultado do teste multivariado para comparação das medidas de exposição gengival dos indivíduos da amostra segundo o grupo a que pertencem, confirmando que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos após o término da mecânica de intrusão.

Tabela 5.19 - Teste Multivariado para comparação das medidas de exposição gengival para os Grupos Teste e Controle no Instante Pós-Intrusão

Traço de Hotelling	Valor	F	df1	df2	Valor de p
	0,380	1,01	6	16	0,452

Fonte: O autor.

A Tabela 5.20 apresenta os valores do teste de normalidade para as variáveis de Exposição Gengival dos indivíduos da amostra nos instantes Pré e Pós-intrusão.

Tabela 5.20 - Teste de normalidade para distribuição dos dados relativos às variáveis de Exposição Gengival dos indivíduos da amostra nos instantes Pré e Pós-Intrusão

Variável	Pré-Intrusão	Pós-Intrusão
<b>Elemento 11</b>	0,749*	0,420*
<b>Elemento 21</b>	0,788*	0,083*
<b>Elemento 13</b>	0,803*	0,096*
<b>Elemento 23</b>	0,246*	0,140*
<b>Elemento 16</b>	0,712*	0,865*
<b>Elemento 26</b>	0,925*	0,044*

\*Valor de p

Fonte: O autor.

A tabela 5.21 apresenta o resultado dos testes univariados para comparação das medidas de exposição gengival dos indivíduos da amostra nos instantes Pré e Pós-intrusão.

Tabela 5.21 - Testes Univariados para comparação das medidas de exposição gengival dos indivíduos da amostra nos instantes Pré e Pós-Intrusão

Variável	Pré-Intrusão	Pós-Intrusão	Valor de p
<b>Elemento 11</b>			
Média±DP	6,70mm (±1,79)	2,30mm (±1,97)	<b>&lt;0,001</b>
Mínimo, Máximo	(3,60mm ; 10,20mm)	(-2,80mm ; 5,30)	
<b>Elemento 21</b>			
Média±DP	6,63mm (±1,76)	2,22mm (±1,90)	<b>&lt;0,001</b>
Mínimo, Máximo	(3,30mm ; 10,60mm)	(-2,60mm ; 4,60mm)	
<b>Elemento 13</b>			
Média±DP	6,91mm (±2,06)	3,40mm (±2,16)	<b>&lt;0,001</b>
Mínimo, Máximo	(3,40mm ; 10,90mm)	(0mm ; 6,90mm)	
<b>Elemento 23</b>			
Média±DP	6,53mm (±1,89)	3,02mm (±2,05)	<b>&lt;0,001</b>
Mínimo, Máximo	(3,90mm ; 10,07mm)	(0mm ; 6,90mm)	
<b>Elemento 16</b>			
Média±DP	4,57mm (±1,87)	2,91mm (±1,62)	<b>0,003</b>
Mínimo, Máximo	(1,50mm ; 9,10mm)	(0mm ; 6,00mm)	
<b>Elemento 26</b>			
Média±DP	4,80mm (±1,59)	2,83mm (±1,67)	<b>&lt;0,001</b>
Mínimo, Máximo	(1,30mm ; 7,90mm)	(0mm ; 5,80mm)	

A tabela 5.22 apresenta o resultado do teste multivariado para comparação das medidas de exposição gengival dos indivíduos da amostra nos instantes Pré e Pós-intrusão, confirmando que as diferenças encontradas na exposição gengival dos **Elementos 11, 21, 13, 23, 16 e 26** nos instantes observados são estatisticamente significativas.

Tabela 5.22 - Teste Multivariado para comparação das medidas de exposição Gengival nos instantes Pré e Pós-Intrusão

	Valor	F	df1	df2	Valor de p
Traço de Hotelling	1,72	11,2	6	39	<b>&lt;0,001</b>

Fonte: O autor.



## 6 DISCUSSÃO

O tempo de duração do tratamento ortodôntico varia em função de fatores como complexidade da má oclusão, colaboração e idade do paciente, experiência e habilidade técnica do profissional, mecânica empregada, integridade do periodonto e até o uso de fármacos que interfiram com o metabolismo ósseo<sup>(29)</sup>.

Já o ritmo do movimento ortodôntico é ditado pelo equilíbrio entre os fenômenos de aposição e reabsorção do osso alveolar e que são regulados pela ação conjunta dos osteoclastos e osteoblastos. O emprego de técnicas que visem diminuir a resistência que o osso oferece ao dente em movimento, seja pela diminuição da espessura da cortical alveolar, ou pela redução da densidade óssea local, podem otimizar a ação dos outros fatores envolvidos na movimentação dentária. O trauma mecânico provocado por procedimentos cirúrgicos sobre o osso alveolar tem por objetivo aumentar o recrutamento e a ação dos osteoclastos locais e assim deflagrar o que na literatura ficou conhecido como Fenômeno da Aceleração Regional (FAR). O termo empregado exprime a ideia de que o trauma mecânico produz uma resposta inflamatória local que ativa os osteoclastos, diminuindo a densidade óssea e intensificando o processo de remodelação. A osteopenia transitória induzida pelo trauma cirúrgico é o que pode favorecer a movimentação ortodôntica<sup>(21)</sup>. As técnicas cirúrgicas inicialmente empregadas para se obter o FAR foram progressivamente se tornando menos invasivas e de mais simples execução, até culminarem no uso das micro-osteoperfurações (MOPs), as quais não necessitam de retalho mucoperiostal para sua execução.

O uso de MOPs tem despertado o interesse da comunidade ortodôntica e por isso foi tema de pesquisas recentes, porém os resultados ainda são conflitantes, permanecendo lacunas no conhecimento a serem preenchidas. As revisões sistemáticas de Shahabee et al.<sup>(24)</sup> e de Sivarajan et al.<sup>(27)</sup> ambas publicadas em 2020, adotam recomendações opostas quanto à efetividade e indicação do uso das MOPs para aceleração do movimento dentário. Além da qualidade da evidência para avaliação da taxa de movimentação ser considerada baixa, a maioria dos estudos realizados avaliou como desfecho primário o tempo necessário para fechamento do espaço resultante da exodontia de pré-molares ou ainda o tempo necessário para

dissolução do apinhamento no segmento anteroinferior. Até o momento da realização desse ensaio clínico os autores ignoram algum outro estudo que tenha avaliado a aceleração do movimento dentário no sentido vertical.

A carência de evidência científica disponível na literatura sobre o efeito que técnicas cirúrgicas exercem sobre a taxa de movimento de intrusão dentária motivou a busca por algum tipo de má oclusão que pudesse ser beneficiada por esse tipo de movimento. Estão bem documentados na literatura o sucesso da correção de casos isolados de extrusão molar subsequente à perda do dente antagonista tratados com auxílio de ancoragem esquelética para restabelecimento do nível oclusal e posterior reabilitação protética<sup>(19)</sup>. Da mesma forma, são numerosos os relatos de casos e ensaios clínicos descrevendo os resultados do tratamento da extrusão dentoalveolar anterior comumente observada nos portadores de más oclusões de Classe II, notoriamente as de 2º divisão, em que os incisivos superiores retro inclinam-se e extruem para buscar contato com os dentes antagonistas. Em ambas as situações se observa aumento da exposição gengival. O movimento de intrusão ortodôntica é favorável para a normalização do excesso de exposição de gengiva e com o advento da ancoragem esquelética foram publicados relatos de casos que descrevem o uso desse recurso para tratar o sorriso gengival em substituição a técnicas mais invasivas<sup>(10-14,16-18,58,67)</sup>.

Schendel et al.<sup>(31)</sup>, em 1976, descreveram um grupo de indivíduos com uma série de características físicas cujo conjunto compõe o que eles denominaram de Síndrome da Face Longa. O aumento do terço inferior da face, o excesso vertical maxilar, o excesso de exposição gengival durante o sorriso e o excesso de exposição dos incisivos durante o repouso eram achados rotineiros nesses indivíduos e quando acompanhados de comprometimento da harmonia facial representavam, à época, indicação incontestável da necessidade de impacção cirúrgica da maxila. Situações menos graves de excesso vertical maxilar, porém, cuja queixa principal seja a exposição gengival, podem se beneficiar da combinação da intrusão simultânea dos dentes superiores anteriores e posteriores.

A grande vantagem do tratamento ortodôntico é que todo o aparato periodontal, incluindo o osso alveolar, o ligamento periodontal e o tecido gengival, se desloca junto com o dente. Isso significa que em um dente saudável, durante o movimento induzido, a gengiva marginal livre irá se movimentar tanto quanto a borda incisal.

Concomitantemente, a crista óssea irá se deslocar a mesma distância na mesma direção. Numa perspectiva estética, é possível lançar mão de movimentos extrusivos ou intrusivos com o intuito de proporcionar simetria e harmonia à margem gengival fazendo uso de técnicas não cirúrgicas<sup>(37)</sup>.

Dessa forma, para estudar o efeito das MOPs na aceleração do movimento de intrusão buscou-se selecionar na população indivíduos portadores de sorriso gengival devido a excesso vertical maxilar. De acordo com Tjan et al.<sup>(6)</sup>, o sorriso gengival apresenta uma prevalência duas vezes maior no sexo feminino do que no masculino. Essa prevalência maior também foi observada na amostra que compõe esse estudo, composta majoritariamente por mulheres (**Tabela 4.1**). Ainda durante a seleção dos indivíduos que compõe a amostra buscou-se aqueles que possuísem características morfológicas semelhantes, tanto da arquitetura facial quanto de exposição gengival. Indivíduos com coroas anatômicas curtas, problemas periodontais, que fizessem uso de medicamentos que sabidamente interferem com a movimentação dentária, como corticóides ou bifosfonatos e ainda aqueles com necessidade de extrações dentárias foram desconsiderados. O cuidado para que as exodontias não interferissem nos resultados devido à deflagração do Fenômeno da Aceleração Regional também foi observado por outros autores, como Fattori et al.<sup>(28)</sup>, que apenas iniciaram o tratamento ortodôntico após sua realização. Os pacientes também foram tratados pelos mesmos ortodontistas que conduziram essa pesquisa, a fim de minimizar o risco de que outras variáveis, que não a intervenção, interferissem nos desfechos observados.

A reprodutibilidade das medidas realizadas foi aferida por meio dos testes de correlação intraclasse e estão expressas nas **Tabelas 5.1, 5.2 e 5.3**. Os resultados mostram valores muito próximos de 1, que expressam nível de concordância intra-examinador excelente. Dessa forma, as variações ou ausências de diferenças encontradas nos resultados e expressas na tabelas subsequentes não podem ser atribuídas a imprecisões das medidas e sim aos efeitos do tratamento.

Ainda com o objetivo de assegurar a validade dos resultados desse ensaio clínico procurou-se verificar a semelhança dos grupos ao início do tratamento. A similaridade entre os grupos pode ser constatada pelos resultados das análises estatísticas expressos nas **Tabelas 5.8, 5.9, 5.16 e 5.17**. As características morfológicas dos participantes foram aferidas por meio dos valores das grandezas

cefalométricas e da exposição gengival antes do início da mecânica de intrusão e antes da realização das MOPs, o que no Grupo Teste ocorreu simultaneamente. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos Teste e Controle, o que permite concluir que as diferenças entre os grupos constatadas após a intervenção podem ser logicamente a ela atribuídas.

Os resultados expressos nas **Tabelas 5.5 e 5.6** mostram que não houve diferença estatisticamente significativa nas taxas de intrusão entre os Grupos Teste e Controle. Como forma de avaliar a quantidade de intrusão total de cada paciente, foi feita a média simples entre a quantidade de intrusão medida no molar e a quantidade de intrusão medida no incisivo. A Taxa de intrusão total foi obtida pela divisão da quantidade de intrusão total pelo tempo que durou a mecânica. Com o intuito de avaliar se o efeito das MOPs pudesse se expressar de forma diferente nos segmentos anterior e posterior da maxila, foi utilizada a mesma metodologia para avaliar a taxa de intrusão de forma isolada dos incisivos e dos molares. Os resultados também não mostraram diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos Teste e Controle. Esses achados estão de acordo com as revisões sistemáticas de Shahrin et al.<sup>(30)</sup> e Mohaghegh et al.<sup>(29)</sup>, que ao avaliarem apenas estudos com baixo risco de viés não observaram variação na taxa de movimento ortodôntico causada pelas MOPs, realizadas de forma única ou recorrente. A suposição de que a frequência e quantidade de micro-osteoperfurações realizadas nesse estudo não tenha sido suficiente para deflagrar o FAR pode ser refutada, uma vez que foram realizadas mensalmente e em toda a extensão do arco superior no Grupo Teste. Dos Santos et al.<sup>80</sup>, sugeriram que as MOPs deveriam ser realizadas mensalmente a fim de esclarecer seu real efeito sobre a taxa de movimentação dentária. Mesmo sendo realizadas dessa maneira, a aceleração do movimento não ocorreu.

Para avaliar os efeitos das micro-osteoperfurações sobre a mecânica de intrusão foi feita a comparação das medidas cefalométricas e de exposição gengival entre os grupos teste e controle. Os resultados estão expressos nas **Tabelas 5.10 e 5.11** e mostram que os grupos não diferem entre si, o que permite inferir que as micro-osteoperfurações, além de não alterarem a taxa de intrusão, também não tem influência sobre os efeitos do tratamento. Os Grupos Teste e Controle não apresentaram diferenças estatisticamente significativas no início e ao término da

mecânica de intrusão, portanto podemos afirmar que as micro-osteoperfurações não impedem o aparecimento, acentuam ou geram alterações dentofaciais.

Com o intuito de avaliar os efeitos da mecânica de intrusão sobre as características dentofaciais dos participantes do estudo foi feita a comparação morfológica por meio das medidas cefalométricas e de exposição gengival de todos os indivíduos da amostra nos períodos pré e pós intrusão. Os resultados referentes às medidas cefalométricas estão expressos nas **Tabelas 5.13 e 5.14**. Foram observadas variações estatisticamente significantes tanto na distância (-5,6mm) quanto na inclinação do Incisivo Central Superior com o Plano Palatino (+14°), na distância do Primeiro Molar Superior em relação ao Plano Palatino (-3,2mm), no Espaço Interlabial (-2,88mm), no Ângulo Nasolabial (-5,8°) e na Exposição do Incisivo Central Superior (-3,91mm). Todas essas variações ocorreram conforme o esperado e permitem inferir que a mecânica de intrusão provoca alterações morfológicas e de posicionamento de estruturas dentofaciais que foram refletidas pelas alterações das grandezas cefalométricas observadas. Um efeito indesejado observado foi a rotação anti-horária do plano oclusal, evidenciada pela diminuição de 4,5° do ângulo SN.Plo (valor de  $p=0,006$ , **Tabela 5.13**). Podemos especular que isso tenha ocorrido provavelmente devido à diferença da soma do volume dentário radicular entre os 6 dentes anteriores e a soma do volume dentário radicular dos dentes posteriores, que além de estarem presentes em maior número são em sua maioria multirradiculares.

Também eram esperadas como consequências do movimento de intrusão a redução da altura do terço inferior da face e rotação anti-horária da mandíbula devido à perda de suporte dentário na região posterior da maxila. Pela possibilidade de piora da relação maxilo-mandibular, indivíduos portadores de padrões esqueléticos de Classe III e Face Curta não fizeram parte desse estudo. Esse mesmo cuidado foi observado em estudos anteriores como os de Sugawara et al<sup>(78)</sup> e Akbaydogan e Akin<sup>(79)</sup>, no tratamento da mordida aberta anterior por meio da intrusão molar. Além do mais, o sorriso gengival provocado por excesso vertical maxilar é uma condição clínica intimamente relacionada à Síndrome da Face Longa, o que torna os efeitos esperados da mecânica empregada especialmente benéficos aos indivíduos portadores de más oclusões de Classe I e Classe II com crescimento excessivo do terço inferior da face e retrognatismo mandibular.

Na revisão sistemática realizada por Alsafadi et al.<sup>(64)</sup>, com o intuito de verificar os efeitos da intrusão molar para correção da mordida aberta anterior sobre o posicionamento mandibular, o autor observou diminuição média do ângulo que o plano mandibular forma com plano de Frankfurt ou com a base anterior do crânio variando entre menos de 2° até 3,9°, dependendo do estudo considerado. Akbaydogan et al.<sup>(79)</sup>, encontraram uma variação de -2,72° no ângulo SN.GoGn após a intrusão posterior utilizando ancoragem esquelética para o tratamento da mordida aberta anterior. No presente estudo a variação do valor do ângulo SN.GoMe entre os momentos Pré-Intrusão e Pós-Intrusão foi de -3,2°. Juntamente com a redução desse ângulo eram esperadas como efeitos da auto rotação mandibular devido à intrusão dentária a redução do ângulo FMA, e da distância Sn.Me, que são medidas indicativas do padrão vertical da face. Também era esperado o aumento do ângulo FNP, que reflete o posicionamento sagital da mandíbula. Essas variações foram observadas nas direções esperadas e estão expressas na **Tabela 5.13**, mas não houve significância estatística. Esses resultados talvez possam ser atribuídos à falta de poder do teste pelo tamanho reduzido da amostra, que foi dimensionada para avaliação da alteração da taxa de intrusão dentária, e não para aferir variações nos padrões cefalométricos, que nesse ensaio clínico foram considerados desfechos secundários. Para que a diferença média de 3,2° observada no ângulo SN.GoMe tivesse significância estatística, considerando os desvios padrões observados nos Instantes Pré e Pós Intrusão de 7,64 e 7,85, respectivamente, seria necessária uma amostra de 48 indivíduos por grupo. De modo análogo, o tamanho amostral, de acordo com a médias e desvios padrões encontrados nesse ensaio clínico nos Instantes Pré e Pós-Intrusão e expressos na **Tabela 5.13**, deveria ser de 47 indivíduos por grupo para o ângulo FMA (diferença de -2,9°), 48 indivíduos para o ângulo FNP (diferença de -1,6°) e de 56 indivíduos para a distância Sn.Me (diferença de 1,8mm). Considerando uma perda de segmento de 20%, as amostras deveriam totalizar cerca de 135 indivíduos, o que dificultaria a realização de um ensaio clínico dessa natureza. No entanto, a consistência dos resultados e sua variação dentro da direção esperada sugerem que a mecânica de intrusão empregada tende a provocar auto rotação mandibular, com redução da altura do terço inferior da face e projeção anterior do pogônio. Apesar desses efeitos serem considerados favoráveis para os indivíduos portadores de sorriso gengival por excesso vertical de maxila, que frequentemente apresentam retrusão mandibular, terço inferior da face aumentado, pequena projeção do mento

mole e má oclusão de Classe II associada, é discutível a importância clínica que variações como 1,8mm da distância Sn.Me ou de 1,8° do ângulo do plano mandibular com o plano de Frankfurt vão ter sobre a aparência facial.

A validade das comparações das grandezas cefalométricas que refletem o posicionamento sagital das estruturas dentofaciais nos instantes Pré e Pós-Intrusão só poderia ser obtida desde que houvesse padronização da posição da cabeça durante a aquisição das imagens radiográficas. Para atender a esse requisito técnico, foi adotada como referência para posicionamento das películas radiográficas, durante o cálculo da diferença das medidas cefalométricas, uma linha traçada 7° abaixo do plano SN, conforme sugerido por Moorrees et al.<sup>(75)</sup>. Essa referência foi utilizada pela facilidade de determinação dos pontos S e N e por ser uma ferramenta de orientação das radiografias presente no software utilizado para realização das análises cefalométricas. Essa estratégia foi também empregada por Jayakumar et al.<sup>(69)</sup> em seu estudo sobre as alterações no posicionamento vertical e sagital da mandíbula que resultaram da impação cirúrgica da maxila para correção do excesso vertical maxilar. Os dados apresentados pelo autor mostraram que para cada 1mm de impação maxilar a mandíbula rotacionou 0,59mm no sentido anti-horário e o ponto Pogônio avançou 0,22mm. No presente ensaio clínico, os resultados observados na posição final da mandíbula não apresentaram significância estatística, porém eles acompanham a tendência de deslocamento relatada por Jayakumar et al.<sup>(69)</sup>. Para cada 1mm de intrusão molar foi observado 1,1mm de avanço do ponto Pogônio e 0,5mm de deslocamento vertical do ponto Mentoniano.

De modo semelhante ao que foi feito com as medidas cefalométricas, também foram comparadas as medidas da exposição gengival de todos os indivíduos da amostra nos períodos Pré e Pós-intrusão. O objetivo de tal comparação foi avaliar se a ausência de diferença observada entre os Grupos Teste e Controle decorreu da falta de efetividade das MOPs em alterar a velocidade do movimento dentário ou da incapacidade da mecânica de intrusão em corrigir a exposição gengival. Foram observadas variações estatisticamente significantes na distância medida a partir do ponto de referência dentário utilizado até o lábio superior nos Incisivos Centrais, Caninos e região posterior ( Segundos Pré-Molares e Primeiros Molares-Tabelas 5.21 e 5.22). A diferença média de exposição gengival na região dos incisivos superiores variou -4,4mm, na região dos caninos -3,51 e na região posterior a variação média

observada foi de -1,81mm. Independentemente do dente ou do lado considerado, essas distâncias se mostraram menores no Período Pós-intrusão, confirmando a eficácia da mecânica na diminuição da exposição gengival. Os resultados observados estão de acordo com estudos presentes na literatura que trataram a mordida aberta anterior por meio da intrusão dos dentes posteriores<sup>(19,47,50,51,57,61,64)</sup> ou com relatos de casos que apresentam o tratamento do sorriso gengival por meio da intrusão dos dentes anteriores<sup>(10-14,16-18,45,54,58,67)</sup>.

Segundo Ellis<sup>(33)</sup>, a maior parte das displasias verticais maxilares é de origem dentoalveolar, uma vez que o palato ósseo ocupa uma posição estável no esqueleto craniofacial. Os estudos que avaliam as modificações faciais decorrentes do tratamento do excesso vertical de maxila o fazem a partir da impacção cirúrgica maxilar, que implica em alteração da posição vertical do palato às custas de diminuição do volume do seio maxilar e das fossas nasais. Sob essa perspectiva, a correção da exposição gengival pela diminuição da altura do aparato dentoalveolar e não pela alteração da posição vertical da base óssea, como ocorre durante a impacção cirúrgica maxilar, consiste em uma abordagem mais apropriada, uma vez que as alterações anatômicas são implementadas onde a deformidade está instalada.

Talvez uma dúvida que possa ser lançada sobre a efetividade da mecânica de intrusão seja se o deslocamento vertical médio de 5,6mm da borda incisal do Incisivo Central Superior foi real ou devido à inclinação vestibular de sua coroa dentária, cuja variação medida foi de 14°. Segundo Burstone<sup>(44)</sup>, o centro de rotação dos dentes unirradiculares está localizado a 1/3 da distância entre a crista óssea alveolar e o ápice dentário e é uma referência anatômica confiável para se determinar a quantidade de deslocamento vertical dos dentes anteriores, pois esse ponto não sofre influência de alterações da inclinação do longo eixo dos dentes. Na prática esse não é um ponto de tão fácil localização em uma telerradiografia lateral quanto a borda incisal do ICS, mas se consideramos o tamanho médio do ICS de 21mm e o tamanho médio da sua coroa de 10mm<sup>16</sup>, podemos facilmente estimar sua localização como estando a aproximadamente 15mm da borda incisal. Tomando o centro de rotação dentário como o centro de uma circunferência e o diâmetro horizontal da mesma circunferência como referência para plano Palatino, podemos projetar a posição que a borda incisal do Incisivo Central Superior ocupa devido à sua angulação sobre o eixo vertical e assim determinar sua posição inicial. Para efeito de comparação, podemos fazer o

mesmo com a posição de sua coroa após o término da mecânica de intrusão e através da aplicação de conceitos trigonométricos simples determinar o quanto da intrusão foi relativa, isto é, ocorreu devido à variação da inclinação dentária. Para os valores médios do ângulo ICS.Plano Palatino observados nesse ensaio clínico, a variação observada foi de 1,1mm, ou seja, 20% da intrusão observada foi decorrente da variação no longo eixo do ICS, enquanto os 80% restantes, que correspondem a 4,5mm, foram consequência da mecânica intrusiva. As equações seguintes apresentam os cálculos realizados que permitiram chegar a esses resultados.

Figura 6.1 – Cálculo da intrusão relativa do Incisivo Central Superior

$$\text{Cosseno de } 11^\circ = a/15$$

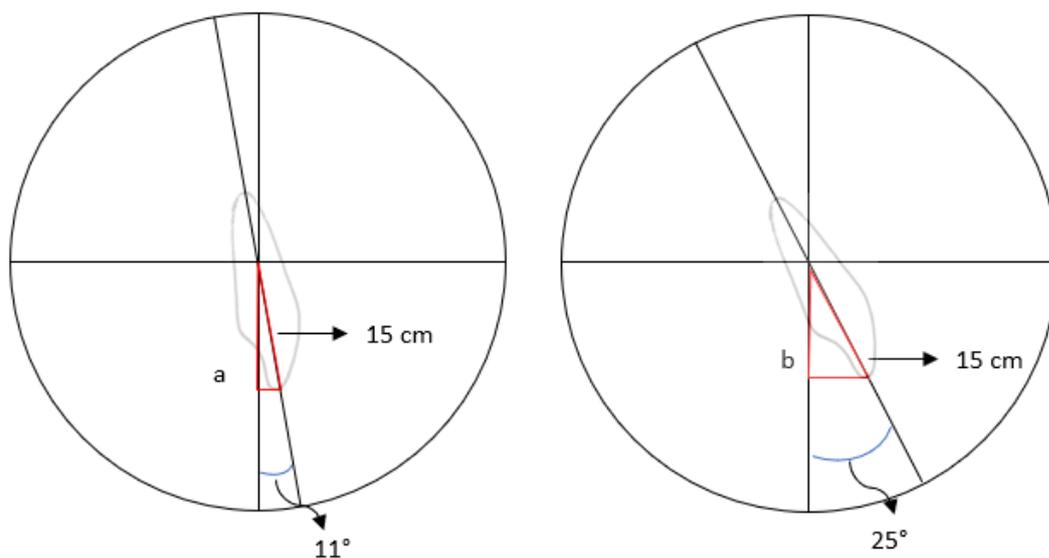
$$a = 0,981627 \times 15$$

$$a = 14,724405$$

$$\text{Cosseno de } 25^\circ = b/15$$

$$b = 0,9063 \times 15$$

$$b = 13,5945$$



$$\text{Variação devido à inclinação dentária} = a - b = 1,129905$$

Fonte: O autor.

Segundo Waldrop<sup>(41)</sup> e Sarver<sup>(39)</sup>, a correção do excesso de exposição gengival no segmento anterior deve levar em consideração o arco do sorriso e evitar o seu achatamento. Tratamentos que priorizem apenas a relação labial com o limite cervico

gingival dos dentes superiores em detrimento da relação de suas bordas incisais com o lábio inferior comumente vão apresentar resultados estéticos insatisfatórios. A mecânica empregada promoveu intrusão simultânea dos 6 dentes anteriores e permitiu assim conservar o paralelismo previamente estabelecido durante a fase de alinhamento e nivelamento de suas bordas incisais com o lábio inferior, preservando dessa maneira a agradabilidade e consonância do sorriso.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até a elaboração desse ensaio clínico, a avaliação do efeito das MOPs no tratamento das displasias esqueléticas verticais ainda não havia sido abordada na literatura. Também havia uma carência de estudos onde elas houvessem sido realizadas mensalmente e por um período prolongado. Nesse ensaio clínico, além de elas terem sido realizadas em todas as consultas durante toda a fase da mecânica do tratamento, também foram feitas por toda a extensão da arcada superior, o que dá força aos resultados encontrados de que elas não são capazes de interferir na taxa de movimento dentário.

Em relação à mecânica utilizada para correção do sorriso gengival, mesmo com a inclinação vestibular dos incisivos decorrente da ação dos vetores horizontais que surgem quando as forças liberadas pelos elásticos são decompostas, ela se mostrou capaz de produzir intrusão dentária real, representada pelo movimento do dente em direção ao interior de seu alvéolo. Essa intrusão, mesmo tendo sido capaz de impactar a exposição gengival durante o sorriso, não produziu os efeitos esperados no perfil facial, decorrentes da autorrotação mandibular que seria esperada pela perda de suporte dentário posterior.

Como limitação desse estudo podemos citar o tamanho amostral, insuficiente para detectar as diferenças observadas nas medidas cefalométricas que refletem o posicionamento mandibular nos sentidos vertical e sagital.

Futuros estudos com amostras maiores poderão confirmar o real impacto do tratamento da displasia vertical sobre a expressão de problemas de posicionamento mandibular no sentido sagital que requeiram tratamento cirúrgico.



## 8 CONCLUSÕES

Baseado nos resultados desse estudo podemos concluir que:

- A hipótese nula foi aceita, pois as micro-osteoperfurações não alteram a taxa de intrusão dentária e tampouco interferem nos resultados da mecânica de intrusão utilizada para correção do sorriso gengival, tanto quando consideramos como desfecho parâmetros clínicos, como a exposição gengival, ou radiográficos, como as grandezas cefalométricas.

- A mecânica de intrusão total da maxila empregada nesse estudo é eficaz para correção do sorriso gengival e se mostrou uma alternativa viável ao tratamento ortodôntico-cirúrgico, tendo sido capaz melhorar o vedamento labial, o excesso de exposição gengival durante o sorriso e o excesso de exposição do incisivo central em repouso.

- A mecânica de intrusão não promoveu alteração do perfil facial quando consideradas a projeção dos lábios superior e inferior e do mento mole.



## REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

1. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning--Part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993 Apr;103(4):299-312. doi: 10.1016/0889-5406(93)70010-L.
2. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning--Part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993 May;103(5):395-411. doi: 10.1016/s0889-5406(05)81791-3
3. Cardoso M de A, Bertoz FA, Capellozza Filho L, Reis SAB. Características cefalométricas do padrão face longa. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* abril de 2005;10(2):29–43.
4. Capellozza Filho L, Cardoso M de A, An TL, Bertoz FA. Características cefalométricas do Padrão Face Longa: considerando o dimorfismo sexual. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* abril de 2007;12(2):49–60.
5. Capellozza Filho L. *Diagnóstico em Ortodontia.* 2º Edição. Ed Dental Press; 2012.
6. Tjan AH, Miller GD, The JG. Some esthetic factors in a smile. *J Prosthet Dent.* 1984 Jan;51(1):24-8. doi: 10.1016/s0022-3913(84)80097-9.
7. Monaco A, Streni O, Marci MC, Marzo G, Gatto R, Giannoni M. Gummy smile: clinical parameters useful for diagnosis and therapeutical approach. *J Clin Pediatr Dent.* 2004 Fall;29(1):19-25. doi: 10.17796/jcpd.29.1.y0113r4m06q3k2x0.
8. Robbins JW. Differential diagnosis and treatment of excess gingival display. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 1999 Mar;11(2):265-72; quiz 273.
9. Park HS, Kwon TG, Kwon OW. Treatment of open bite with microscrew implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Nov;126(5):627-36. doi: 10.1016/j.ajodo.2003.07.019.

---

<sup>1</sup> De acordo com Estilo Vancouver.

10. Nishimura M, Sannohe M, Nagasaka H, Igarashi K, Sugawara J. Nonextraction treatment with temporary skeletal anchorage devices to correct a Class II Division 2 malocclusion with excessive gingival display. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014 Jan;145(1):85-94. doi: 10.1016/j.ajodo.2012.06.022
11. Paik CH, Park HS, Ahn HW. Treatment of vertical maxillary excess without open bite in a skeletal Class II hyperdivergent patient. *Angle Orthod.* 2017 Jul;87(4):625-633. doi: 10.2319/101816-753.1
12. Ishida Y, Ono T. Nonsurgical treatment of an adult with a skeletal Class II gummy smile using zygomatic temporary anchorage devices and improved superelastic nickel-titanium alloy wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017 Nov;152(5):693-705. doi: 10.1016/j.ajodo.2016.09.030
13. Hong RK, Lim SM, Heo JM, Baek SH. Orthodontic treatment of gummy smile by maxillary total intrusion with a midpalatal absolute anchorage system. *Korean J Orthod.* 2013 Jun;43(3):147-58. doi: 10.4041/kjod.2013.43.3.147.
14. Estevanell Tavares CA, Allgayer S, Dinato JC. Mini-implants for the management of a gummy smile. *Journal of the World Federation of Orthodontists.* 2013 Jun;2(2):e99–106. doi: 10.1016/j.ejwf.2013.02.005
15. Kaku M, Kojima S, Sumi H, Koseki H, Abedini S, Motokawa M, Fujita T, Ohtani J, Kawata T, Tanne K. Gummy smile and facial profile correction using miniscrew anchorage. *Angle Orthod.* 2012 Jan;82(1):170-7. doi: 10.2319/020711-86.1
16. Shu R, Huang L, Bai D. Adult Class II Division 1 patient with severe gummy smile treated with temporary anchorage devices. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Jul;140(1):97-105. doi: 10.1016/j.ajodo.2011.01.021
17. Lin JC, Liou EJ, Bowman SJ. Simultaneous reduction in vertical dimension and gummy smile using miniscrew anchorage. *J Clin Orthod.* 2010 Mar;44(3):157-70. PMID: 20575317
18. Lin JC, Yeh CL, Liou EJ, Bowman SJ. Treatment of skeletal-origin gummy smiles with miniscrew anchorage. *J Clin Orthod.* 2008 May;42(5):285-96. PMID: 18771123.

19. Heravi F, Bayani S, Madani AS, Radvar M, Anbiaee N. Intrusion of supra-erupted molars using miniscrews: clinical success and root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Apr;139(4 Suppl):S170-5. doi: 10.1016/j.ajodo.2009.06.032.
20. Dudic A, Giannopoulou C, Kiliaridis S. Factors related to the rate of orthodontically induced tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013 May;143(5):616-21. doi: 10.1016/j.ajodo.2012.12.009.
21. Huang H, Williams RC, Kyrkanides S. Accelerated orthodontic tooth movement: molecular mechanisms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014 Nov;146(5):620-32. doi: 10.1016/j.ajodo.2014.07.007.
22. Tsichlaki A, Chin SY, Pandis N, Fleming PS. How long does treatment with fixed orthodontic appliances last? A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016 Mar;149(3):308-18. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.09.020
23. Alikhani M, Raptis M, Zoldan B, Sangsuwon C, Lee YB, Alyami B, Corpodan C, Barrera LM, Alansari S, Khoo E, Teixeira C. Effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013 Nov;144(5):639-48. doi: 10.1016/j.ajodo.2013.06.017.
24. Shahabee M, Shafae H, Abtahi M, Rangrazi A, Bardideh E. Effect of micro-osteoperforation on the rate of orthodontic tooth movement-a systematic review and a meta-analysis. *Eur J Orthod.* 2020 Apr 1;42(2):211-221. doi: 10.1093/ejo/cjz049.
25. Al-Areqi MM, Abu Alhaija ES, Al-Maaitah EF. Effect of piezocision on mandibular second molar protraction. *Angle Orthod.* 2020 May 1;90(3):347-353. doi: 10.2319/080419-511.1.
26. Attri S, Mittal R, Batra P, Sonar S, Sharma K, Raghavan S, Rai KS. Comparison of rate of tooth movement and pain perception during accelerated tooth movement associated with conventional fixed appliances with micro-osteoperforations - a randomised controlled trial. *J Orthod.* 2018 Dec;45(4):225-233. doi: 10.1080/14653125.2018.1528746.
27. Sivarajan S, Ringgion LP, Fayed MMS, Wey MC. The effect of micro-osteoperforations on the rate of orthodontic tooth movement: A systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2020 Mar;157(3):290-304. doi: 10.1016/j.ajodo.2019.10.009.

28. Fattori L, Sendyk M, de Paiva JB, Normando D, Neto JR. Micro-osteoperforation effectiveness on tooth movement rate and impact on oral health related quality of life. *Angle Orthod.* 2020 Sep 1;90(5):640-647. doi: 10.2319/110819-707.1.
29. Mohaghegh S, Soleimani M, Kouhestani F, Motamedian SR. The effect of single/multiple micro-osteoperforation on the rate of orthodontic tooth movement and its possible complications: A systematic review and meta-analysis. *Int Orthod.* 2021 Jun;19(2):183-196. doi: 10.1016/j.ortho.2021.02.001.
30. Shahrin AA, Ghani SHA, Norman NH. Effectiveness of microosteoperforations in accelerating alignment of maxillary anterior crowding in adults: A randomized controlled clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2021 Dec;160(6):784-792. doi: 10.1016/j.ajodo.2021.04.021.
31. Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mishelevich DJ. The long face syndrome: vertical maxillary excess. *Am J Orthod.* 1976 Oct;70(4):398-408. doi: 10.1016/0002-9416(76)90112-3.
32. Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur J Orthod.* 1983 Feb;5(1):1-46. doi: 10.1093/ejo/5.1.1.
33. Ellis E 3rd. The nature of vertical maxillary deformities: implications for surgical intervention. *J Oral Maxillofac Surg.* 1985 Oct;43(10):756-62. doi: 10.1016/0278-2391(85)90329-5.
34. Schendel SA, Carlotti AE Jr. Variations of total vertical maxillary excess. *J Oral Maxillofac Surg.* 1985 Aug;43(8):590-6. doi: 10.1016/0278-2391(85)90126-0.
35. Peck S, Peck L, Kataja M. The gingival smile line. *Angle Orthod.* 1992 Summer;62(2):91-100; discussion 101-2. doi: 10.1043/0003-3219(1992)062<0091:TGSL>2.0.CO;2.
36. Arnett GW, Jelic JS, Kim J, Cummings DR, Beress A, Worley CM Jr, Chung B, Bergman R. Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999 Sep;116(3):239-53. doi: 10.1016/s0889-5406(99)70234-9.
37. Garber DA, Salama MA. The aesthetic smile: diagnosis and treatment. *Periodontol 2000.* 1996 Jun;11:18-28. doi: 10.1111/j.1600-0757.1996.tb00179.x.

38. Morrow LA, Robbins JW, Jones DL, Wilson NH. Clinical crown length changes from age 12-19 years: a longitudinal study. *J Dent.* 2000 Sep;28(7):469-73. doi: 10.1016/s0300-5712(00)00023-3.
39. Sarver DM. The importance of incisor positioning in the esthetic smile: the smile arc. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001 Aug;120(2):98-111. doi: 10.1067/mod.2001.114301.
40. Cardoso M de A, Bertoz FA, Reis SAB, Capelozza Filho L. Estudo das características oclusais em portadores de padrão face longa com indicação de tratamento ortodôntico-cirúrgico. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial.* 2002 ; no/dez.( 6): 63-70.
41. Waldrop TC. Gummy Smiles: The Challenge of Gingival Excess: Prevalence and Guidelines for Clinical Management. *Seminars in Orthodontics.* 2008 Dec;14(4):260–71. doi: 10.1053/j.sodo.2008.07.004.
42. Panossian AJ, Block MS. Evaluation of the smile: facial and dental considerations. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010 Mar;68(3):547-54. doi: 10.1016/j.joms.2009.09.021.
43. Dym H, Pierre R 2nd. Diagnosis and Treatment Approaches to a "Gummy Smile". *Dent Clin North Am.* 2020 Apr;64(2):341-349. doi: 10.1016/j.cden.2019.12.003.
44. Burstone CR. Deep overbite correction by intrusion. *Am J Orthod.* 1977 Jul;72(1):1-22. doi: 10.1016/0002-9416(77)90121-x.
45. Park YC, Lee SY, Kim DH, Jee SH. Intrusion of posterior teeth using mini-screw implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003 Jun;123(6):690-4. doi: 10.1016/s0889-5406(03)00047-7.
46. Schnelle MA, Beck FM, Jaynes RM, Huja SS. A radiographic evaluation of the availability of bone for placement of miniscrews. *Angle Orthod.* 2004 Dec;74(6):832-7. doi: 10.1043/0003-3219(2004)074<0832:AREOTA>2.0.CO;2.
47. Erverdi N, Keles A, Nanda R. The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. *Angle Orthod.* 2004 Jun;74(3):381-90. doi: 10.1043/0003-3219(2004)074<0381:TUOSAI>2.0.CO;2.

48. Ohnishi H, Yagi T, Yasuda Y, Takada K. A mini-implant for orthodontic anchorage in a deep overbite case. *Angle Orthod.* 2005 May;75(3):444-52. doi: 10.1043/0003-3219(2005)75[444:AMFOAI]2.0.CO;2.
49. Correction of deep overbite and gummy smile by using a mini-implant with a segmented wire in a growing Class II Division 2 patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Nov;130(5):676-85. doi: 10.1016/j.ajodo.2005.07.013.
50. Erverdi N, Usumez S, Solak A, Koldas T. Noncompliance open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod.* 2007 Nov;77(6):986-90. doi: 10.2319/101206-422.1.
51. Kravitz ND, Kusnoto B, Tsay TP, Hohlt WF. The use of temporary anchorage devices for molar intrusion. *J Am Dent Assoc.* 2007 Jan;138(1):56-64. doi: 10.14219/jada.archive.2007.0021.
52. Kang S, Lee SJ, Ahn SJ, Heo MS, Kim TW. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Apr;131(4 Suppl):S74-81. doi: 10.1016/j.ajodo.2005.09.029.
53. Deguchi T, Murakami T, Kuroda S, Yabuuchi T, Kamioka H, Takano-Yamamoto T. Comparison of the intrusion effects on the maxillary incisors between implant anchorage and J-hook headgear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 May;133(5):654-60. doi: 10.1016/j.ajodo.2006.04.047. Erratum in: *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2020 Sep;158(3):318.
54. Polat-Ozsoy O, Arman-Ozcirpici A, Veziroglu F. Miniscrews for upper incisor intrusion. *Eur J Orthod.* 2009 Aug;31(4):412-6. doi: 10.1093/ejo/cjn122.
55. Motoyoshi M, Uemura M, Ono A, Okazaki K, Shigeeda T, Shimizu N. Factors affecting the long-term stability of orthodontic mini-implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 May;137(5):588.e1-5; discussion 588-9. doi: 10.1016/j.ajodo.2009.05.019.
56. Baumgaertel S. Quantitative investigation of palatal bone depth and cortical bone thickness for mini-implant placement in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 Jul;136(1):104-8. doi: 10.1016/j.ajodo.2008.11.020.

57. Baek MS, Choi YJ, Yu HS, Lee KJ, Kwak J, Park YC. Long-term stability of anterior open-bite treatment by intrusion of maxillary posterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Oct;138(4):396.e1-396.e9. doi: 10.1016/j.ajodo.2010.04.023.
58. Senişik NE, Türkkahraman H. Treatment effects of intrusion arches and mini-implant systems in deepbite patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012 Jun;141(6):723-33. doi: 10.1016/j.ajodo.2011.12.024.
59. Al-Falahi BA, Hammad SM, El-Kenawy MH, Fouda MA. Intrusion of maxillary incisors by mini-screw anchorage of Angle Class II division 2 malocclusion cases. *Int J Orthod Milwaukee.* 2012 Winter;23(4):29-35. PMID: 23413639.
60. Lee J, Miyazawa K, Tabuchi M, Kawaguchi M, Shibata M, Goto S. Midpalatal miniscrews and high-pull headgear for anteroposterior and vertical anchorage control: cephalometric comparisons of treatment changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013 Aug;144(2):238-50. doi: 10.1016/j.ajodo.2013.03.020.
61. Hart TR, Cousley RR, Fishman LS, Tallents RH. Dentoskeletal changes following mini-implant molar intrusion in anterior open bite patients. *Angle Orthod.* 2015 Nov;85(6):941-8. doi: 10.2319/090514-625.1.
62. Choi JH, Yu HS, Lee KJ, Park YC. Three-dimensional evaluation of maxillary anterior alveolar bone for optimal placement of miniscrew implants. *Korean J Orthod.* 2014 Mar;44(2):54-61. doi: 10.4041/kjod.2014.44.2.54. Epub 2014 Mar 19.
63. Consolaro A. Miniplates and mini-implants: bone remodeling as their biological foundation. *Dental Press J Orthod.* 2015 Nov-Dec;20(6):16-31. doi: 10.1590/2177-6709.20.6.016-031.oin.
64. Alsafadi AS, Alabdullah MM, Saltaji H, Abdo A, Youssef M. Effect of molar intrusion with temporary anchorage devices in patients with anterior open bite: a systematic review. *Prog Orthod.* 2016;17:9. doi: 10.1186/s40510-016-0122-4.
65. Cho SM, Choi SH, Sung SJ, Yu HS, Hwang CJ. The effects of alveolar bone loss and miniscrew position on initial tooth displacement during intrusion of the maxillary anterior teeth: Finite element analysis. *Korean J Orthod.* 2016 Sep;46(5):310-22. doi: 10.4041/kjod.2016.46.5.310.

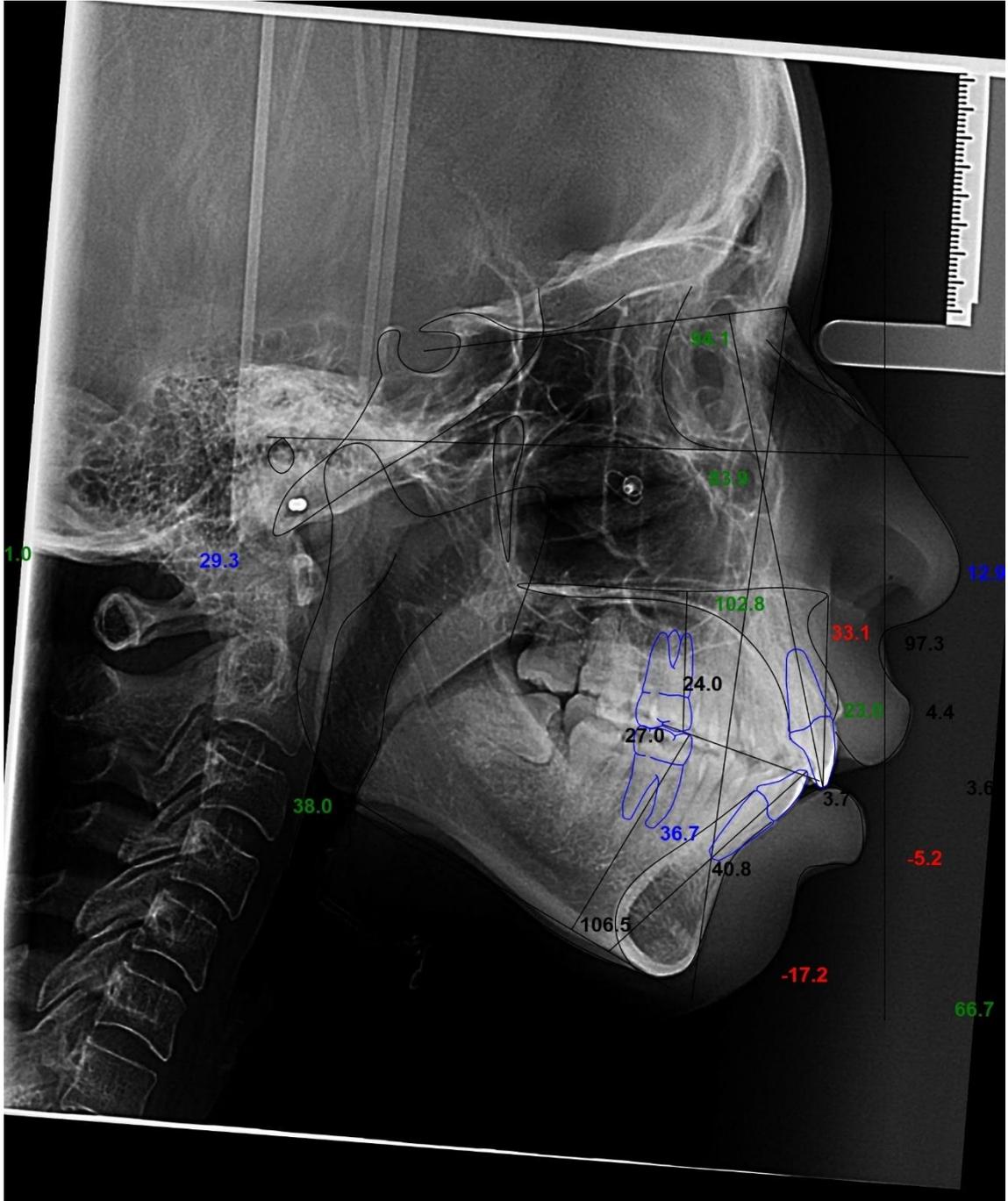
66. Wilmes B, Ludwig B, Vasudavan S, Nienkemper M, Drescher D. The T-Zone: Median vs. Paramedian Insertion of Palatal Mini-Implants. *J Clin Orthod*. 2016 Sep;50(9):543-551.
67. Wang XD, Zhang JN, Liu DW, Lei FF, Liu WT, Song Y, Zhou YH. Nonsurgical correction using miniscrew-assisted vertical control of a severe high angle with mandibular retrusion and gummy smile in an adult. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2017 May;151(5):978-988. doi: 10.1016/j.ajodo.2016.04.034.
68. Uesugi S, Kokai S, Kanno Z, Ono T. Stability of secondarily inserted orthodontic miniscrews after failure of the primary insertion for maxillary anchorage: Maxillary buccal area vs midpalatal suture area. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018 Jan;153(1):54-60. doi: 10.1016/j.ajodo.2017.05.024.
69. Jayakumar J, Jayakumar N, John B, Antony PG. Quantitative Prediction of Change in Chin Position in Le Fort I Impaction. *J Maxillofac Oral Surg*. 2020 Sep;19(3):438-442. doi: 10.1007/s12663-019-01298-7.
70. El Namrawy MM, Sharaby FE, Bushnak M. Intrusive Arch versus Miniscrew-Supported Intrusion for Deep Bite Correction. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019 Jun 13;7(11):1841-1846. doi: 10.3889/oamjms.2019.332.
71. Tomaz AFG, Marinho LCN, de Aquino Martins ARL, Lins RDAU, de Vasconcelos Gurgel BC. Impact of orthognathic surgery on the treatment of gummy smile: an integrative review. *Oral Maxillofac Surg*. 2020 Sep;24(3):283-288. doi: 10.1007/s10006-020-00857-4.
72. Alshammery D, Alqhtani N, Alajmi A, Dagriri L, Alrukban N, Alshahrani R, Alghamdi S. Non-surgical correction of gummy smile using temporary skeletal mini-screw anchorage devices: A systematic review. *J Clin Exp Dent*. 2021 Jul 1;13(7):e717-e723. doi: 10.4317/jced.58242.
73. Sarver DM, Ackerman MB. Dynamic smile visualization and quantification: part 1. Evolution of the concept and dynamic records for smile capture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003 Jul;124(1):4-12. doi: 10.1016/s0889-5406(03)00306-8.
74. Sarver DM, Ackerman MB. Dynamic smile visualization and quantification: Part 2. Smile analysis and treatment strategies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003 Aug;124(2):116-27. doi: 10.1016/s0889-5406(03)00307-x.

75. Moorrees CF, van Venrooij ME, Le Bret LM, Glatky CG, Kent RL, Reed RB. New norms for the mesh diagram analysis. *Am J Orthod*. 1976 Jan;69(1):57-71. doi: 10.1016/0002-9416(76)90098-1.
76. Ayres M, Ayres Jr M, Ayres DL, Santos AAS. *Bioestat 5.3 aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém: IDSM; 2007.
77. Fleiss JL. *The design and analysis of clinical experiments*. Wiley classics library ed. New York: Wiley; 1999. 432 p. (Wiley classics library).
78. Sugawara J, Baik UB, Umemori M, Takahashi I, Nagasaka H, Kawamura H, Mitani H. Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 2002;17(4):243-53. PMID: 12592995.
79. Akbaydogan LC, Akin M. Cephalometric evaluation of intrusion of maxillary posterior teeth by miniscrews in the treatment of open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2022 May;161(5):621-627. doi: 10.1016/j.ajodo.2020.11.033.
80. Dos Santos CCO, Mecnas P, de Castro Aragón MLS, Normando D. Effects of micro-osteoperforations performed with Propel system on tooth movement, pain/quality of life, anchorage loss, and root resorption: a systematic review and meta-analysis. *Prog Orthod*. 2020 Jul 27;21(1):27. doi: 10.1186/s40510-020-00326-4.

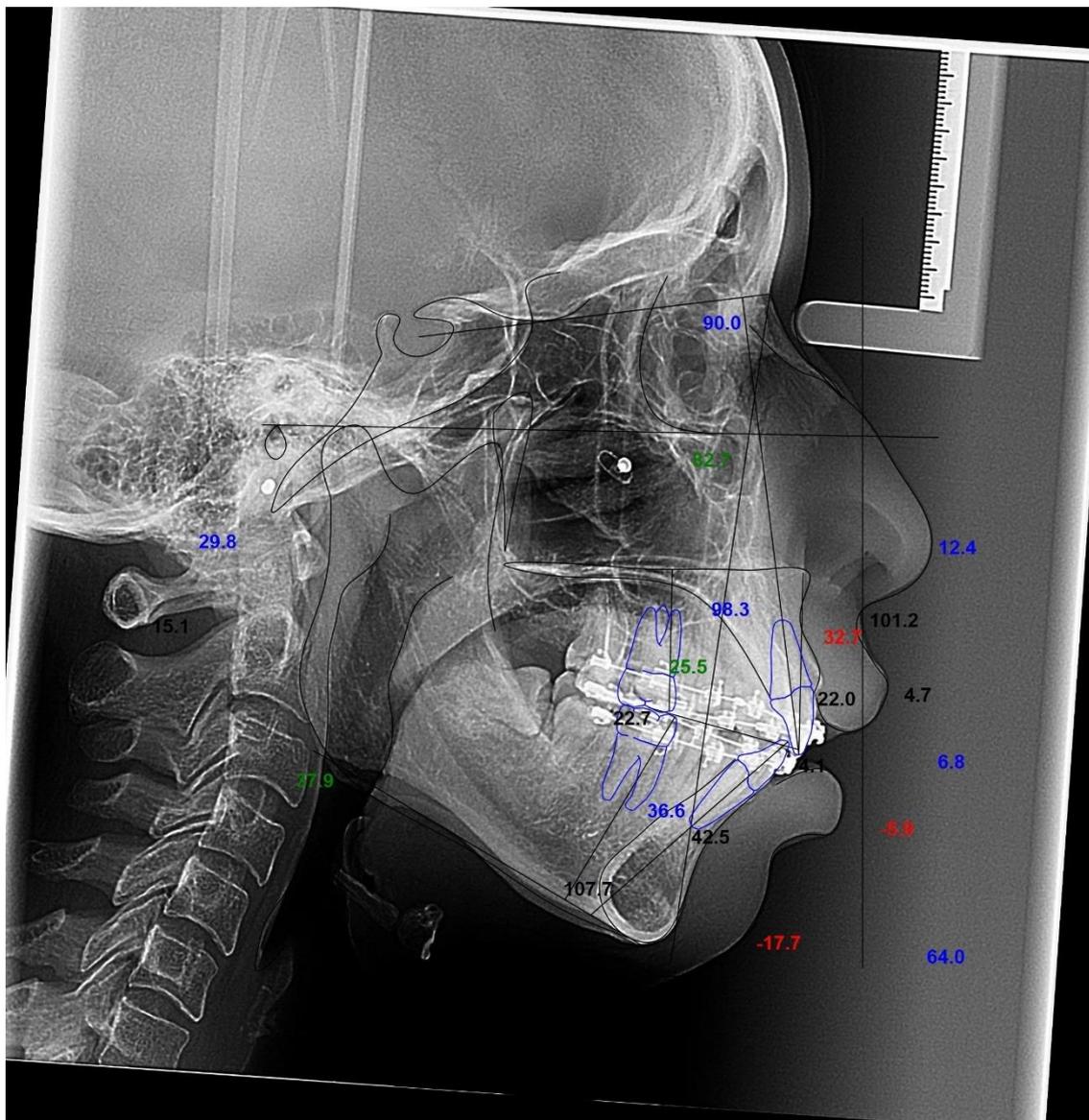


APÊNDICE A – Traçados Cefalométricos dos participantes do estudo nos instantes Inicial, Pré-Intrusão e Pós-Intrusão

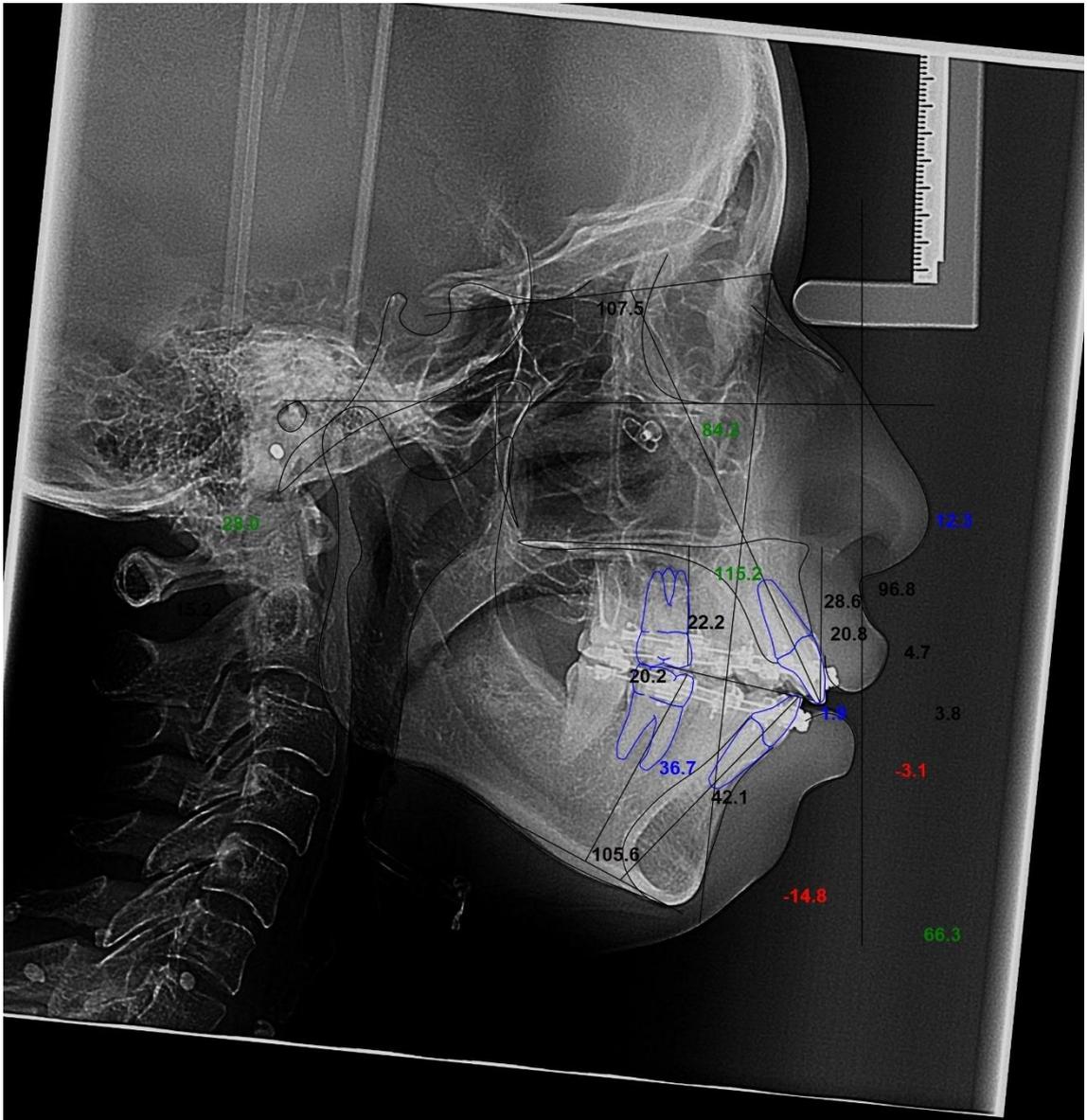
Participante 1- Traçado Cefalométrico Inicial



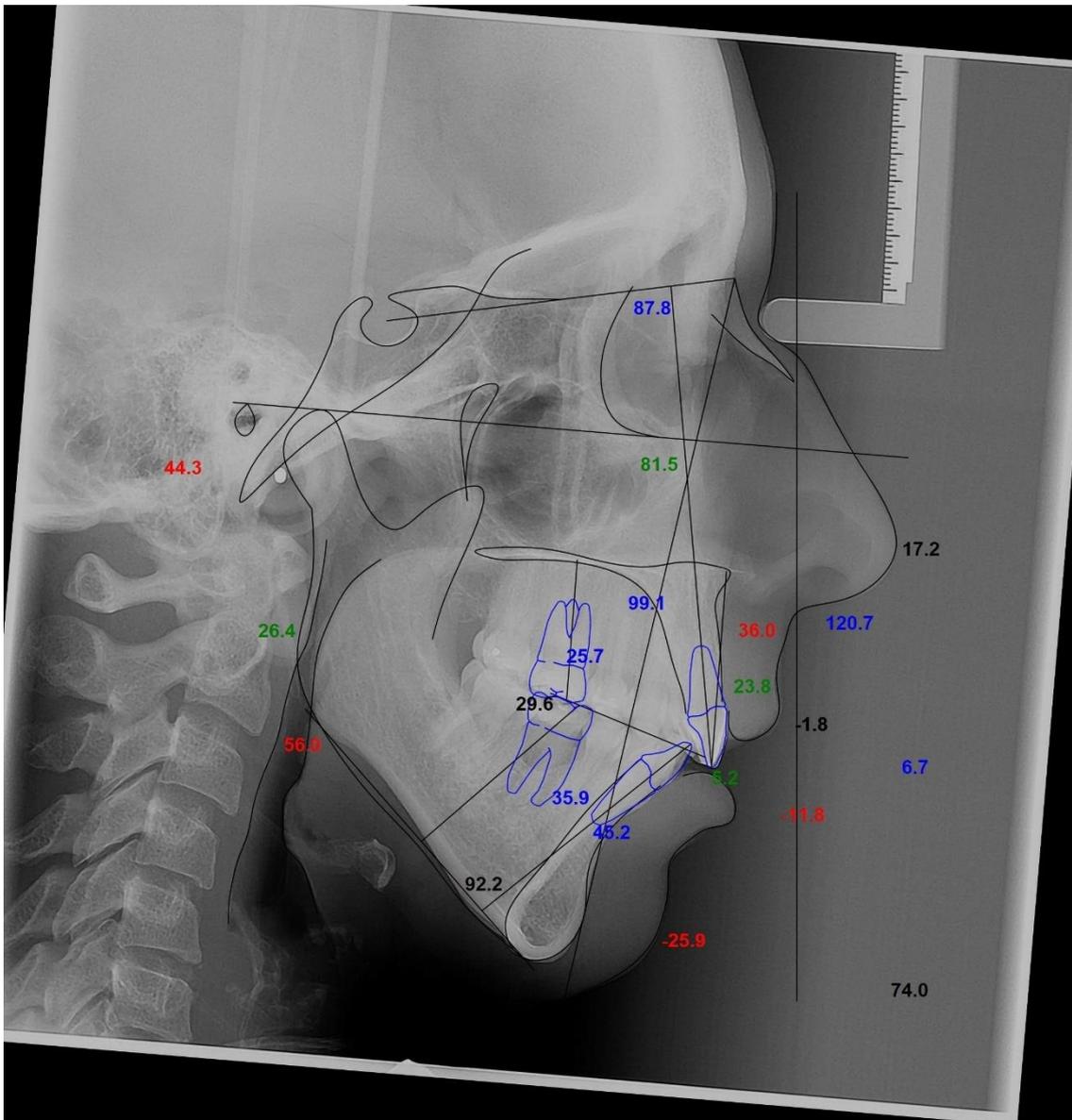
## Participante 1- Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



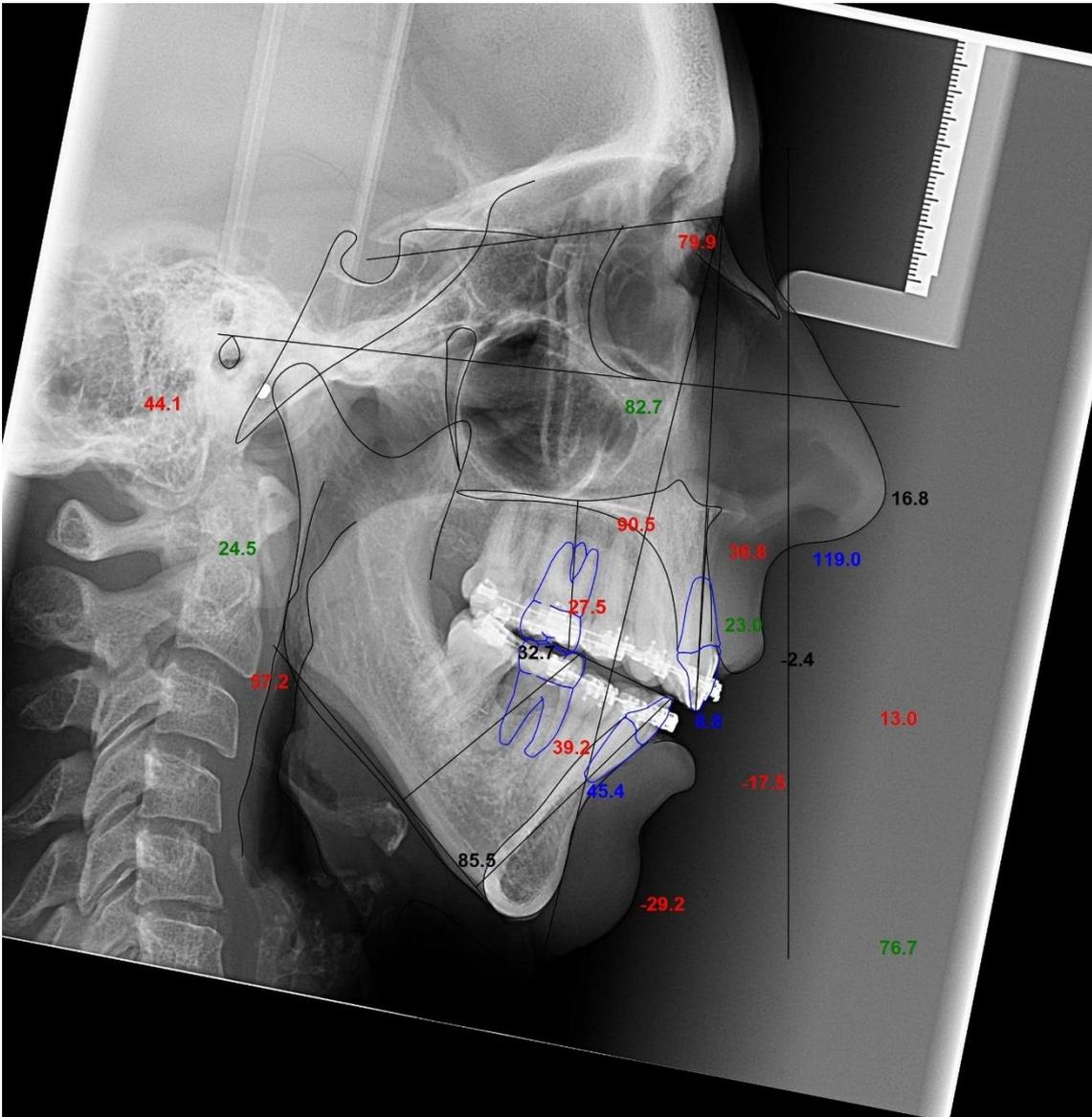
Participante 1- Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



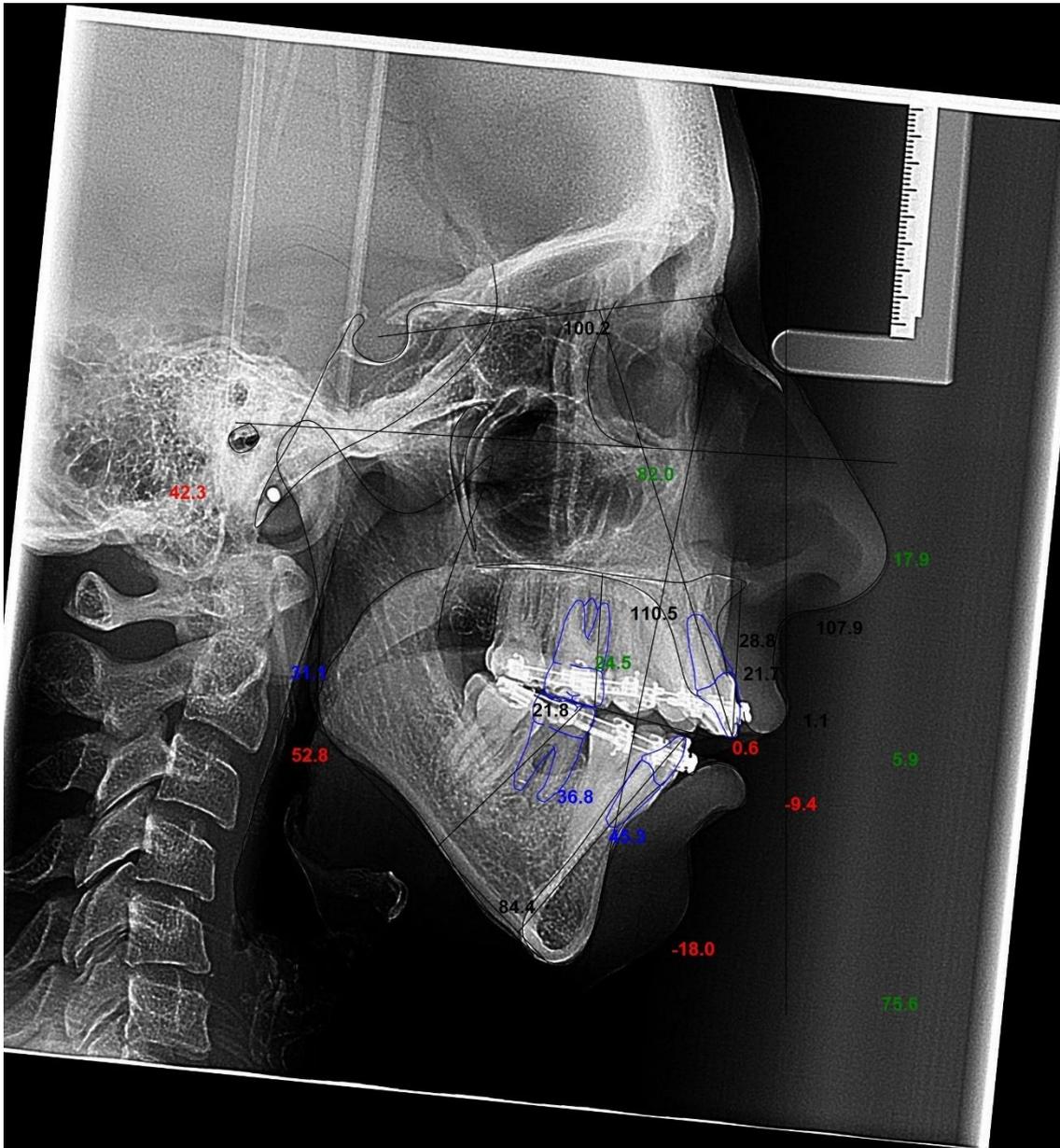
Participante 2 – Traçado Cefalométrico Inicial



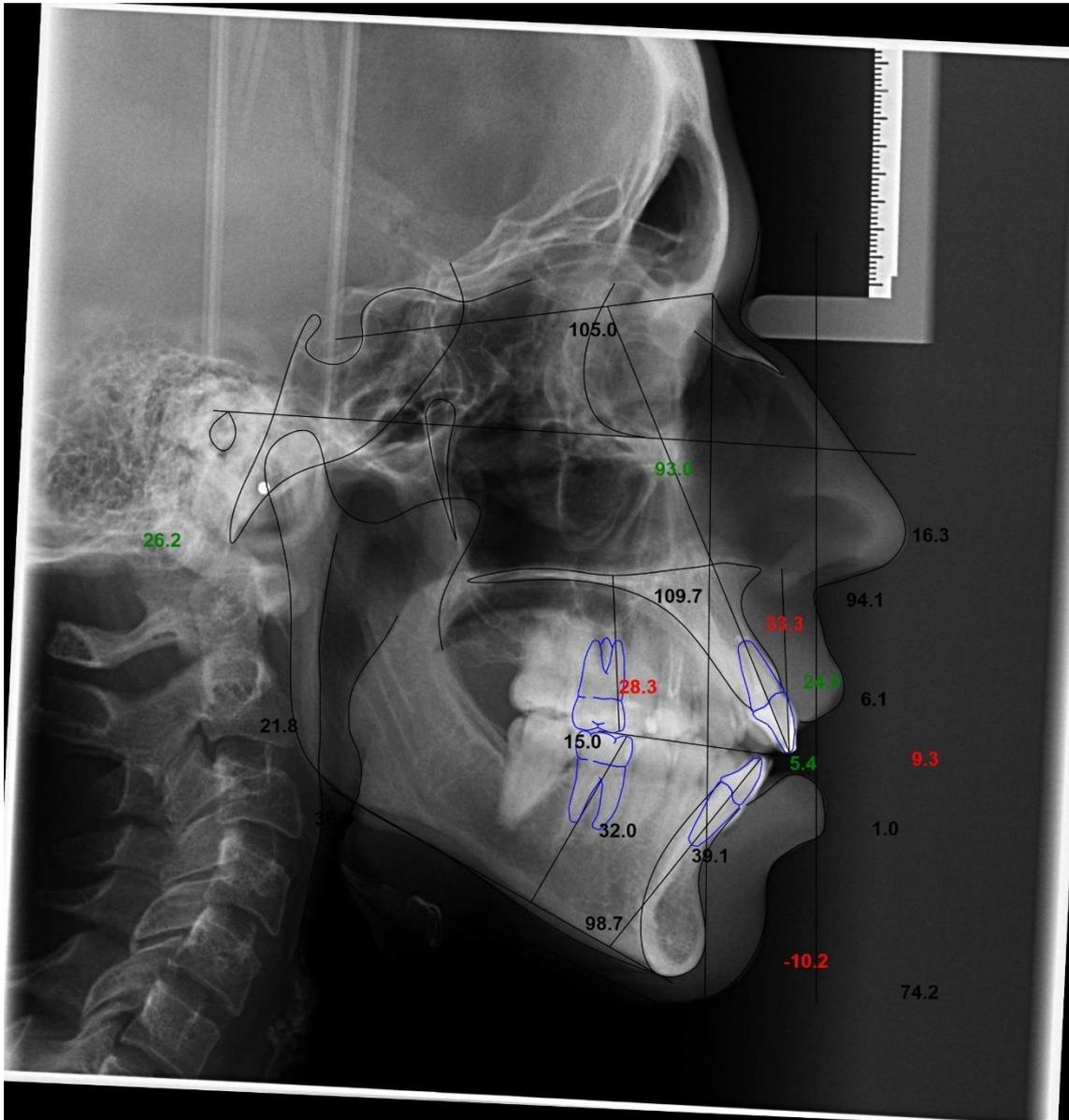
Participante 2 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



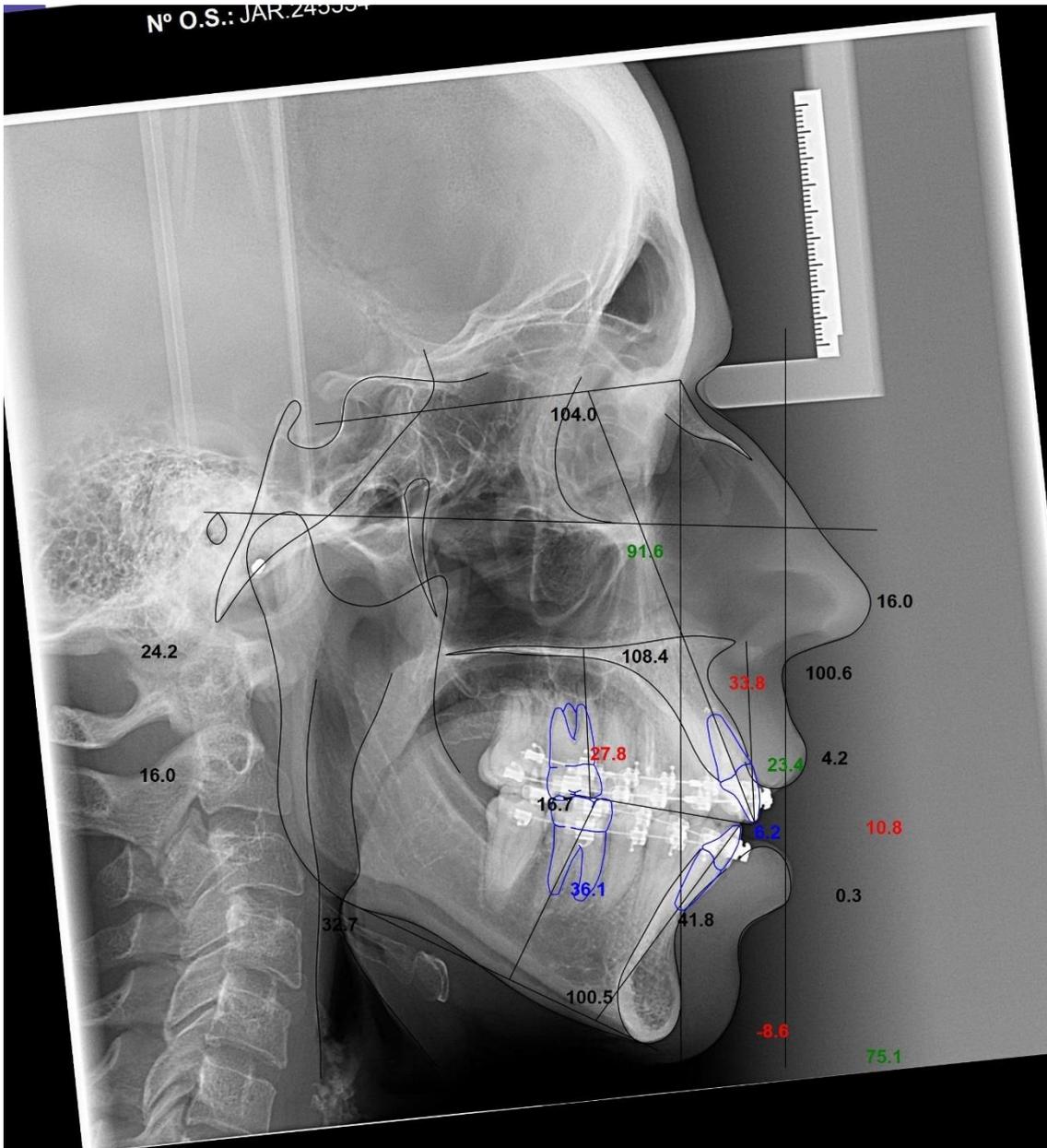
Participante 2 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



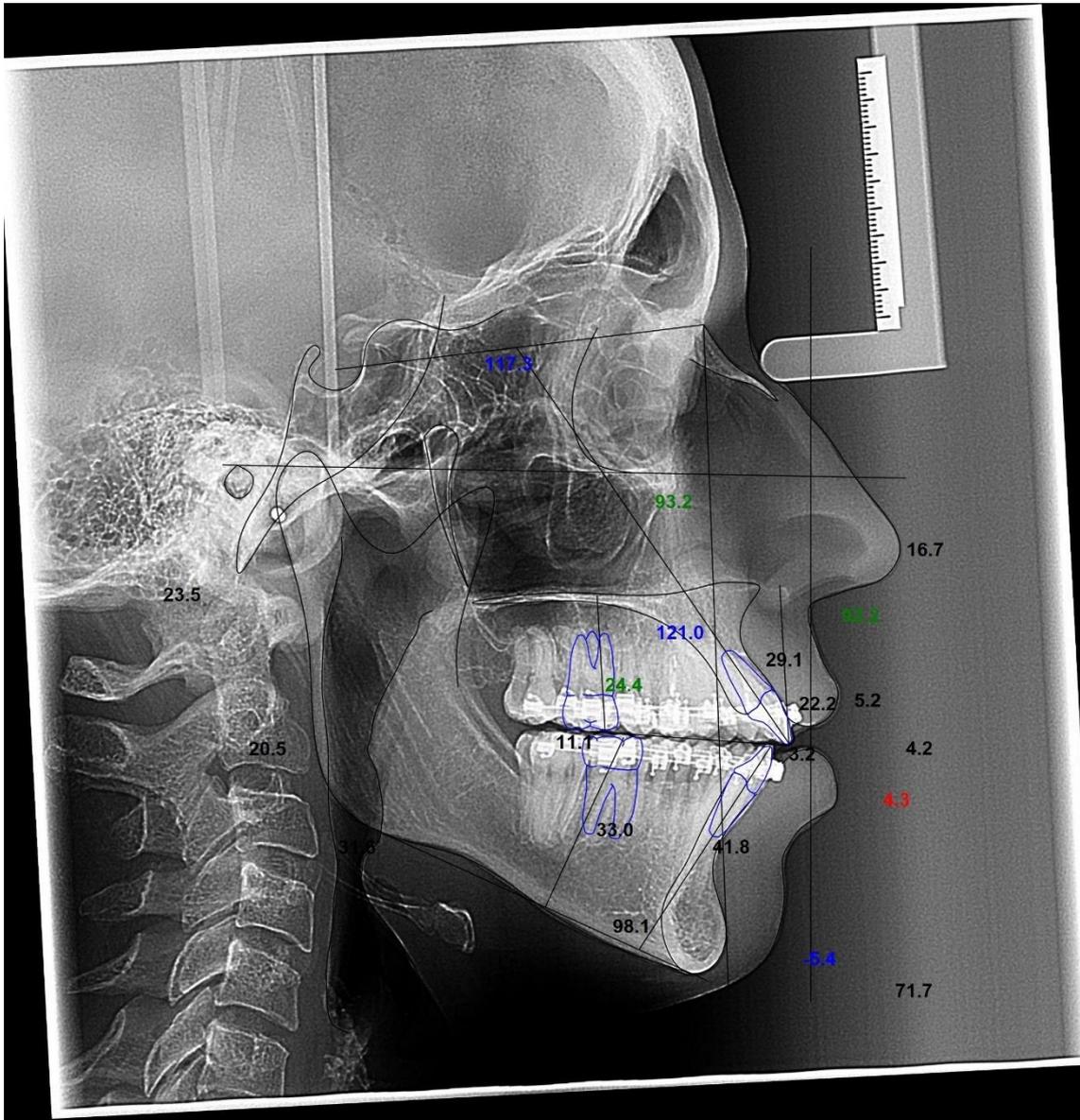
Participante 3 – Traçado Cefalométrico Inicial



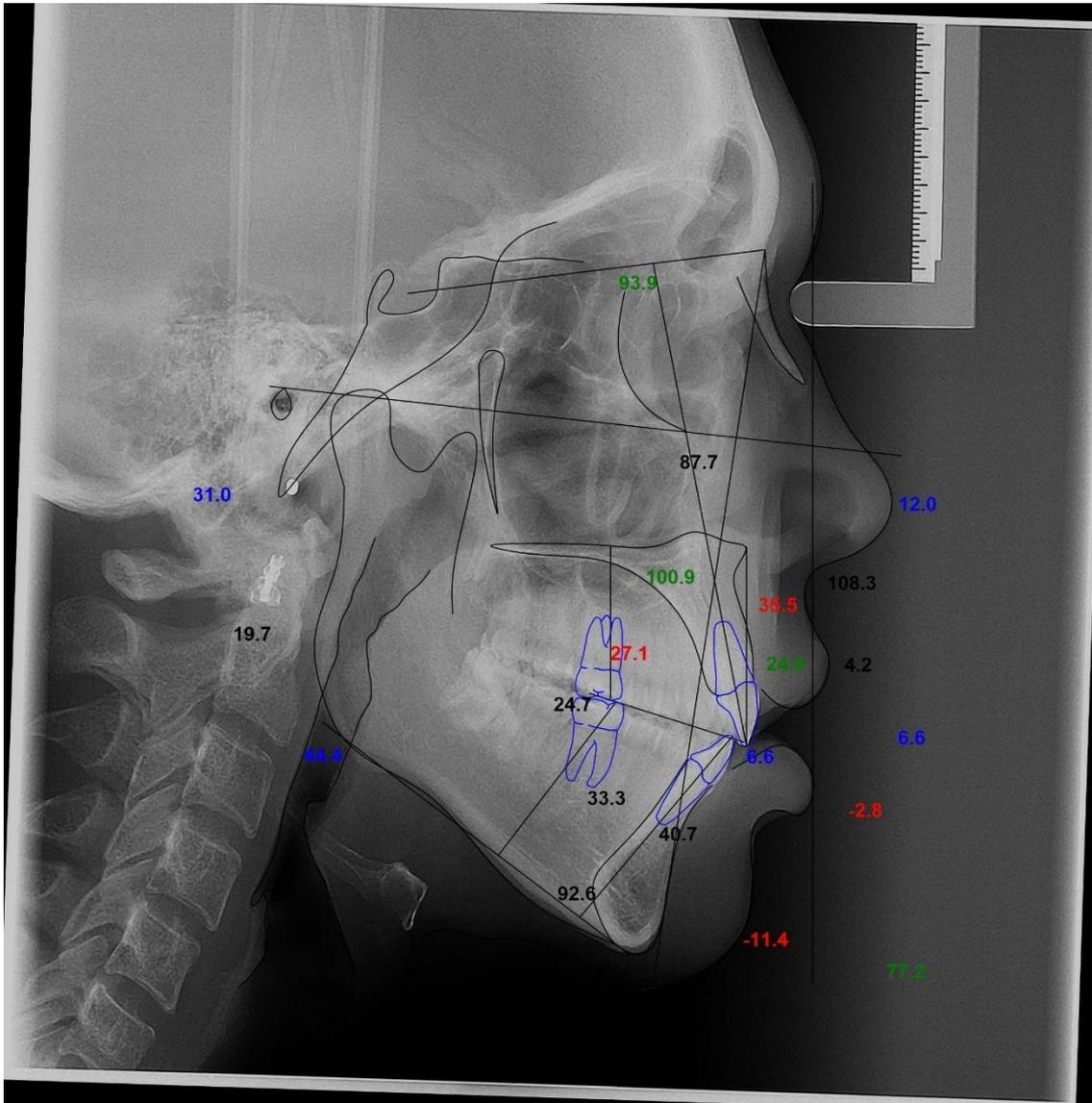
Participante 3 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



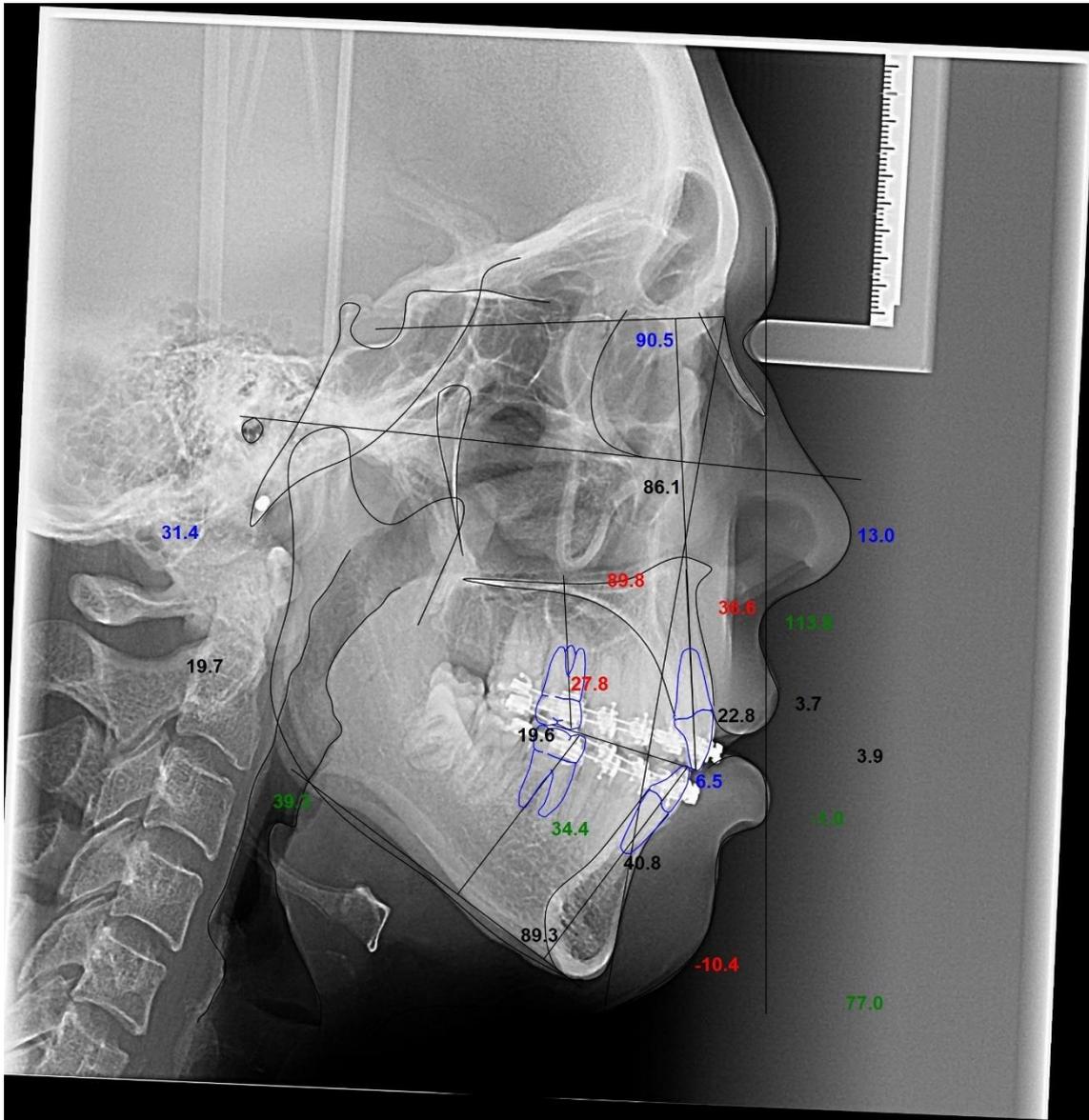
Participante 3 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



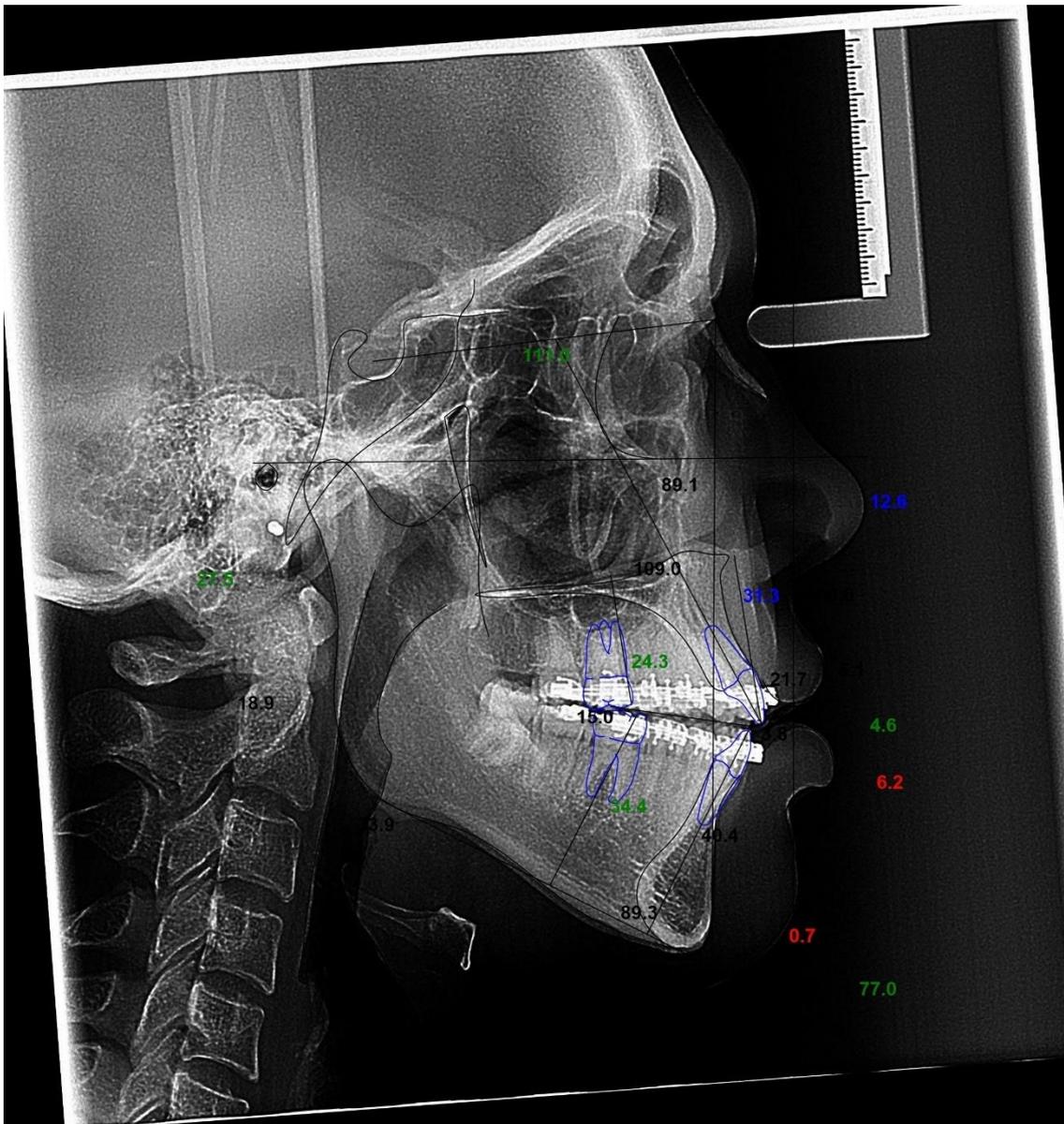
Participante 4 – Traçado Cefalométrico Inicial



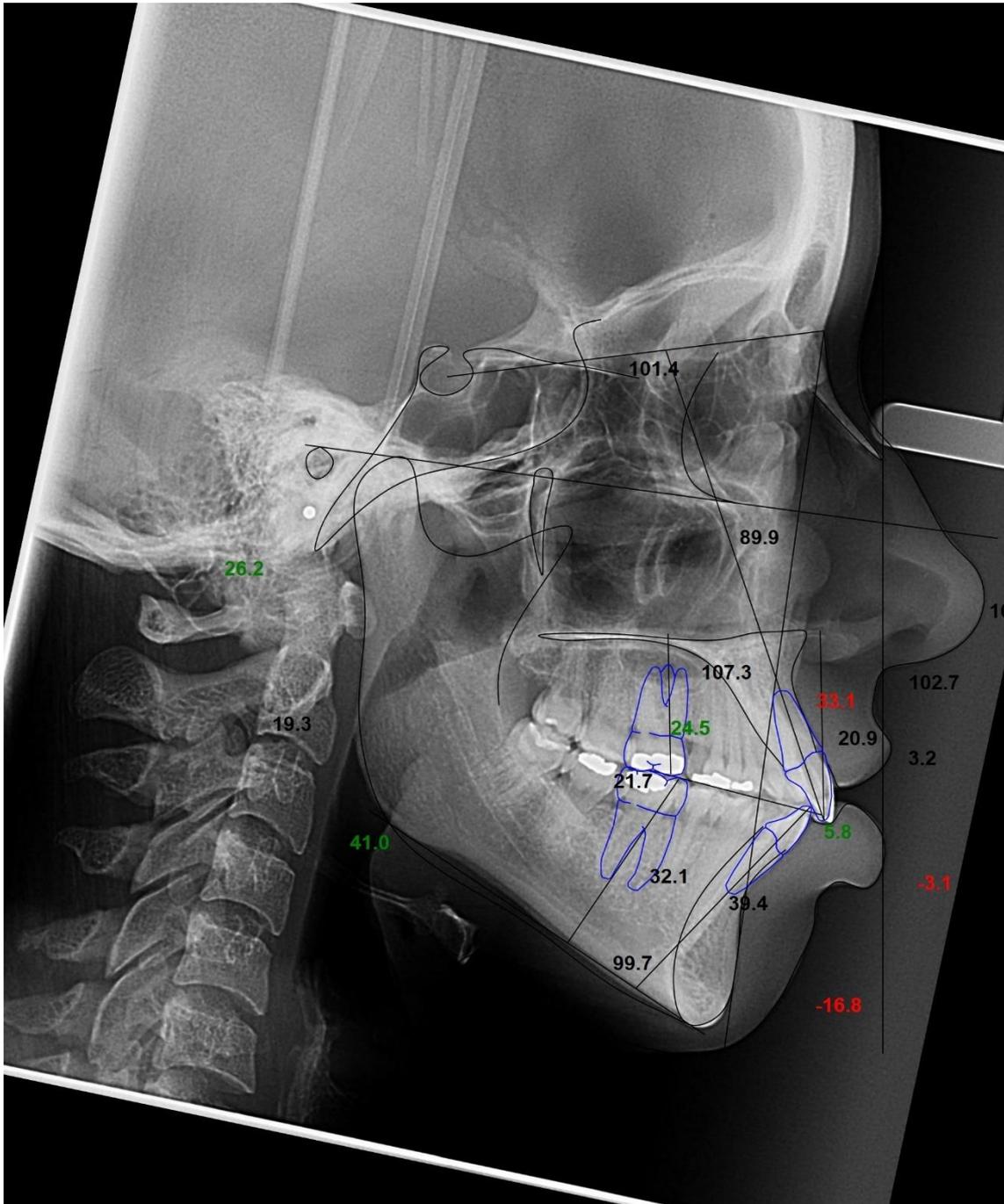
Participante 4 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



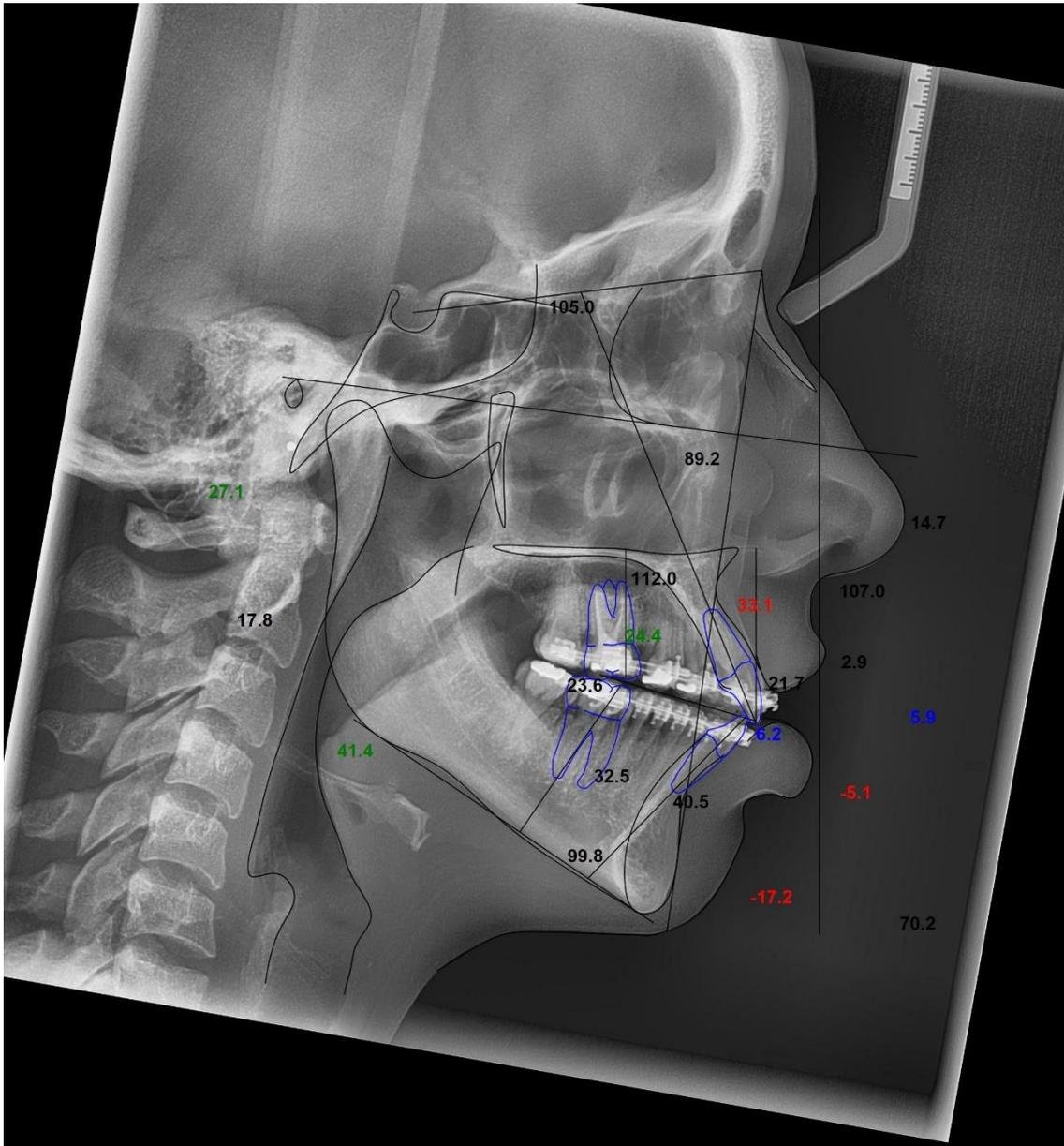
Participante 4 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



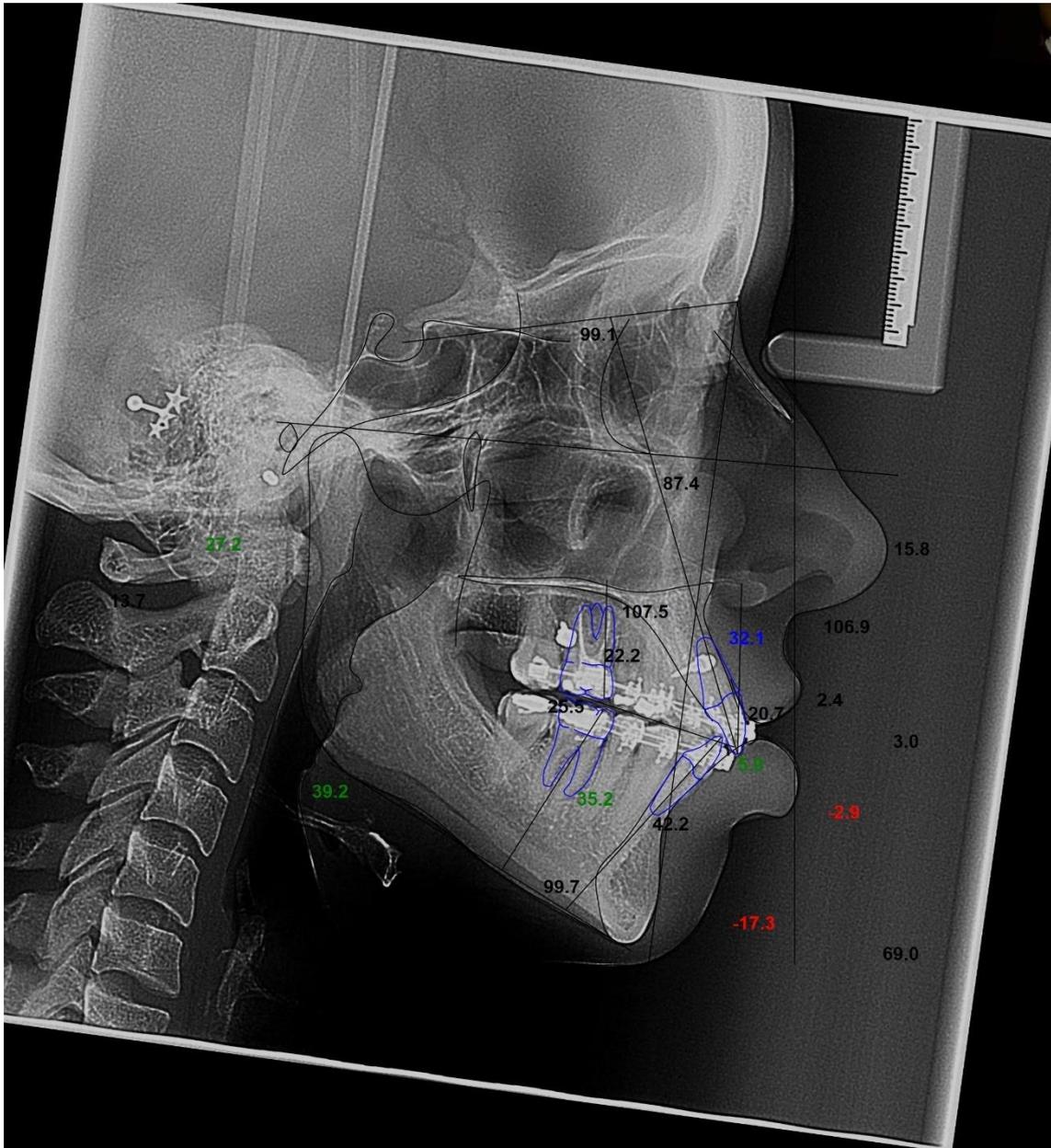
Participante 5 – Traçado Cefalométrico Inicial



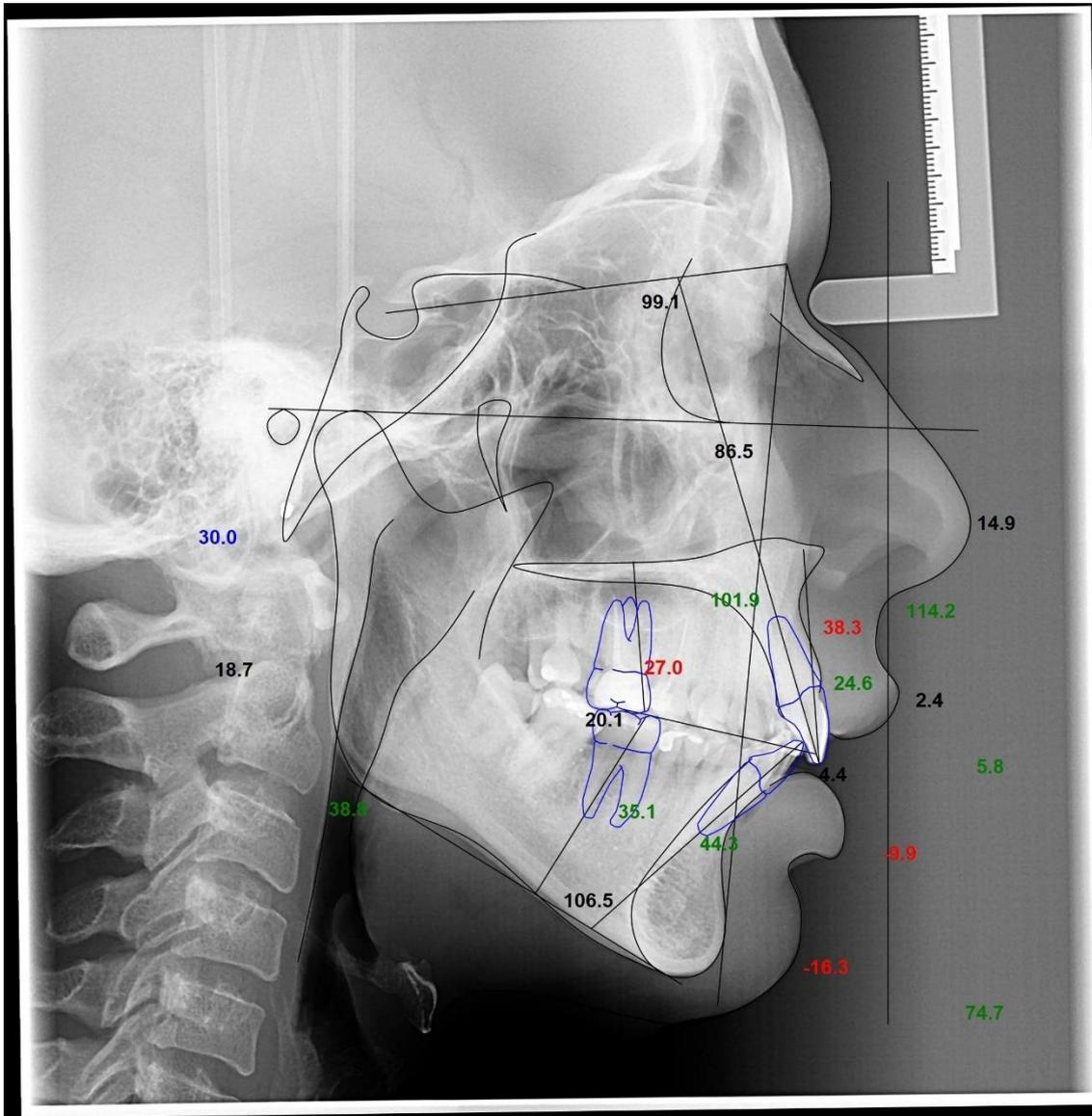
Participante 5 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



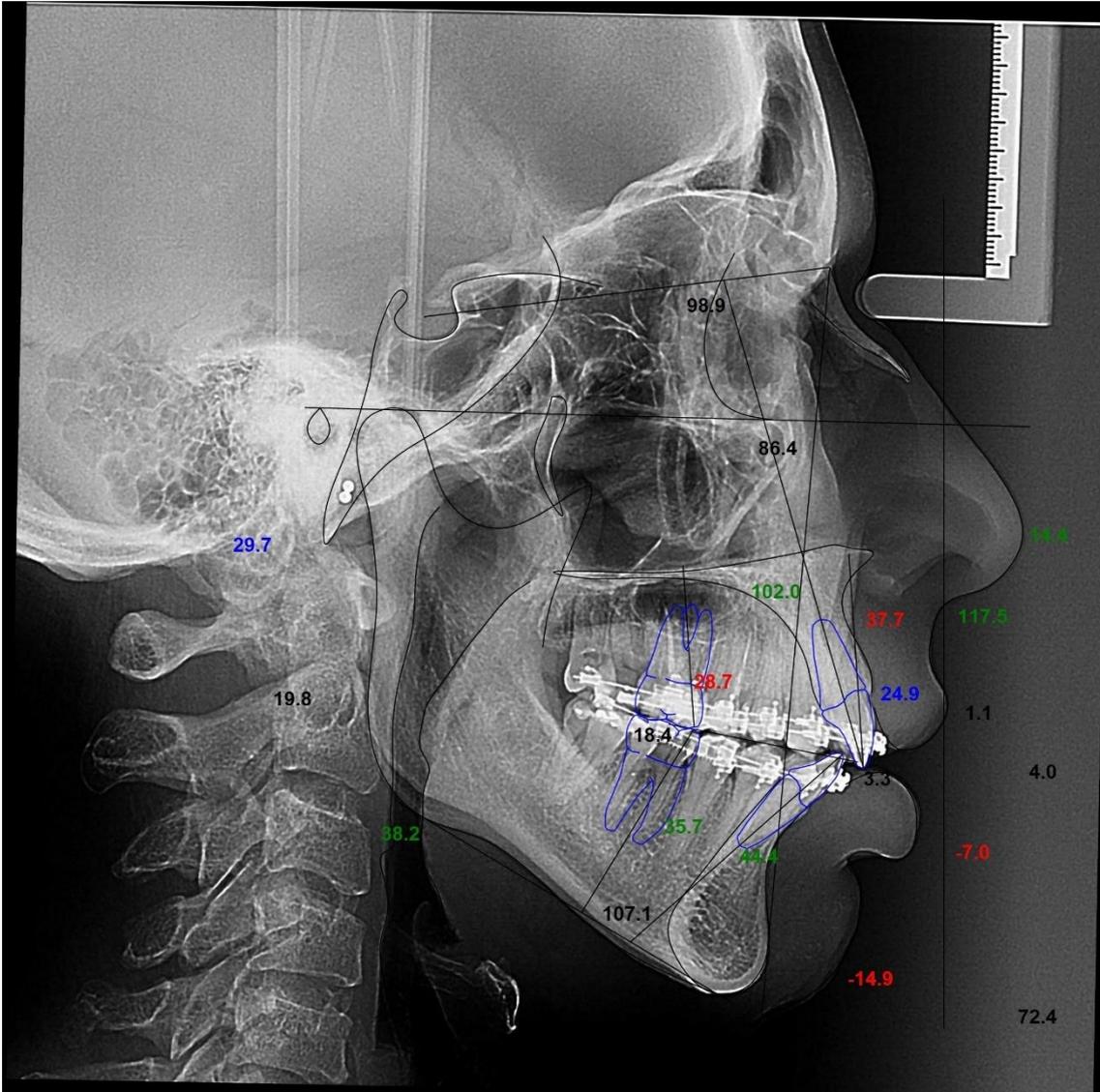
Participante 5 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



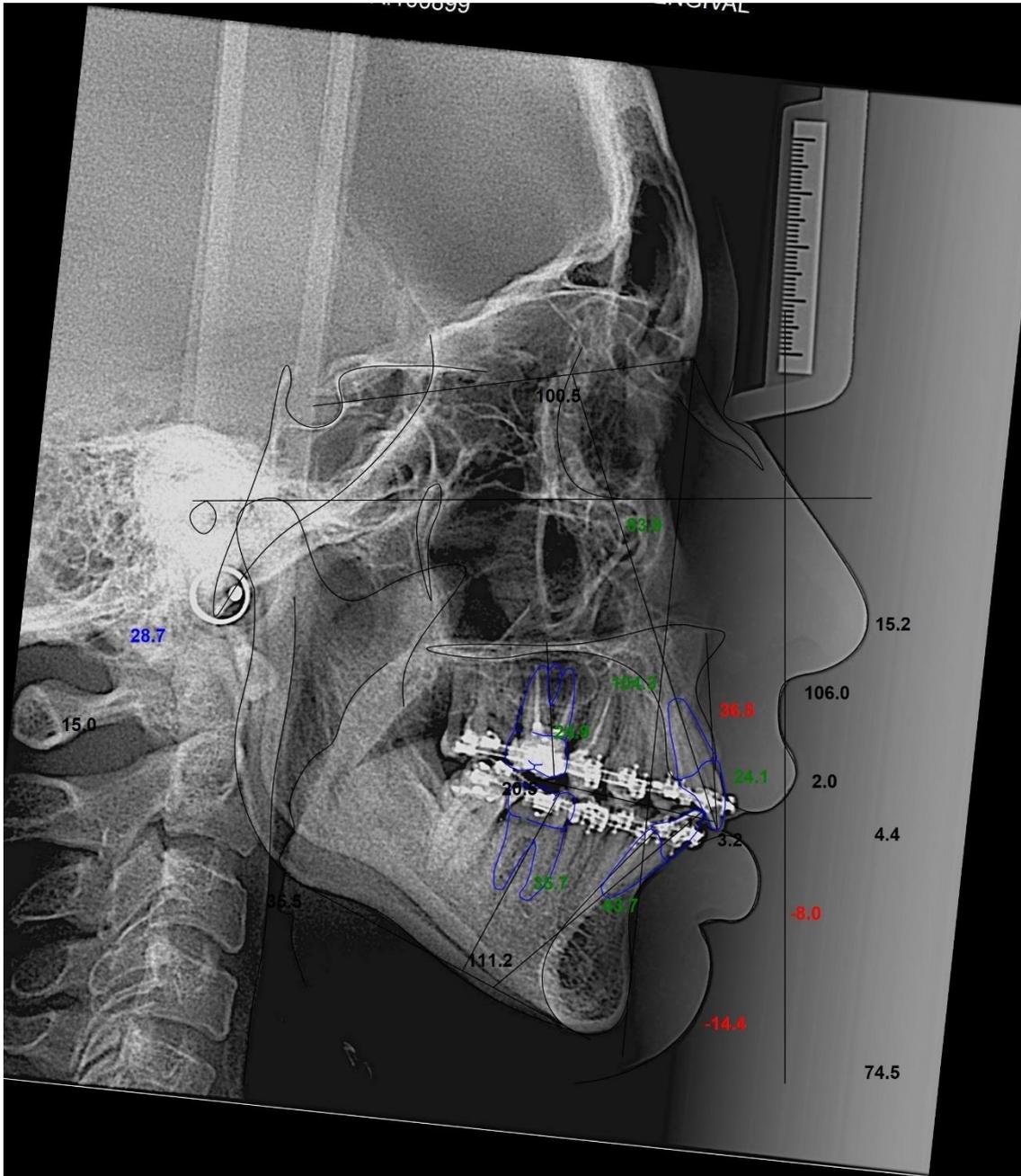
Participante 6 – Traçado Cefalométrico Inicial



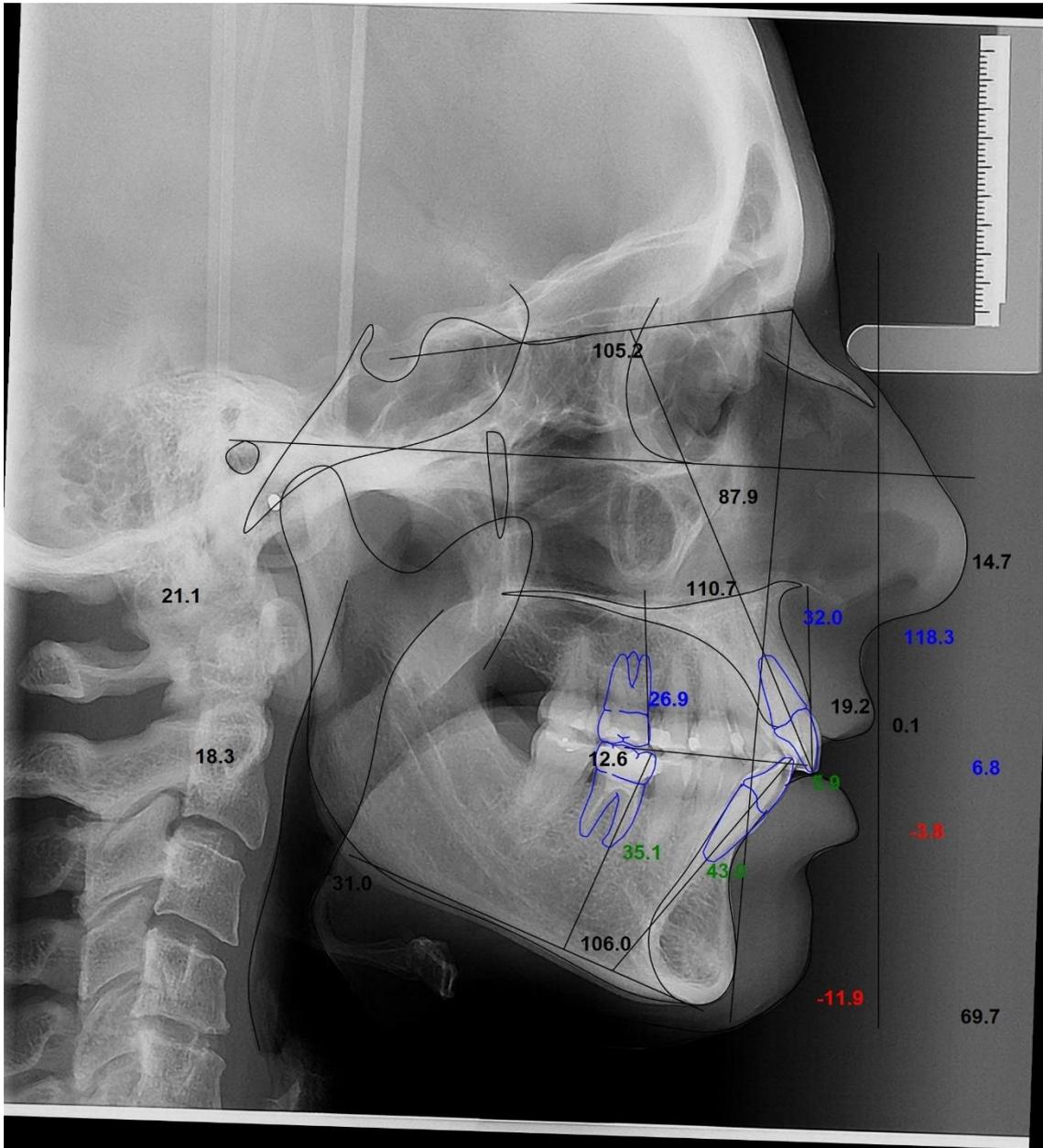
Participante 6 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



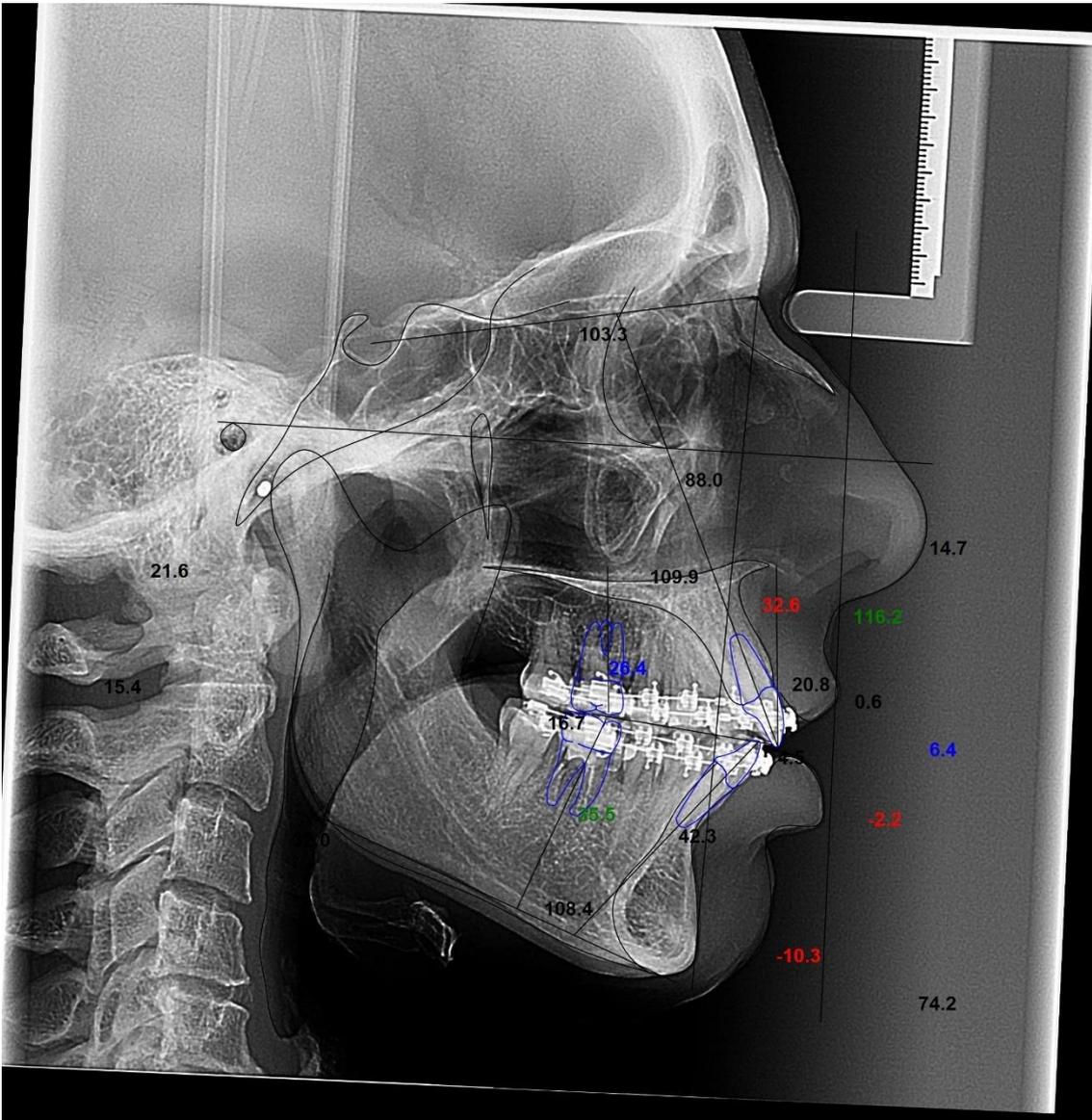
Participante 6– Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



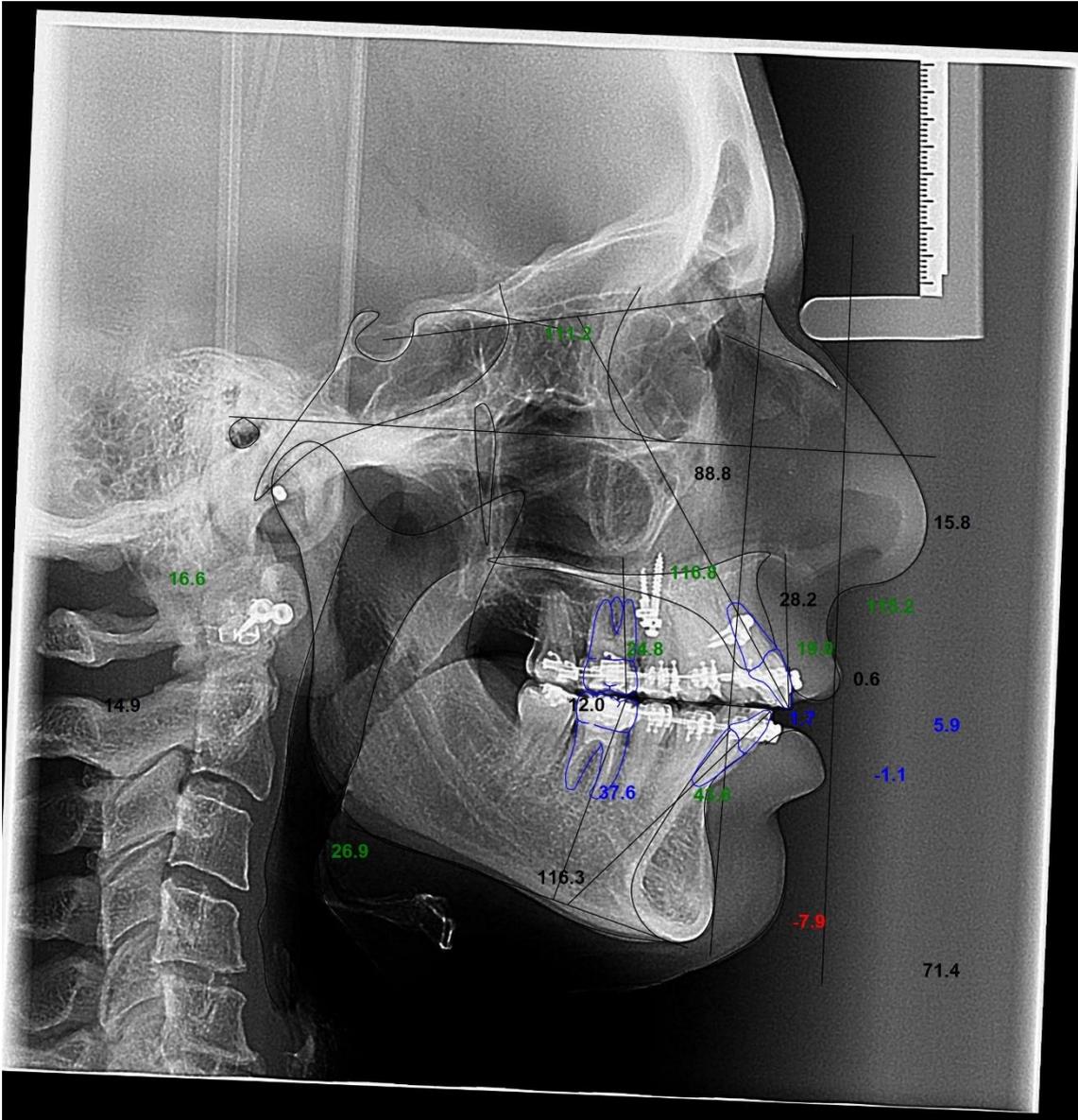
Participante 7 – Traçado Cefalométrico Inicial



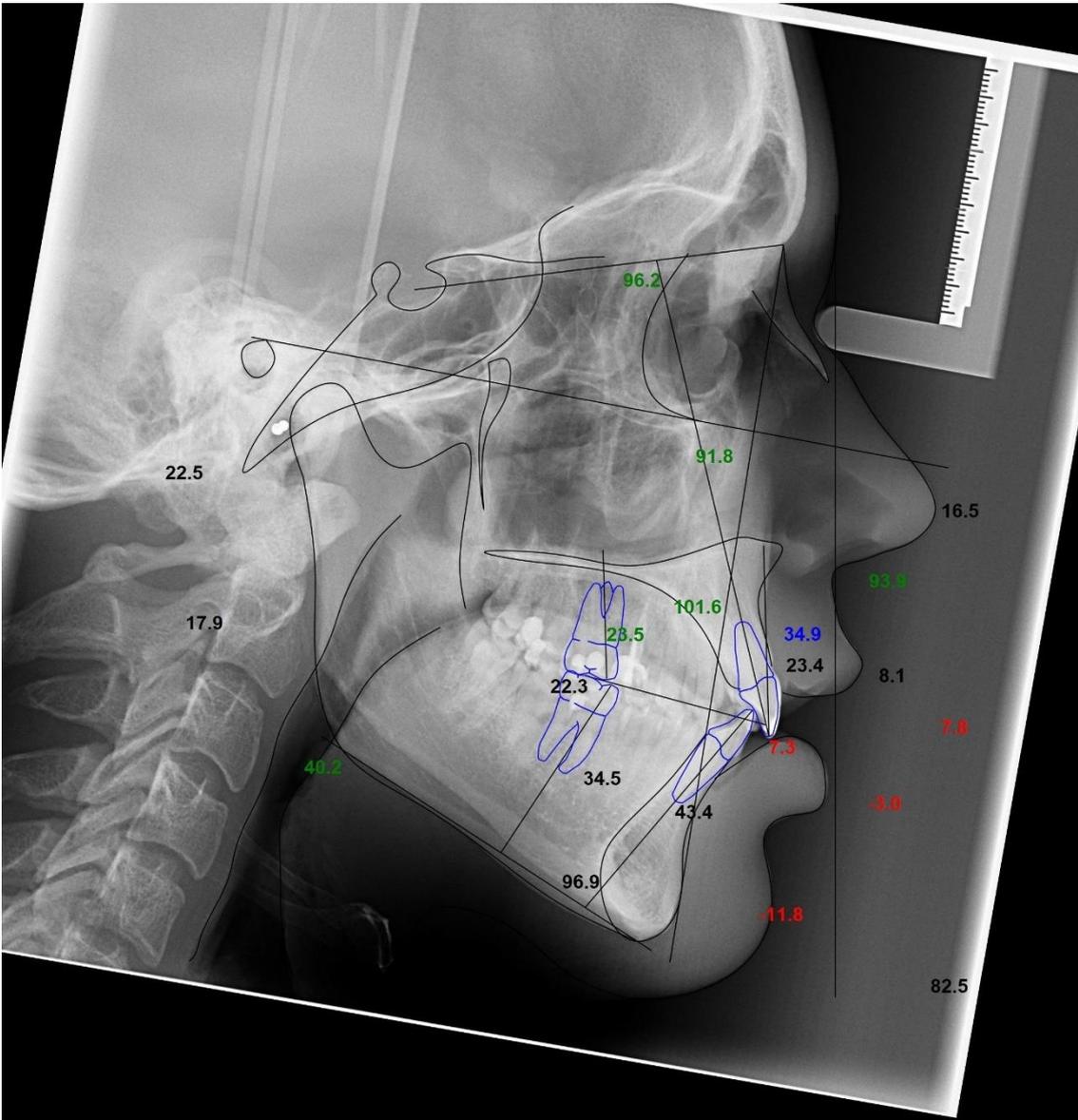
Participante 7 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



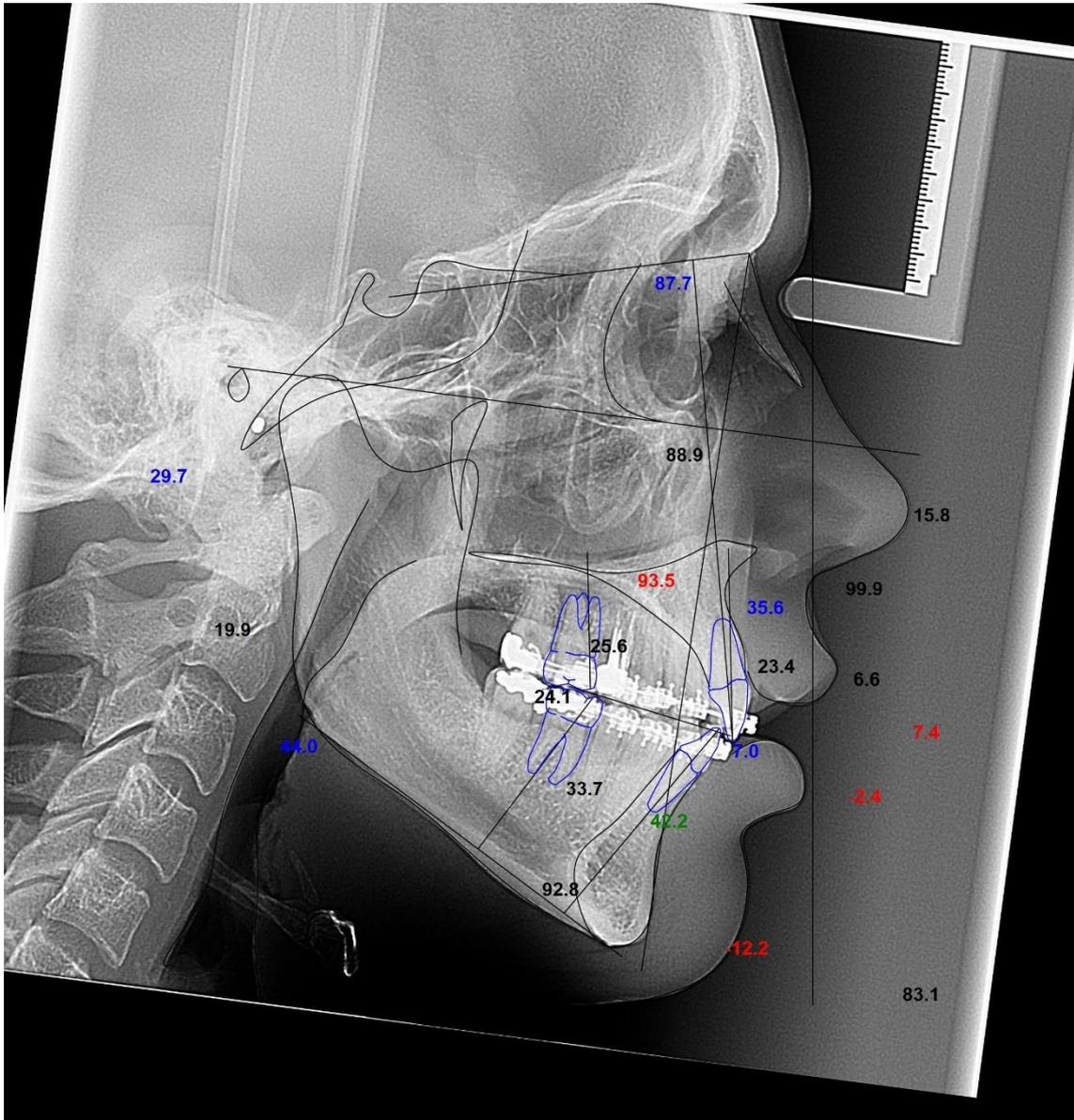
Participante 7 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



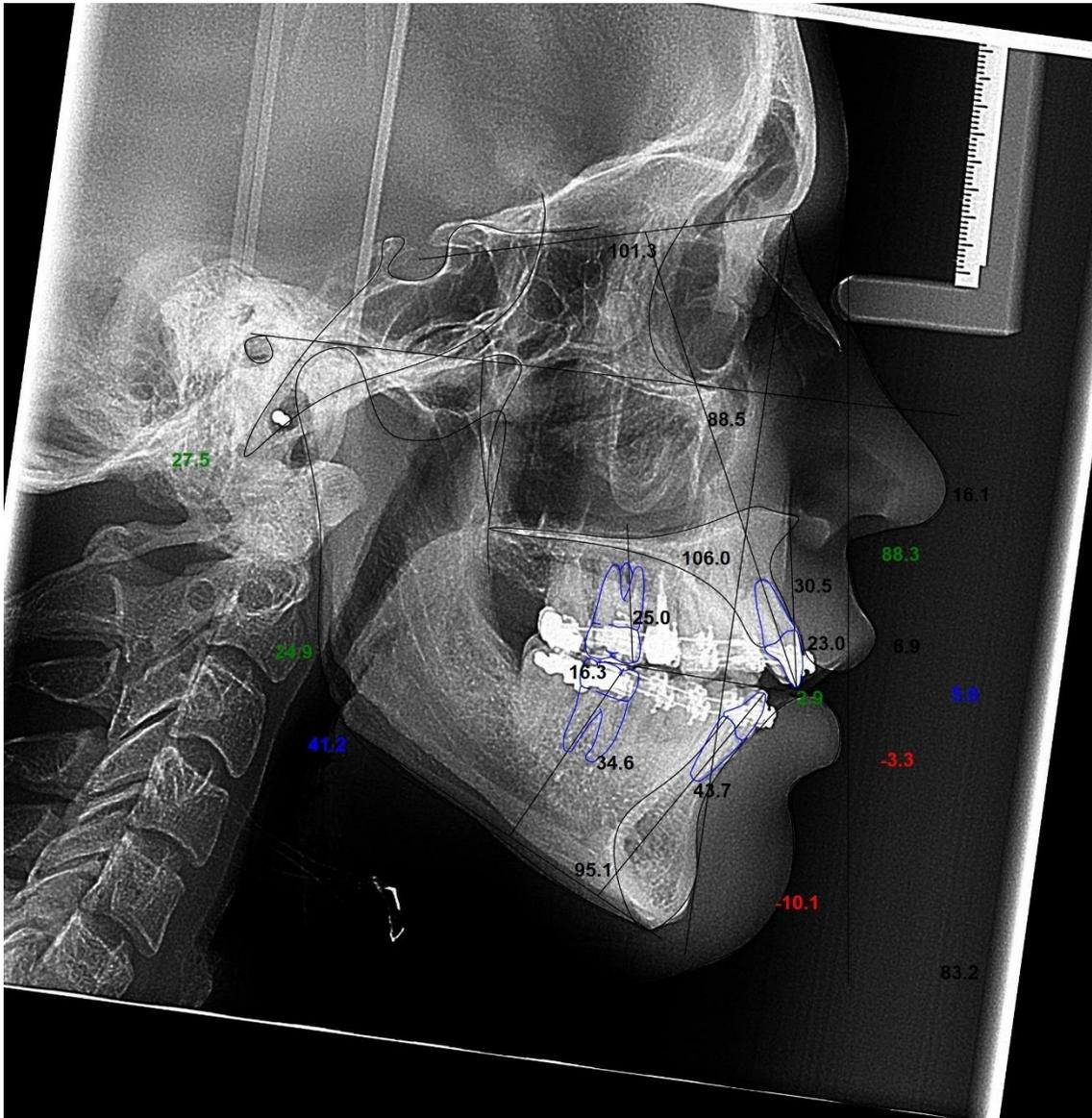
Participante 8 – Traçado Cefalométrico Inicial



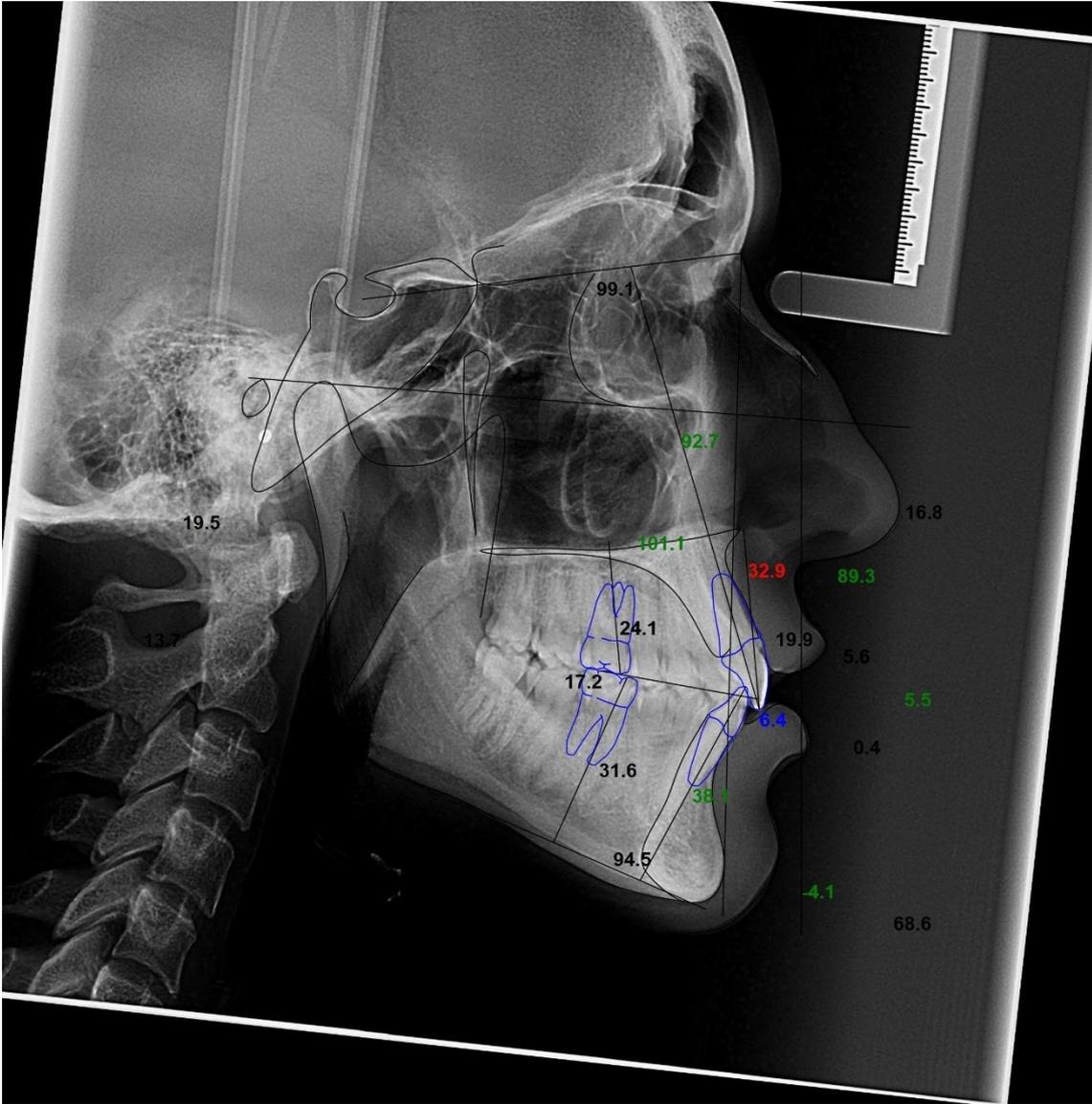
Participante 8 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



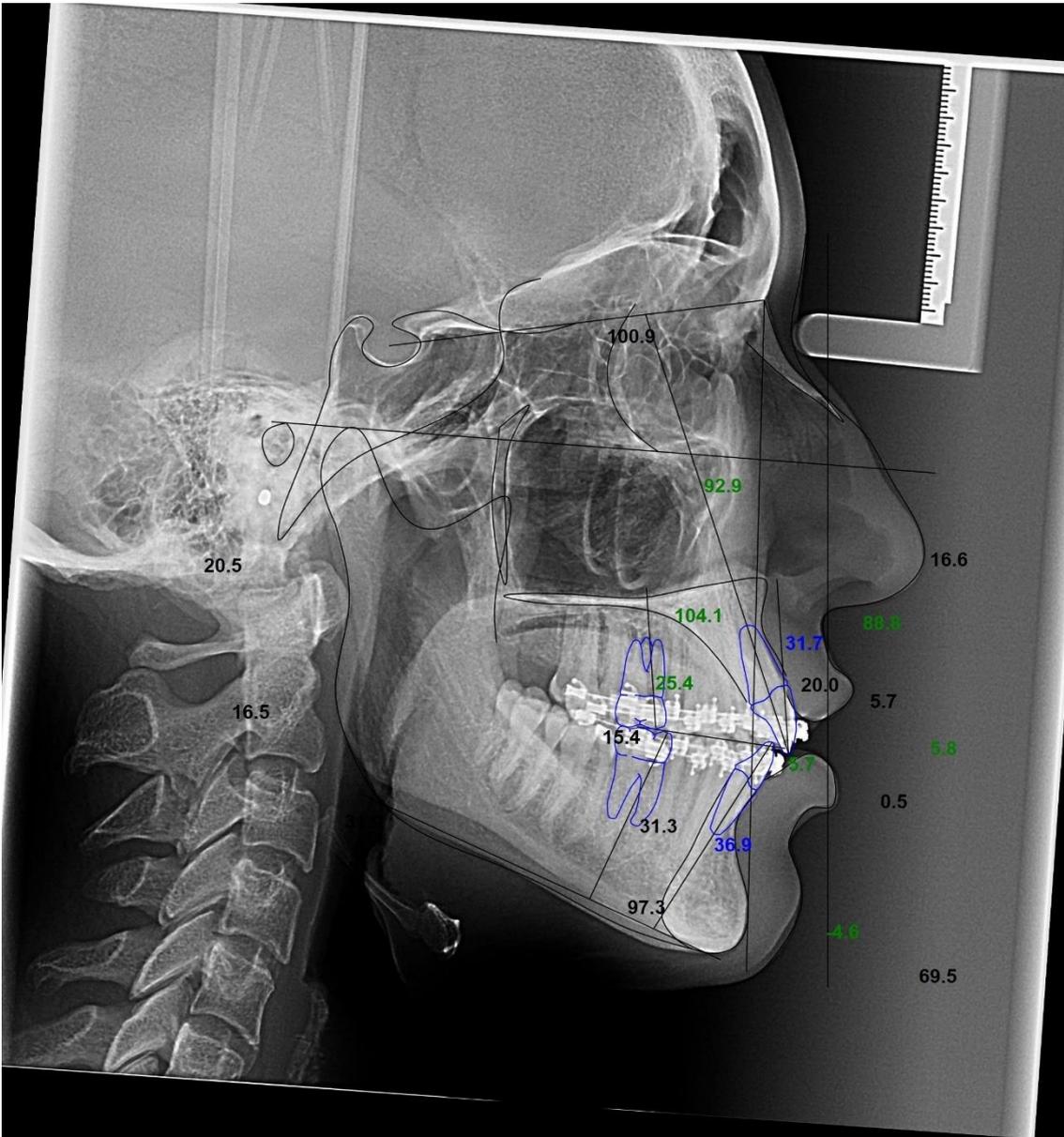
Participante 8 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



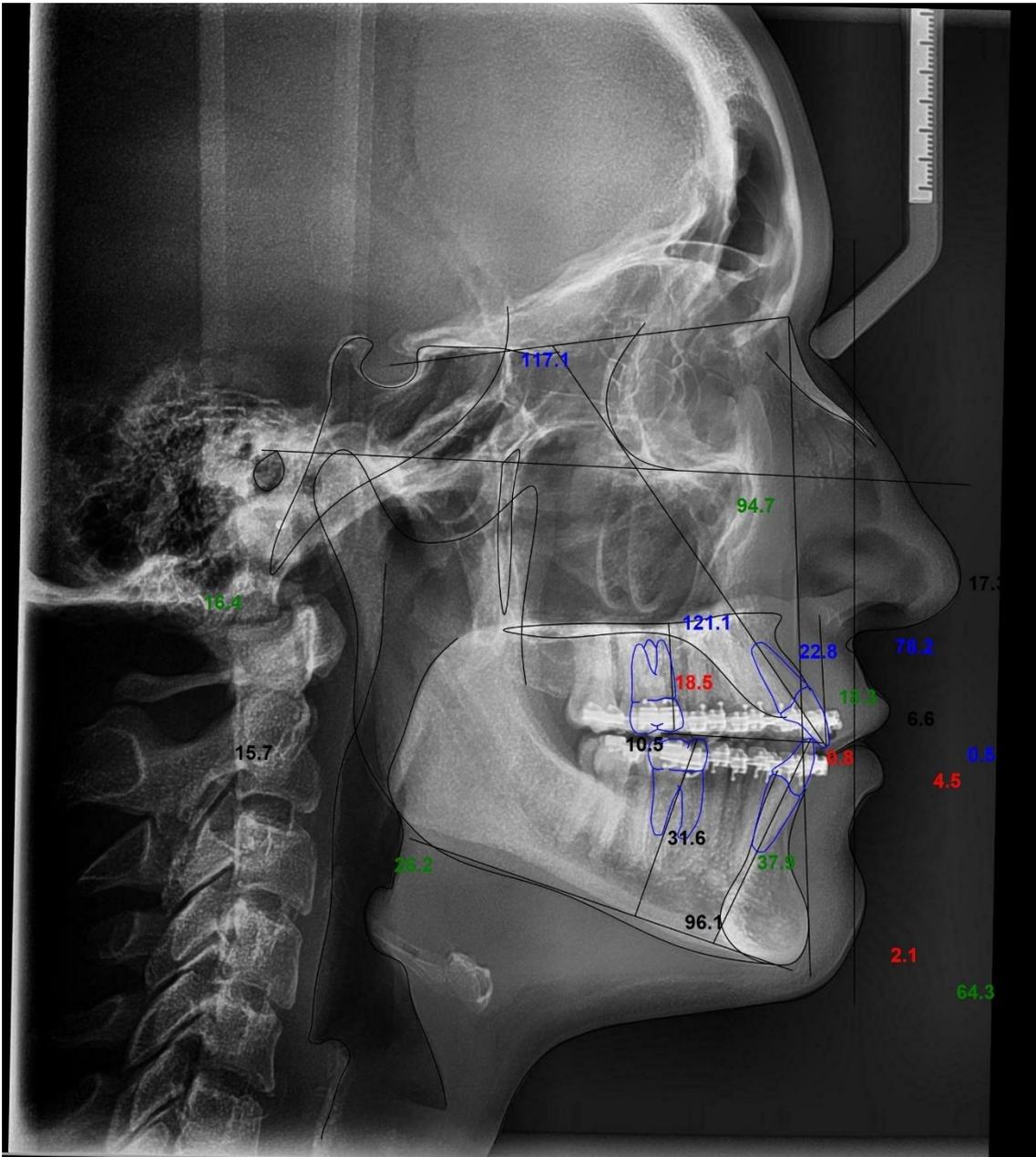
Participante 9 – Traçado Cefalométrico Inicial



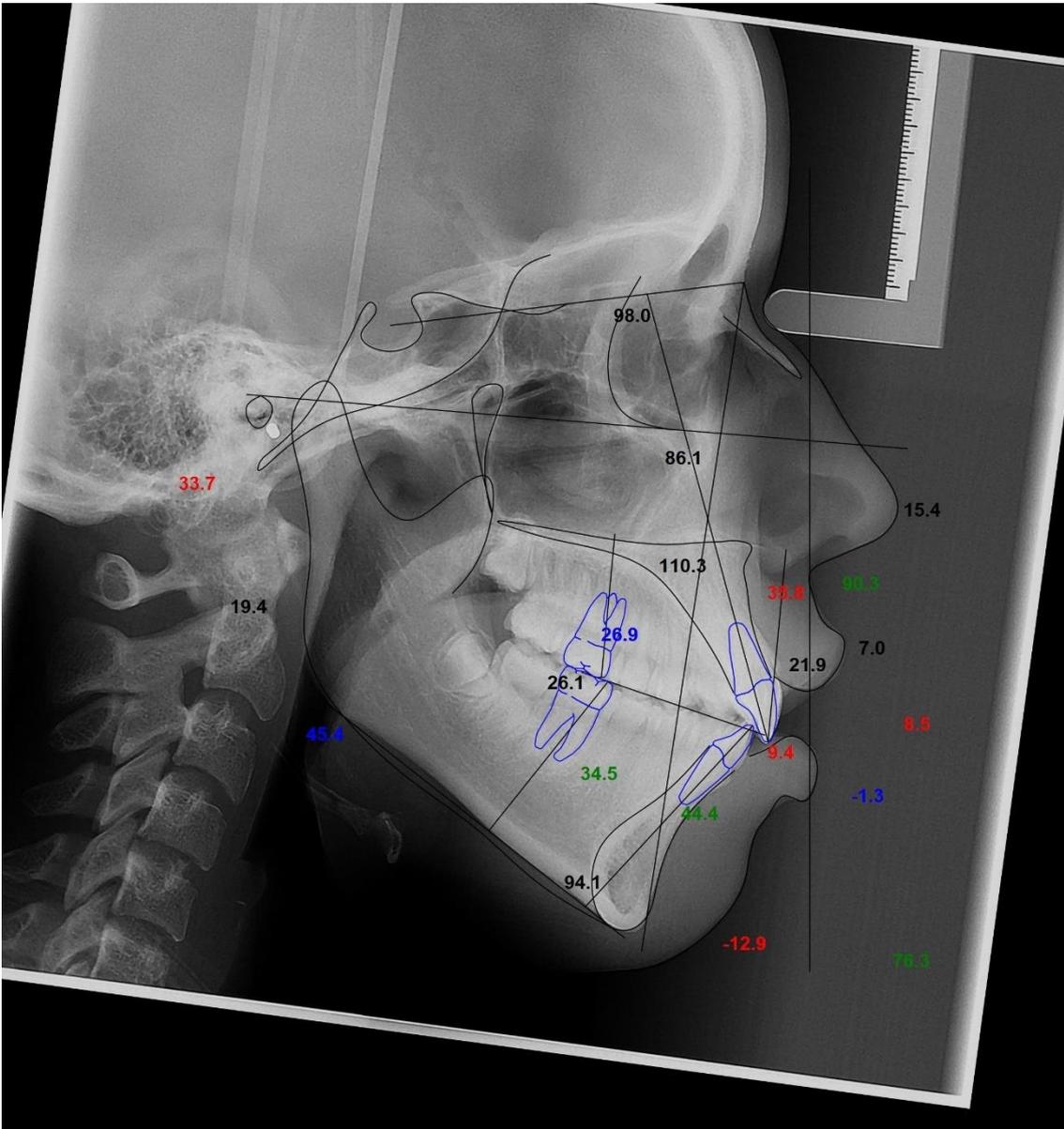
Participante 9 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



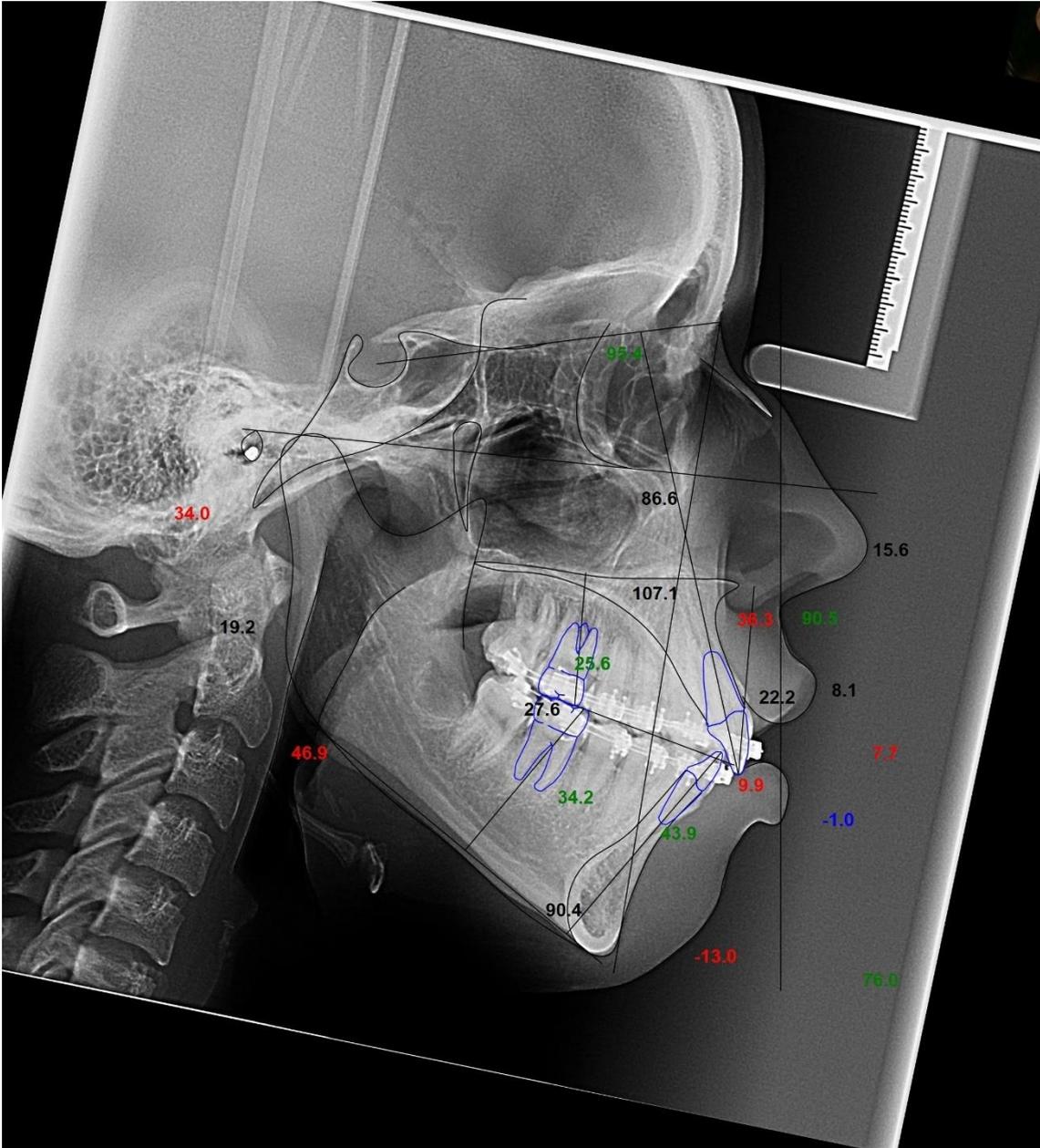
Participante 9 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



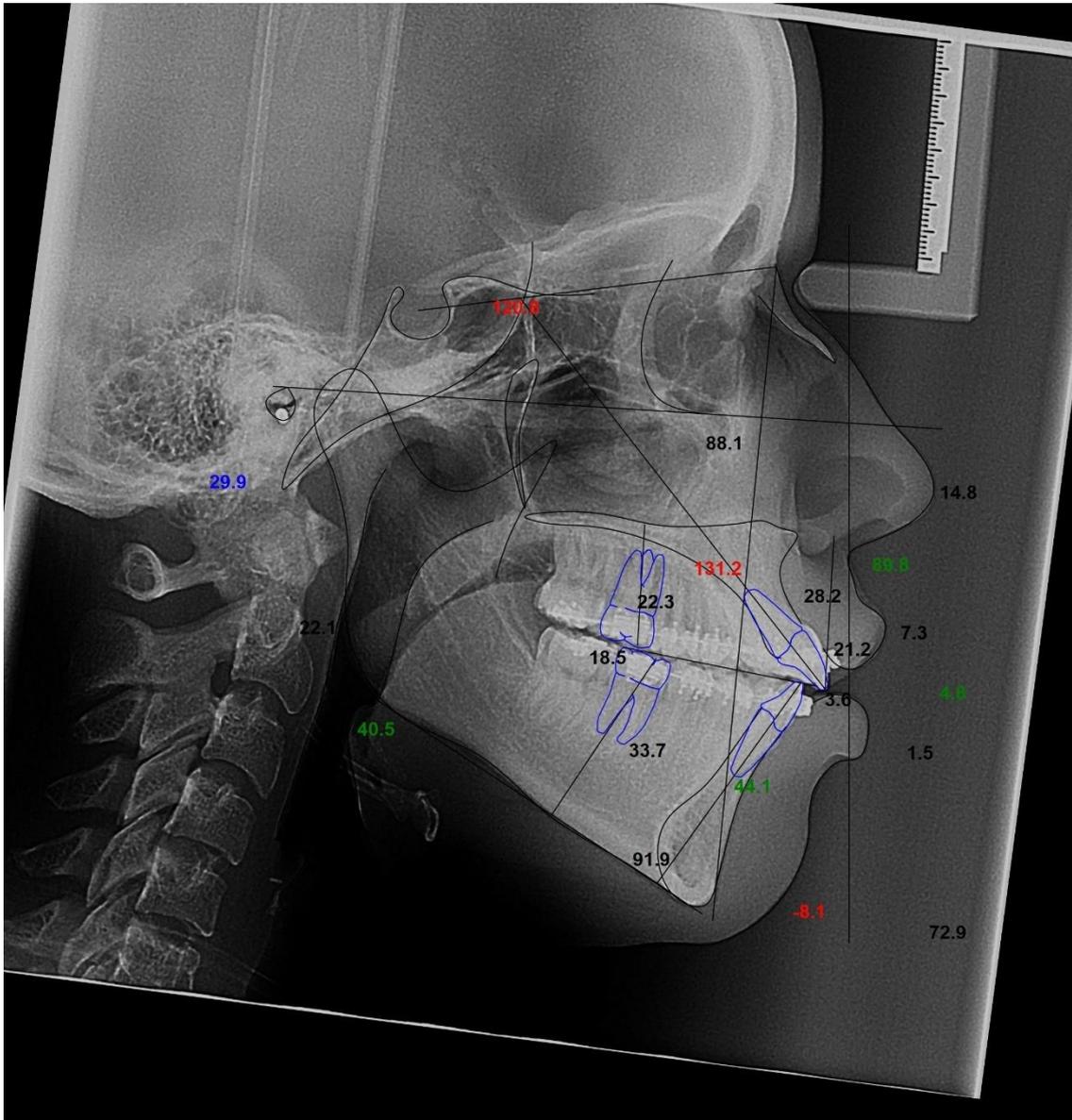
Participante 10 – Traçado Cefalométrico Inicial



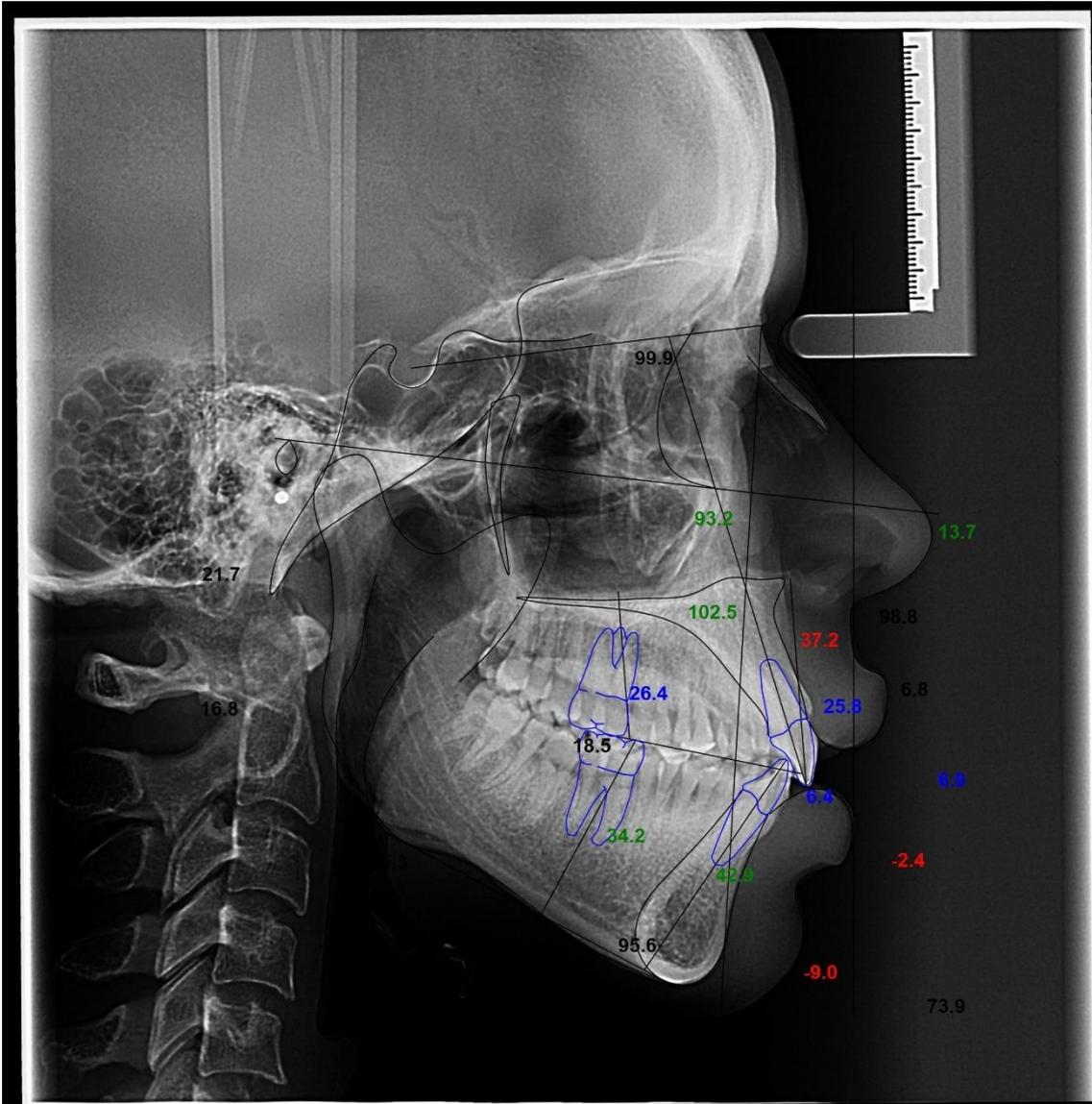
Participante 10 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



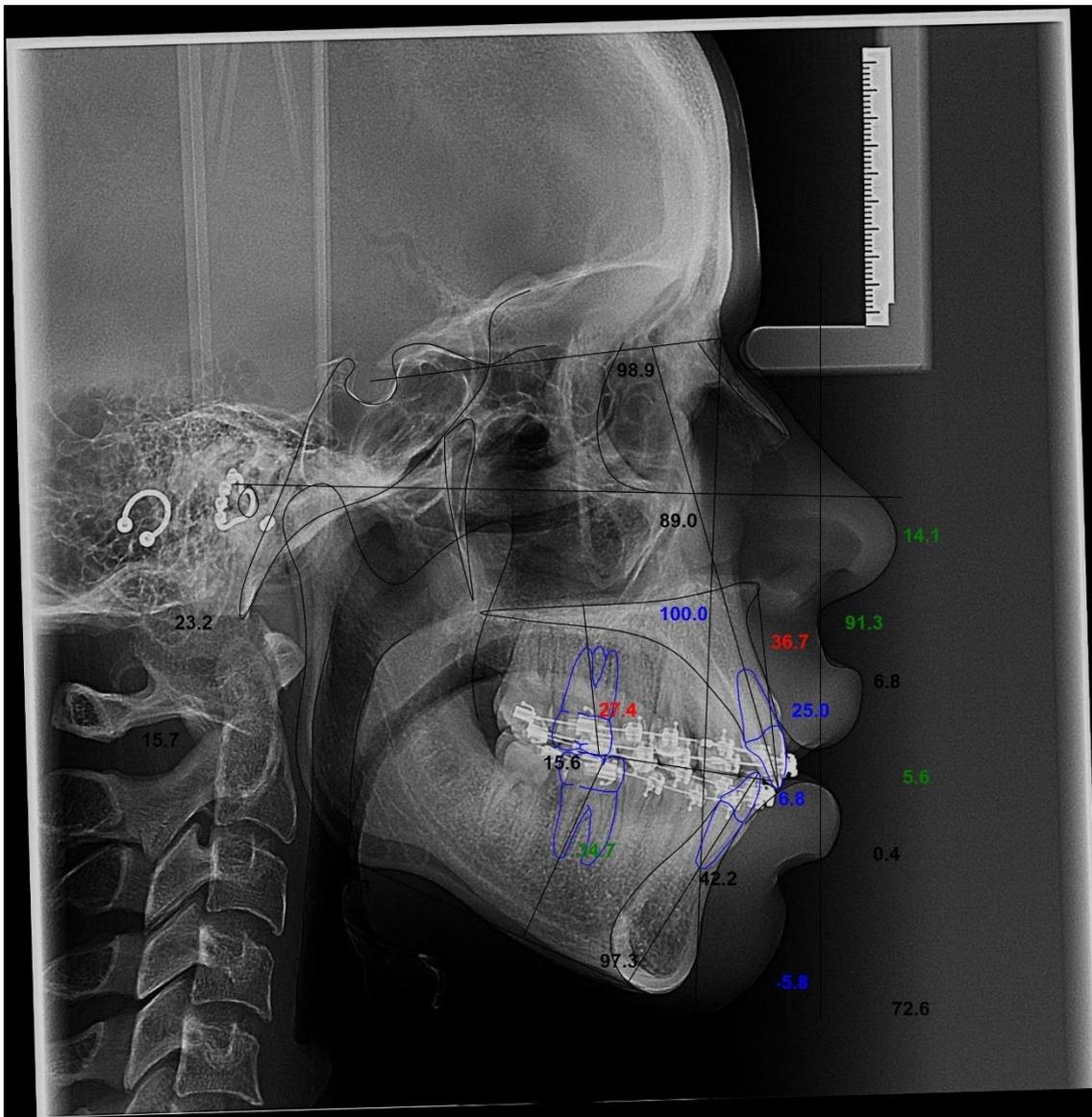
Participante 10 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



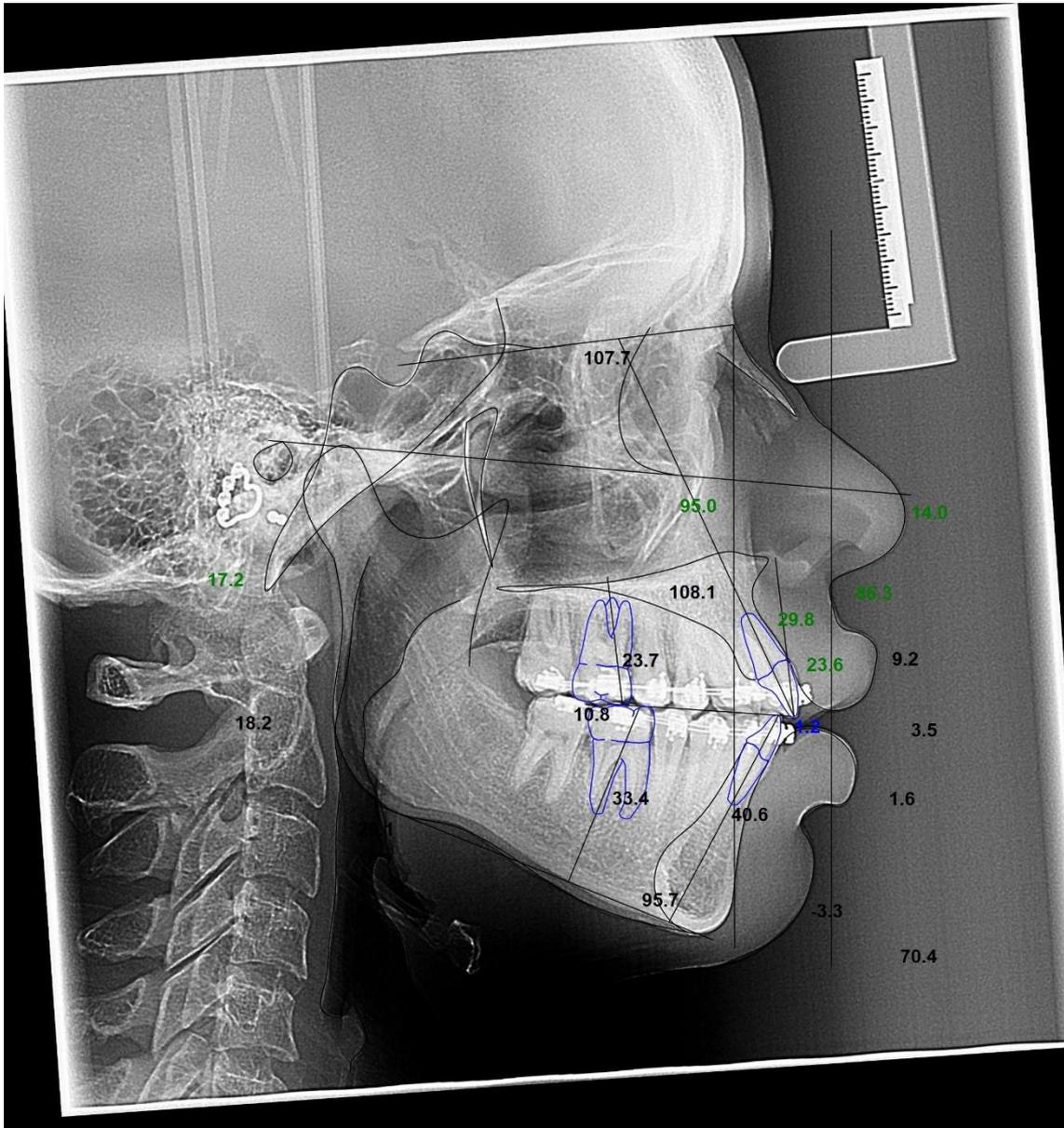
Participante 11– Traçado Cefalométrico Inicial



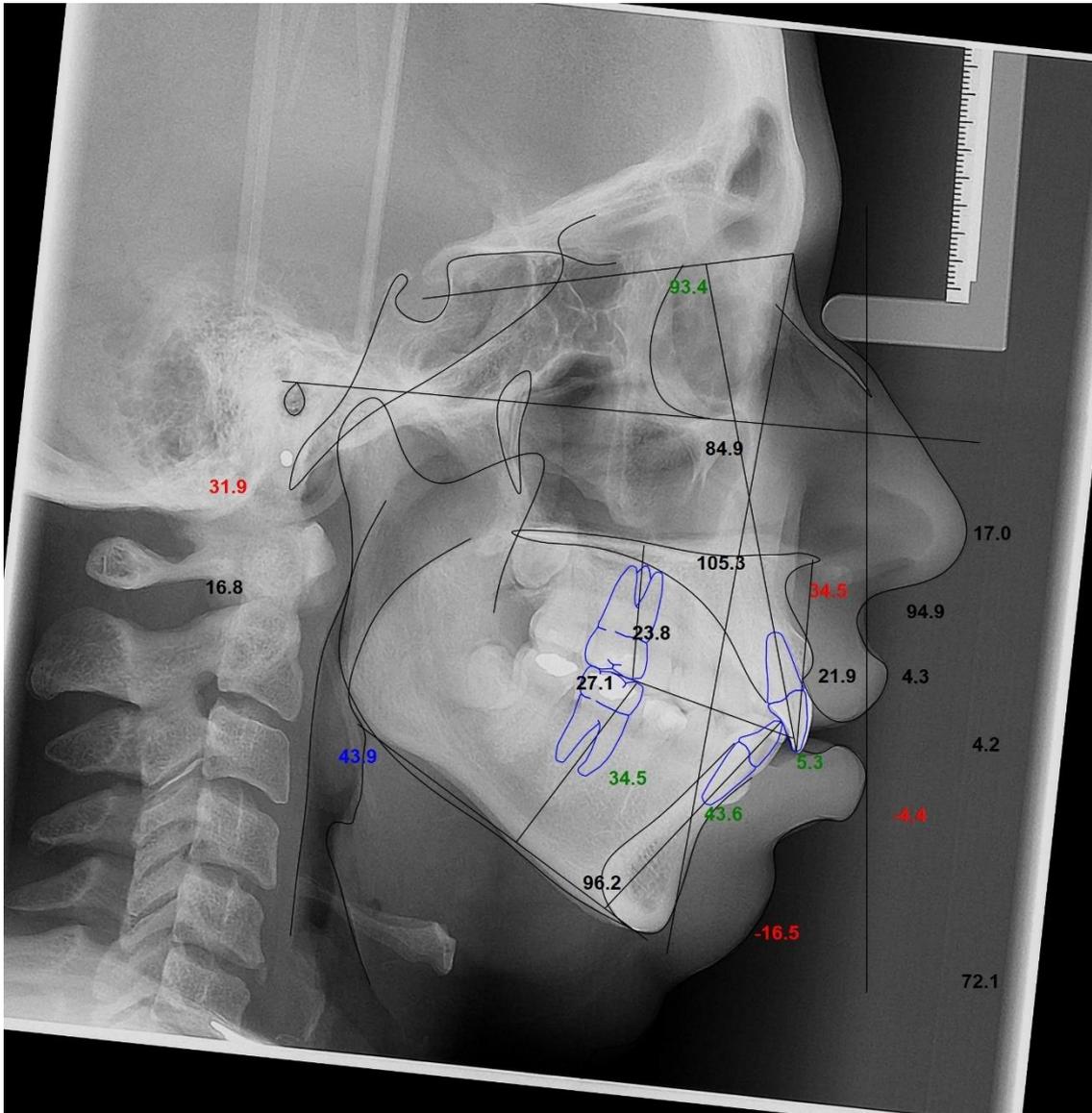
Participante 11– Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



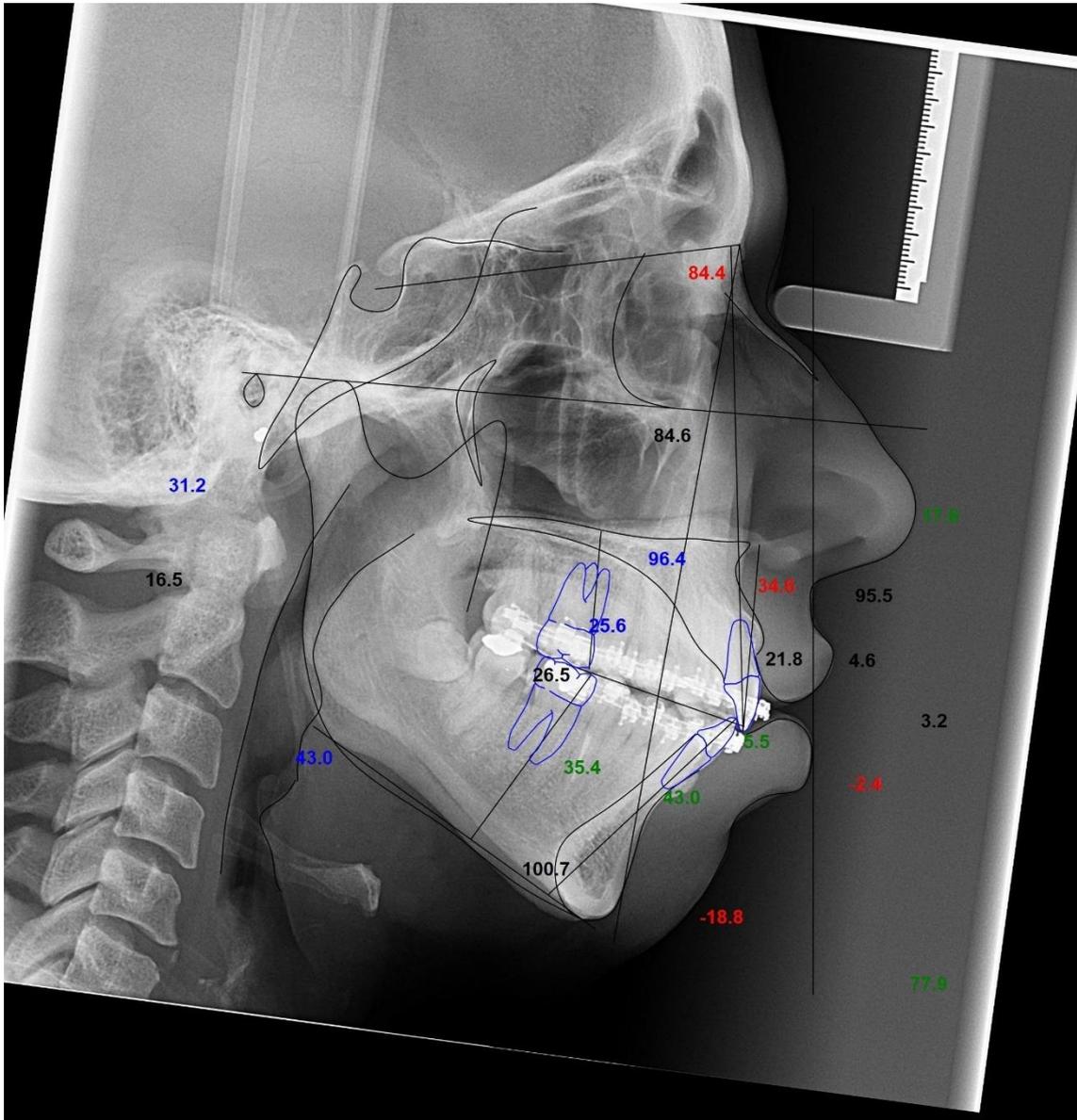
Participante 11 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



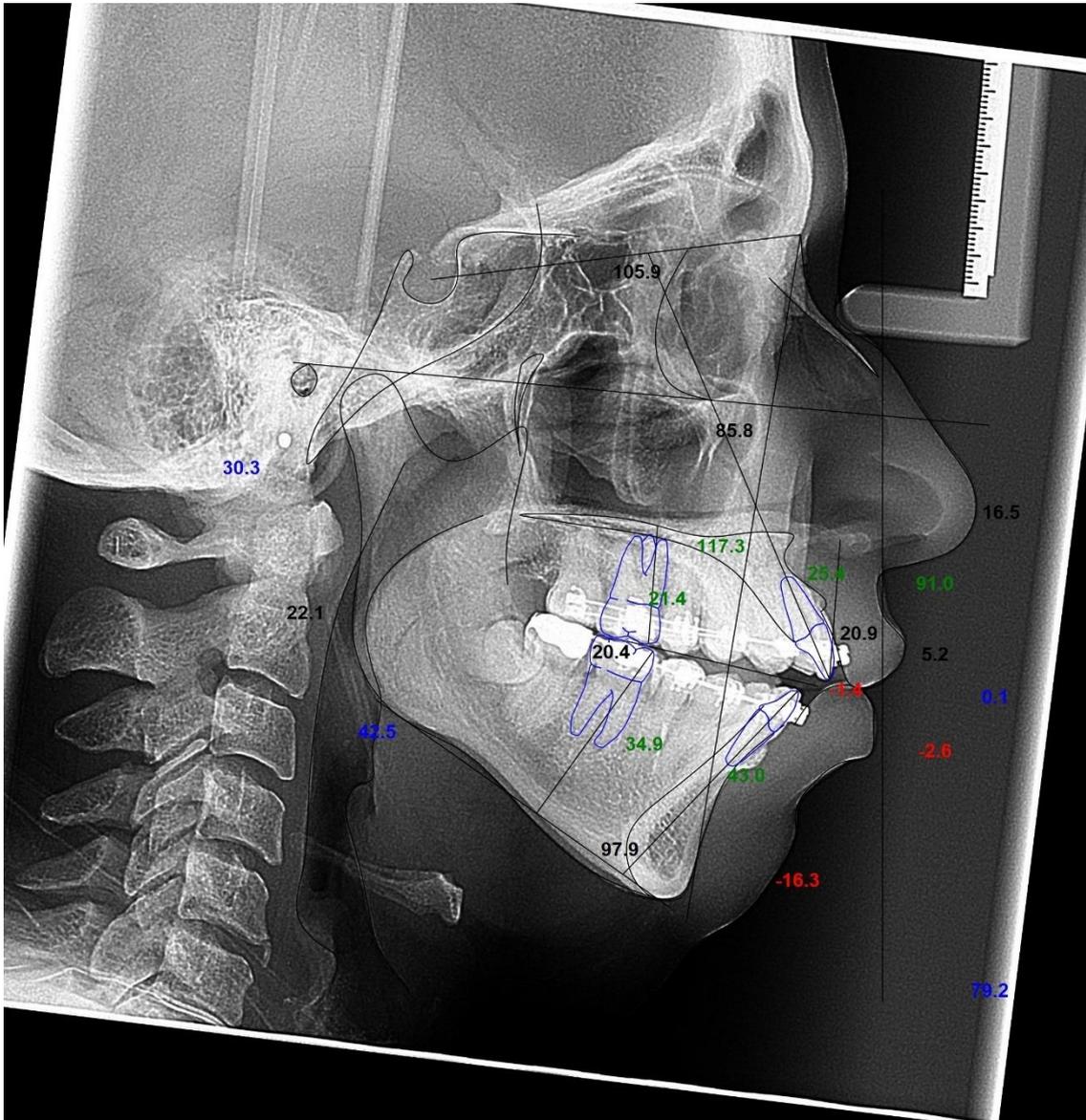
Participante 12 – Traçado Cefalométrico Inicial



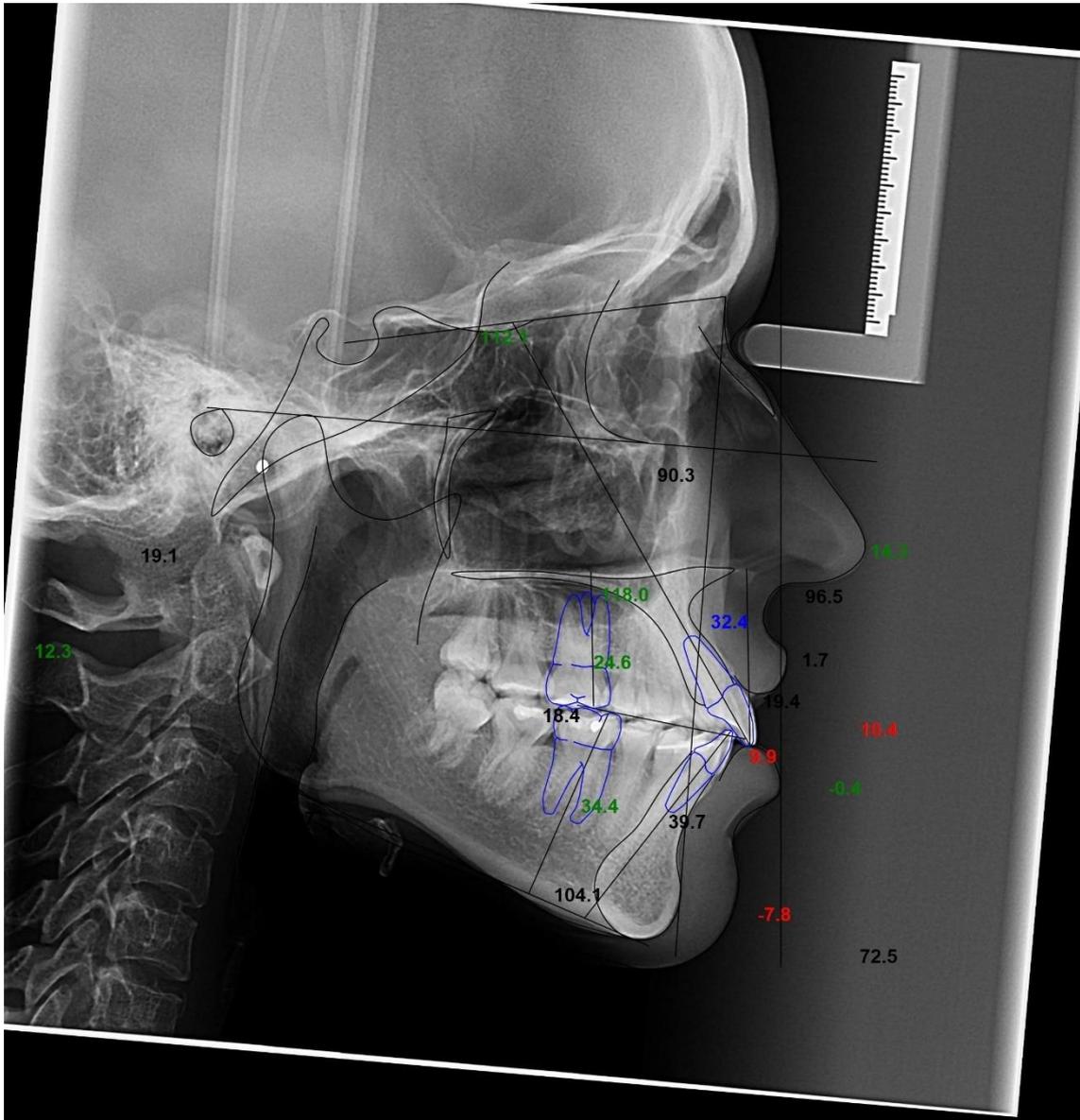
Participante 12 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



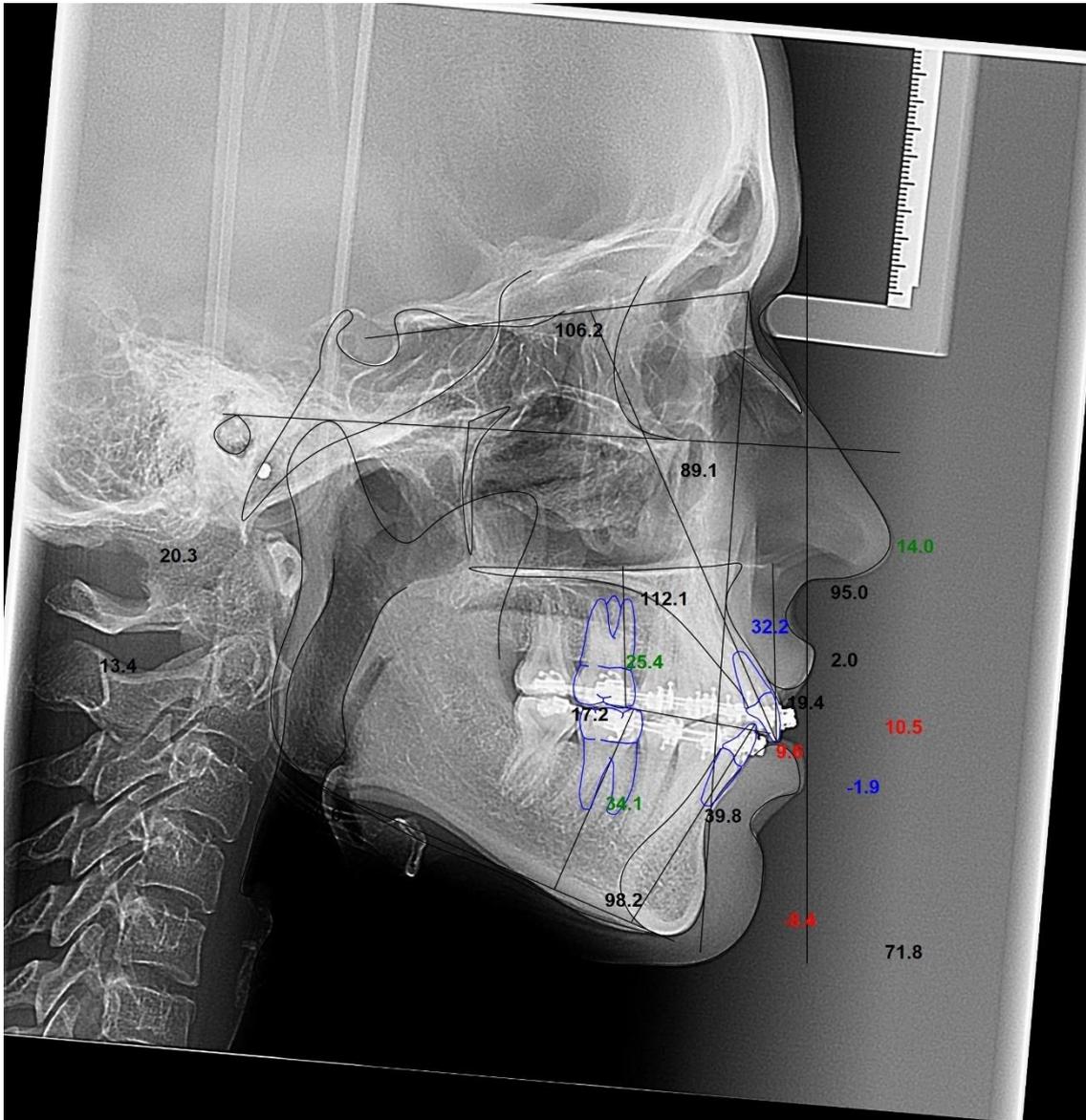
Participante 12 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



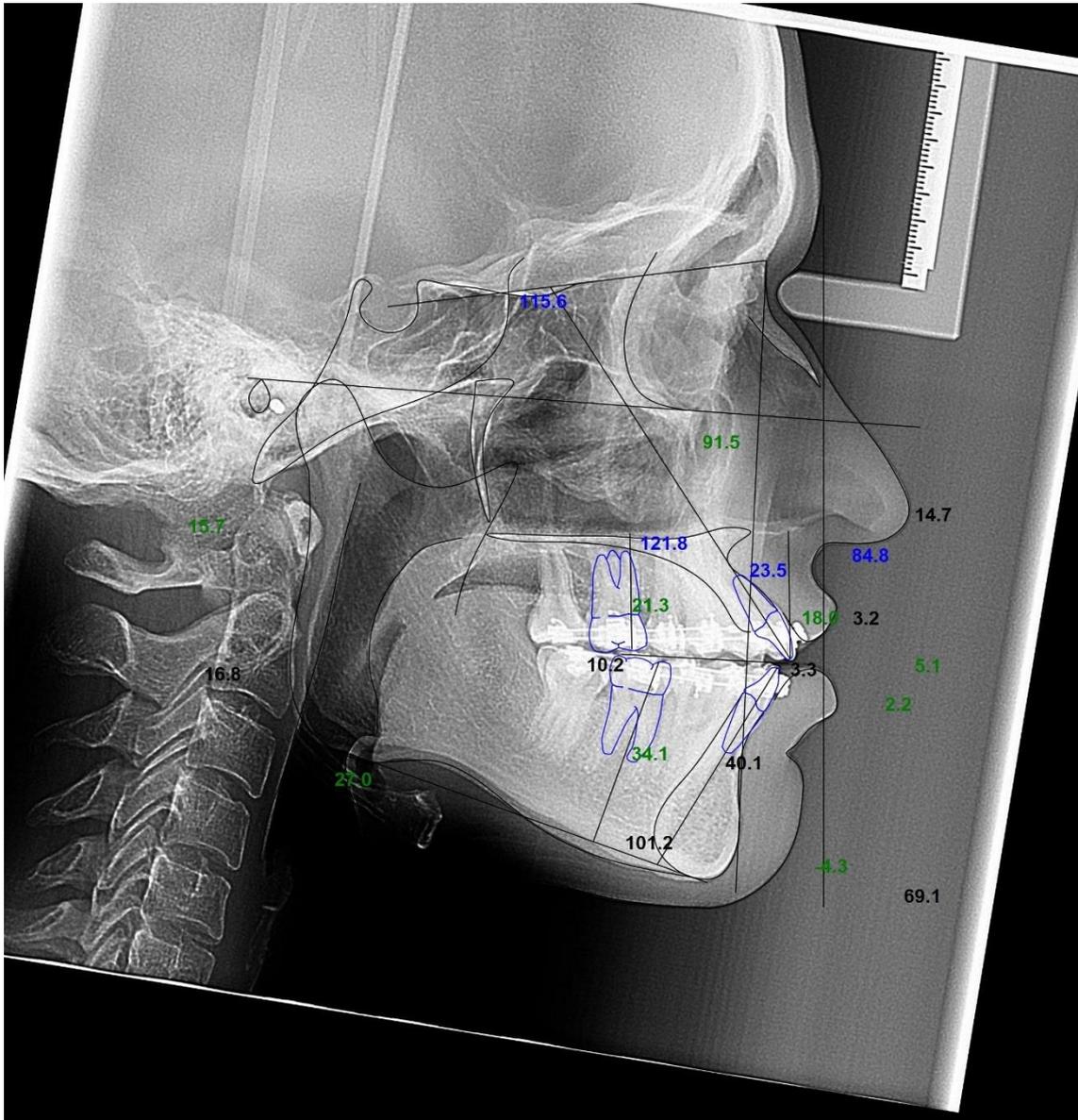
Participante 13 – Traçado Cefalométrico Inicial



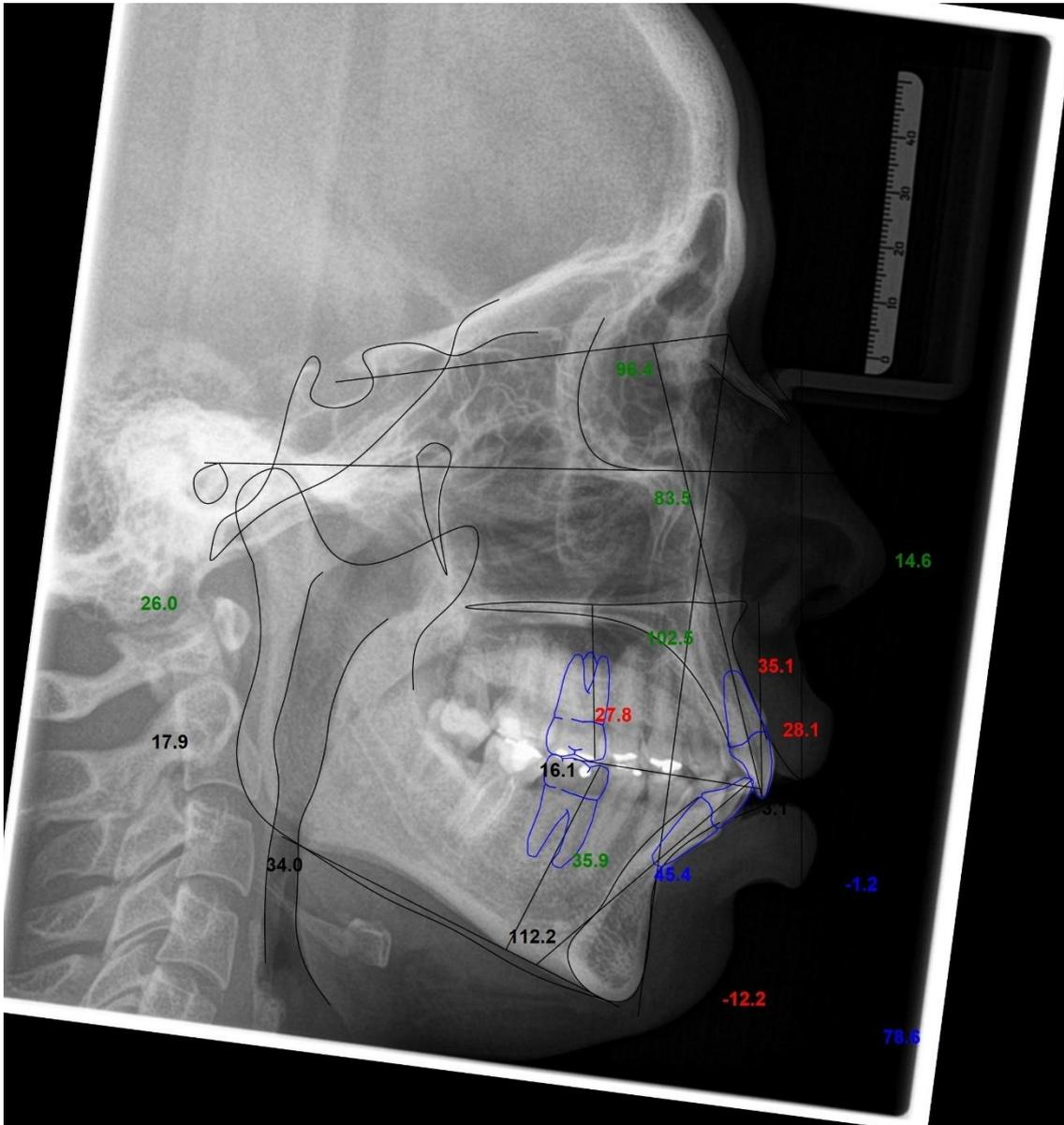
Participante 13 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



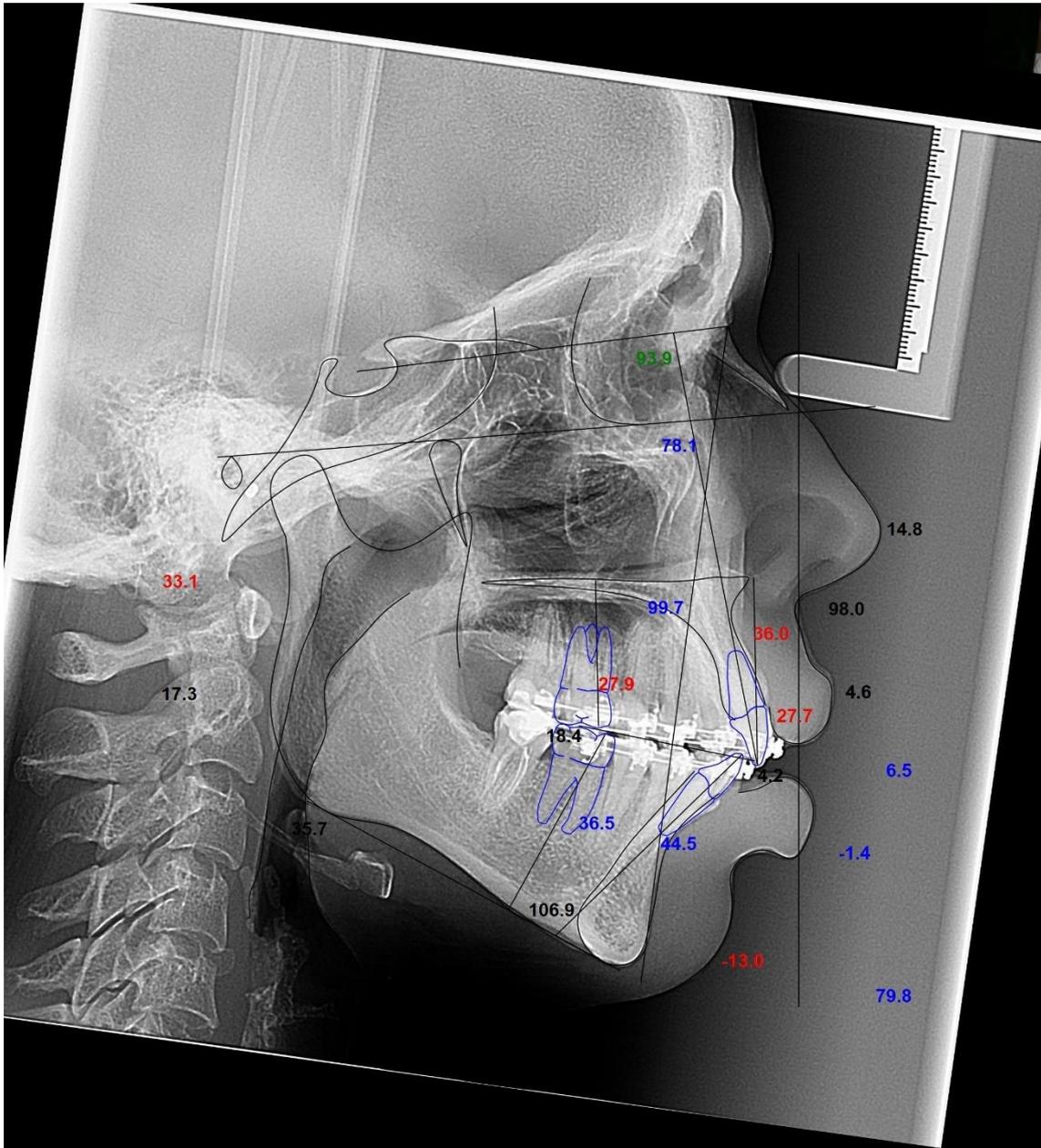
Participante 13 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



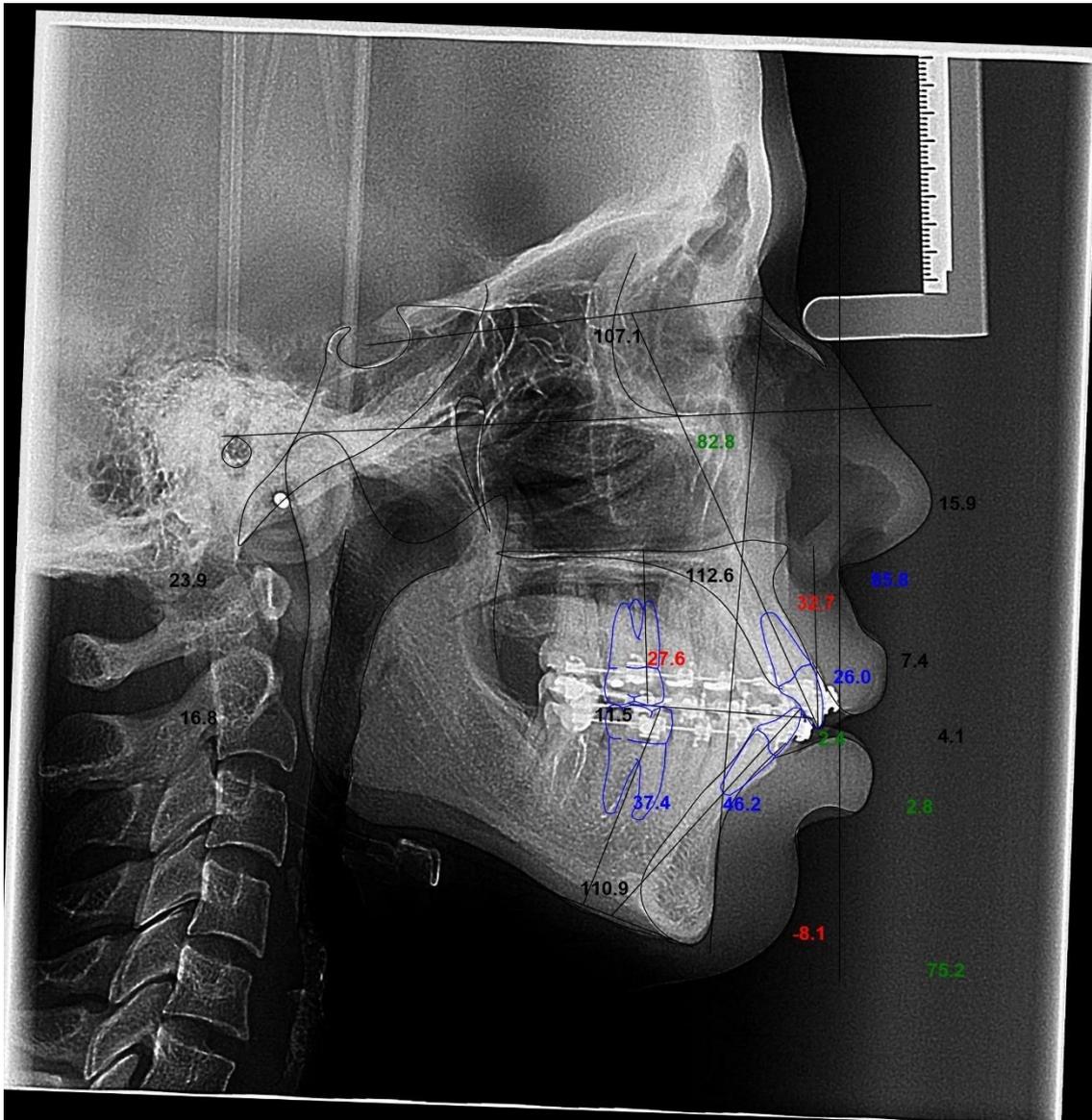
Participante 14 – Traçado Cefalométrico Inicial



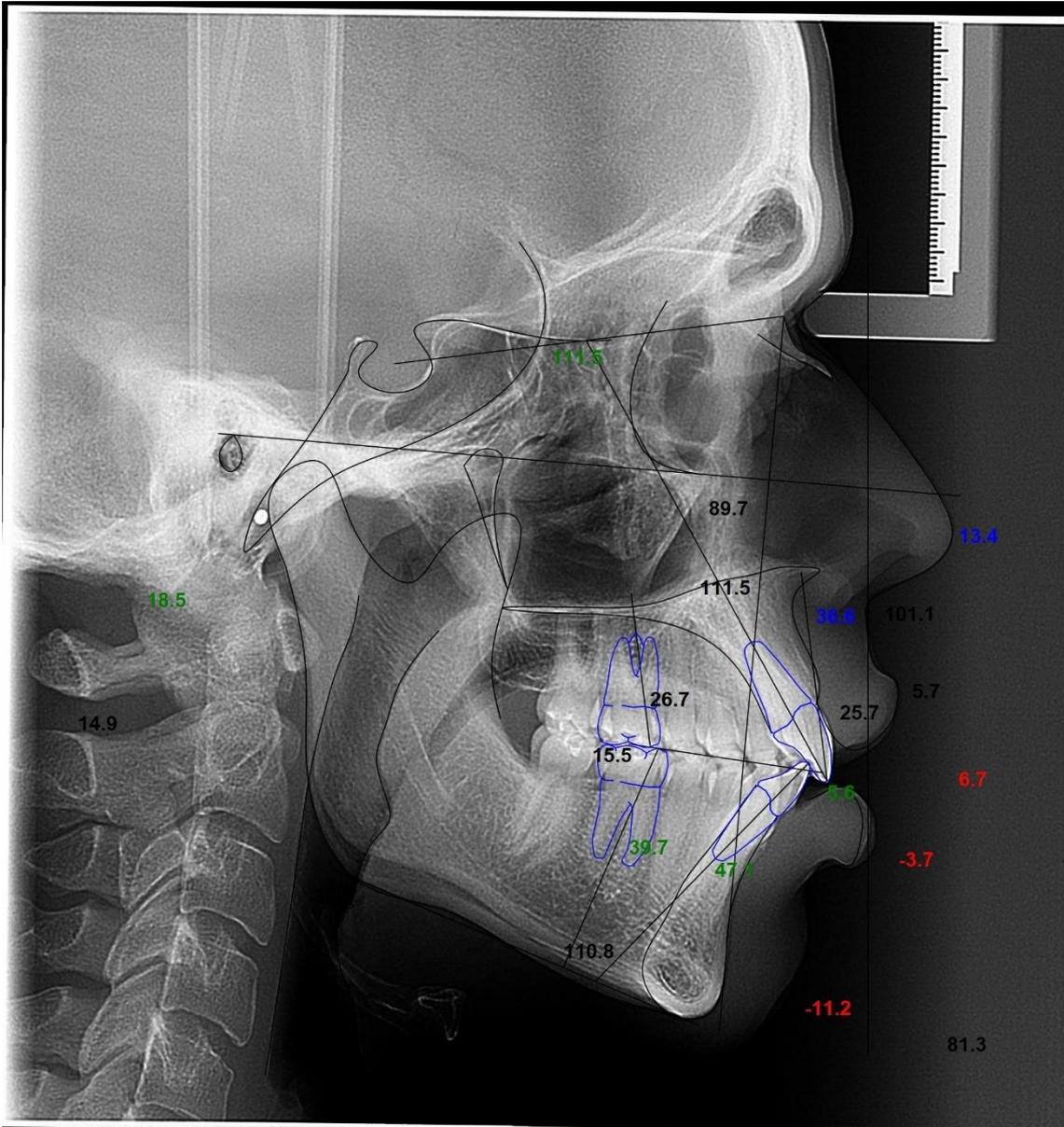
Participante 14 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



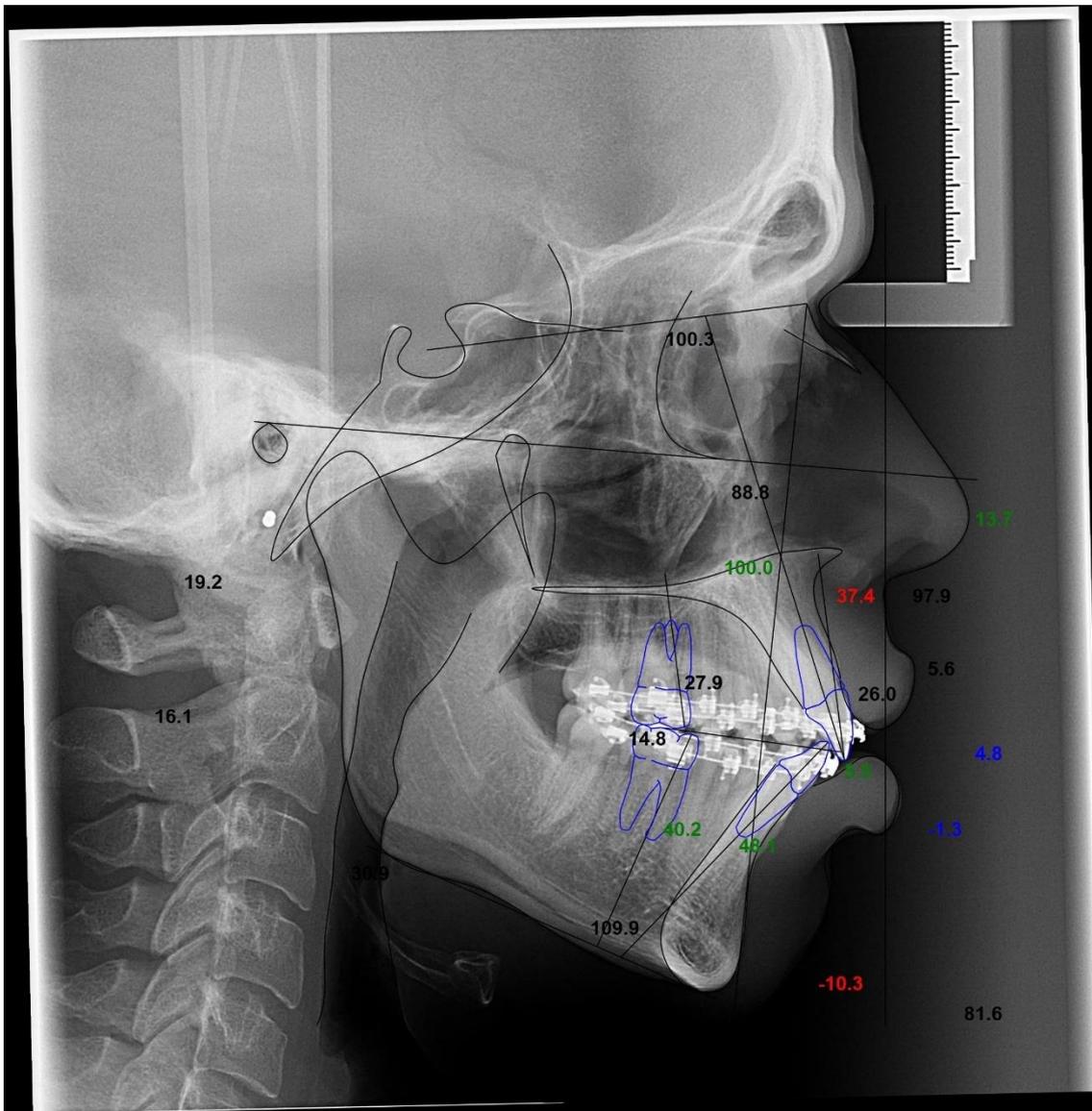
Participante 14 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



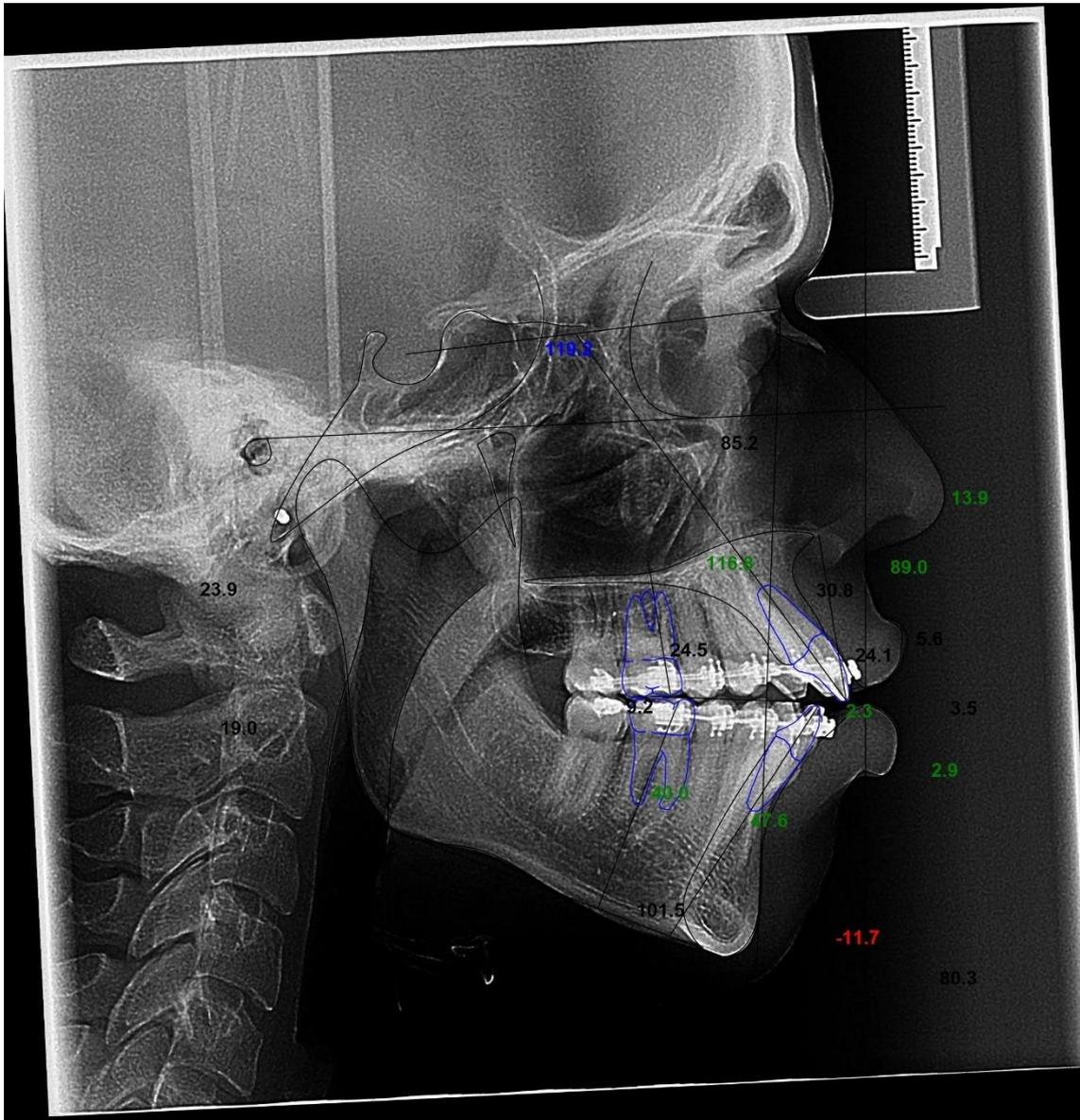
Participante 15– Traçado Cefalométrico Inicial



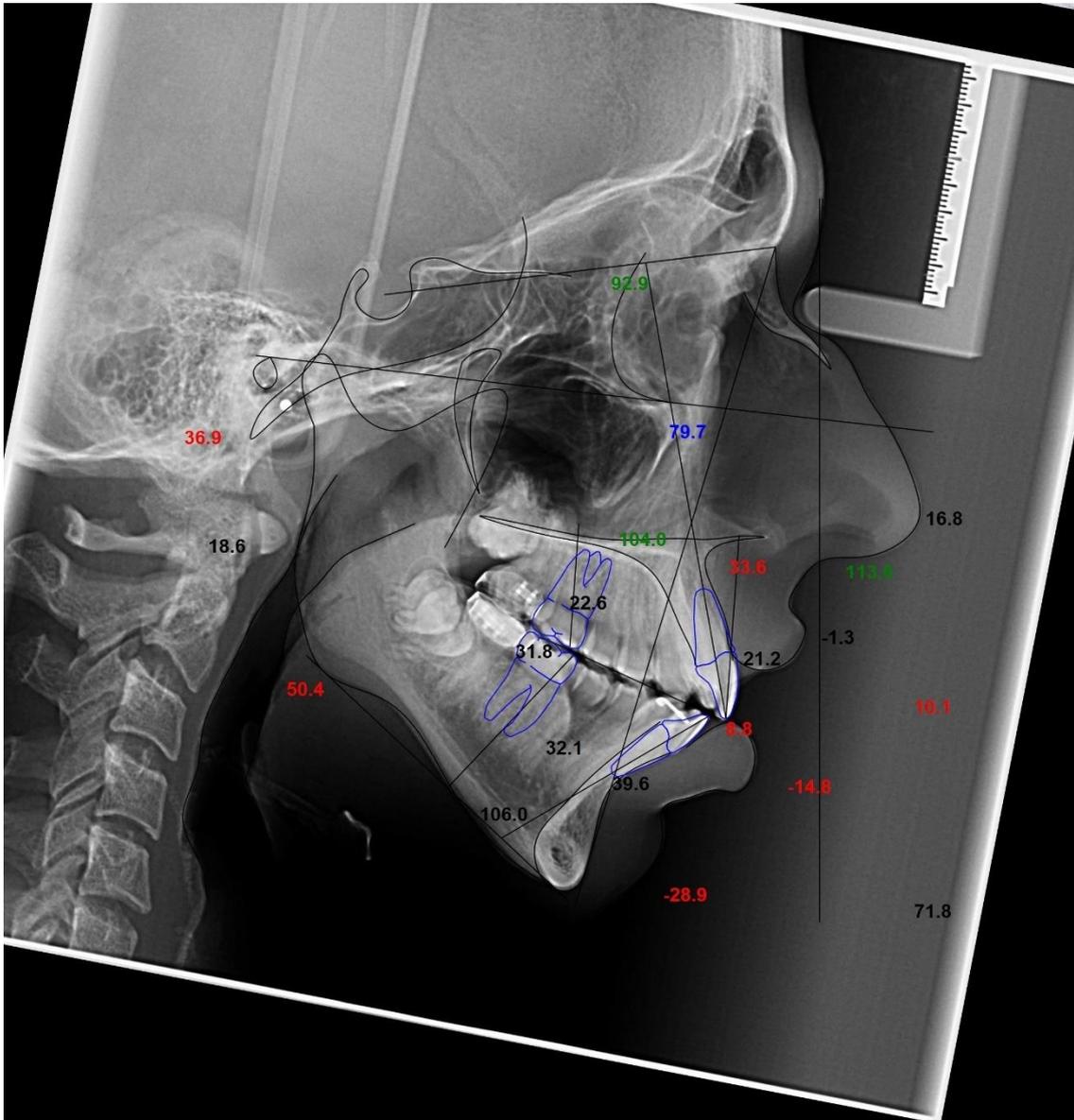
Participante 15– Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



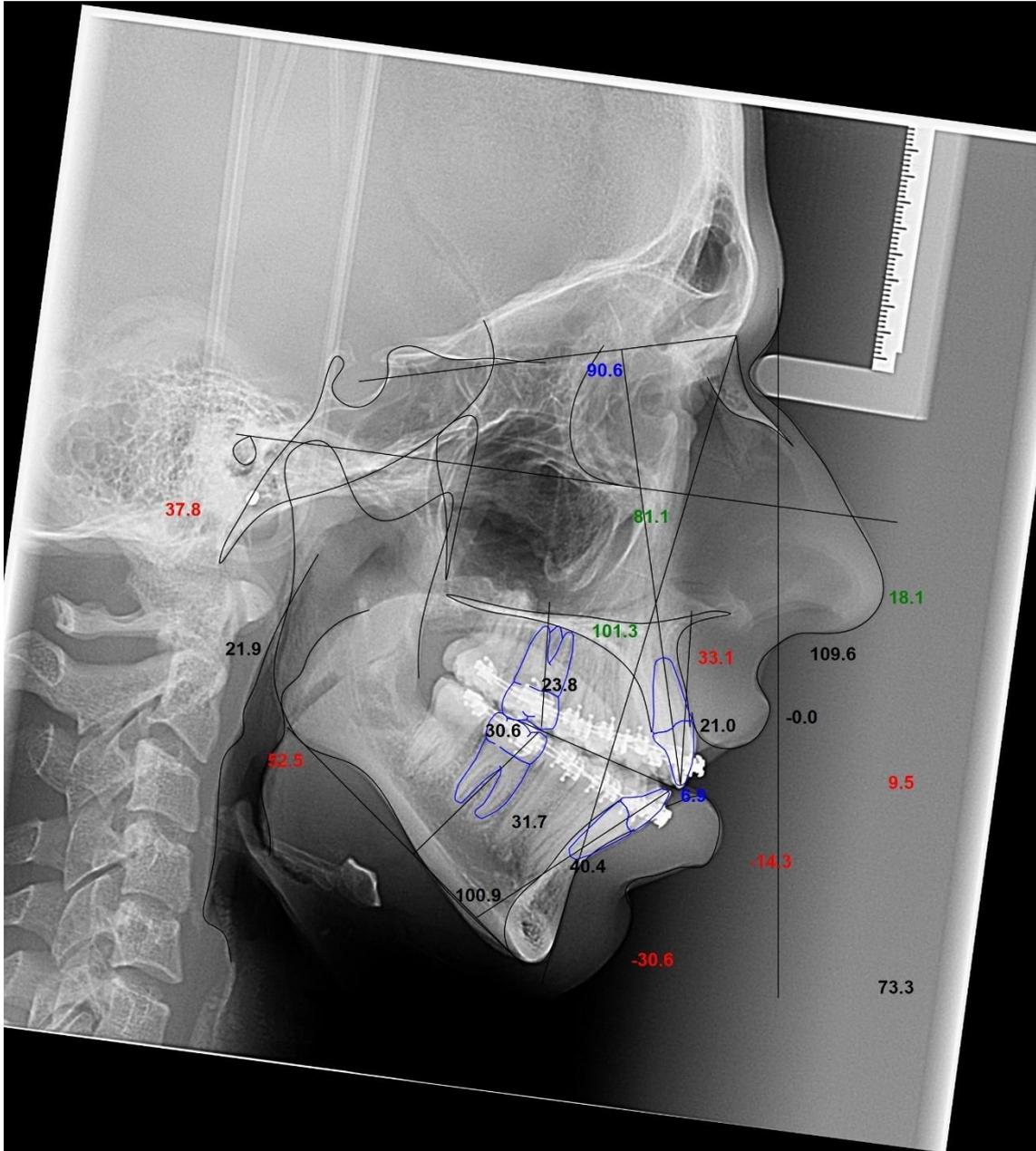
Participante 15– Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



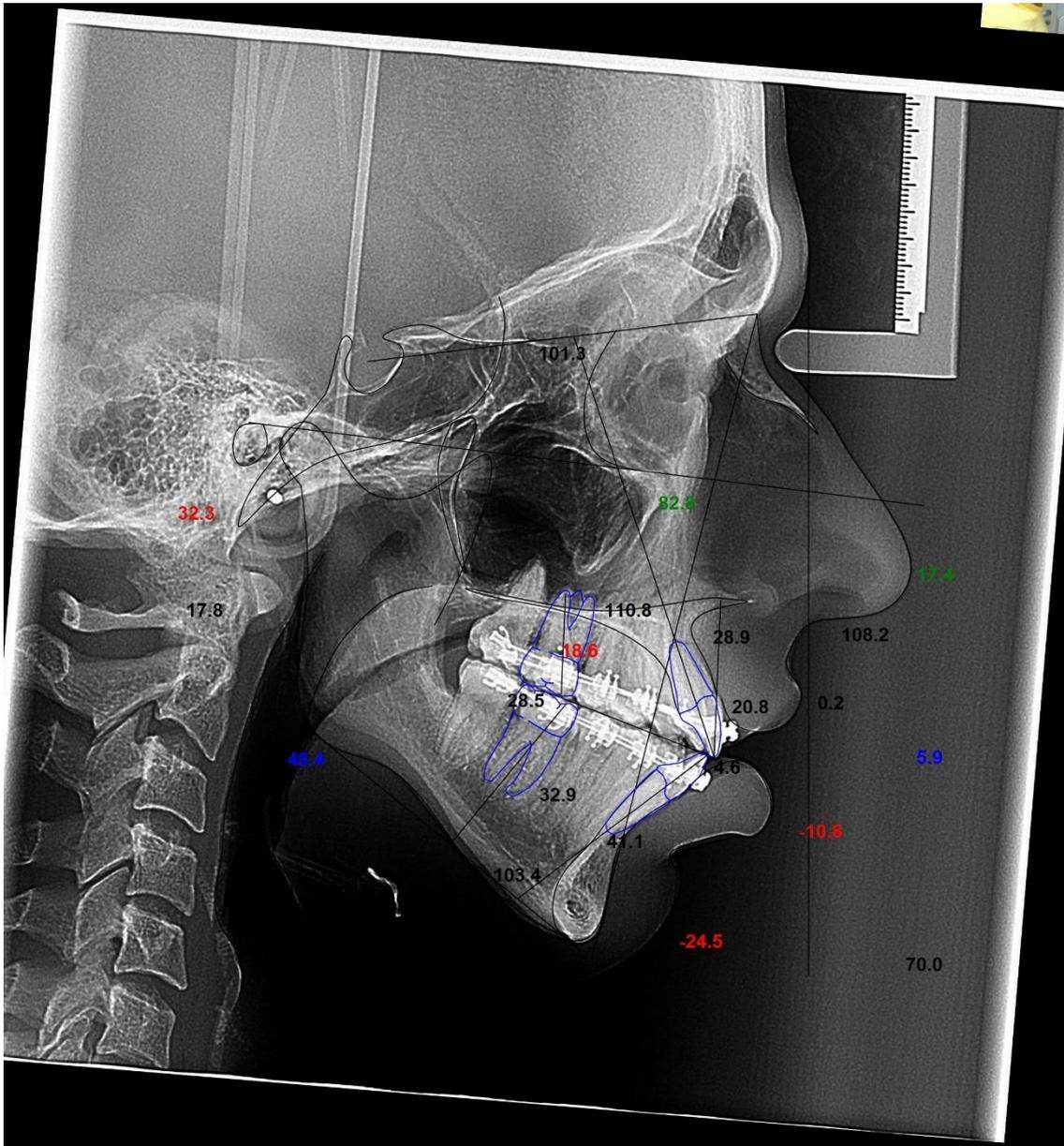
Participante 16 – Traçado Cefalométrico Inicial



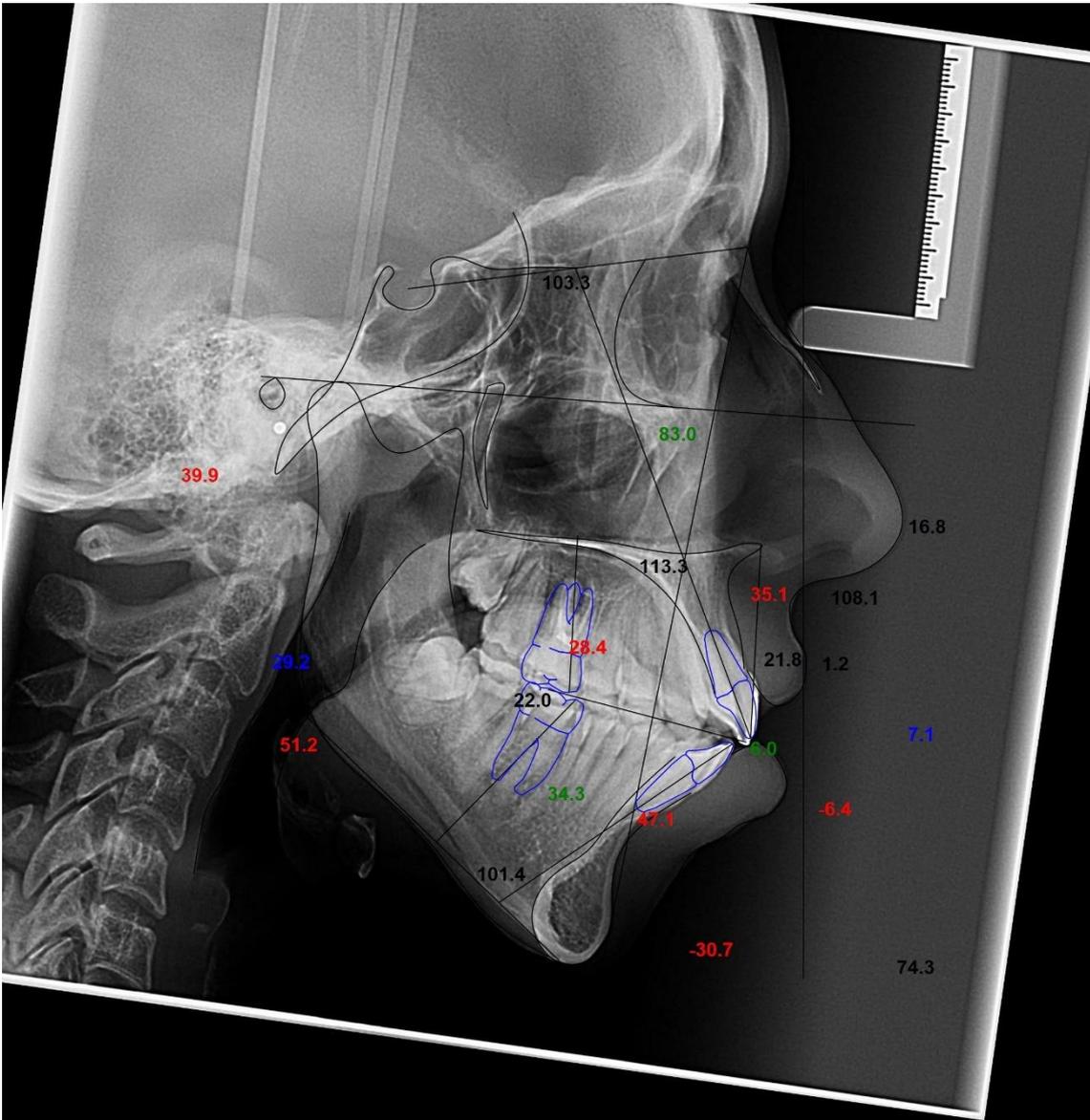
Participante 16 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



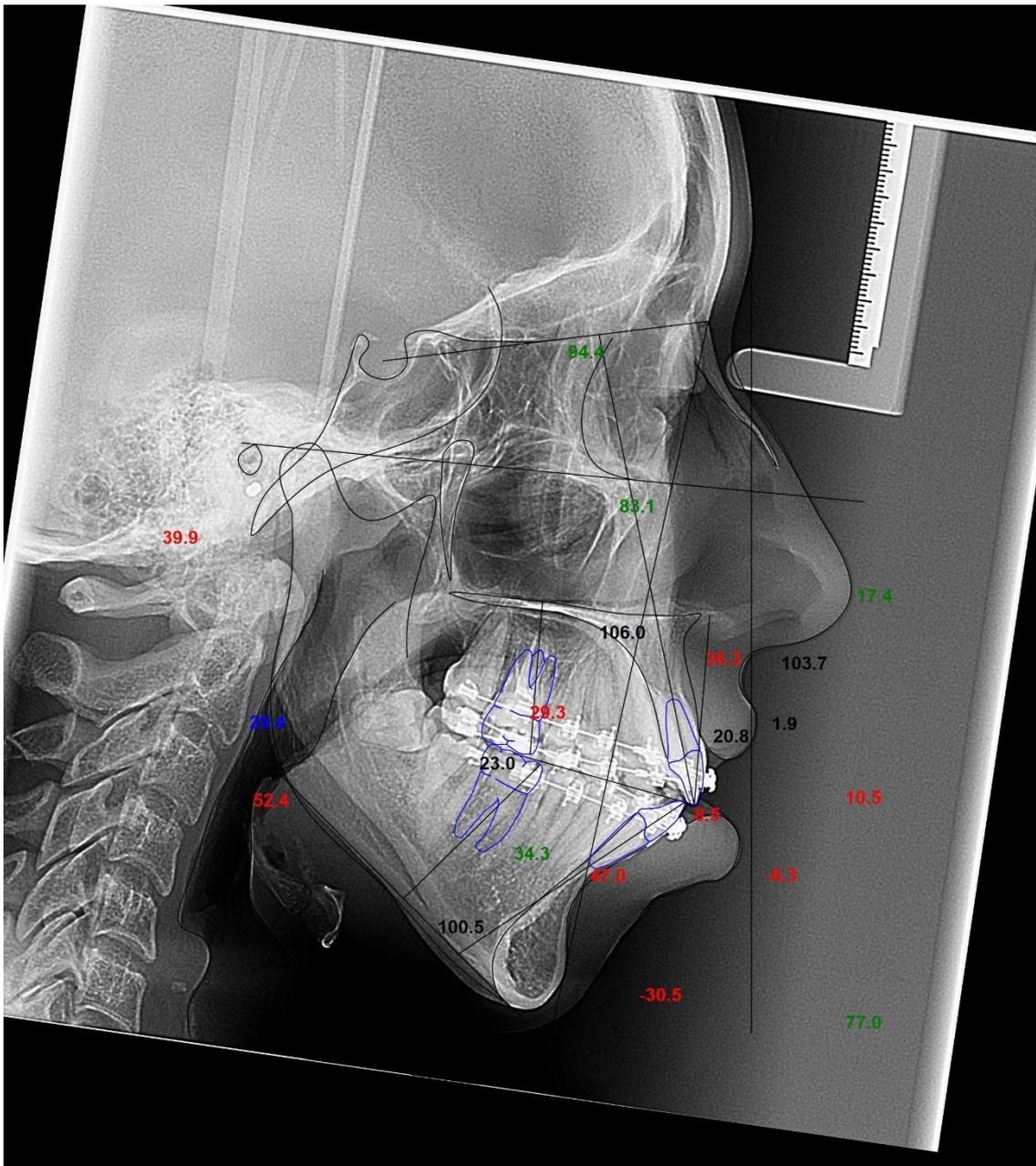
Participante 16– Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



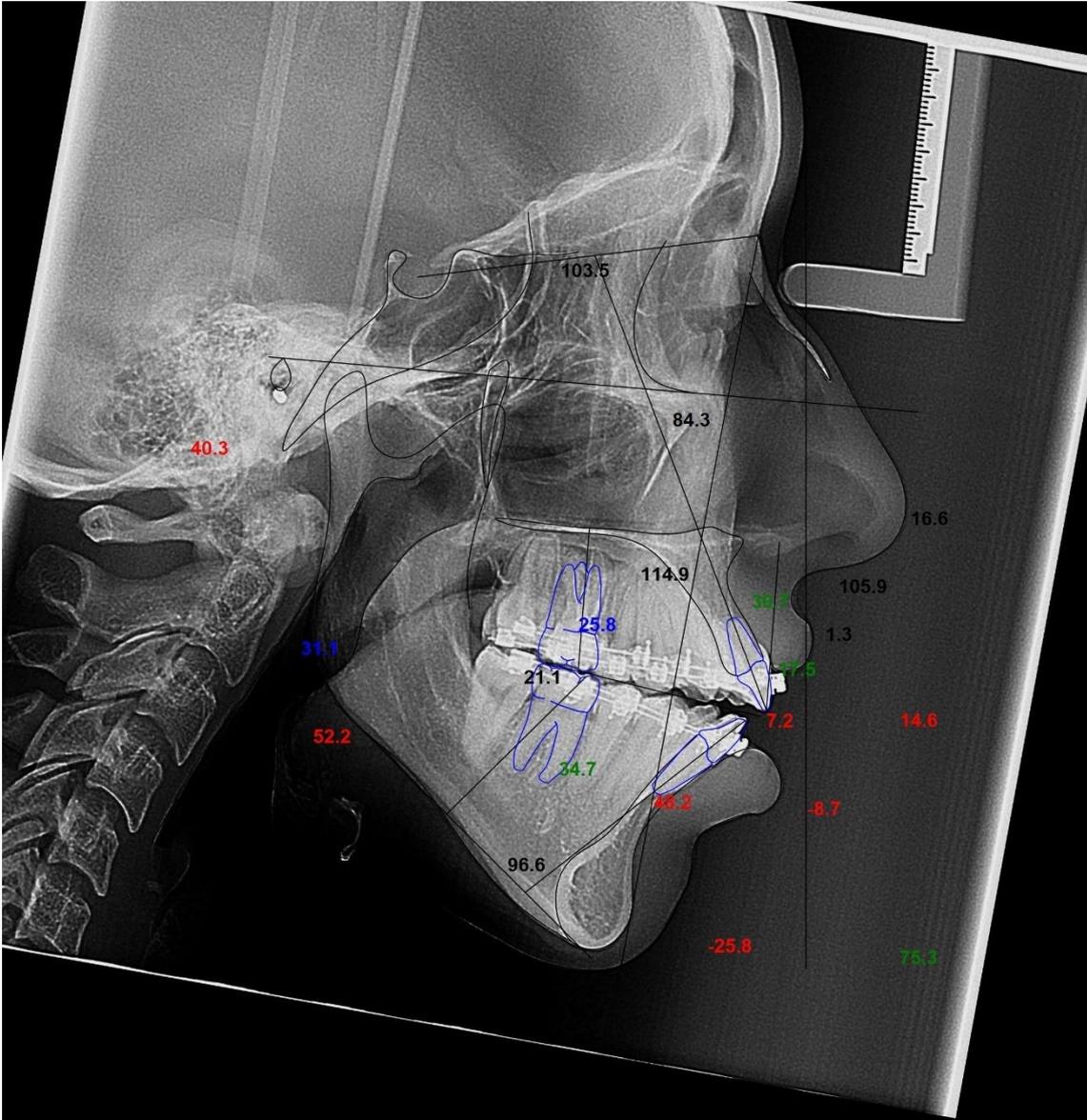
Participante 17 – Traçado Cefalométrico Inicial



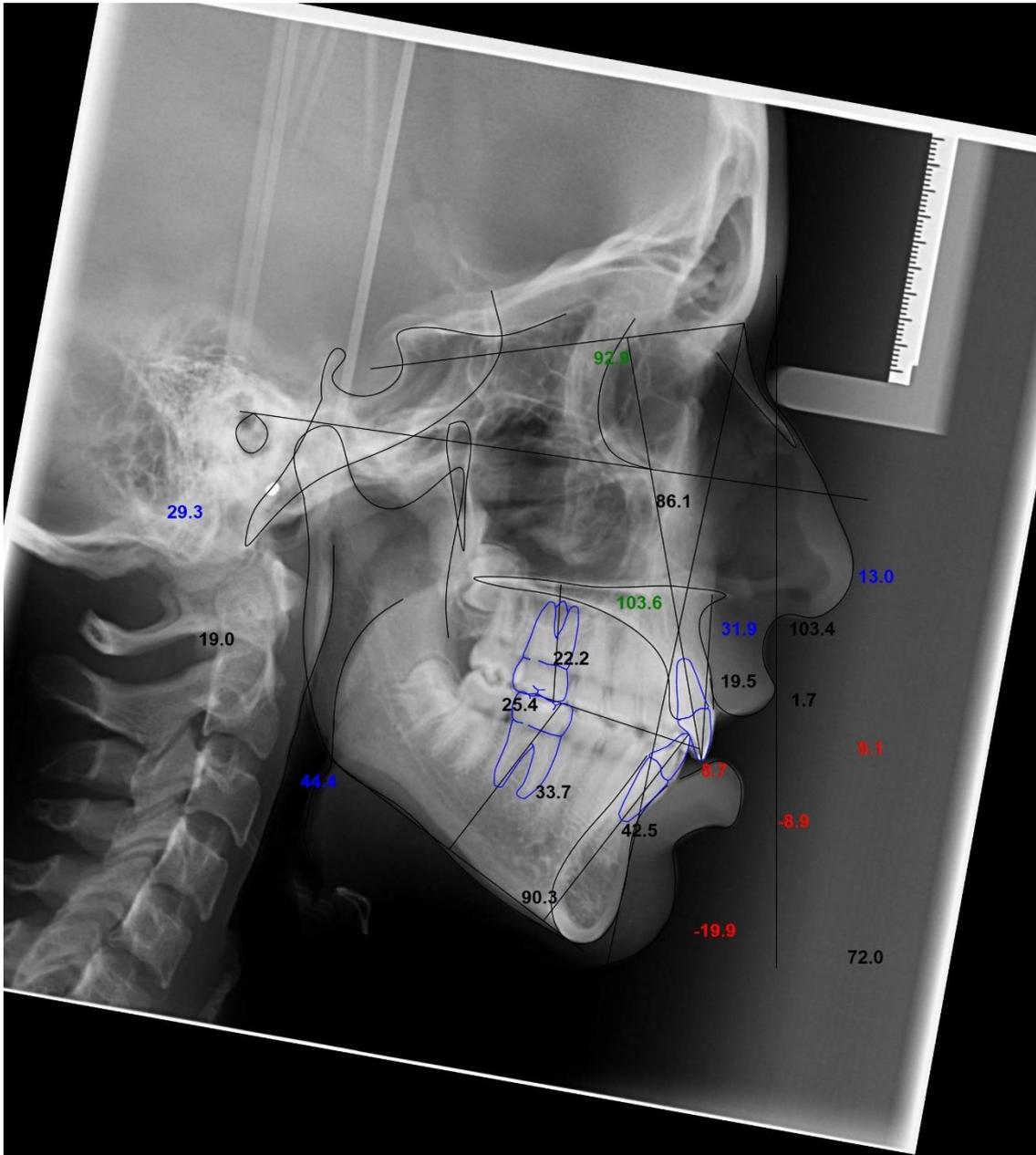
Participante 17 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



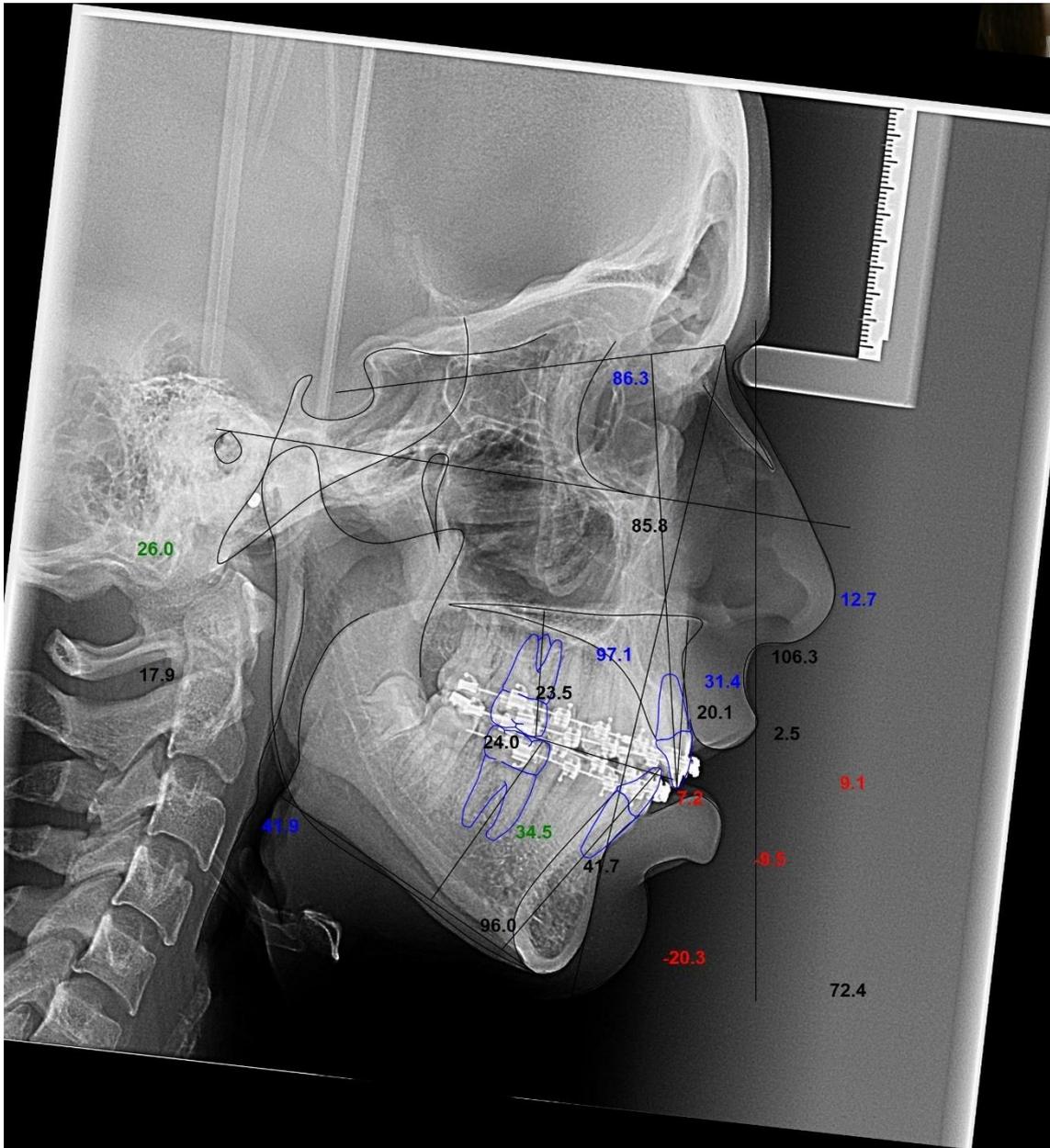
Participante 17 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



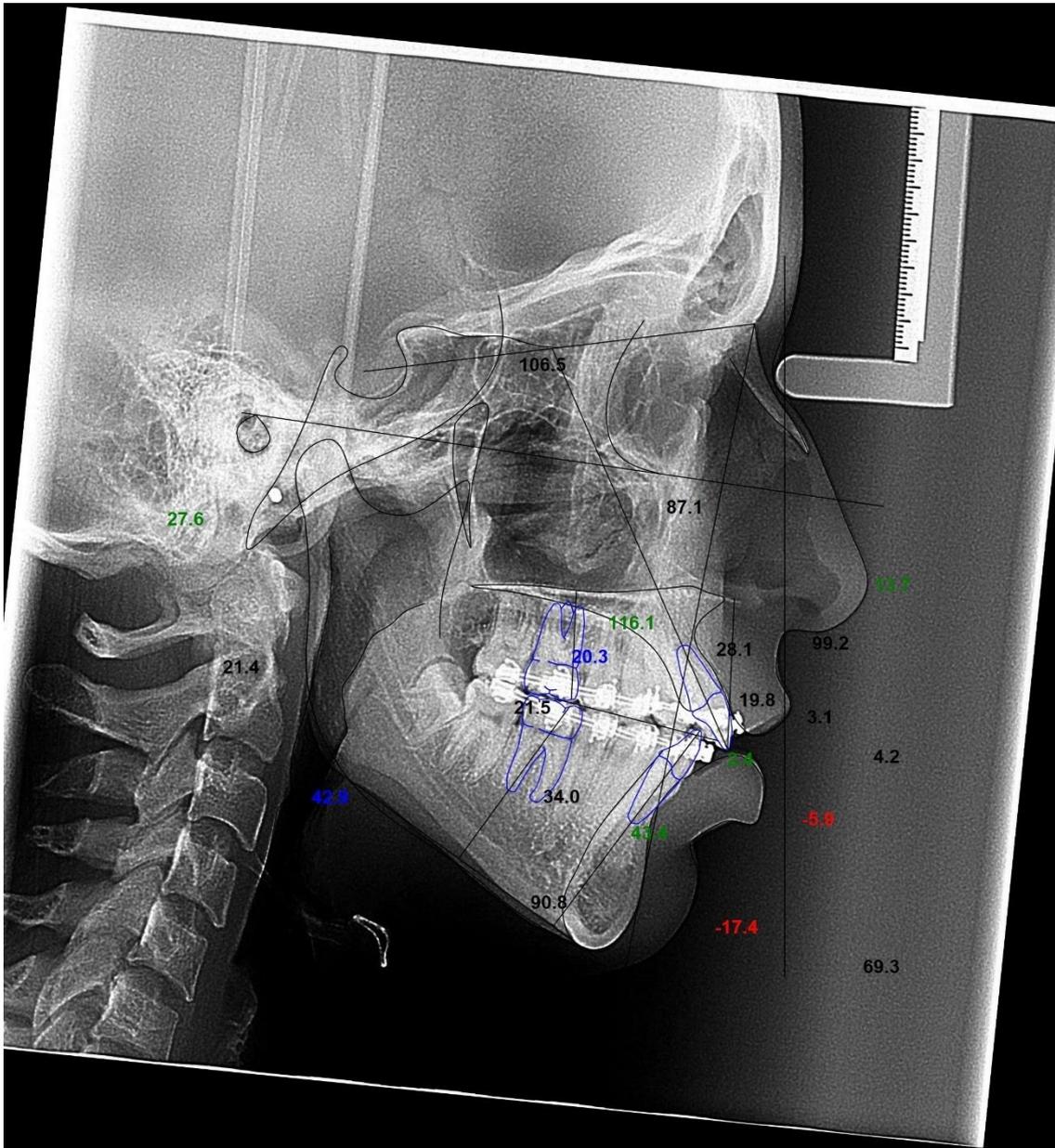
Participante 18 – Traçado Cefalométrico Inicial



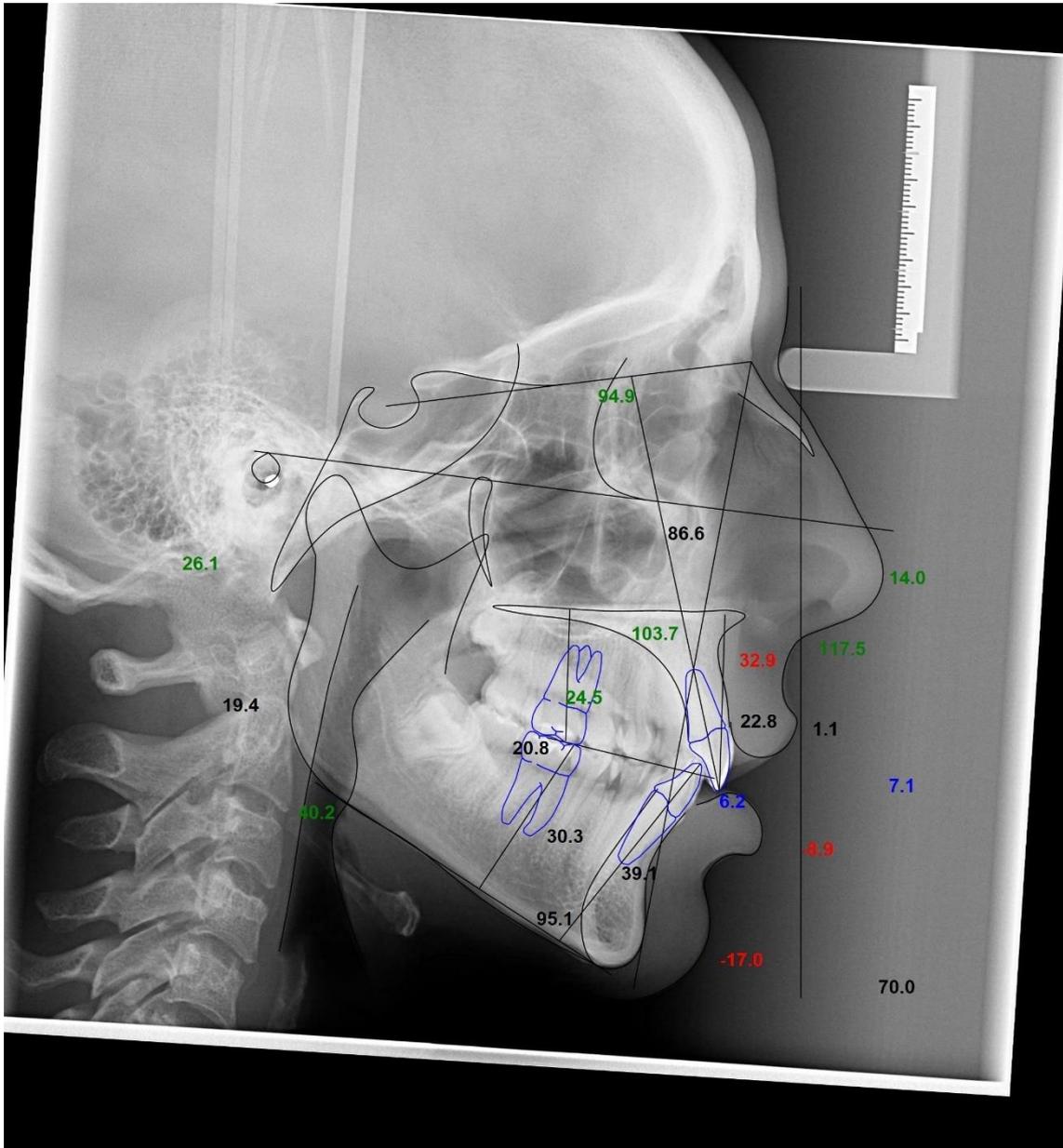
Participante 18 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



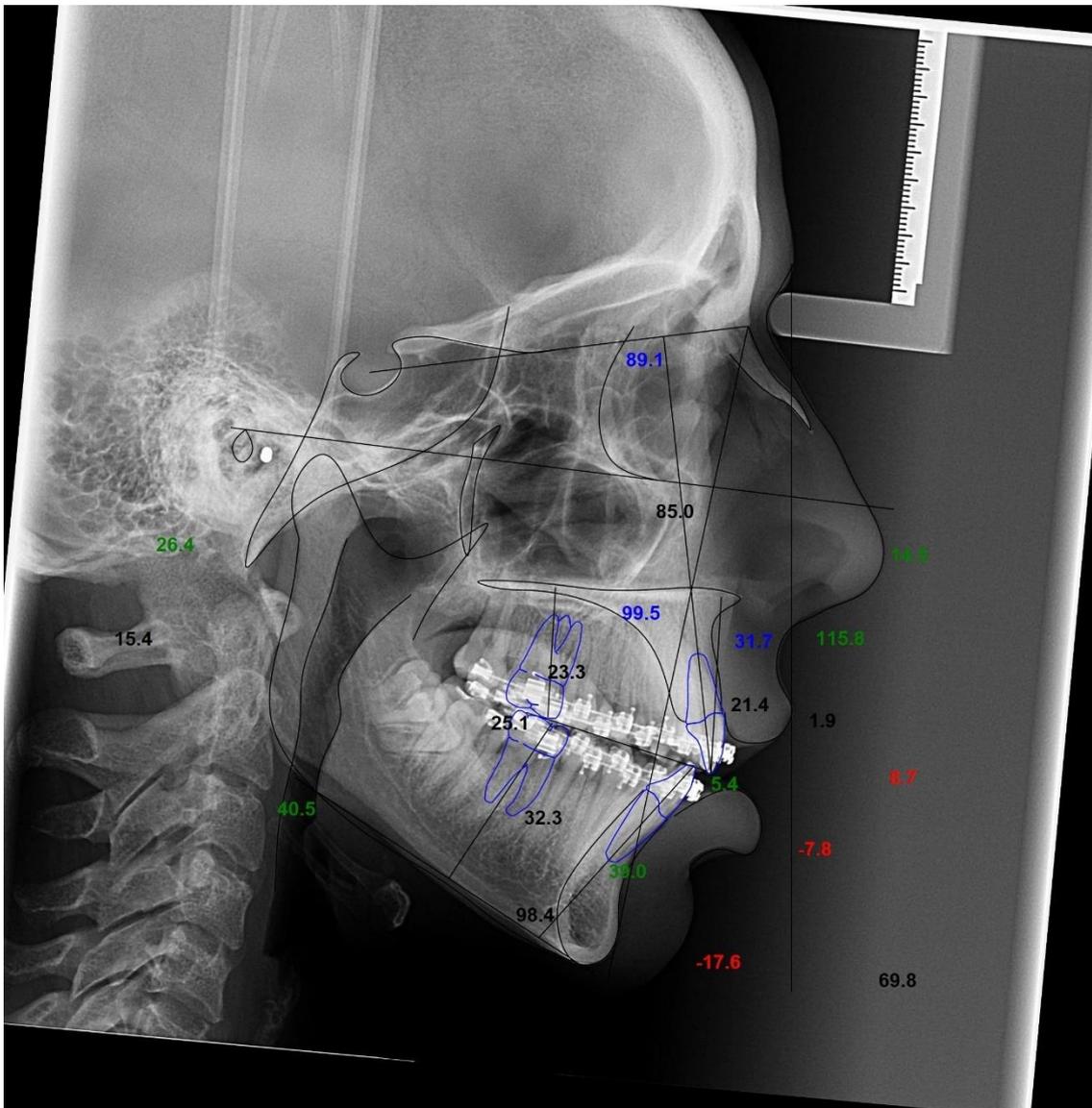
Participante 18– Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



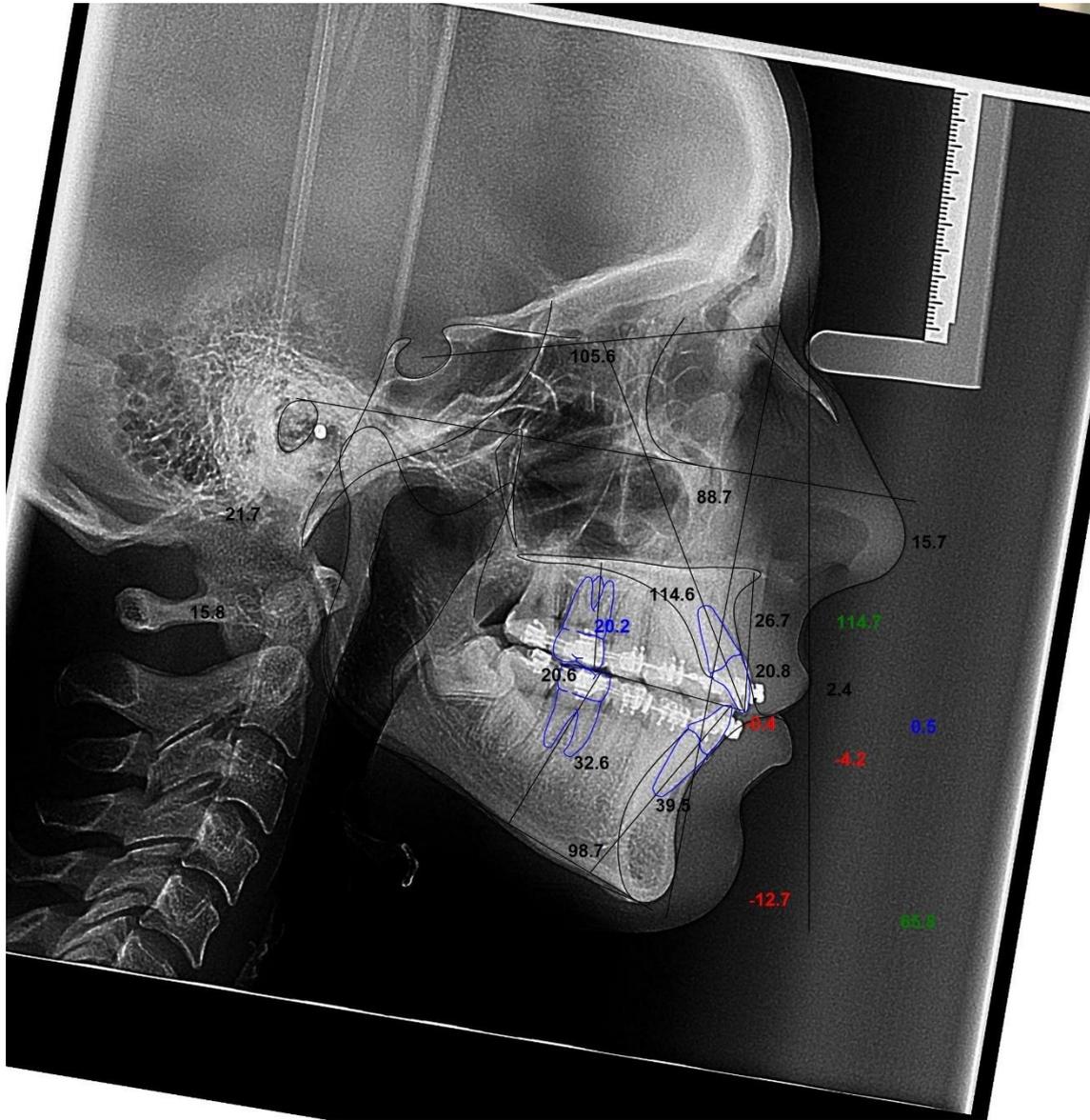
Participante 19 – Traçado Cefalométrico Inicial



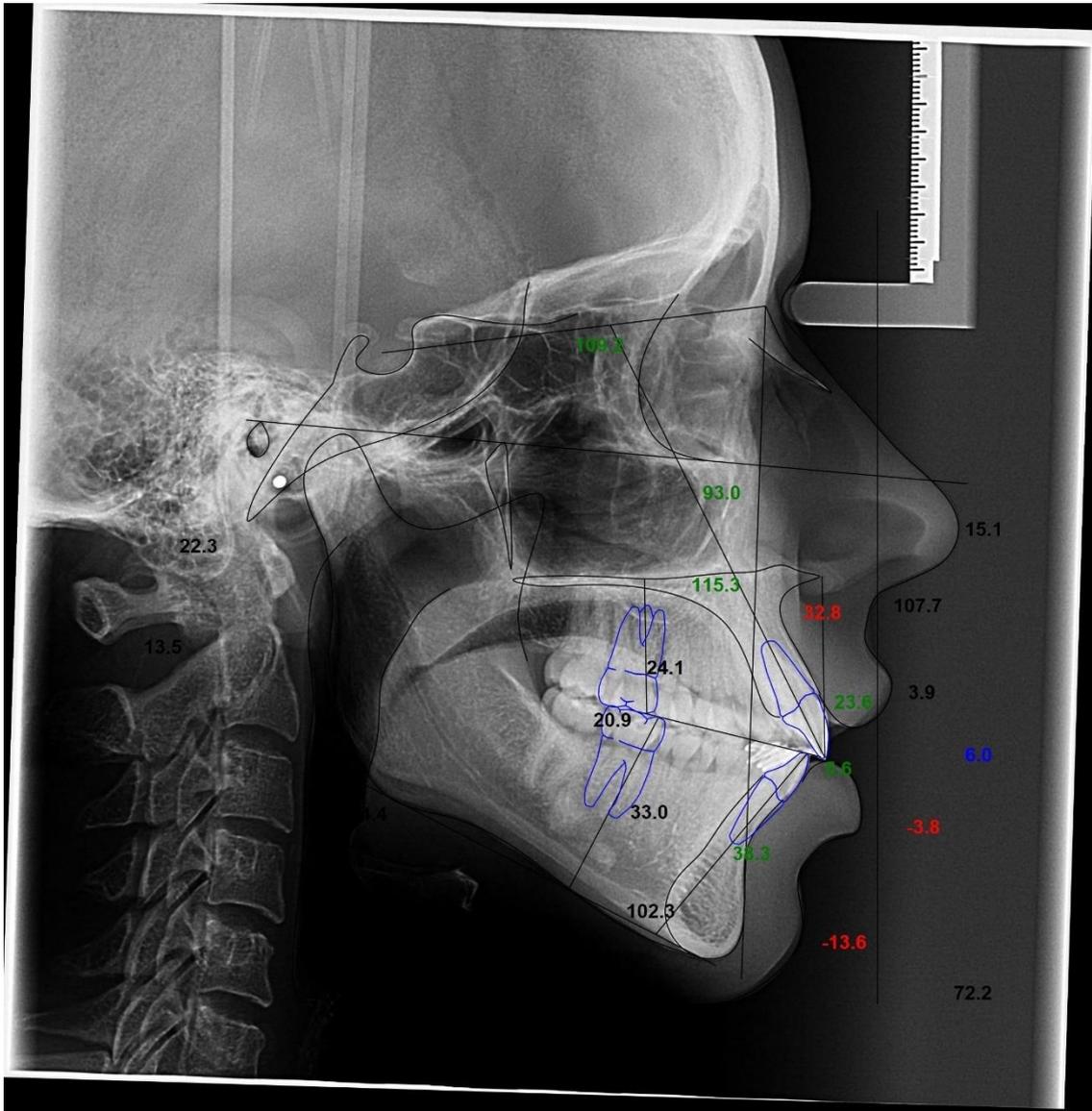
Participante 19 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



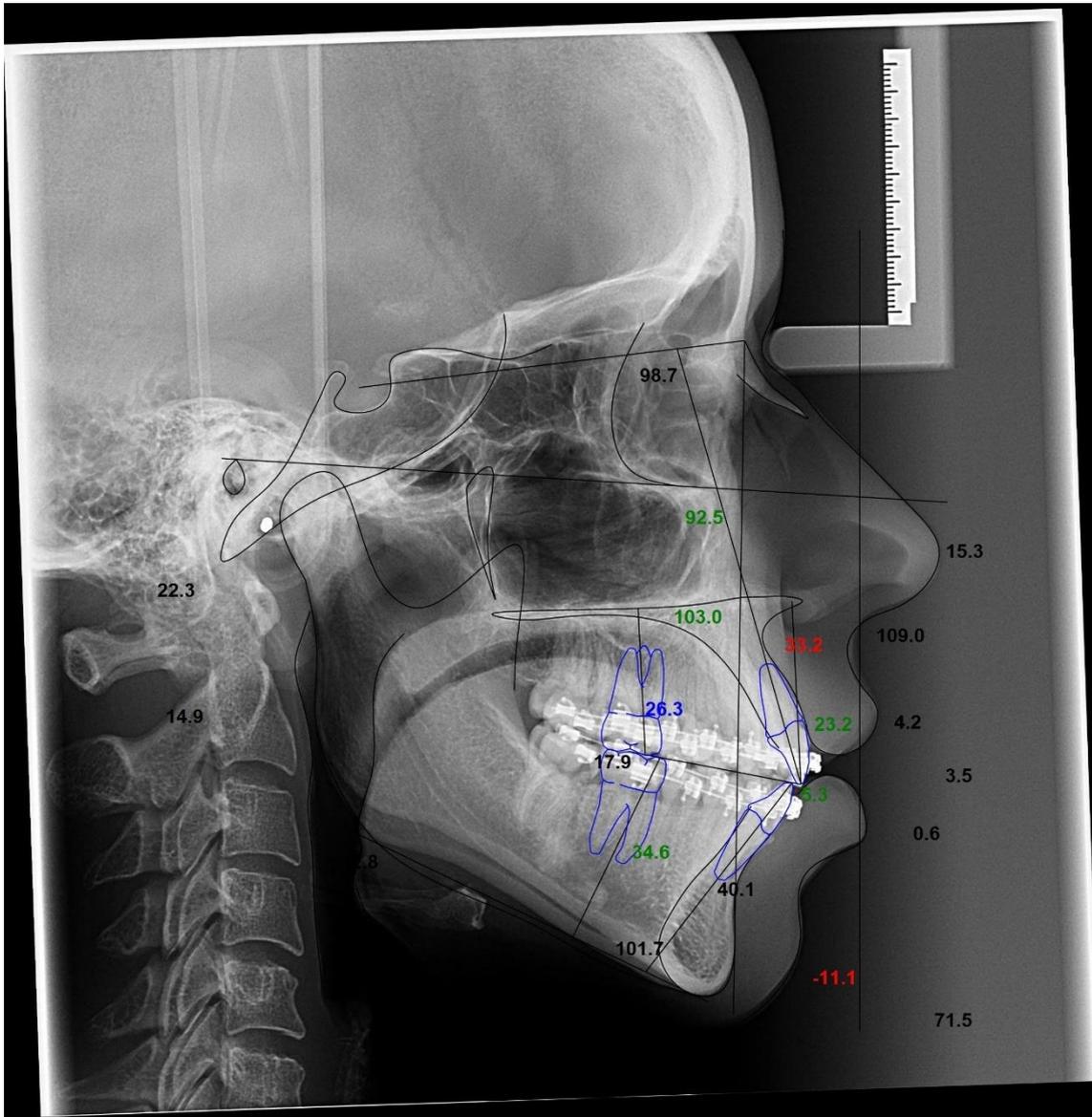
Participante 19– Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



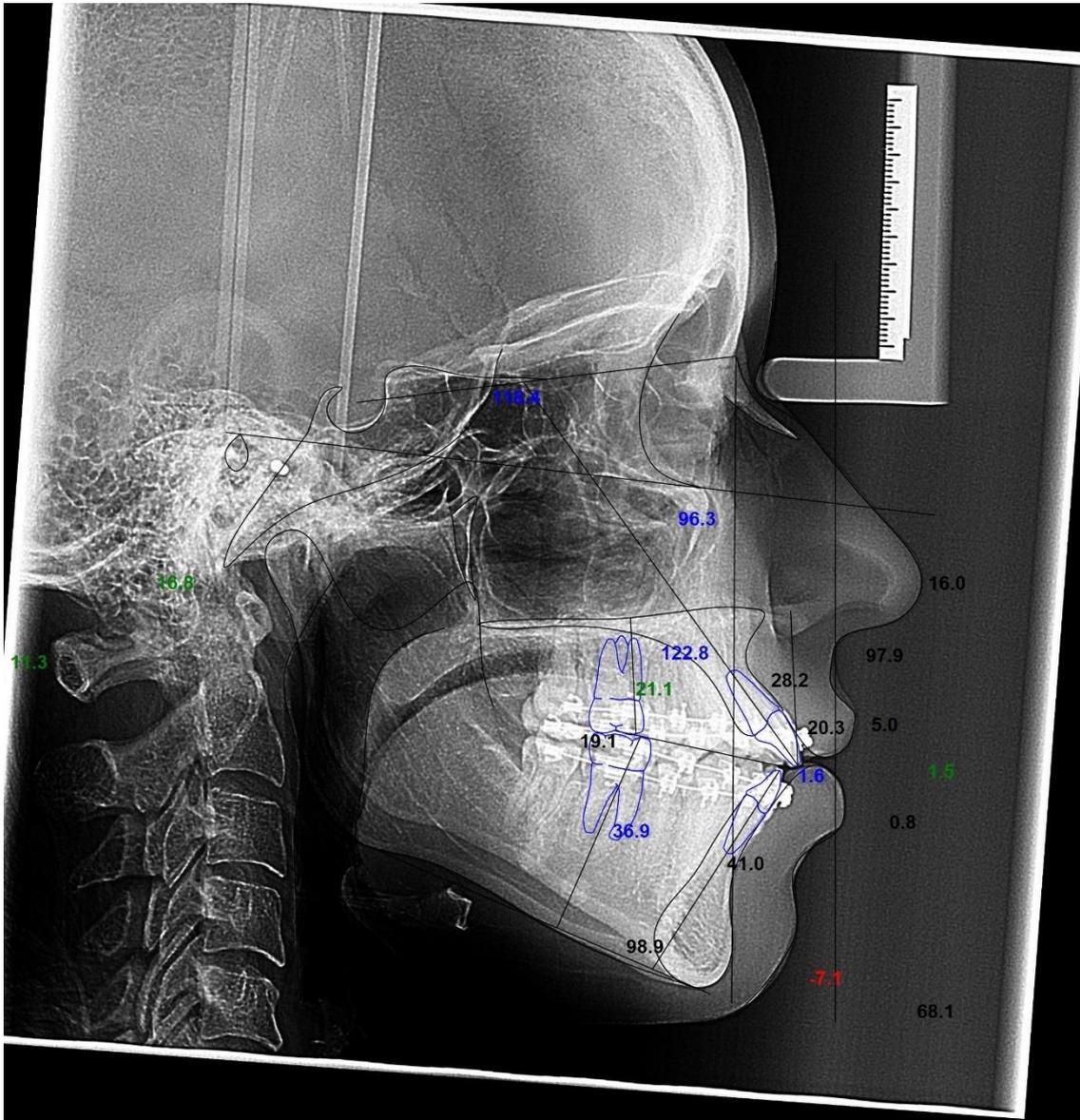
Participante 20 – Traçado Cefalométrico Inicial



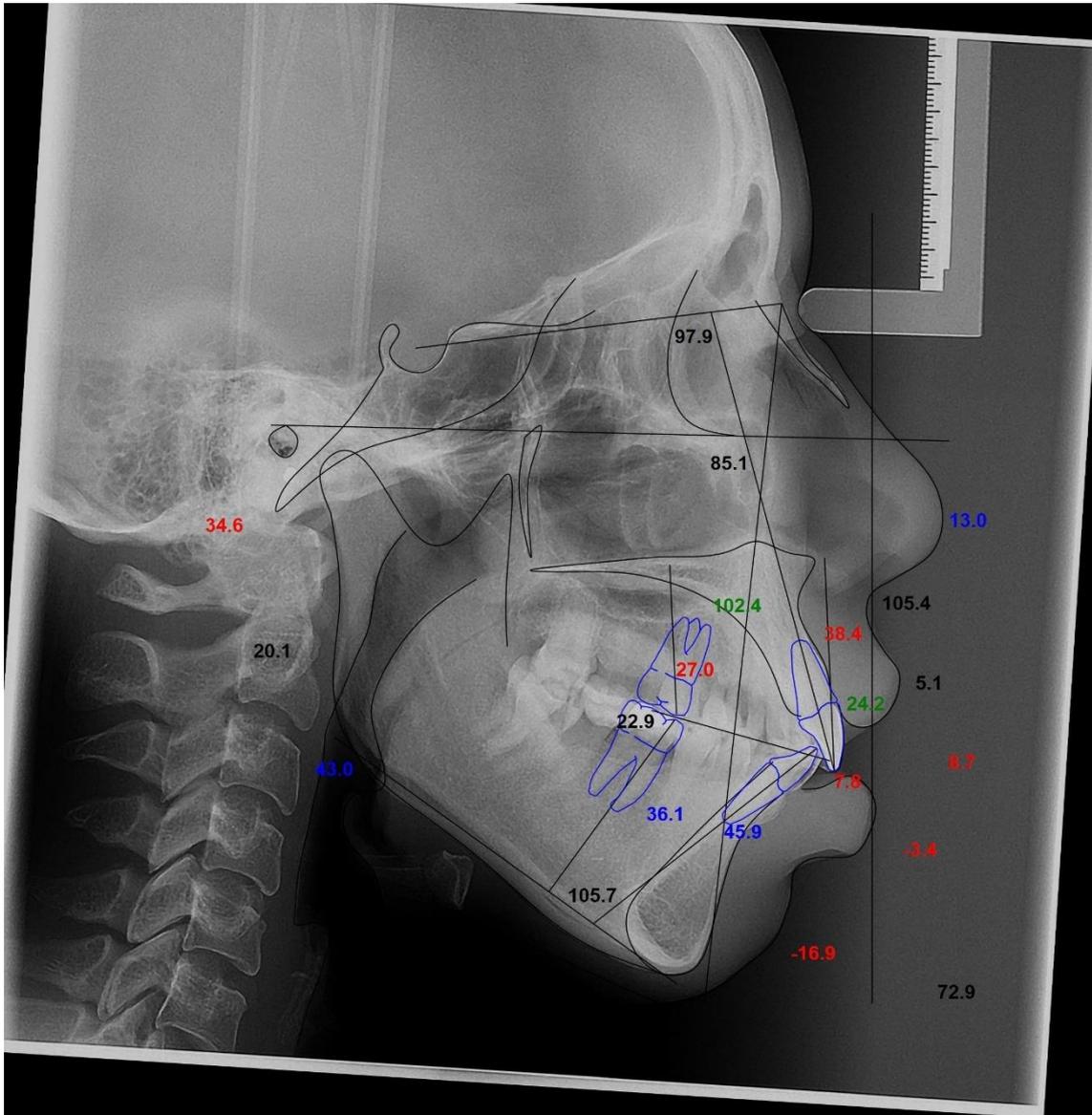
Participante 20 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



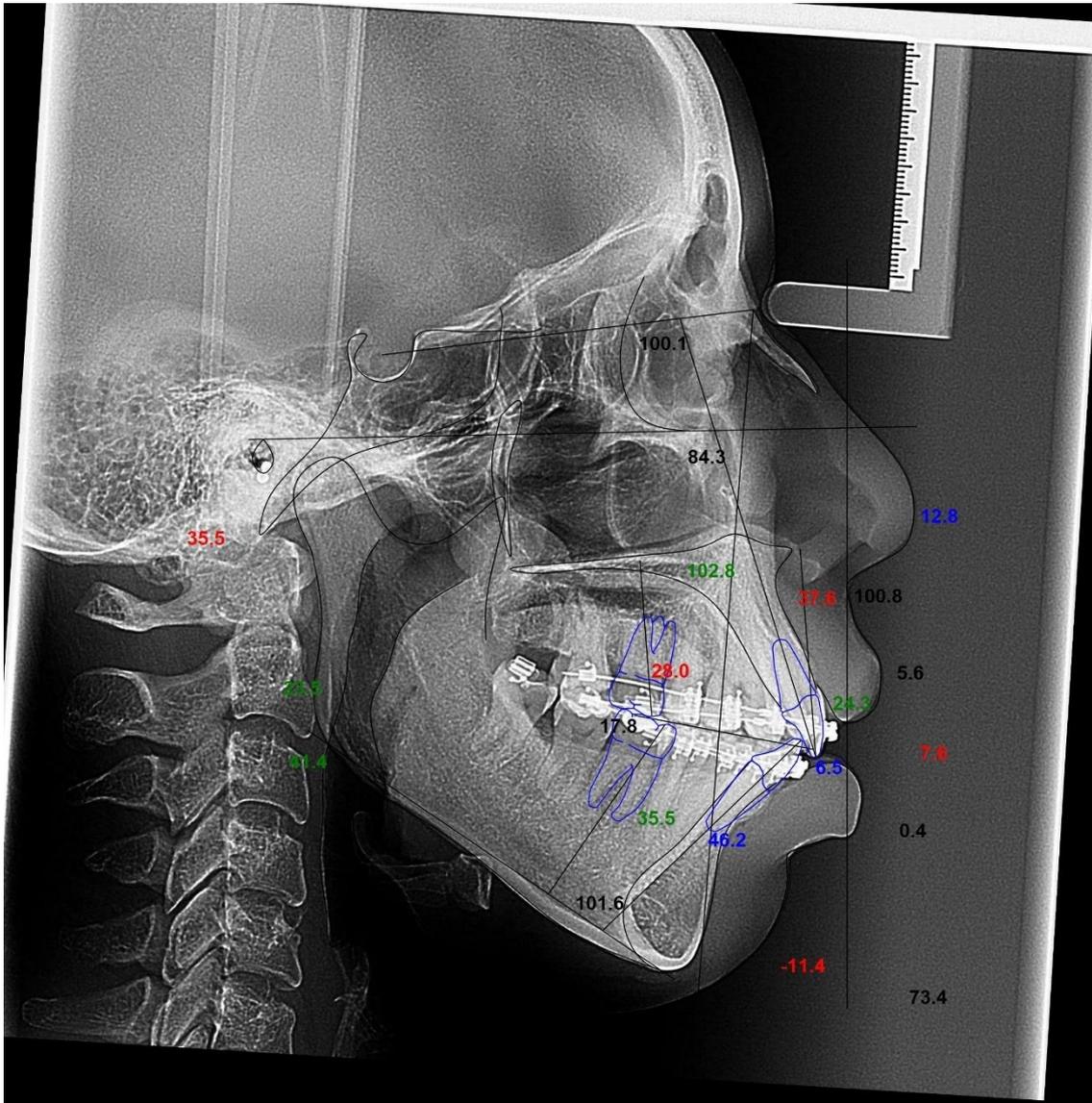
Participante 20 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



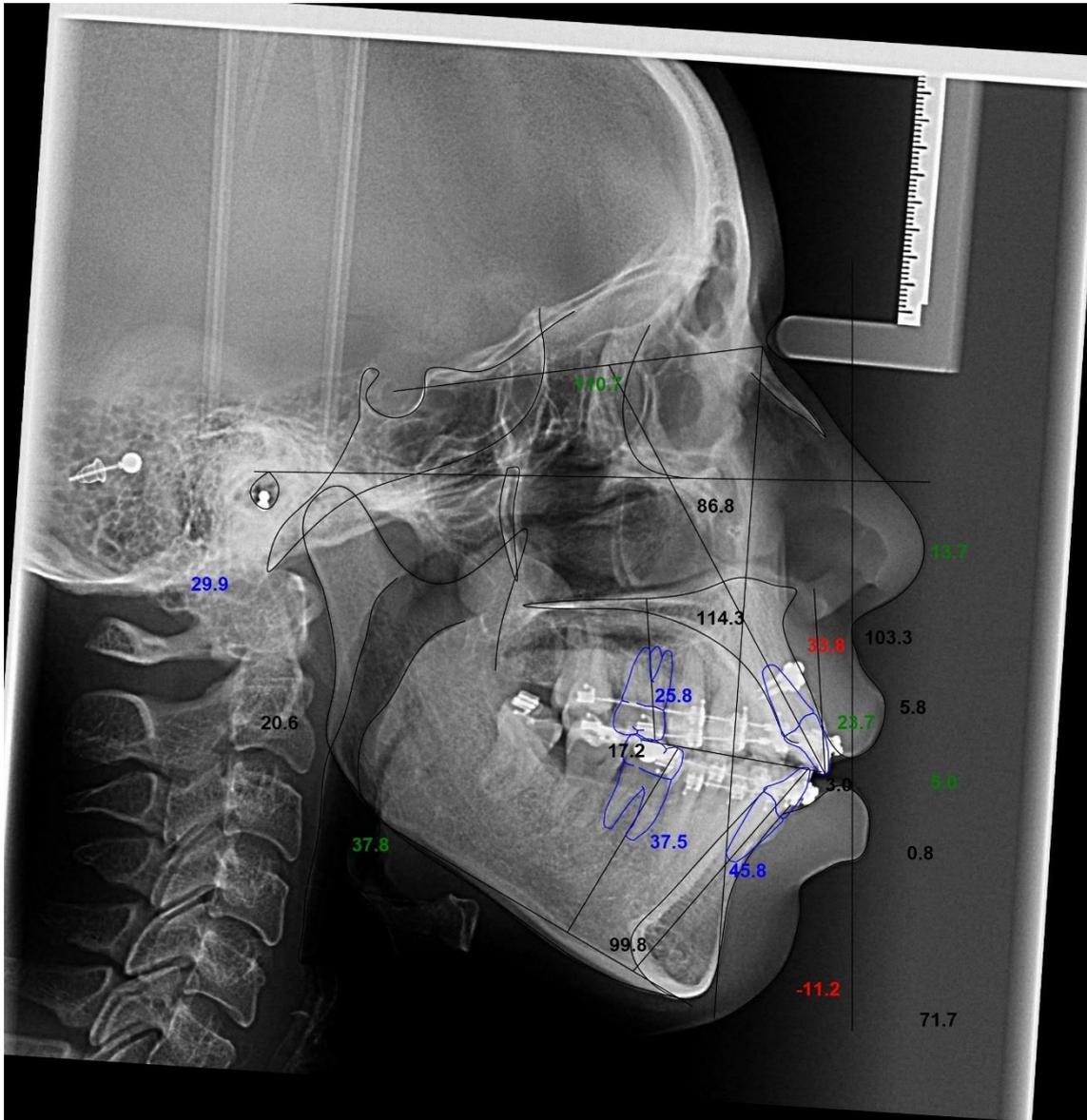
Participante 21 – Traçado Cefalométrico Inicial



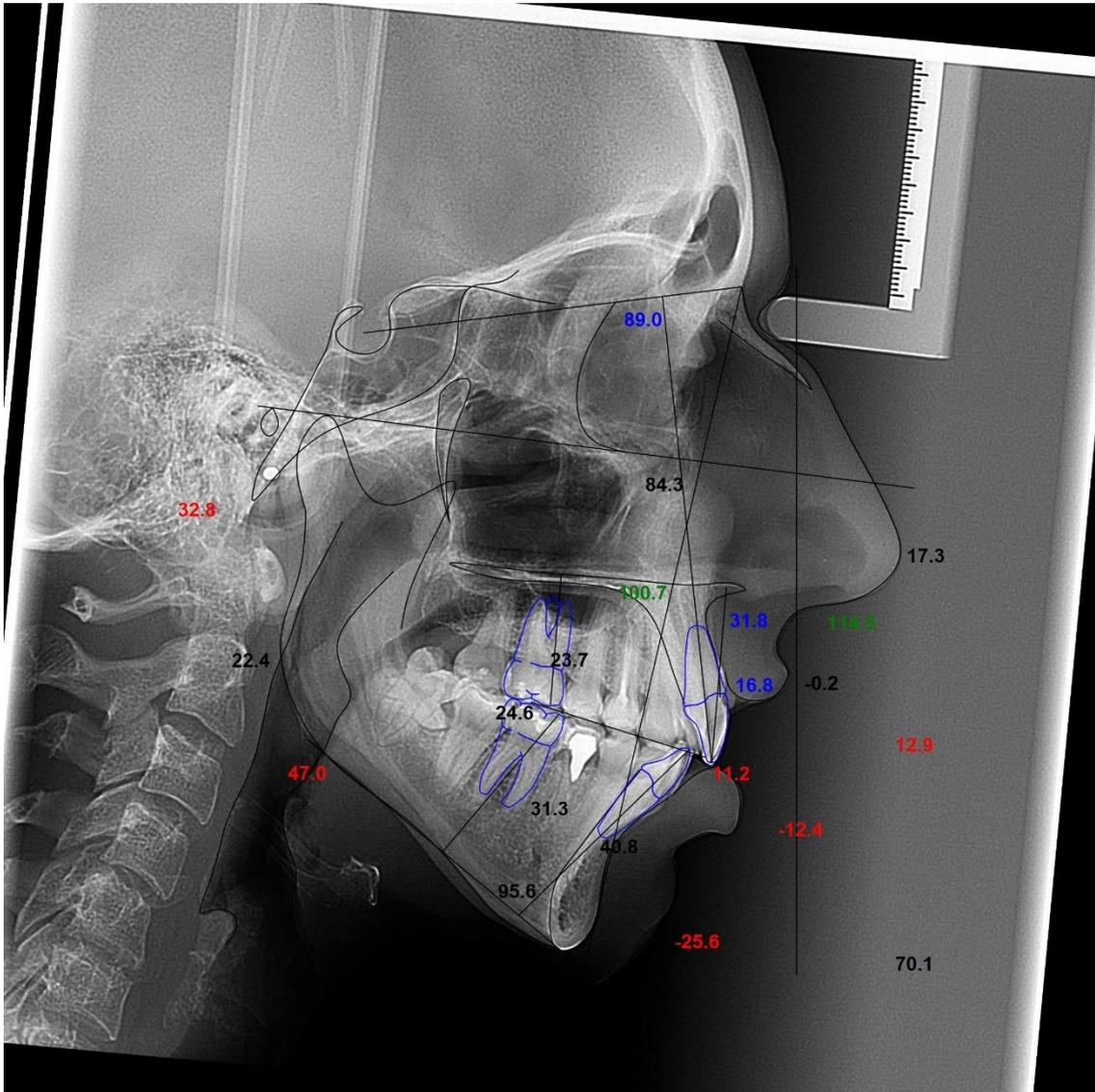
Participante 21 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



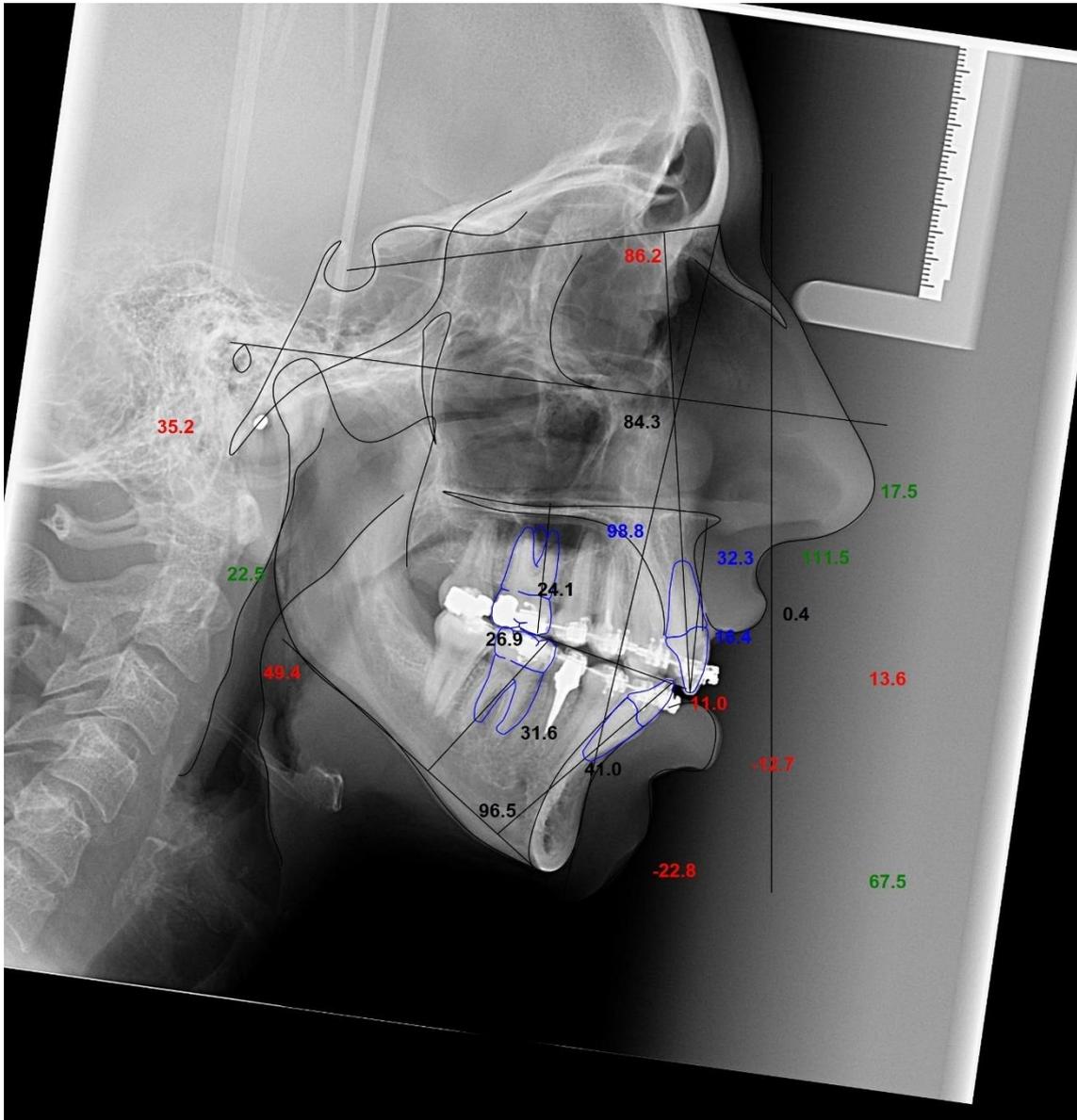
Participante 21 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



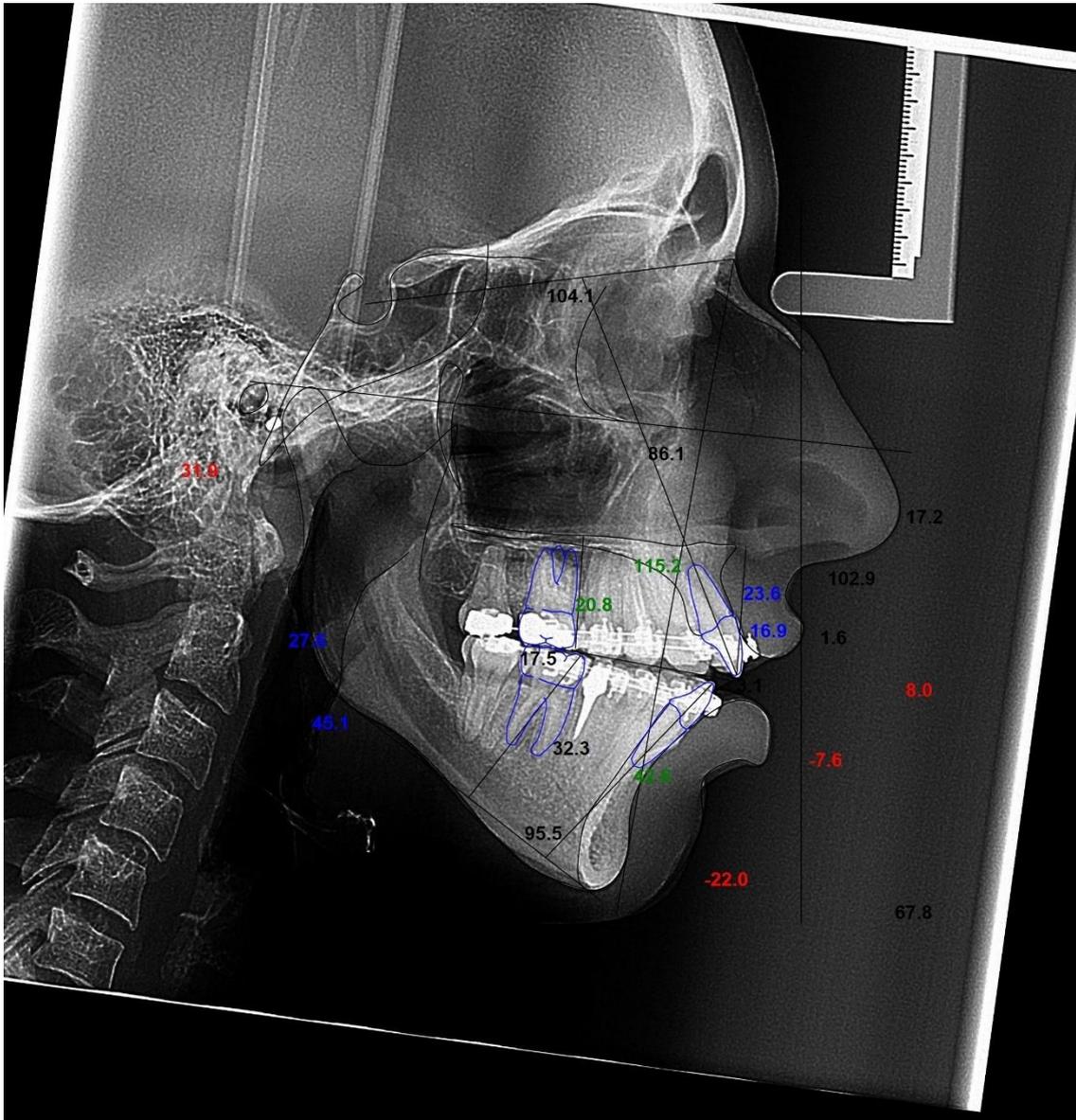
Participante 22– Traçado Cefalométrico Inicial



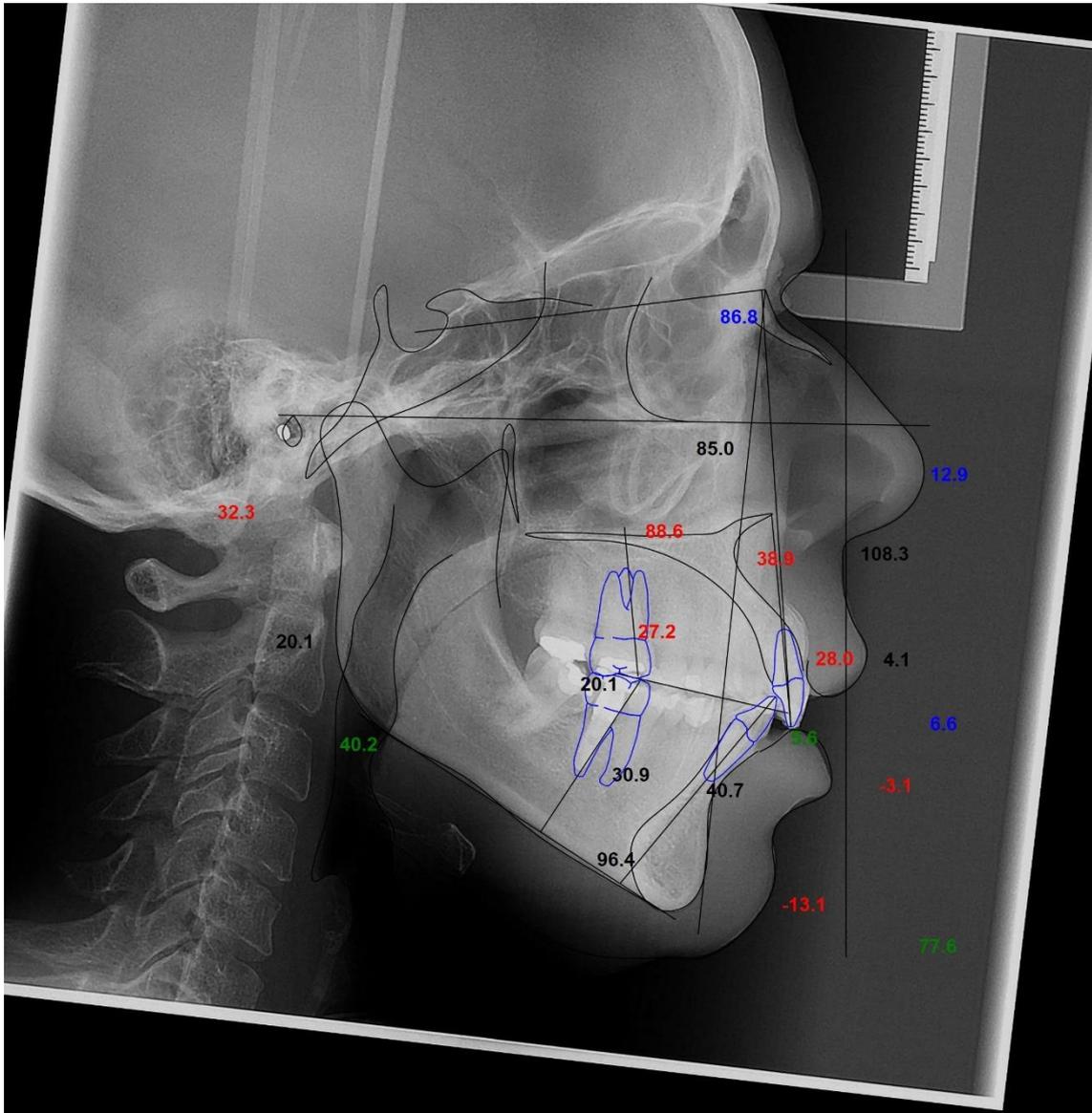
Participante 22– Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



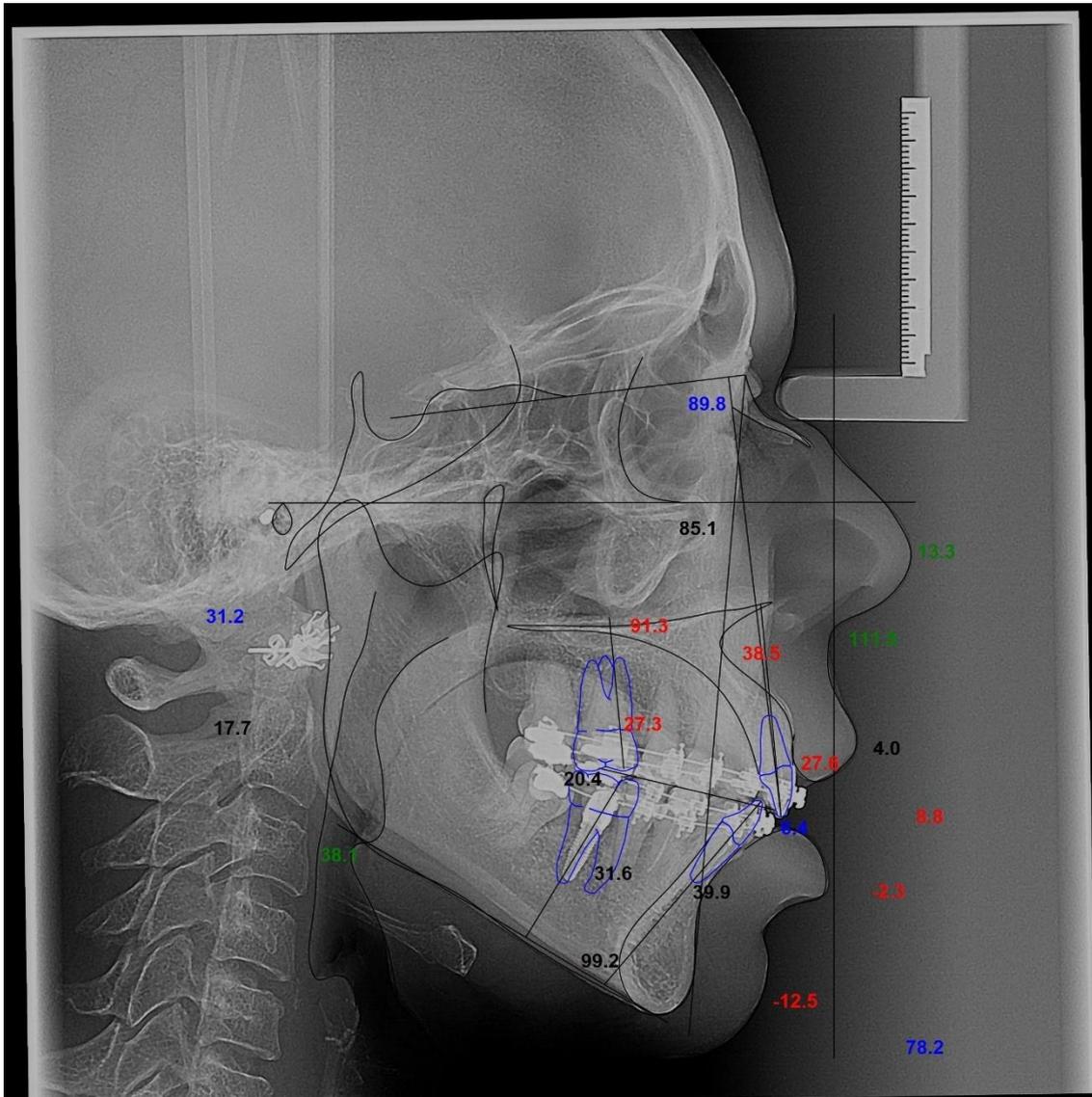
Participante 22 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



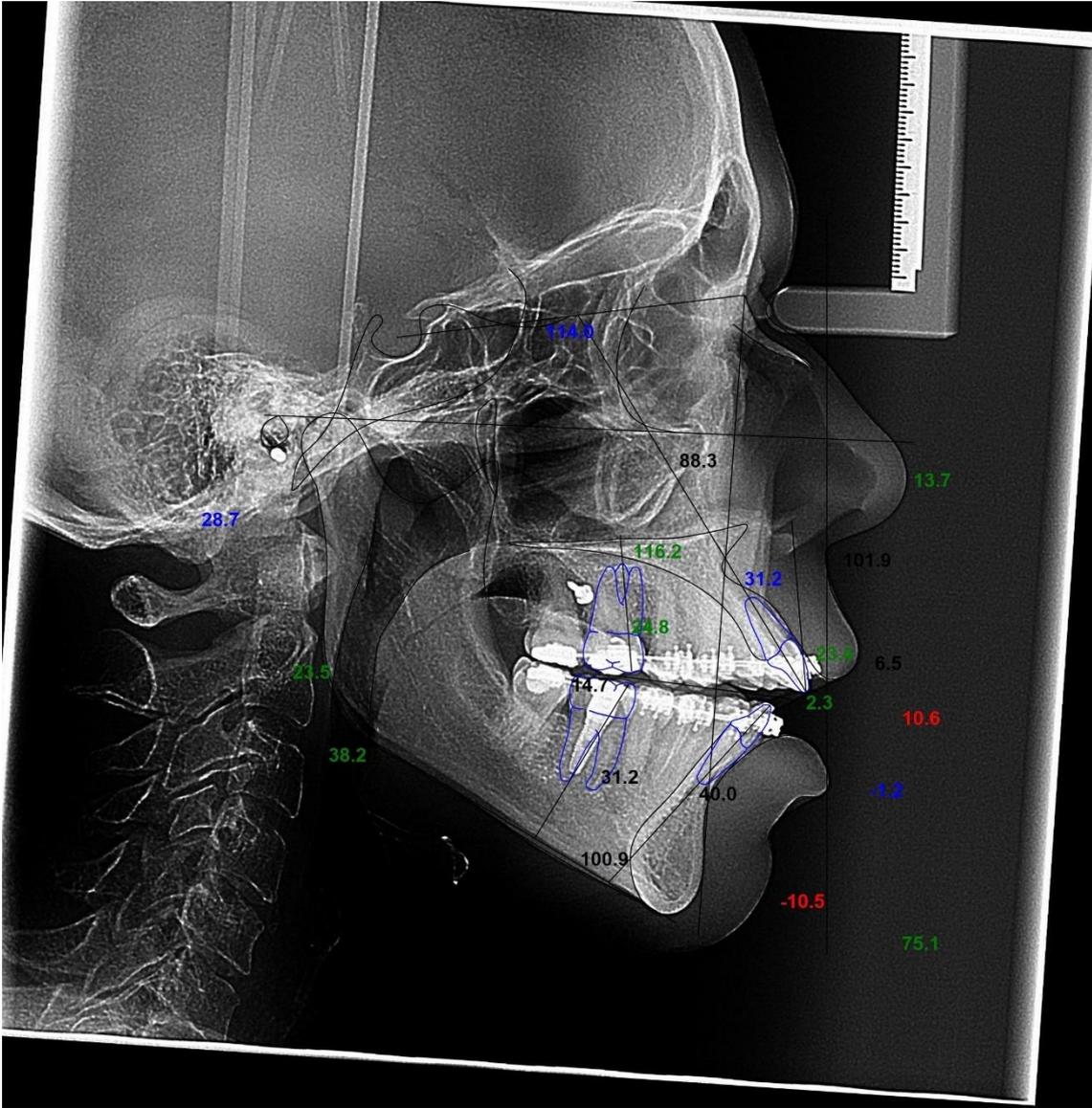
Participante 23 – Traçado Cefalométrico Inicial



Participante 23 – Traçado Cefalométrico Pré-Intrusão



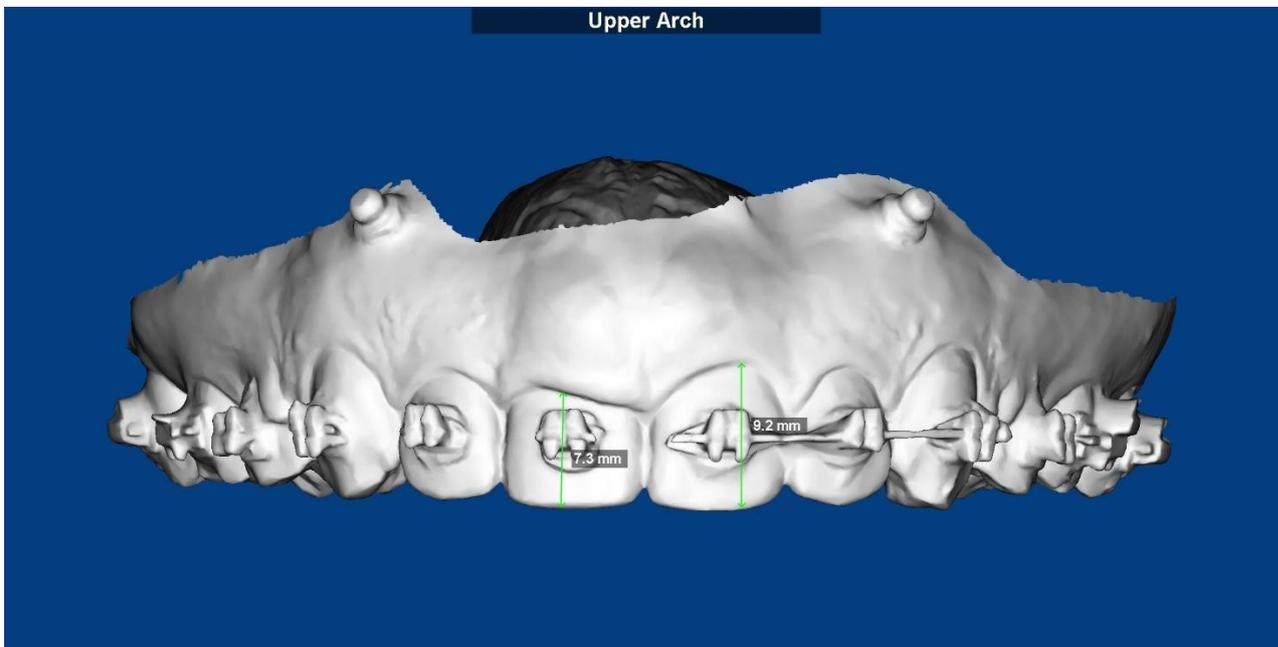
Participante 23 – Traçado Cefalométrico Pós-Intrusão



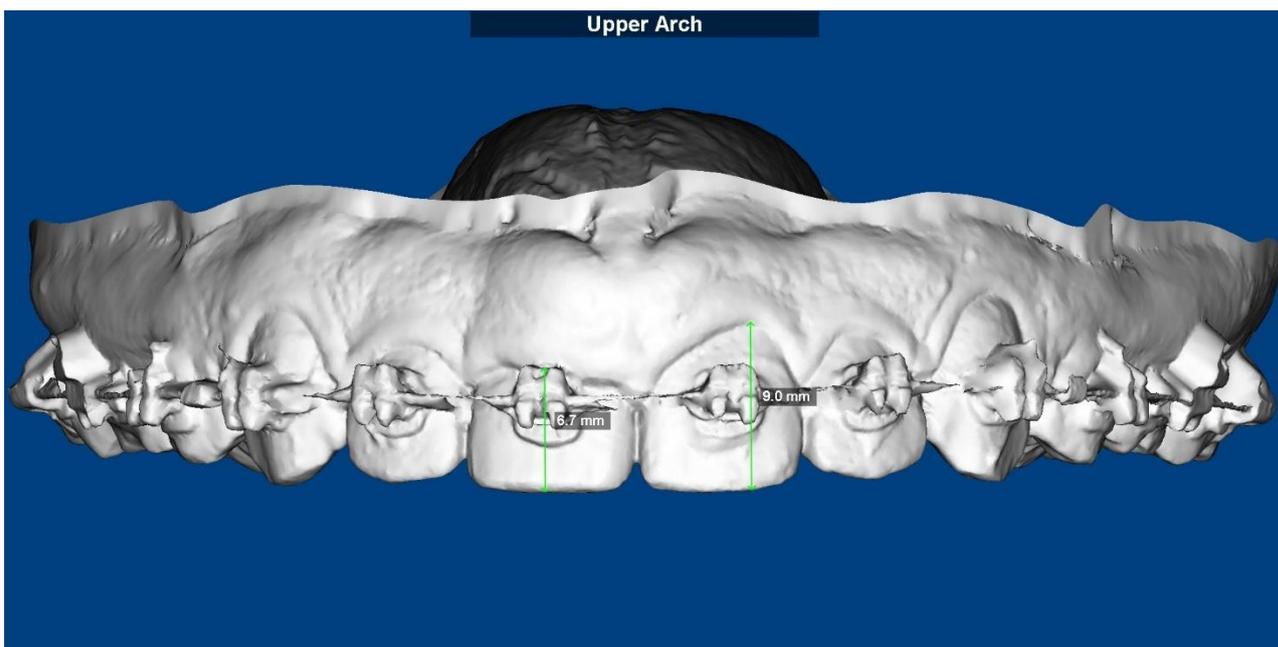


APÊNDICE B – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores dos participantes do estudo nos instantes Pré e Pós-Intrusão

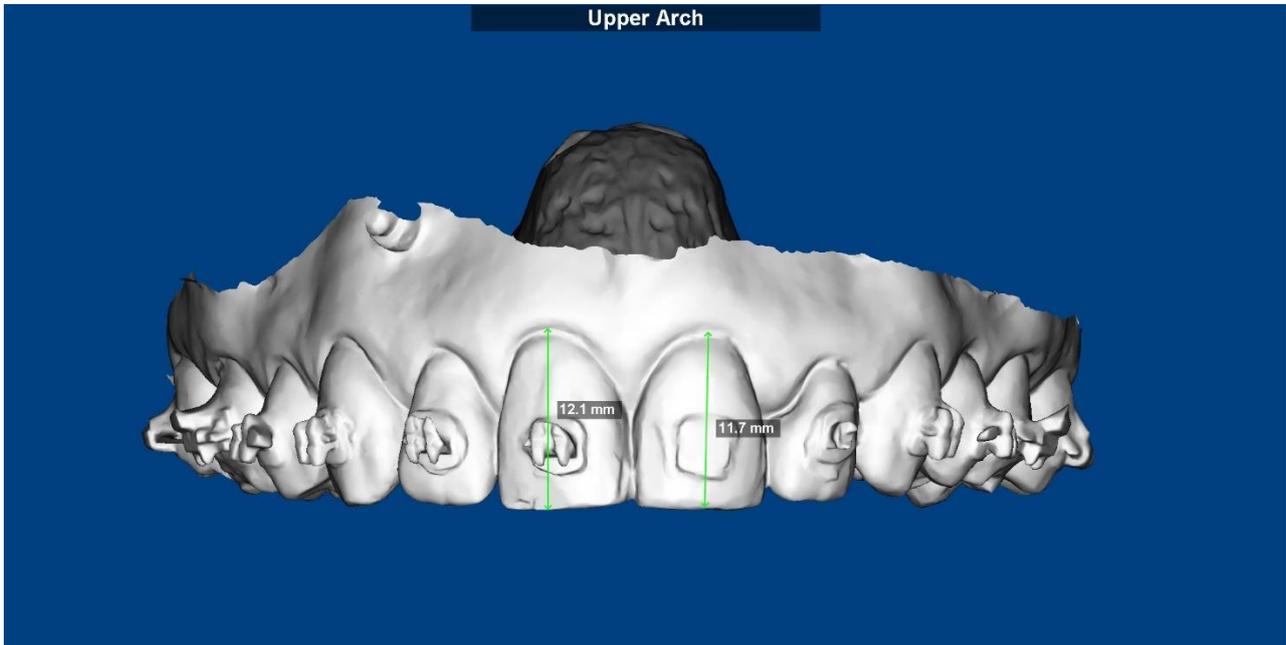
Participante 1 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



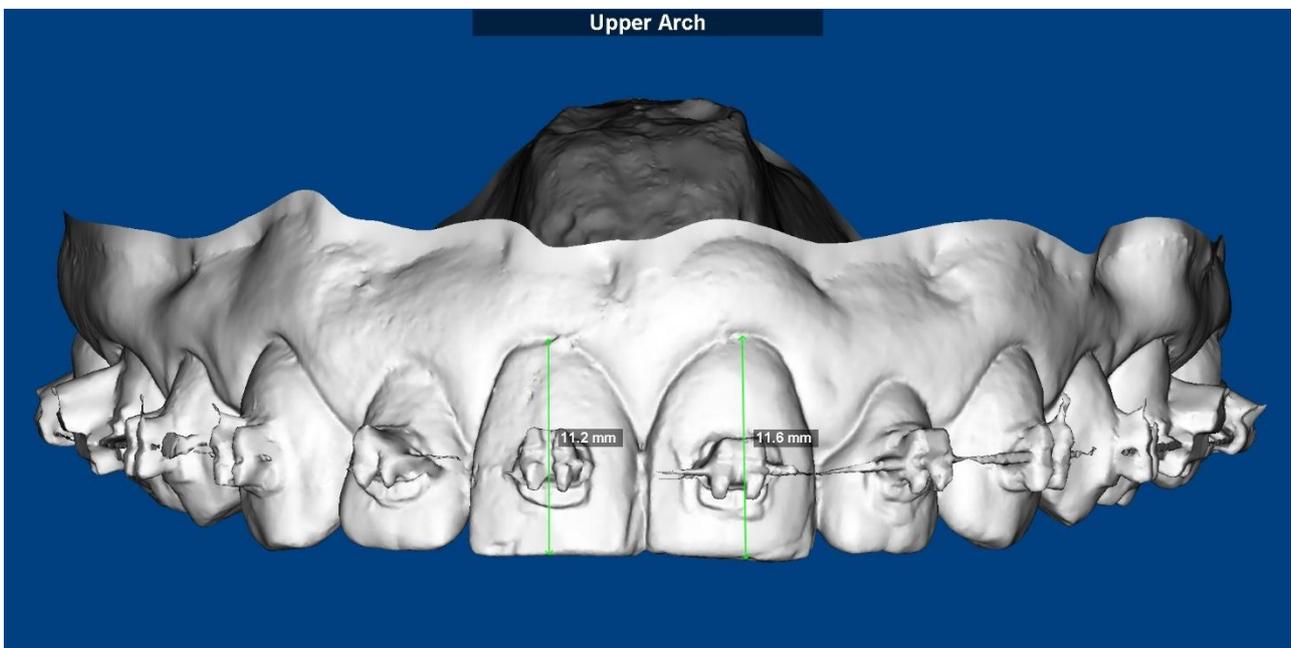
Participante 1 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



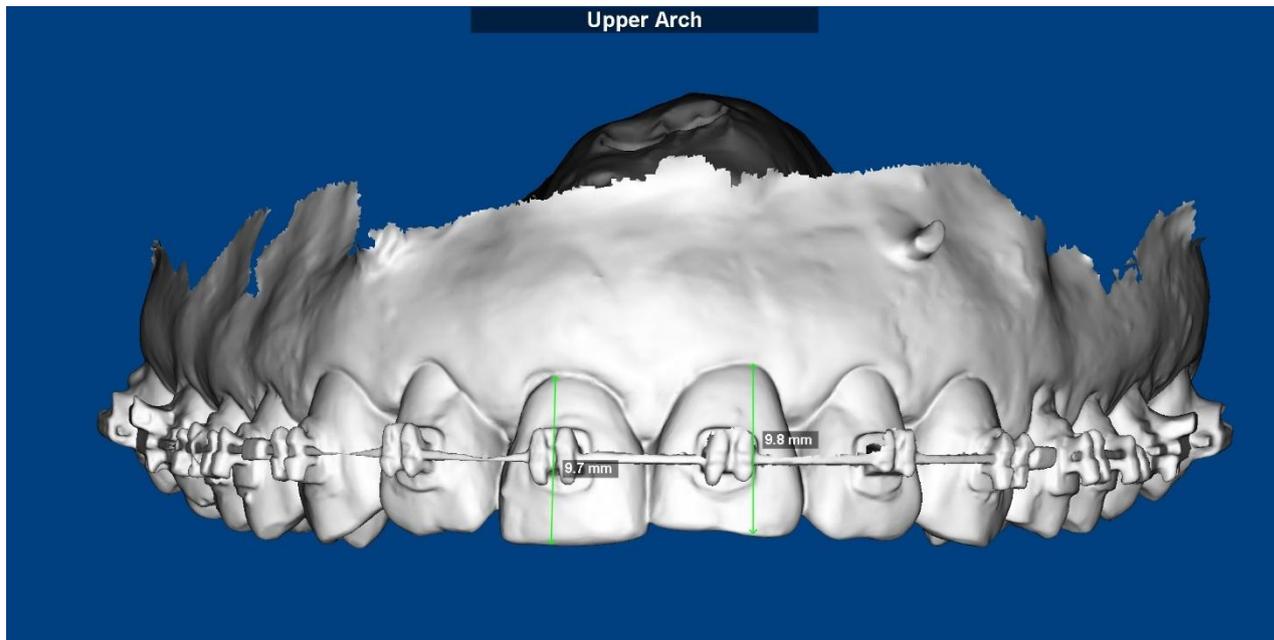
Participante 2 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



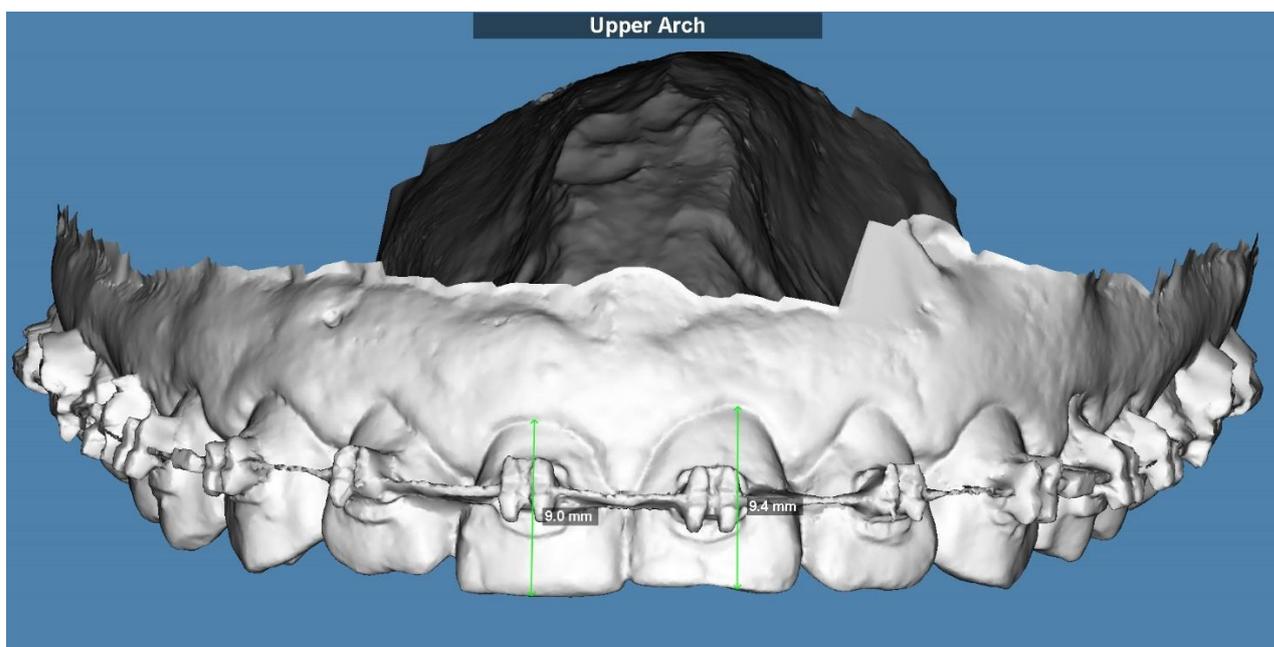
Participante 2 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



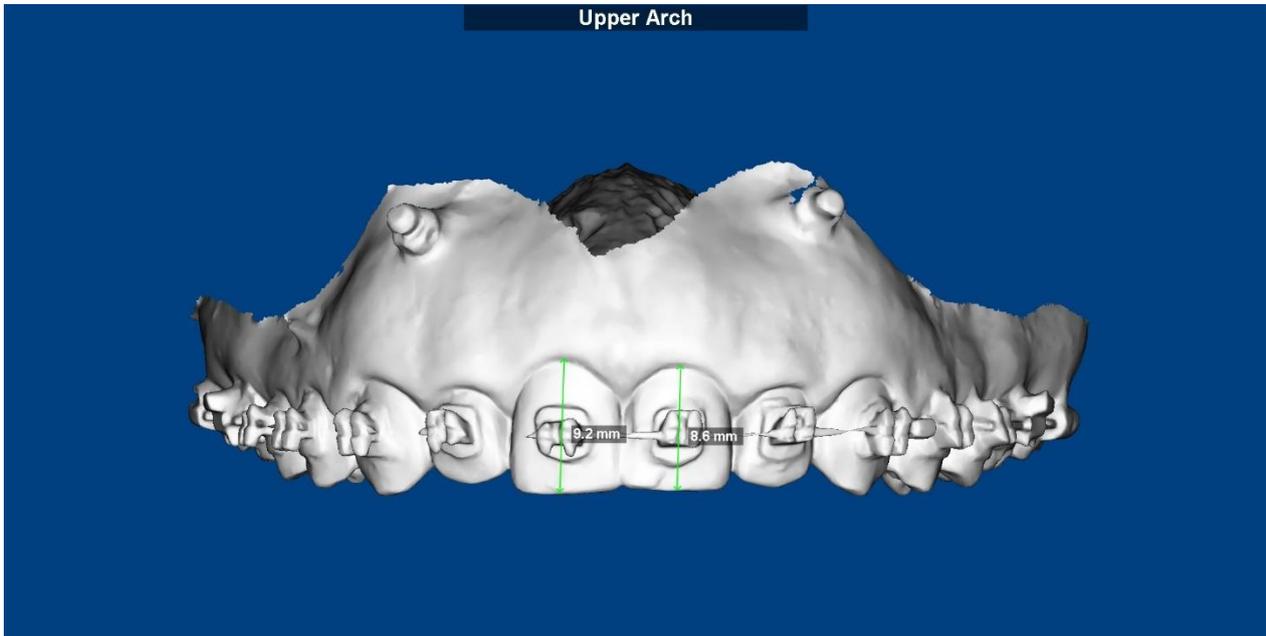
Participante 3 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



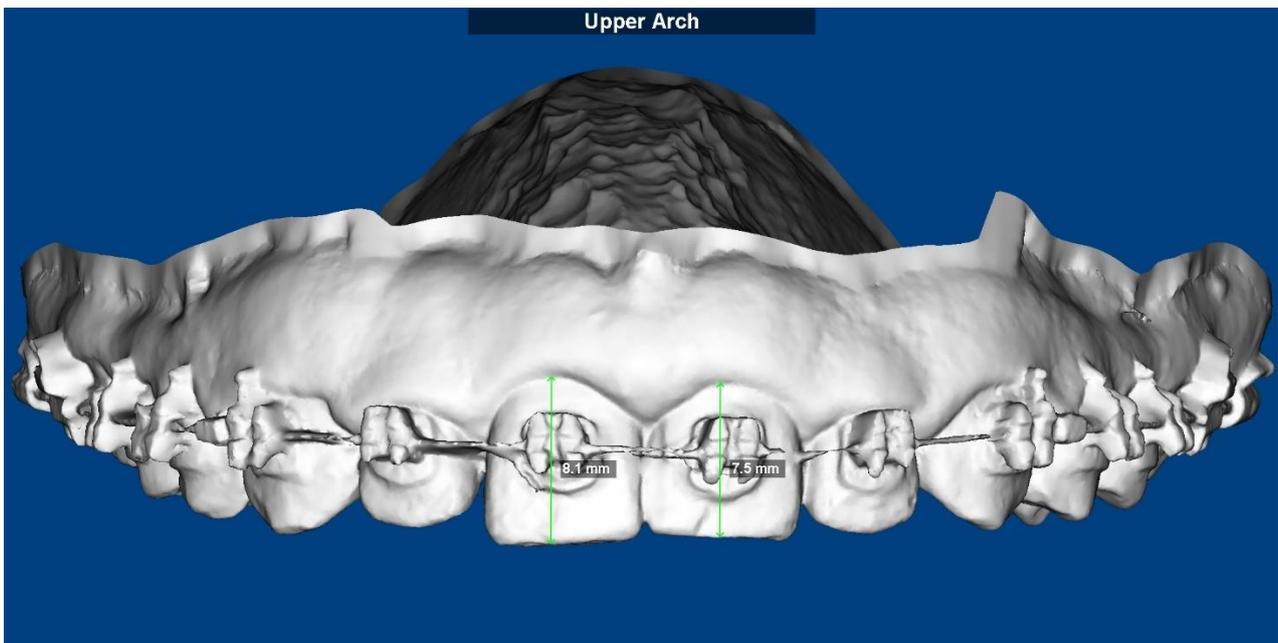
Participante 3 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



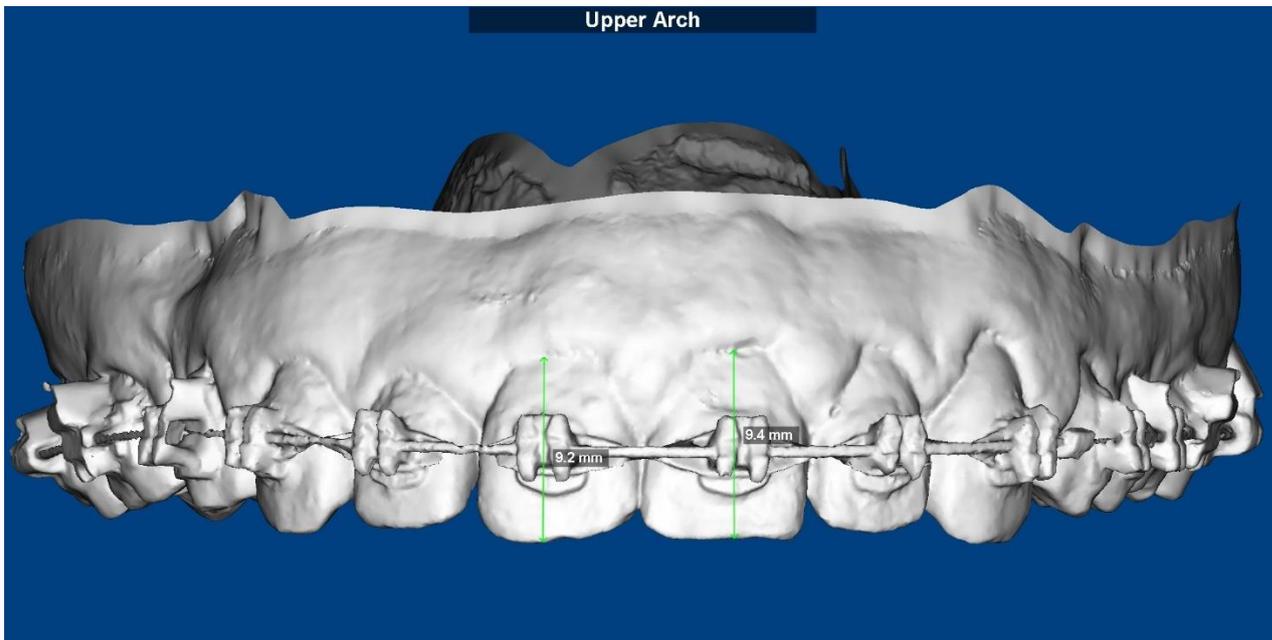
Participante 4 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



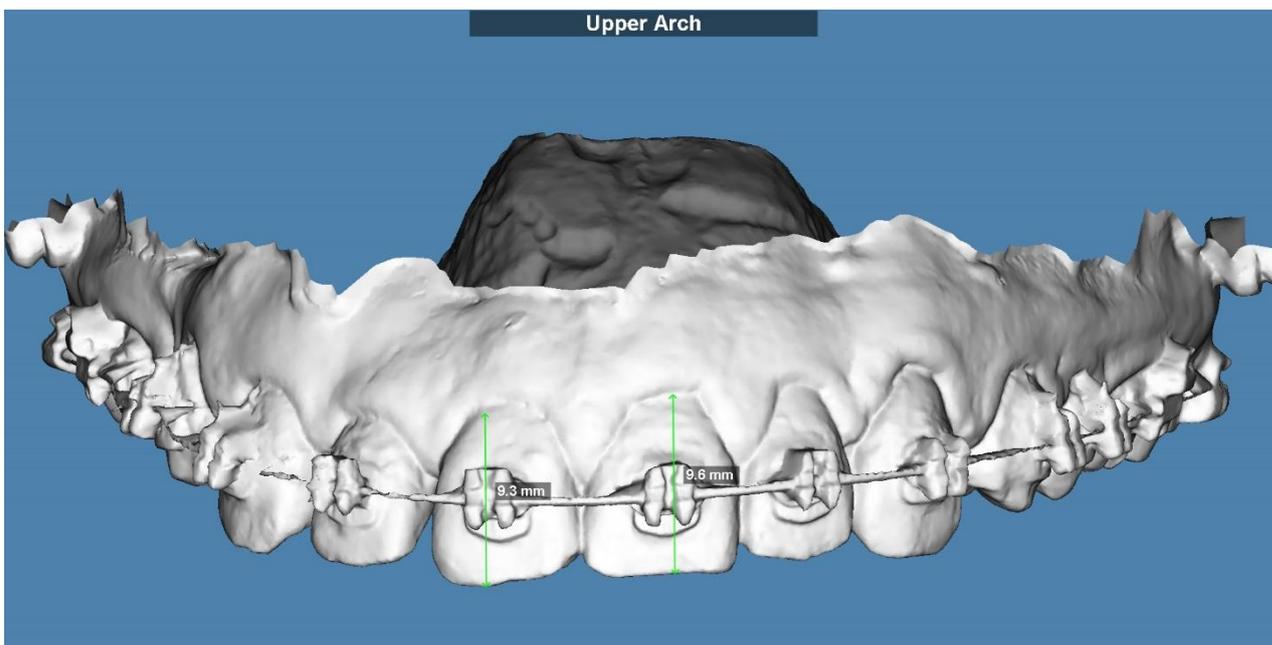
Participante 4 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



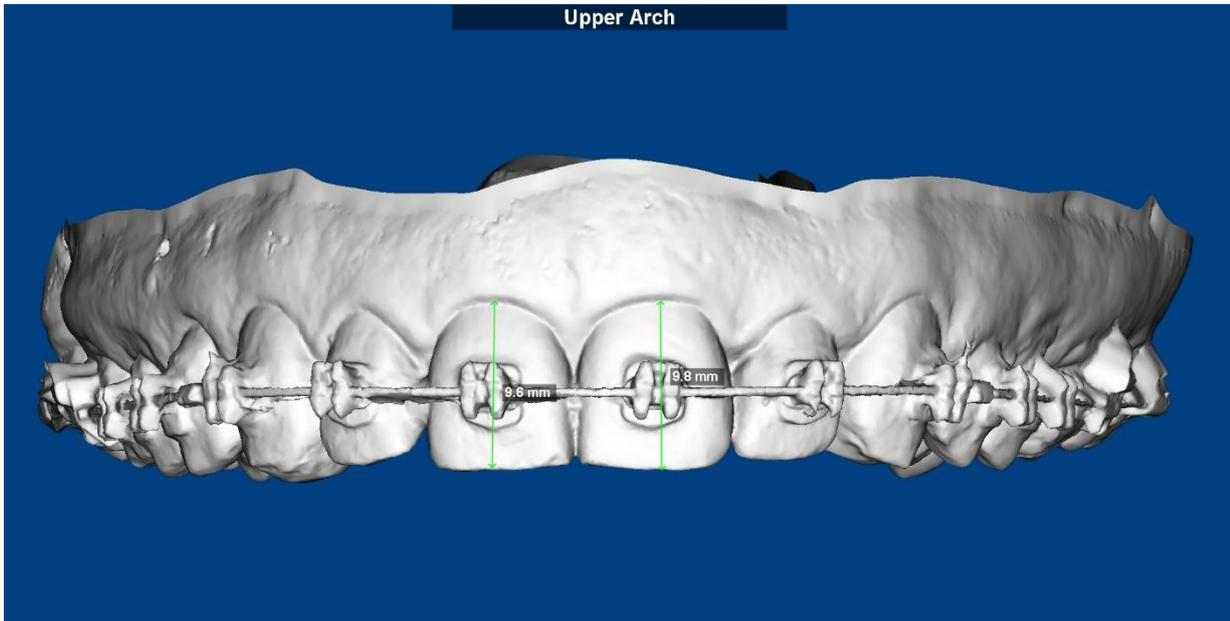
Participante 5 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



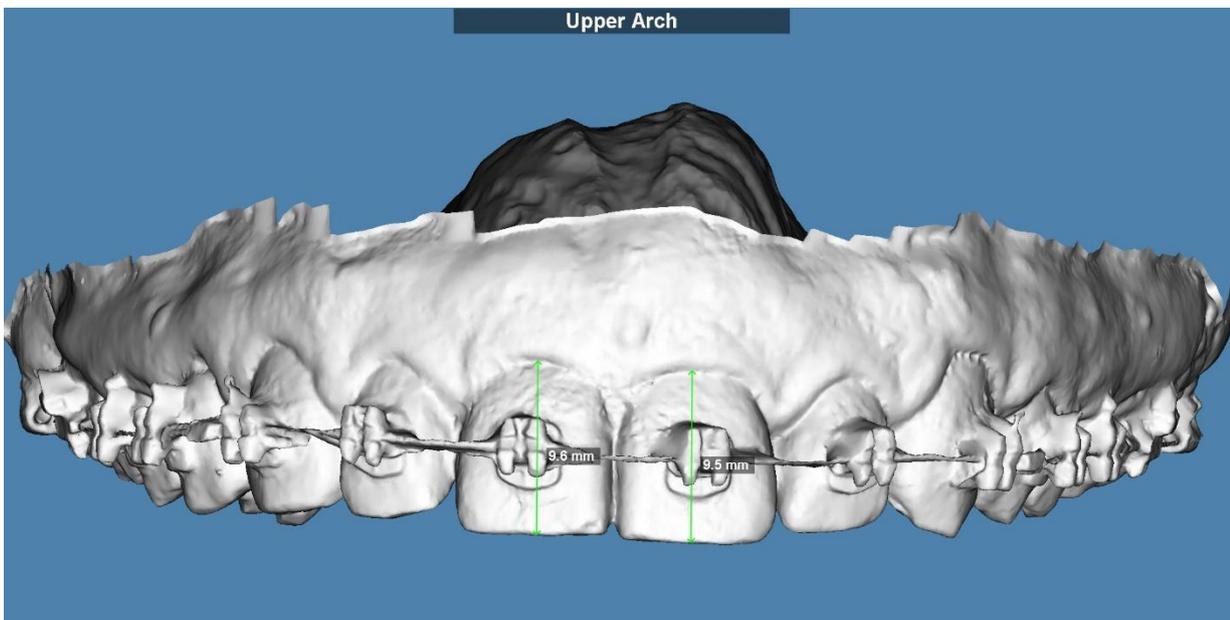
Participante 5 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



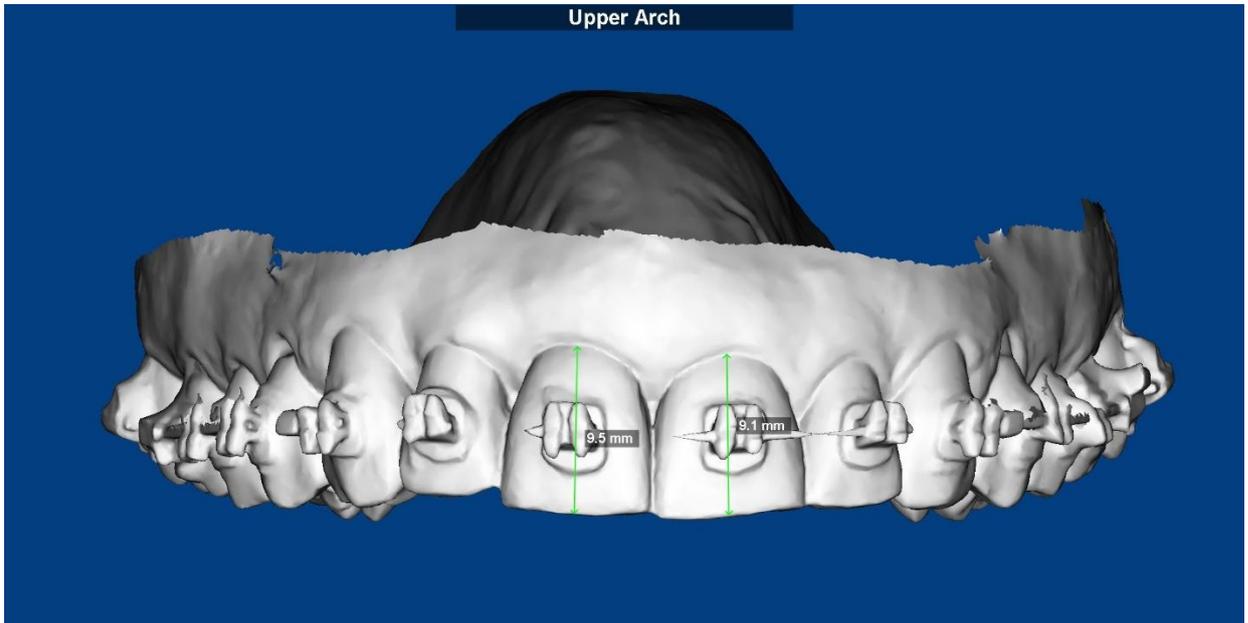
Participante 6 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



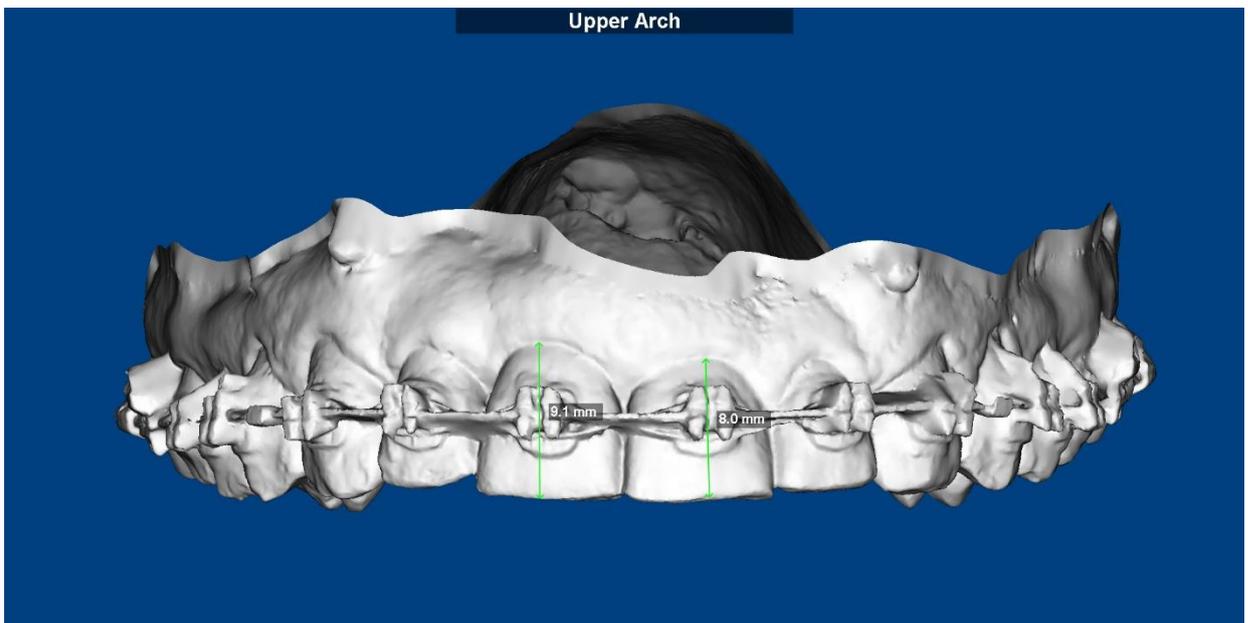
Participante 6 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



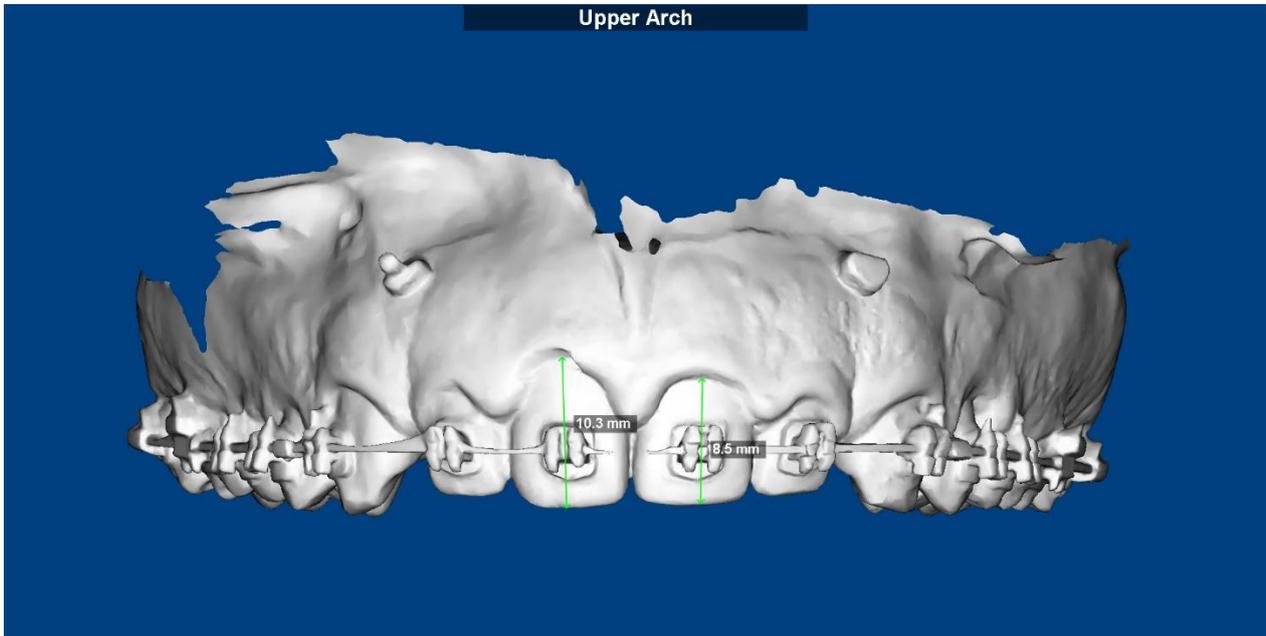
Participante 7 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



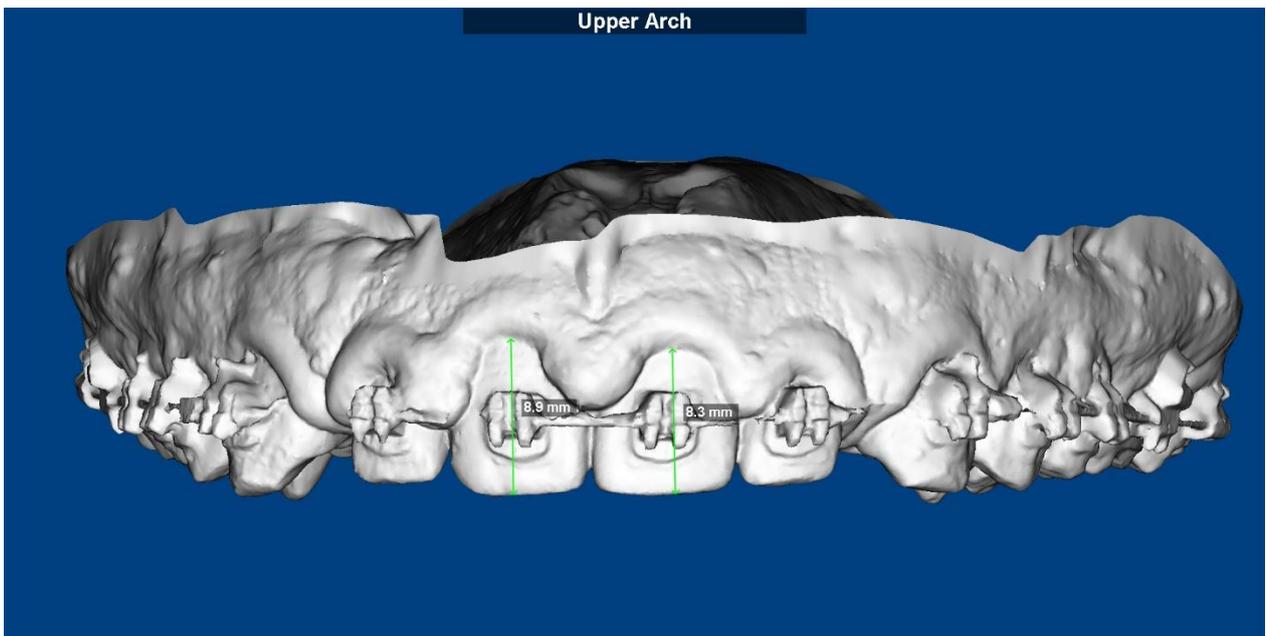
Participante 7 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



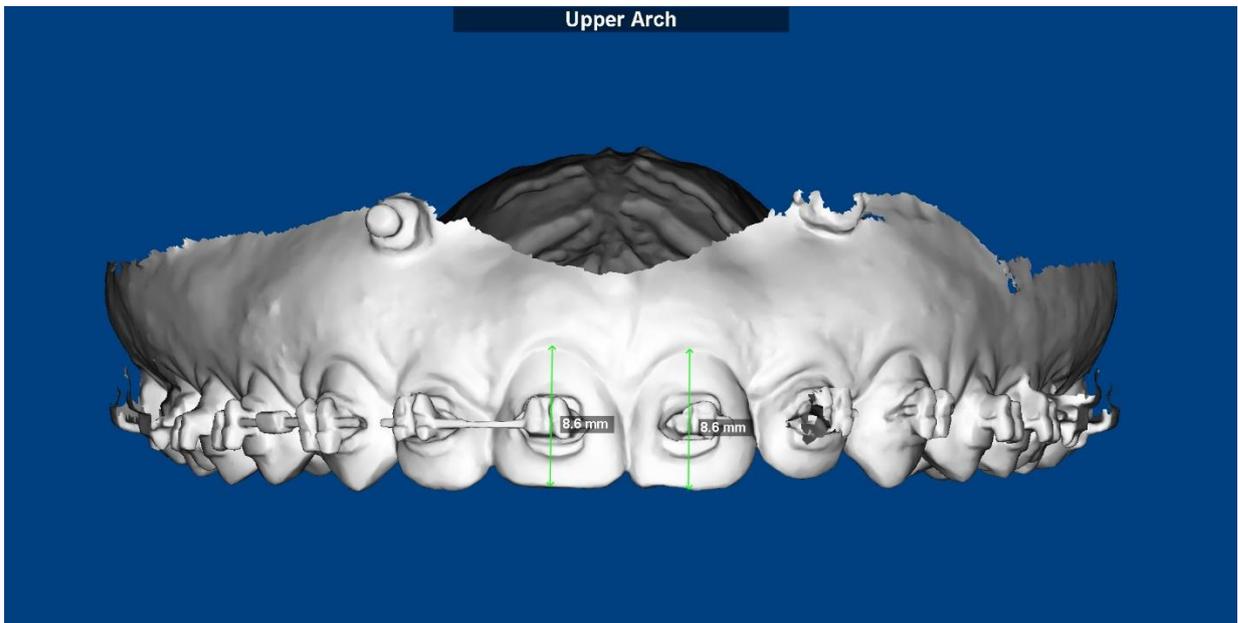
Participante 8 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



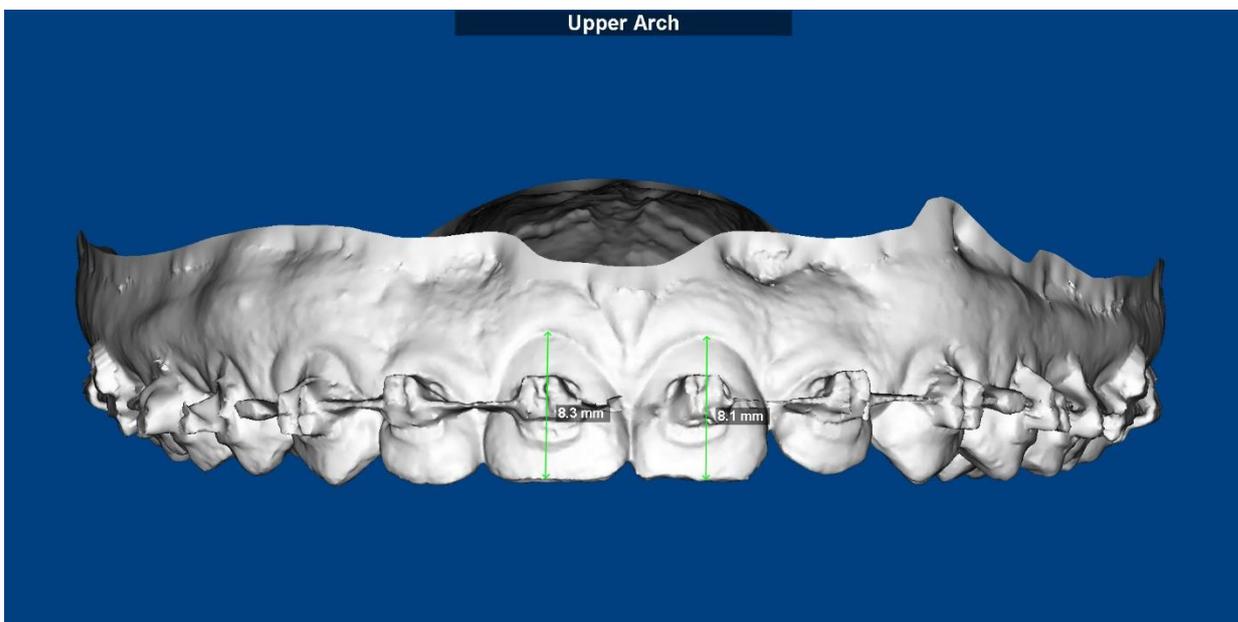
Participante 8 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



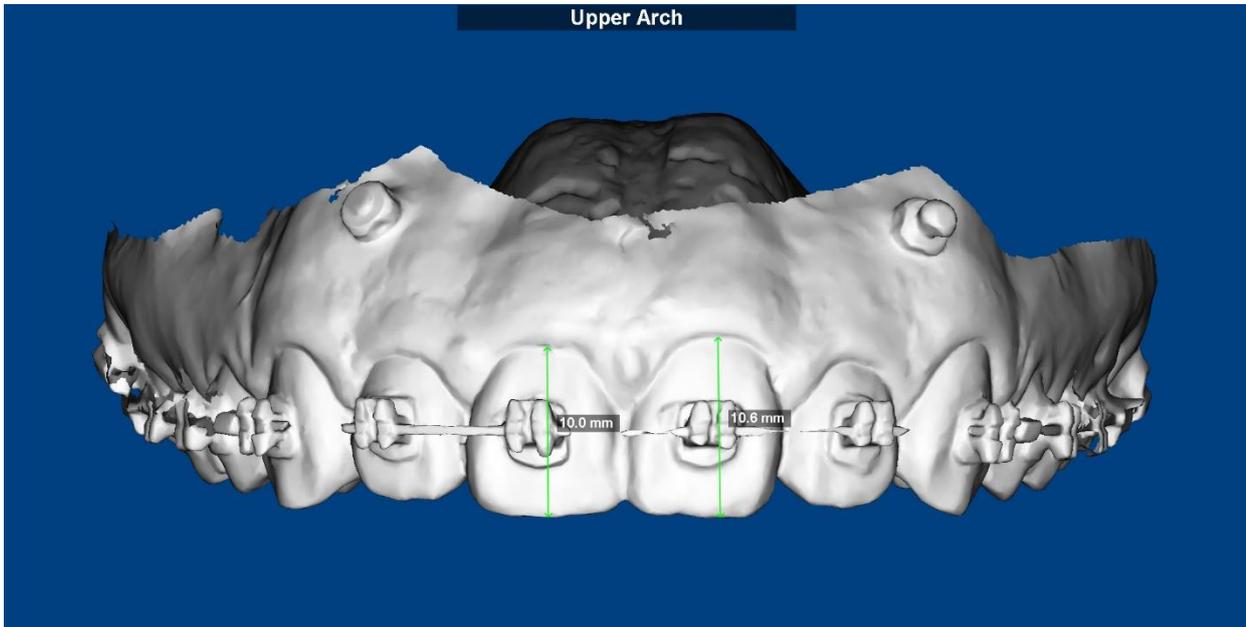
Participante 9 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



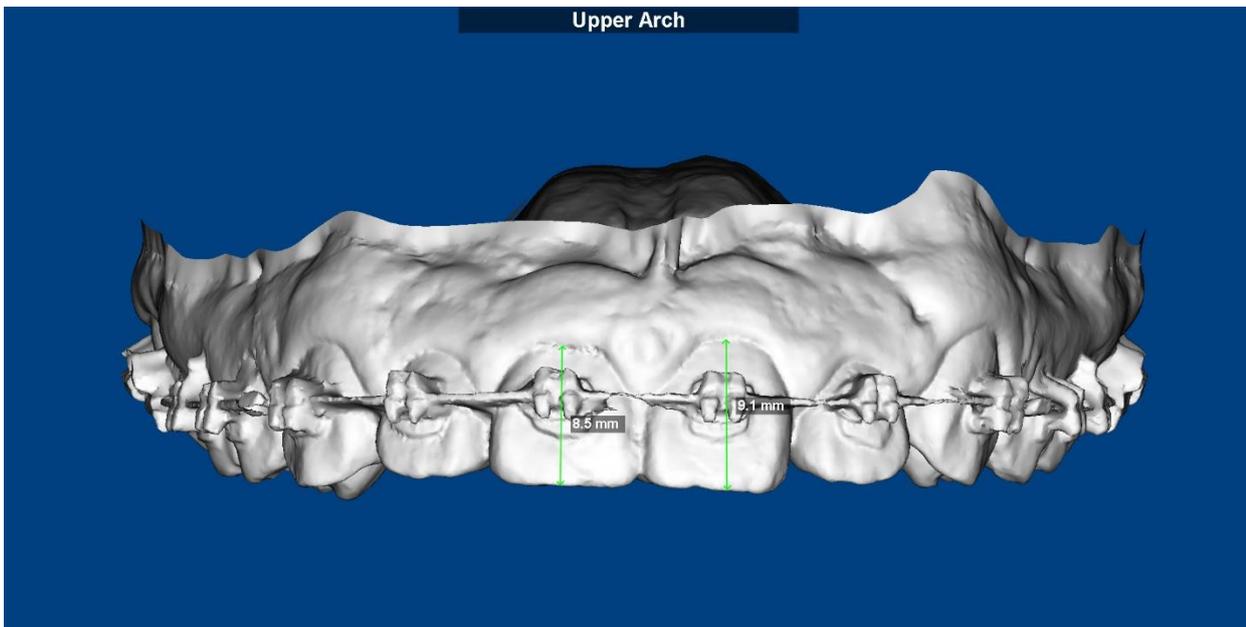
Participante 9 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



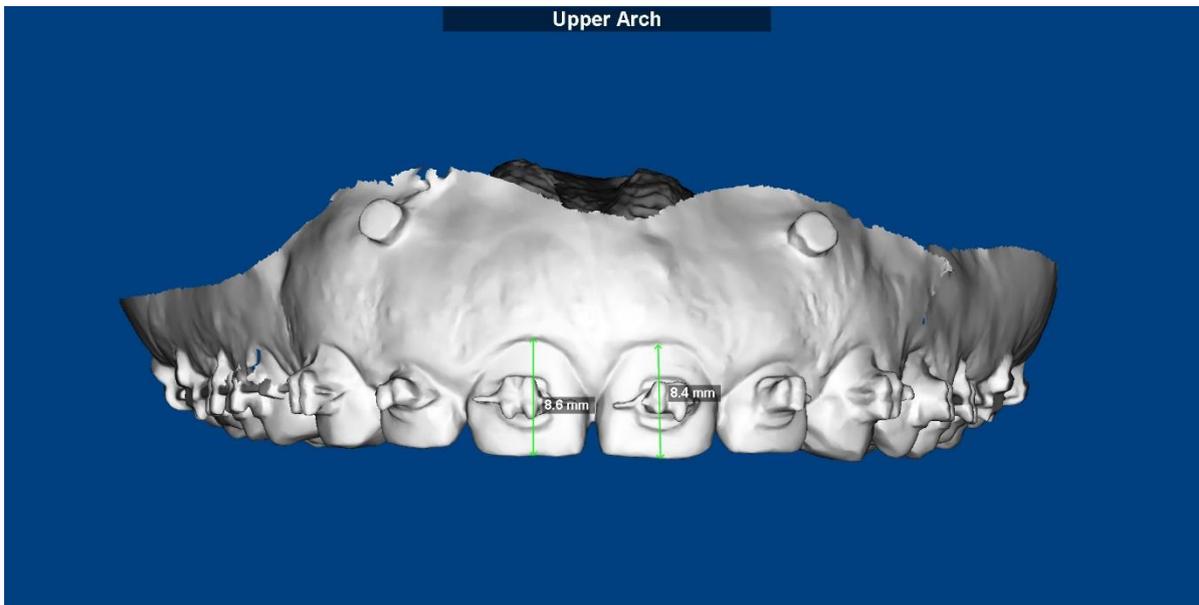
Participante 10 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



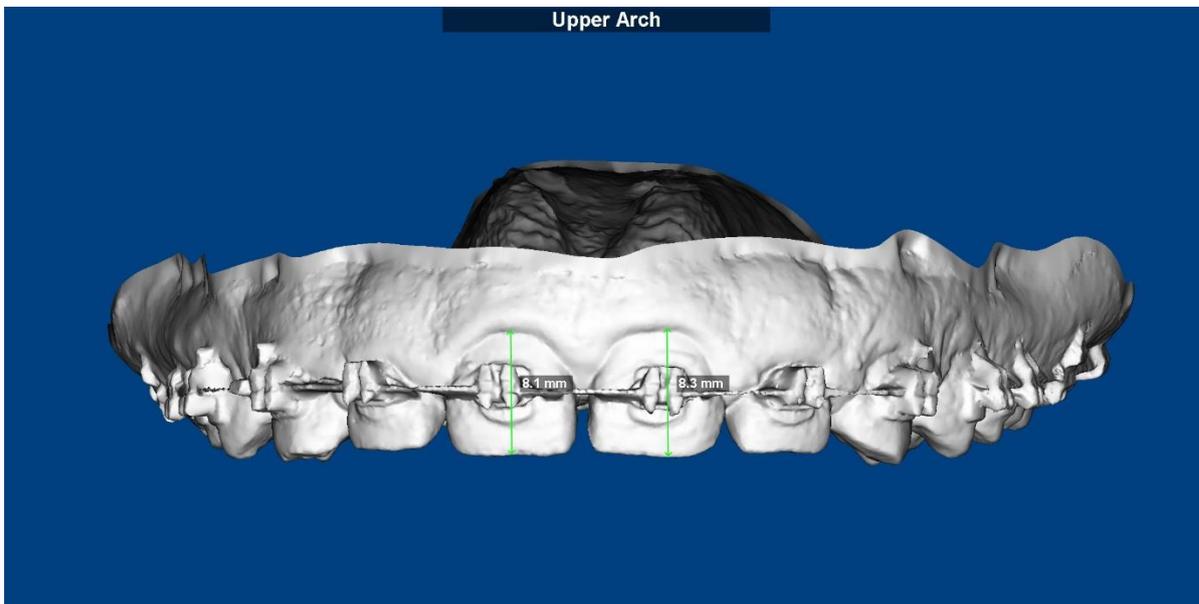
Participante 10 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



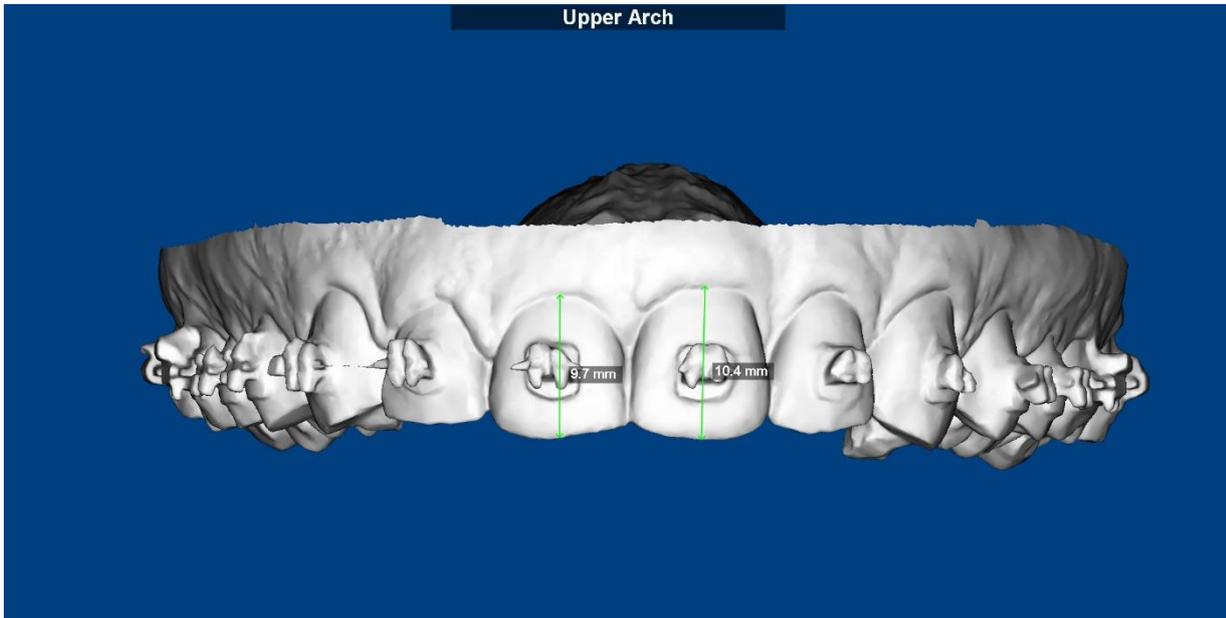
Participante 11 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



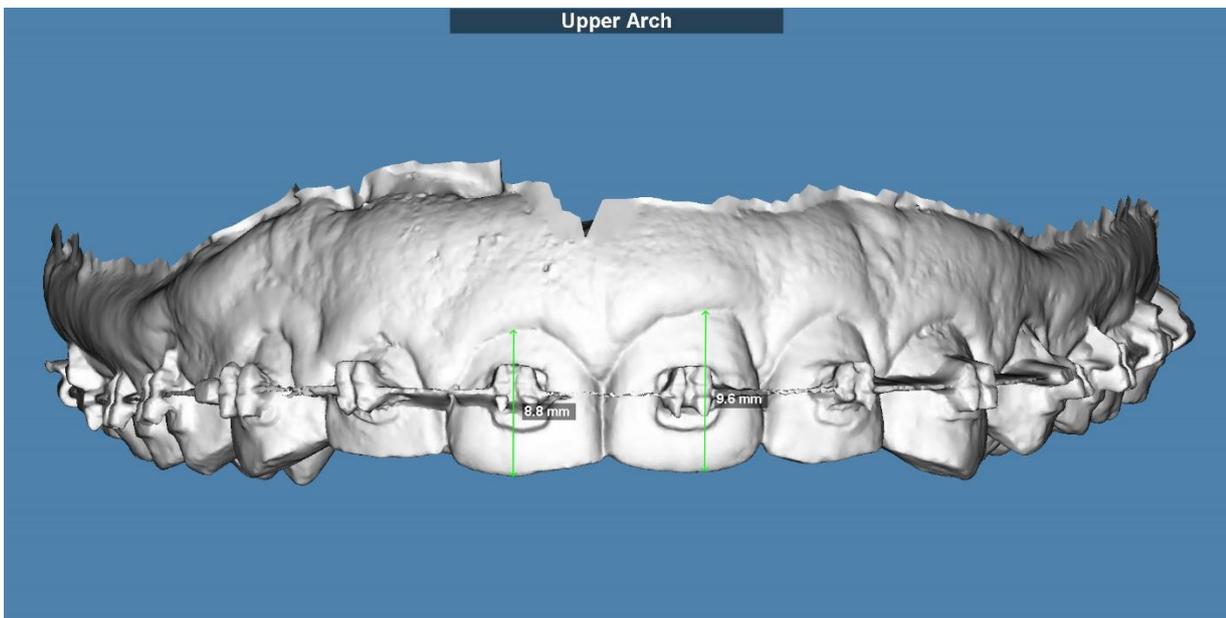
Participante 11 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



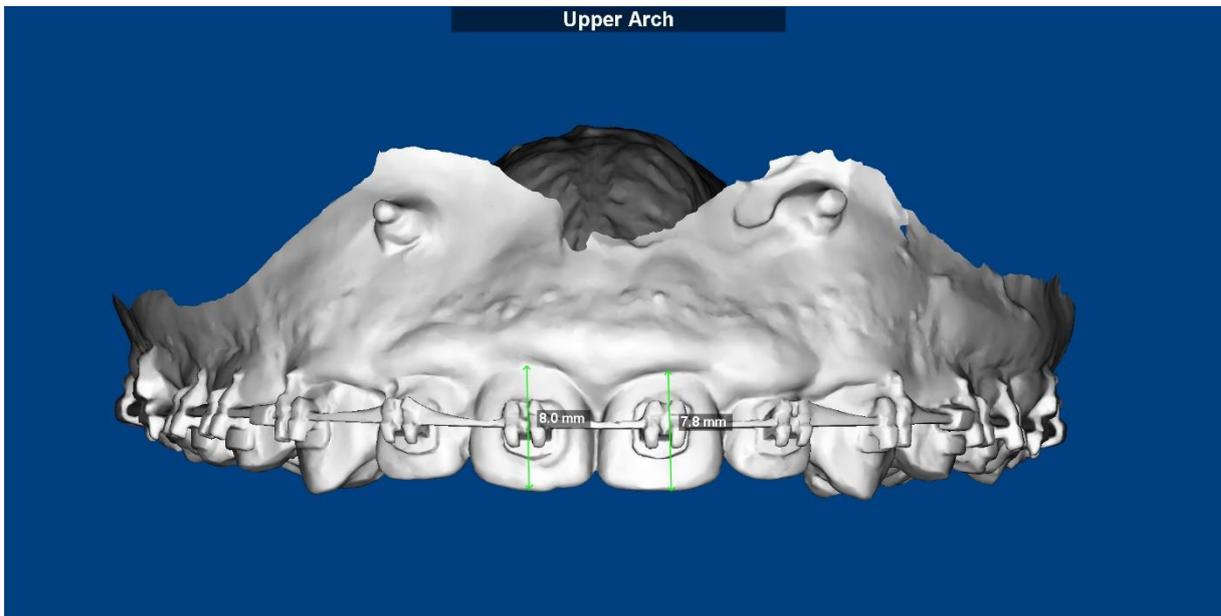
Participante 12 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



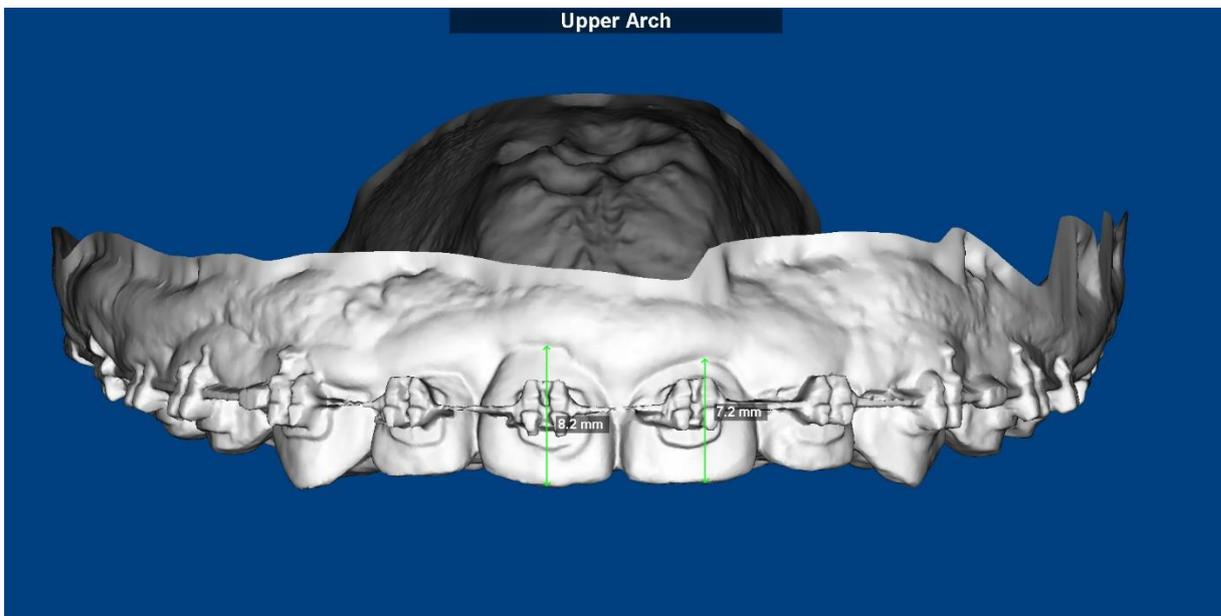
Participante 12 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



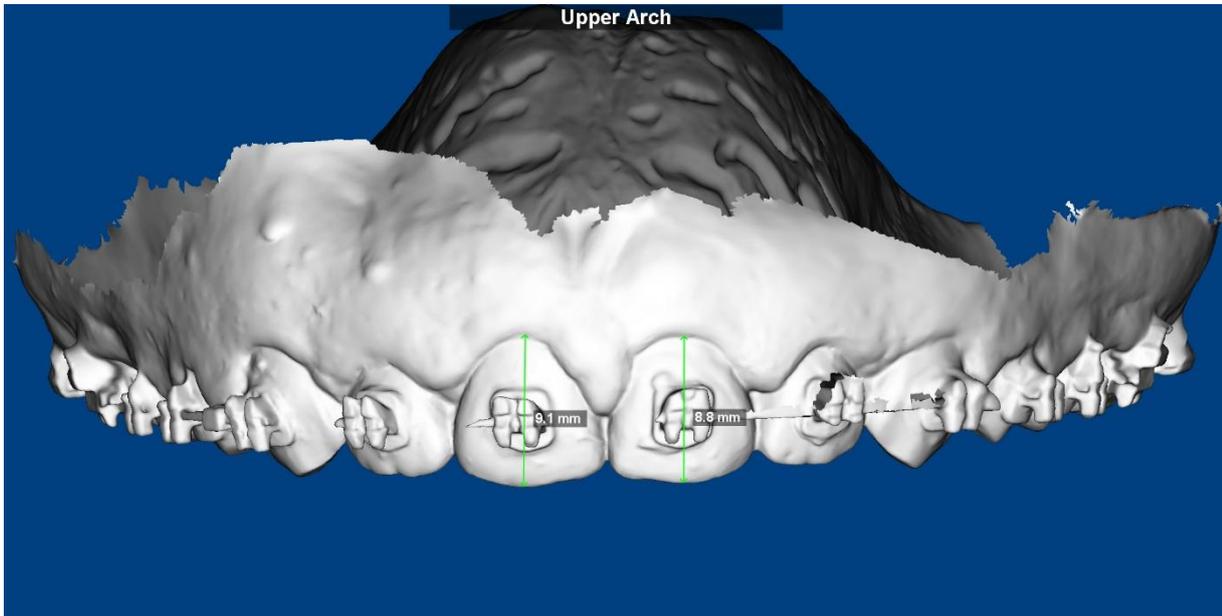
Participante 13 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



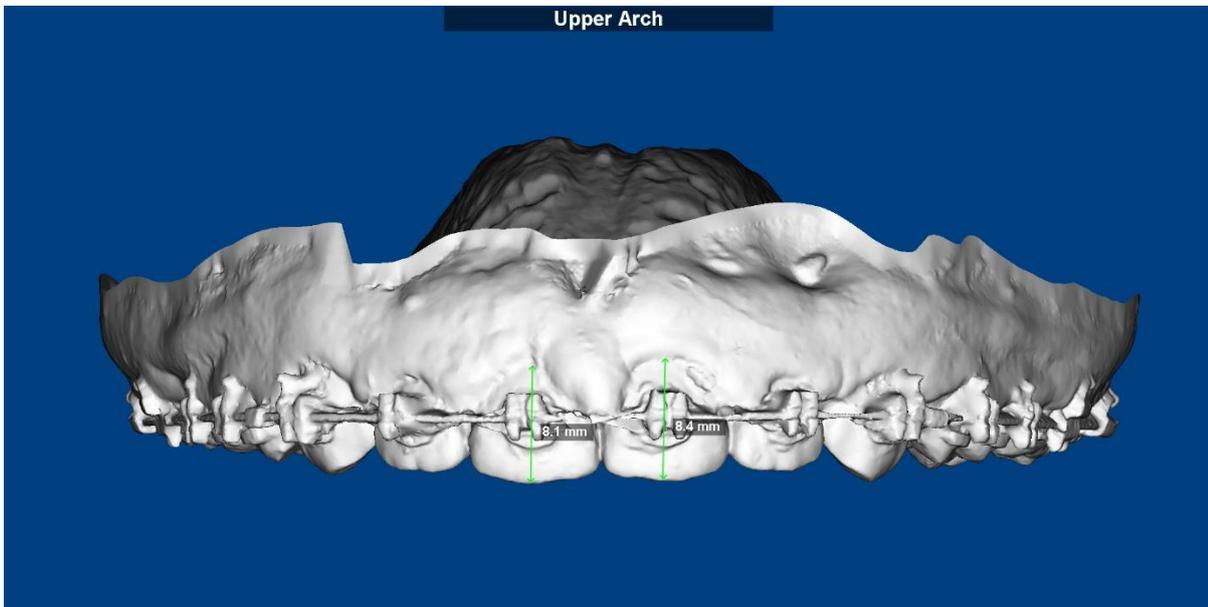
Participante 13 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



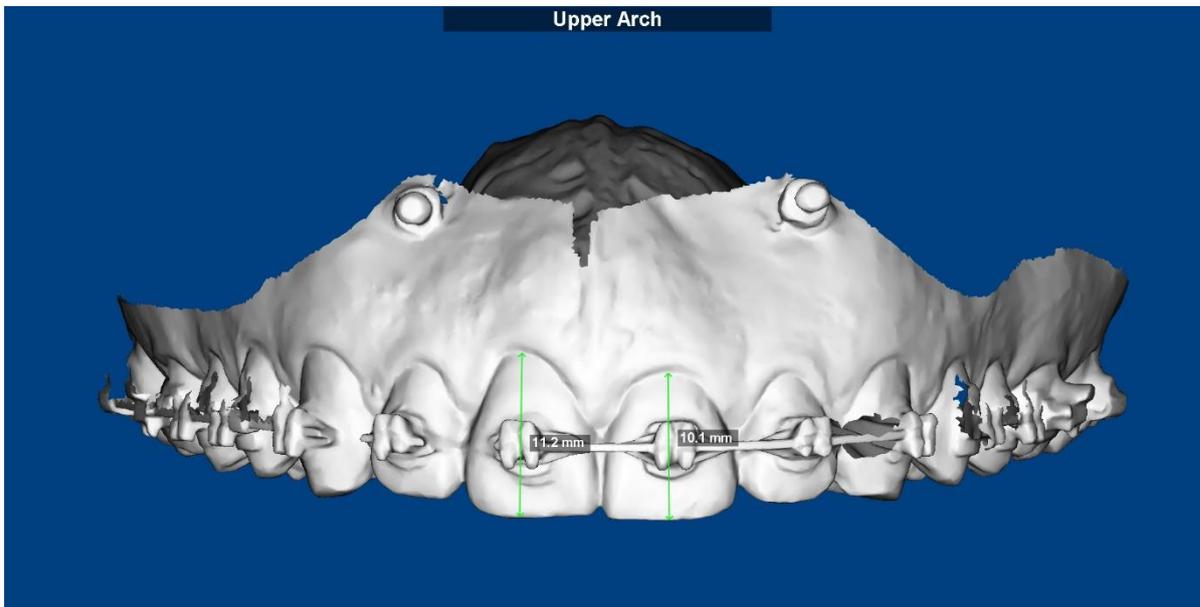
Participante 14 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



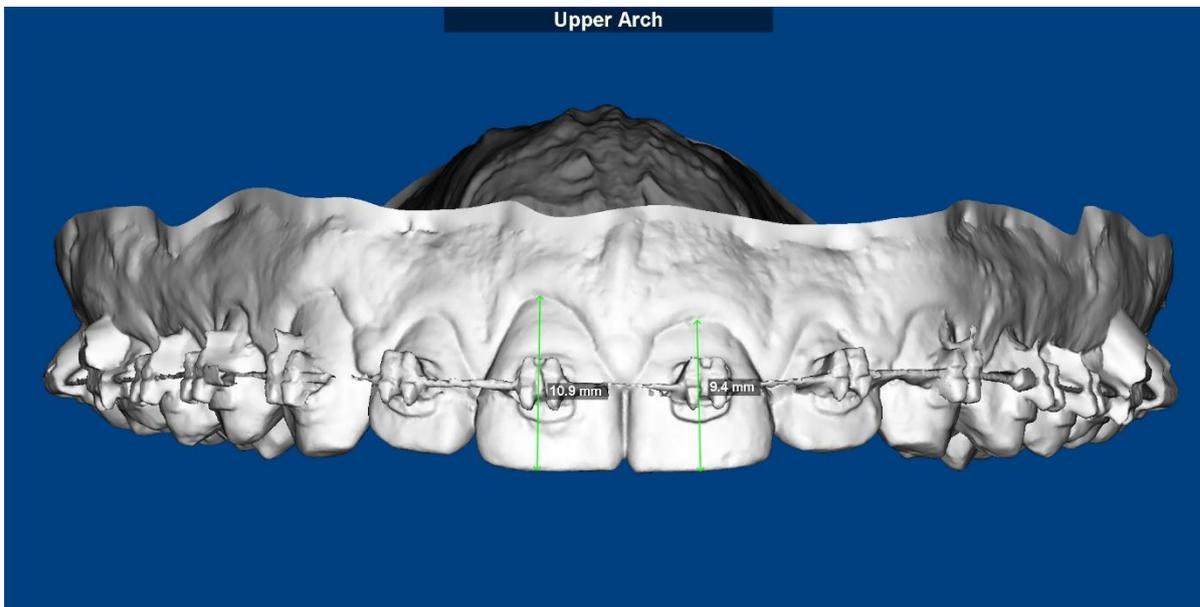
Participante 14 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



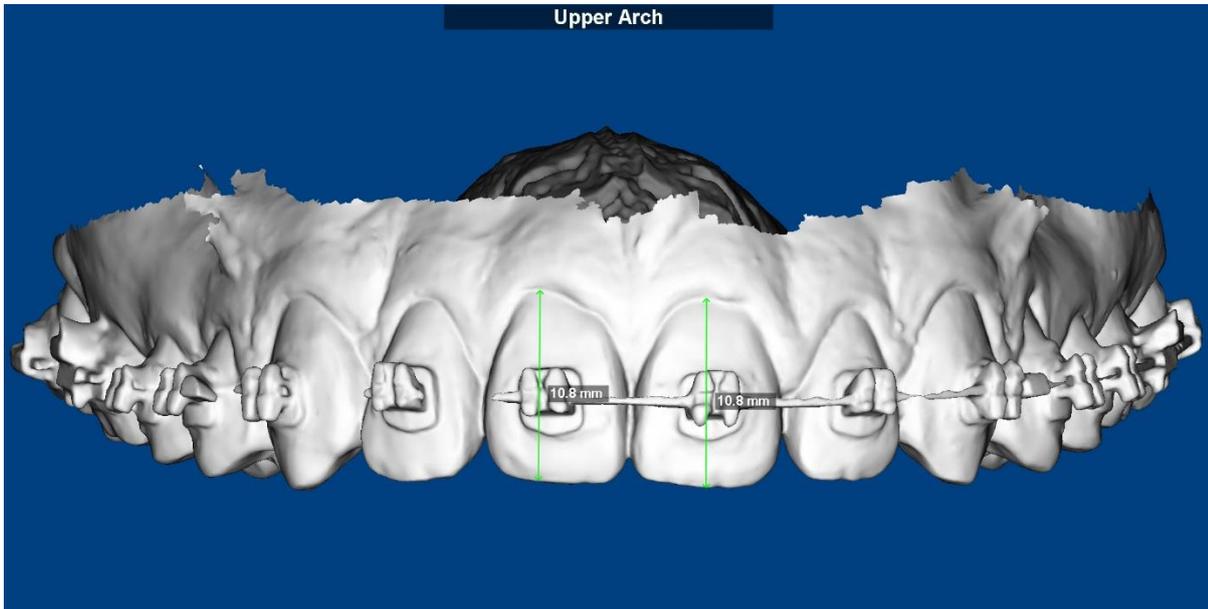
Participante 15 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



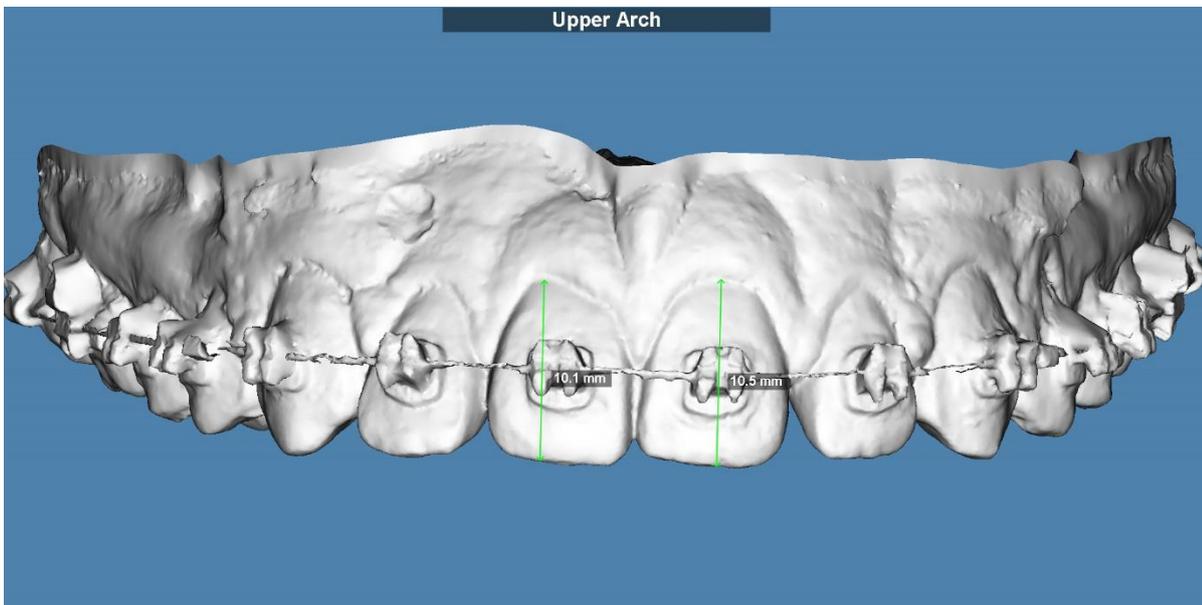
Participante 15 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



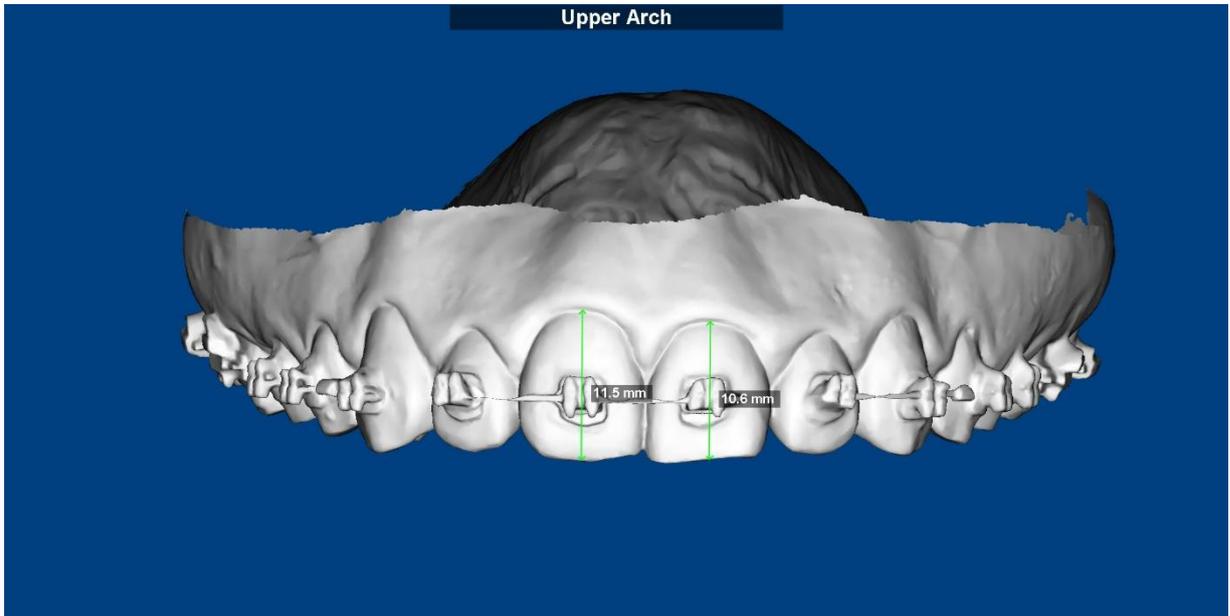
Participante 16 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



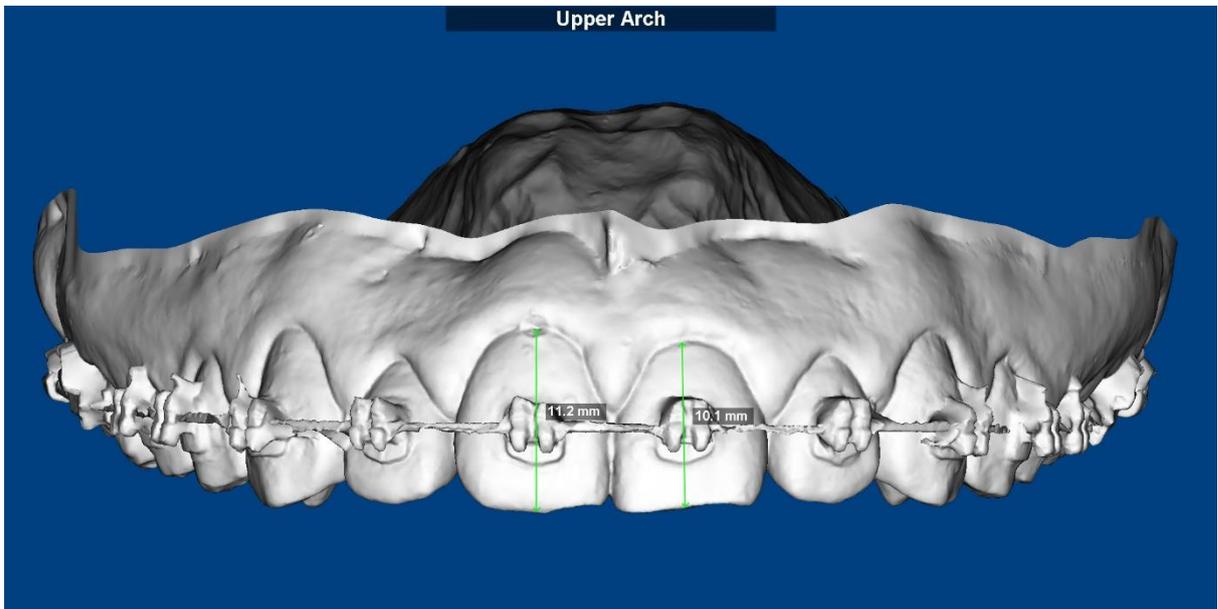
Participante 16 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



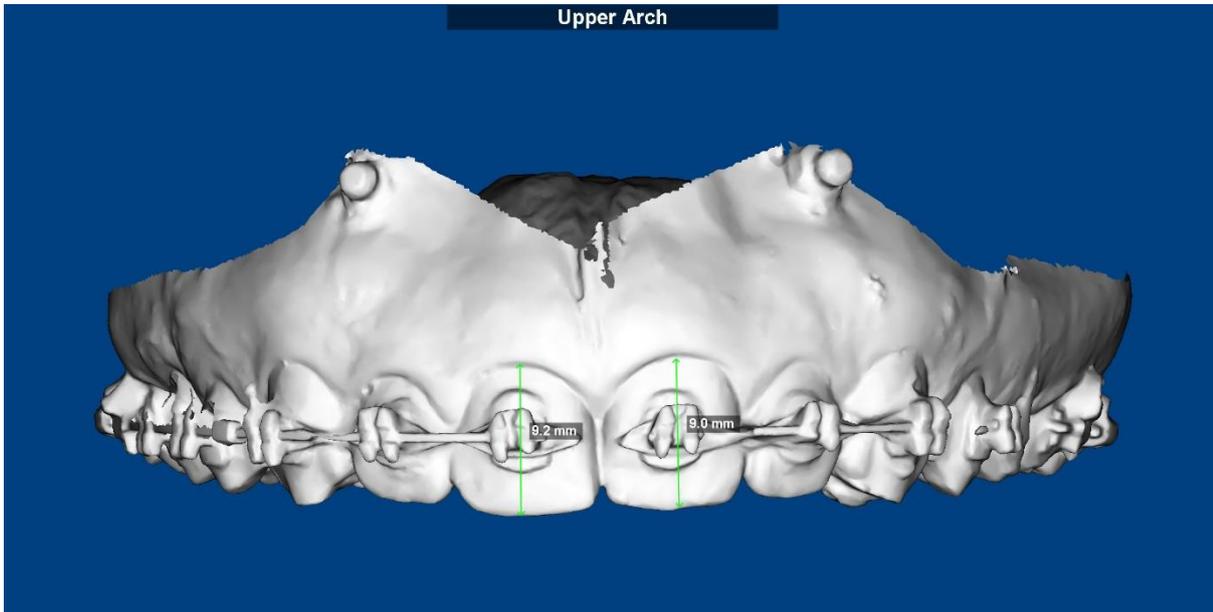
Participante 17 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



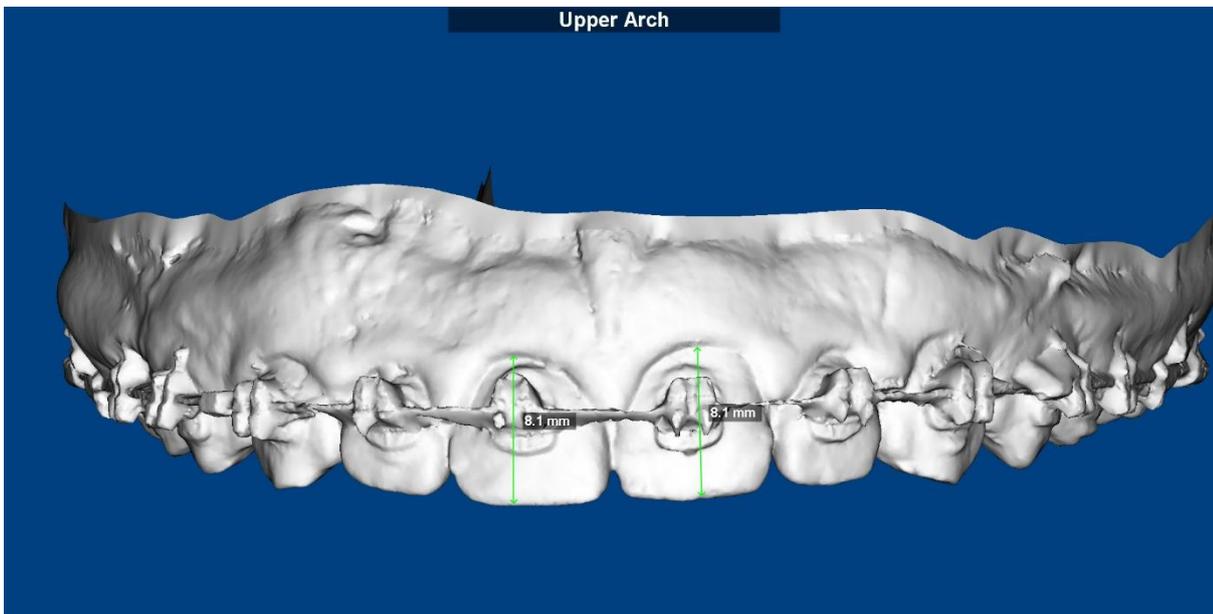
Participante 17 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



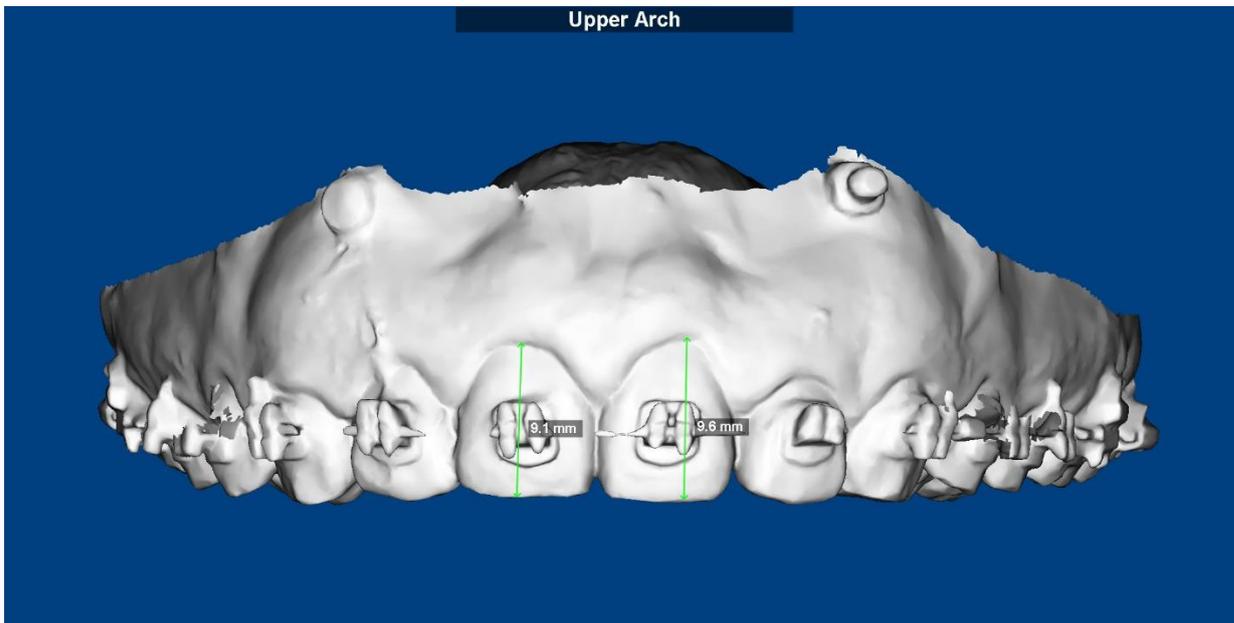
Participante 18 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



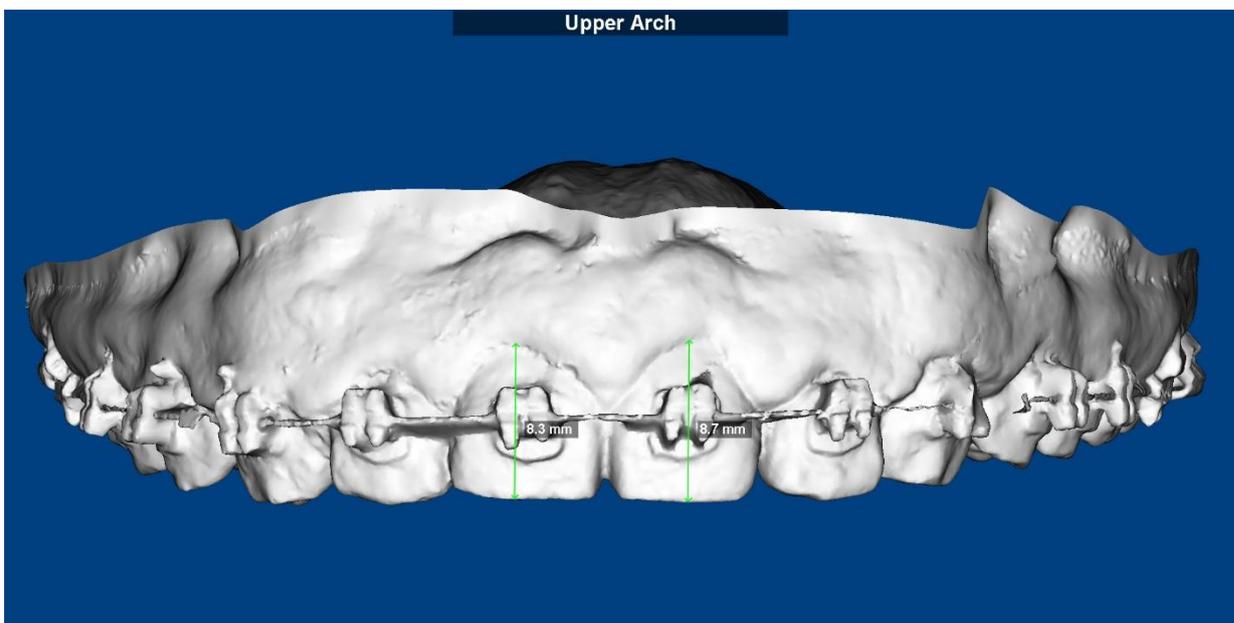
Participante 18 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



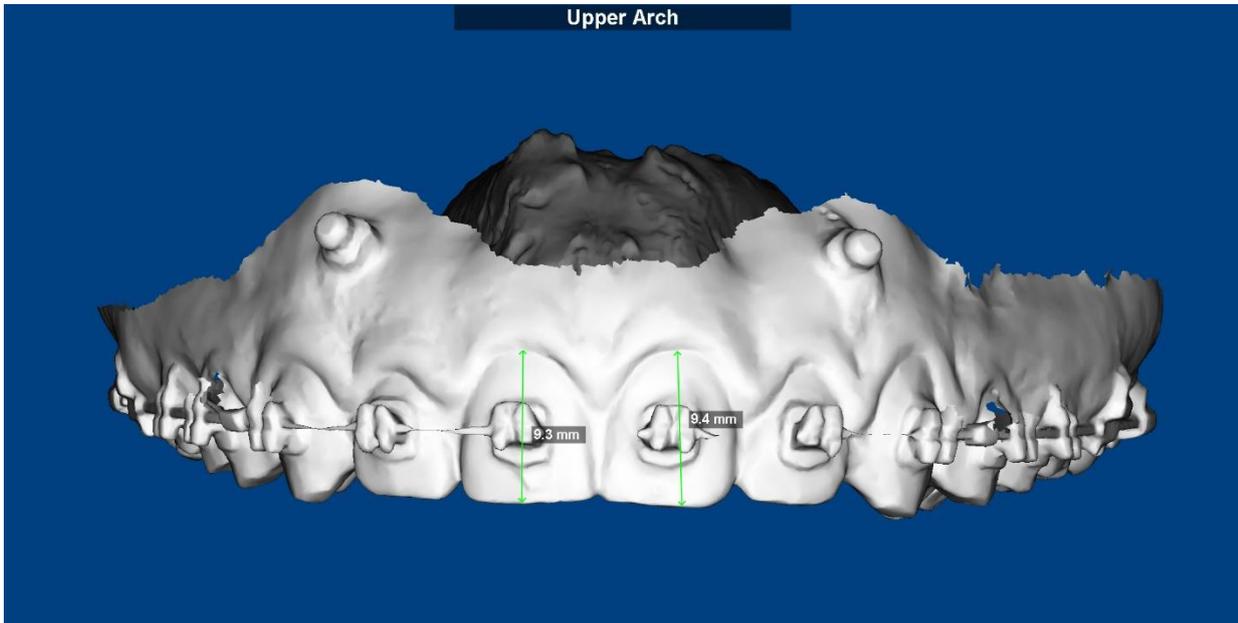
Participante 19 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



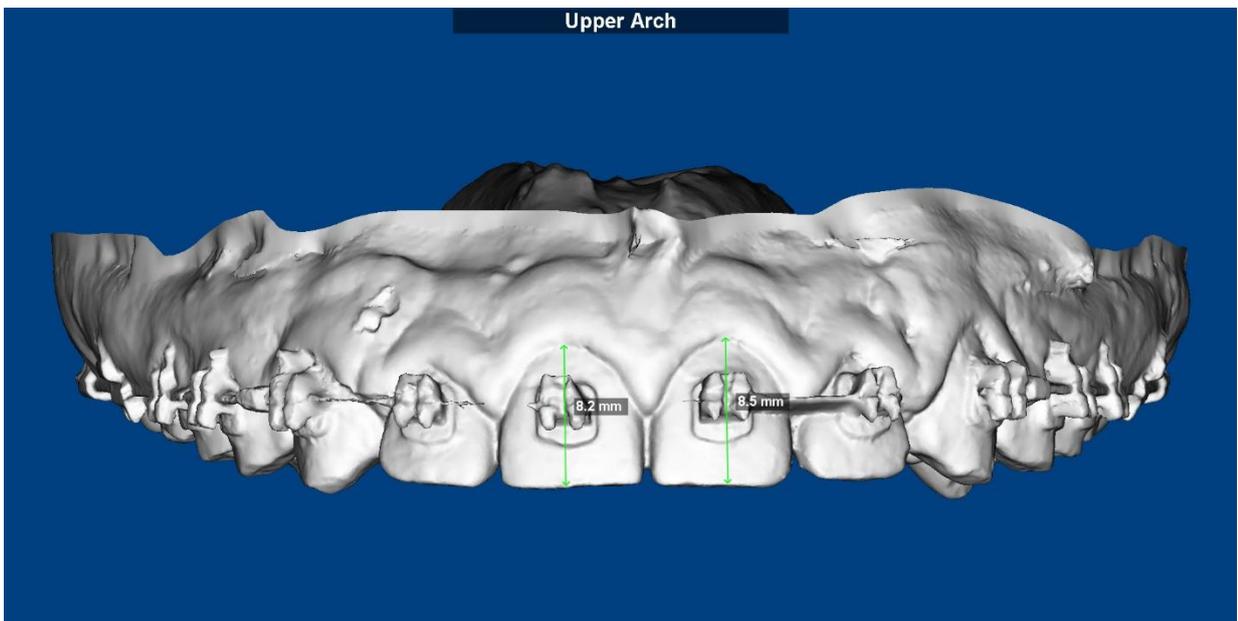
Participante 19 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



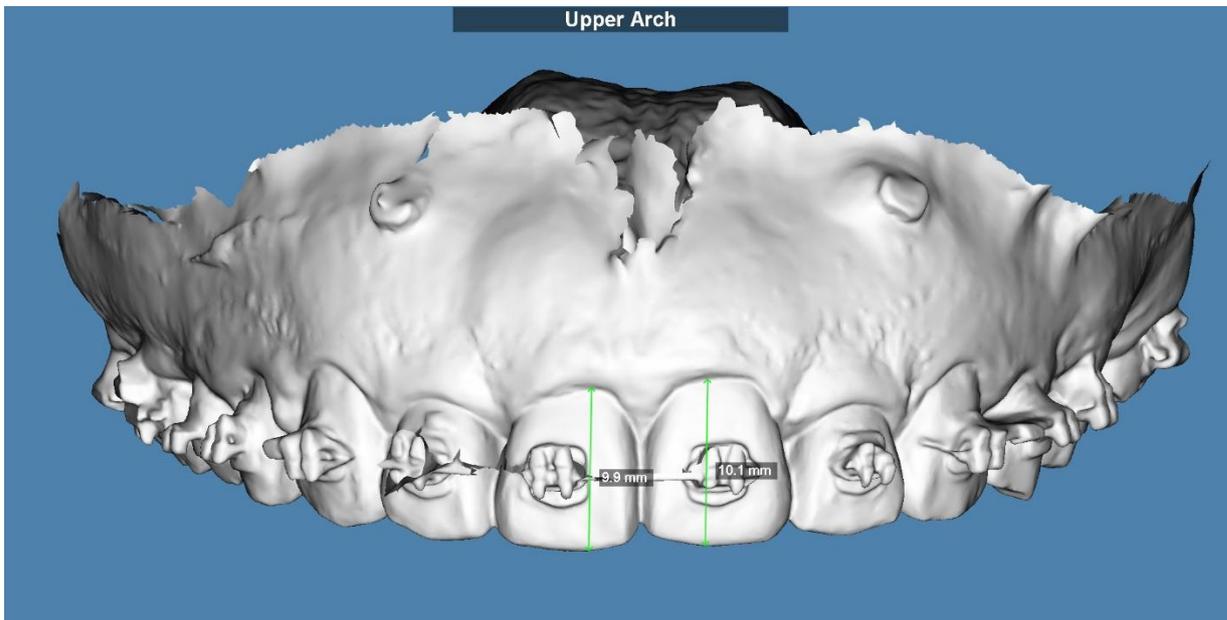
Participante 20 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



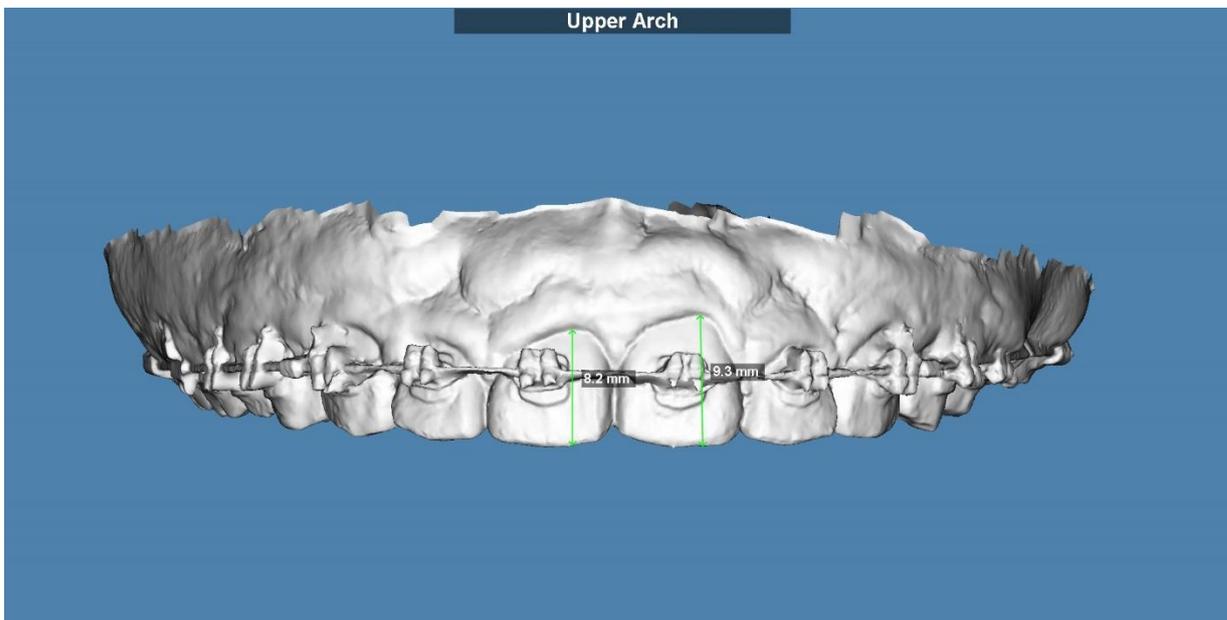
Participante 20 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



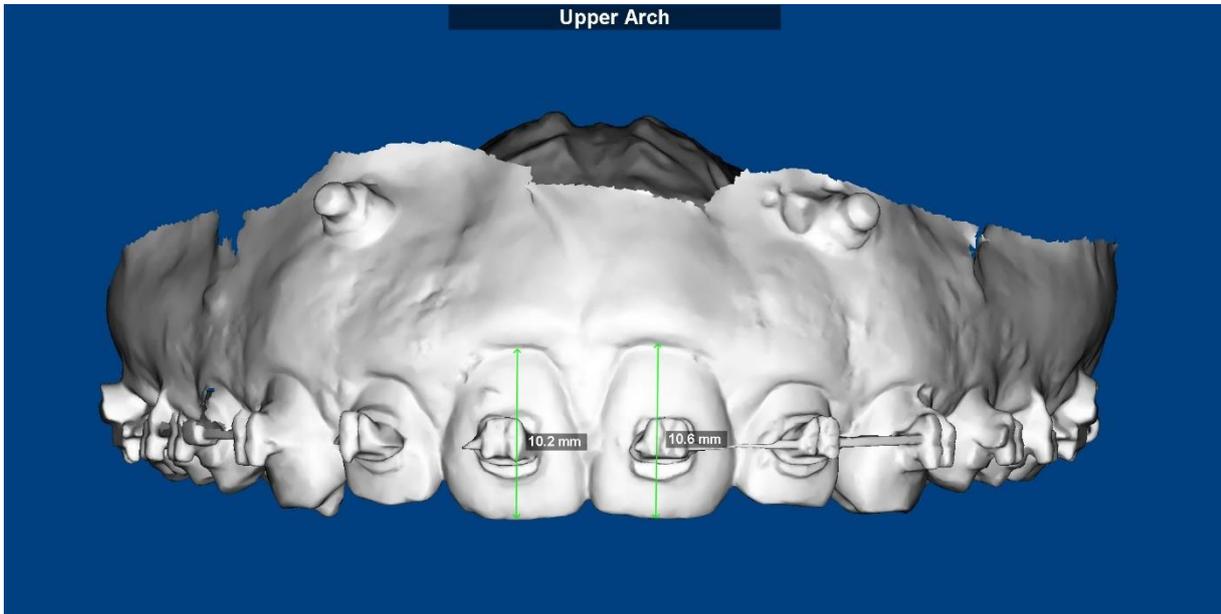
Participante 21 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



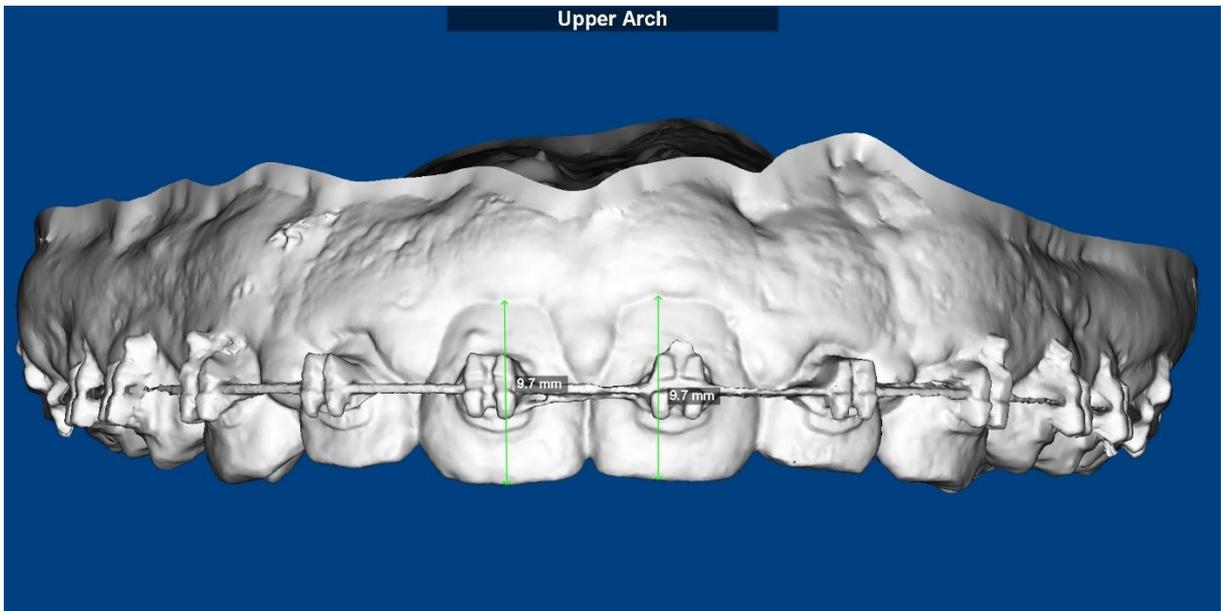
Participante 21 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



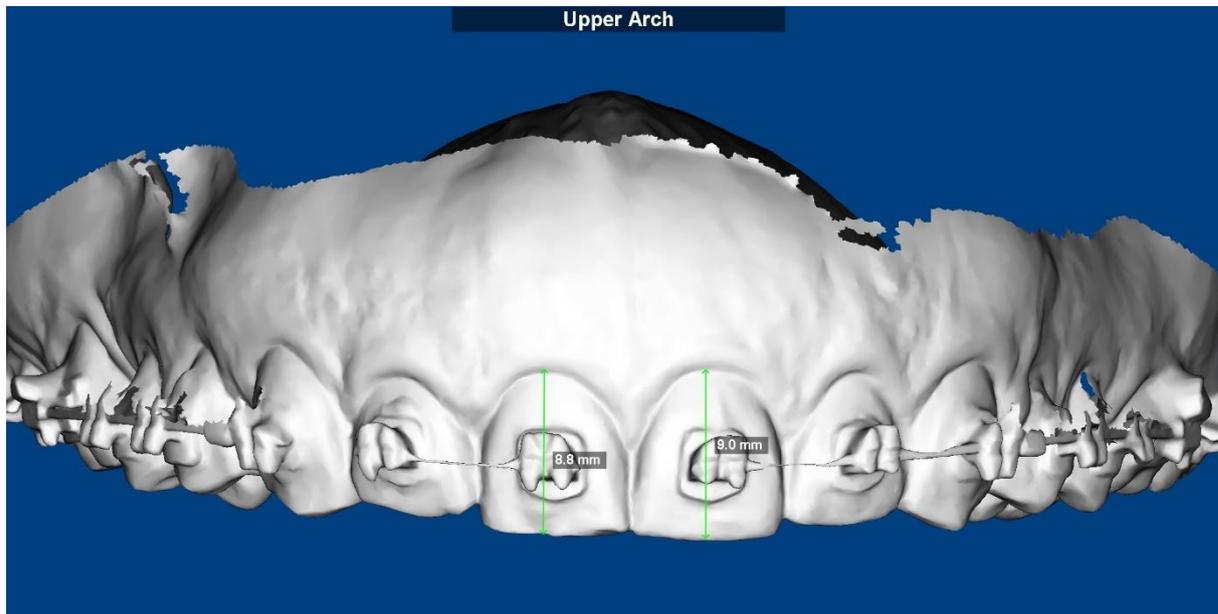
Participante 22 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



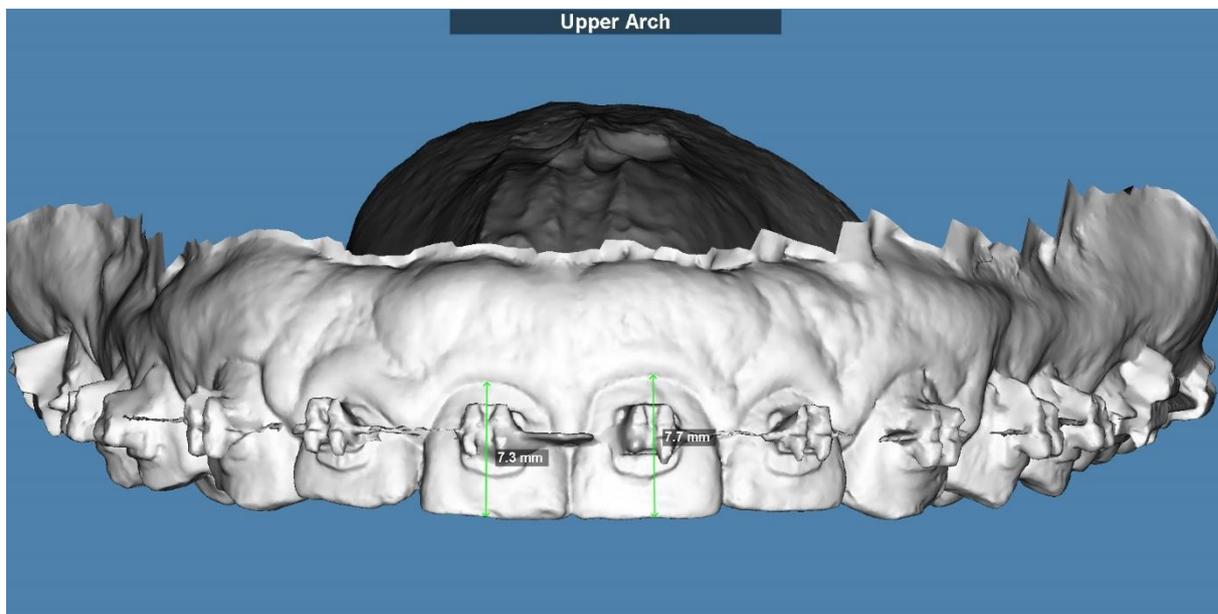
Participante 22 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão



Participante 23 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pré-Intrusão



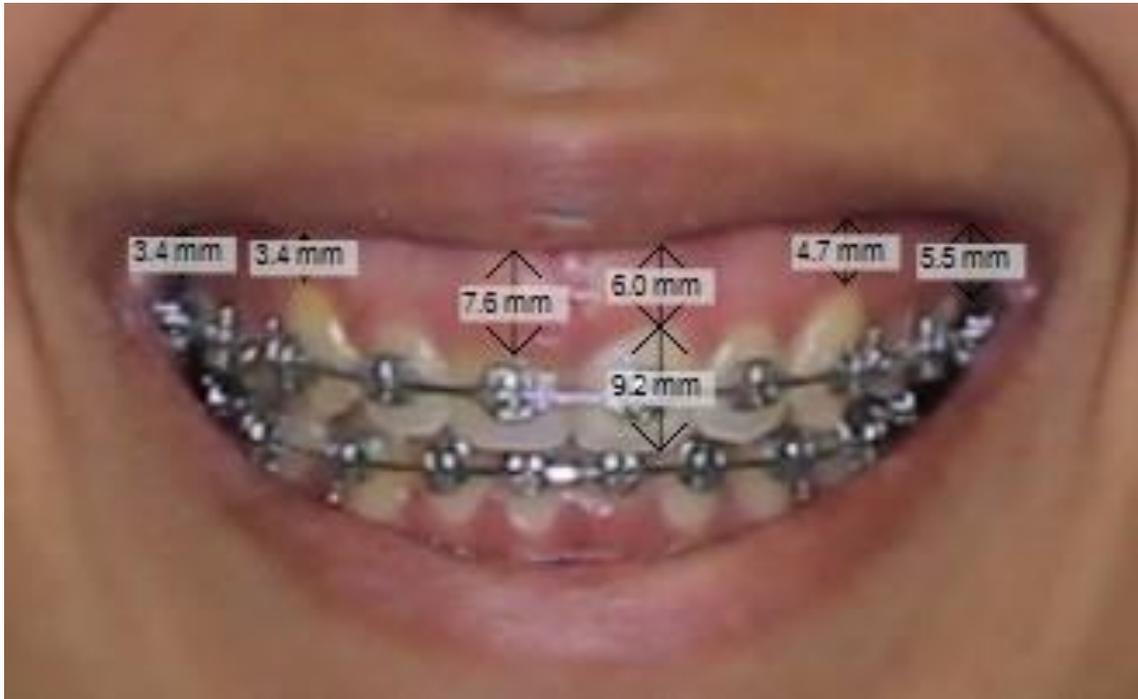
Participante 23 – Medida do Comprimento dos Incisivos Centrais Superiores no instante Pós-Intrusão





**APÊNDICE C** – Medidas da Exposição gengival dos participantes do estudo nos instantes Pré-Intrusão e Pós-Intrusão

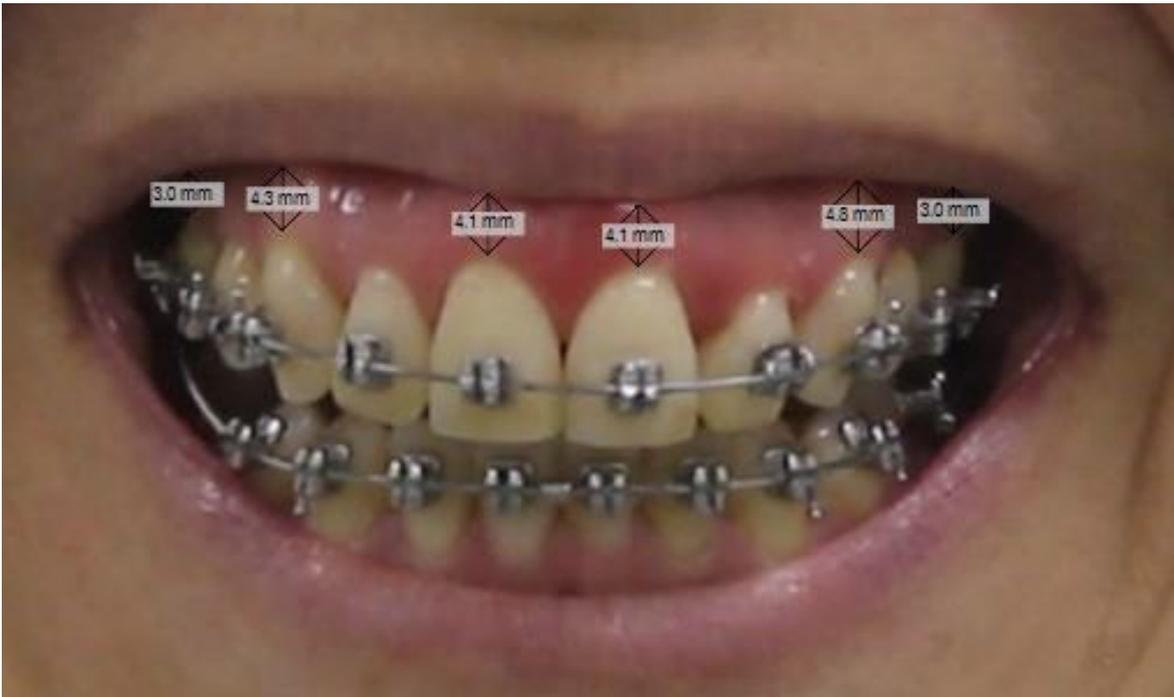
Participante 1 – Medidas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



Participante 1 – Medidas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



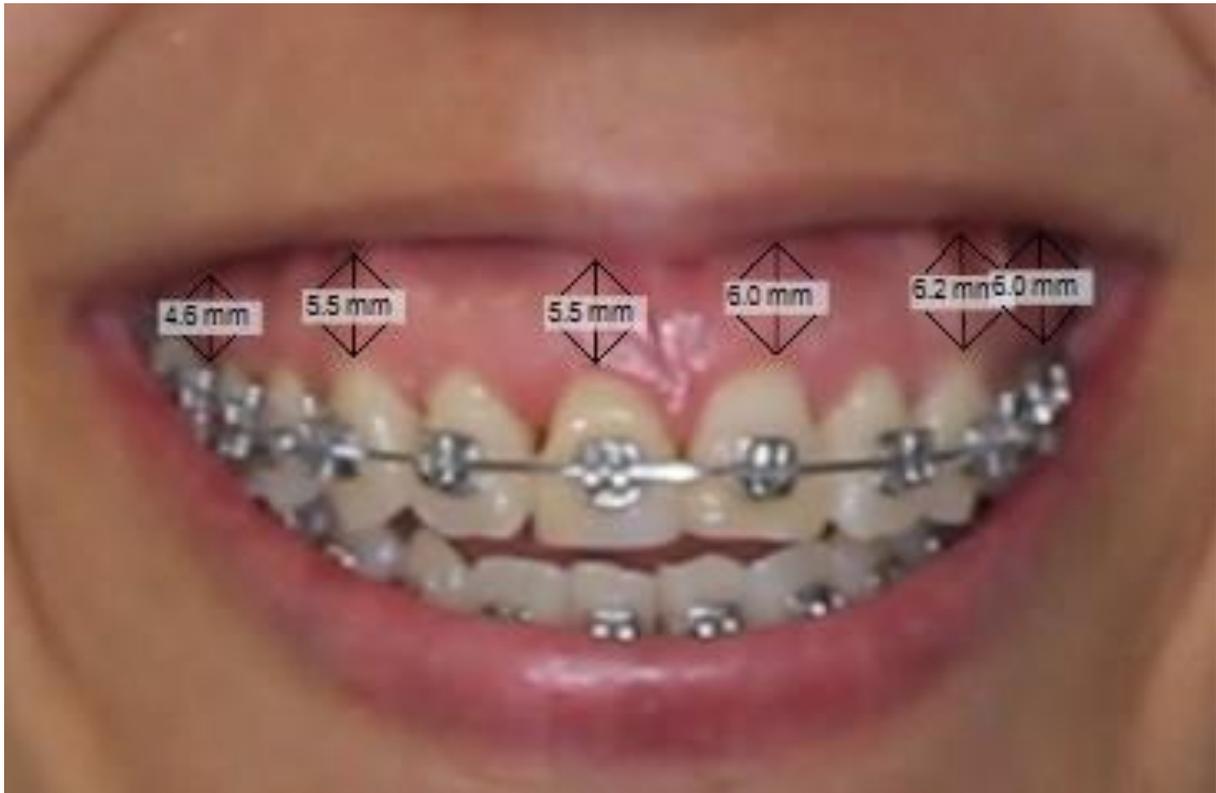
Participante 2 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



Participante 2 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



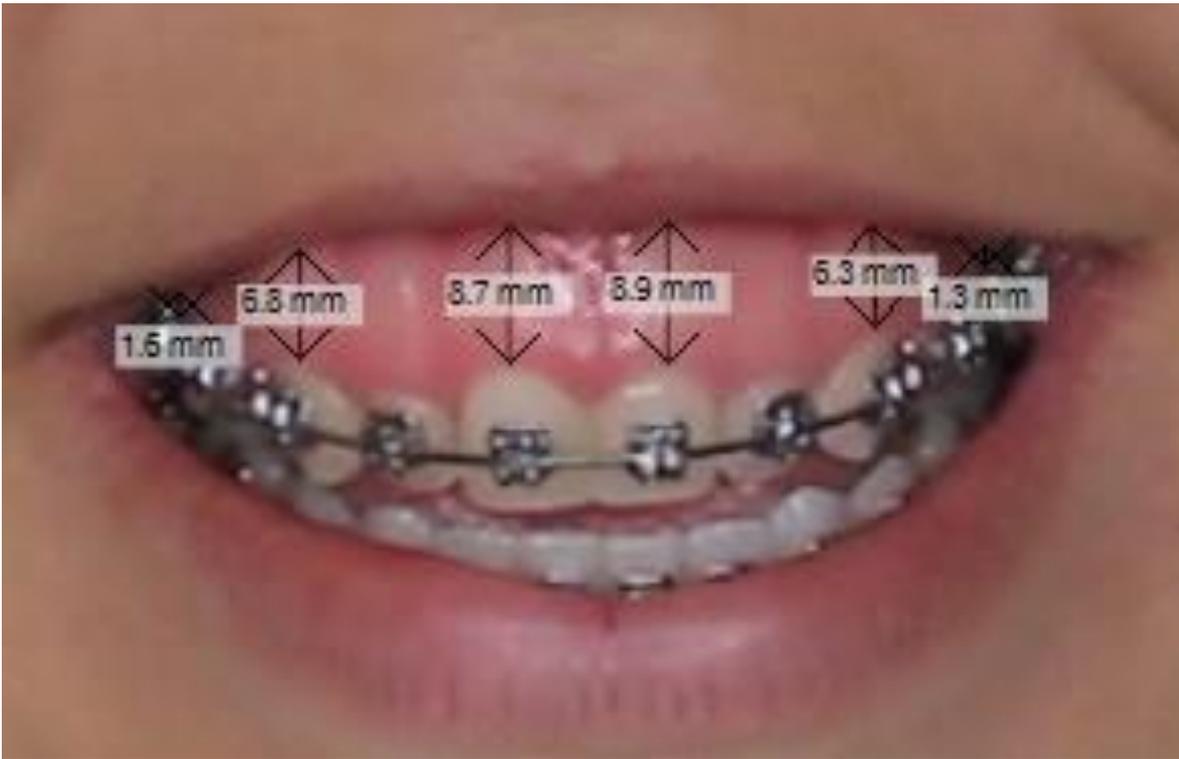
Participante 3 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



Participante 3 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



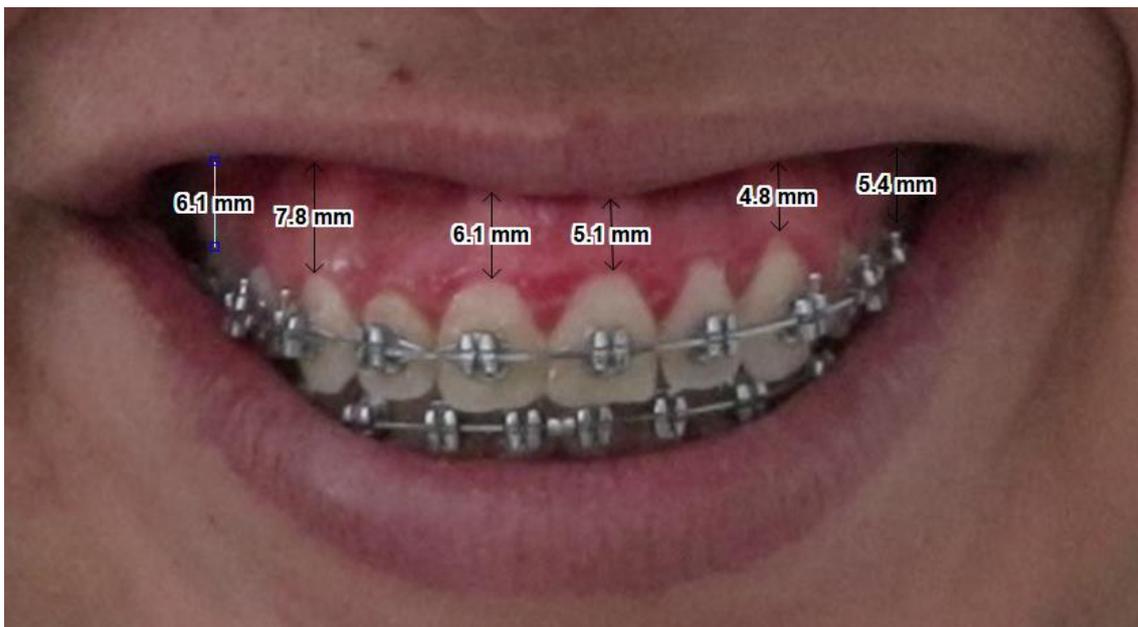
Participante 4 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



Participante 4 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



Participante 5 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



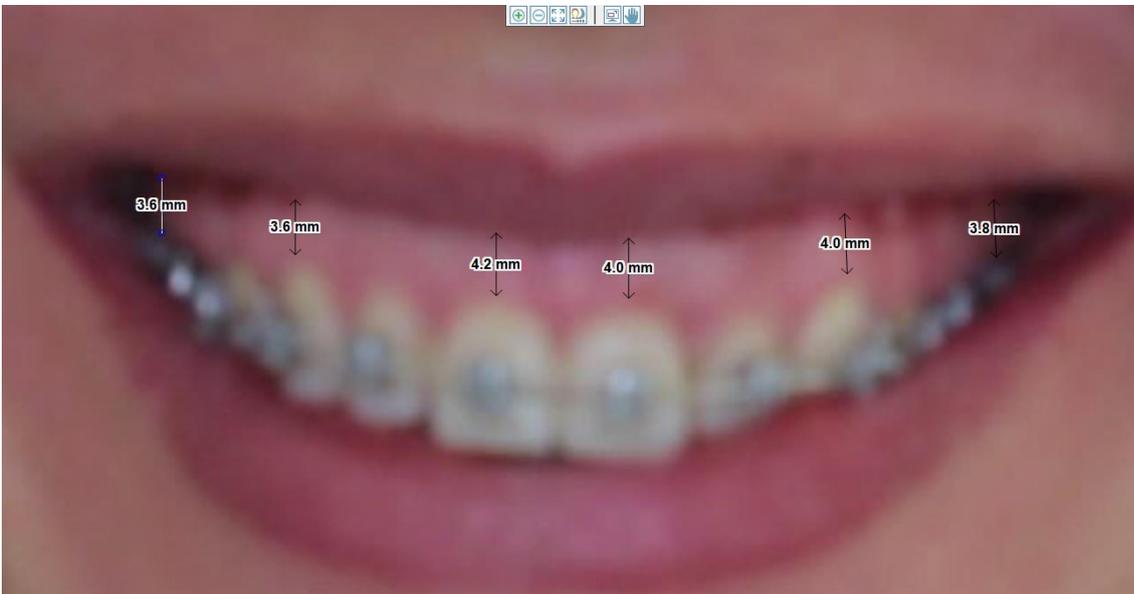
Participante 5 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



Participante 6 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



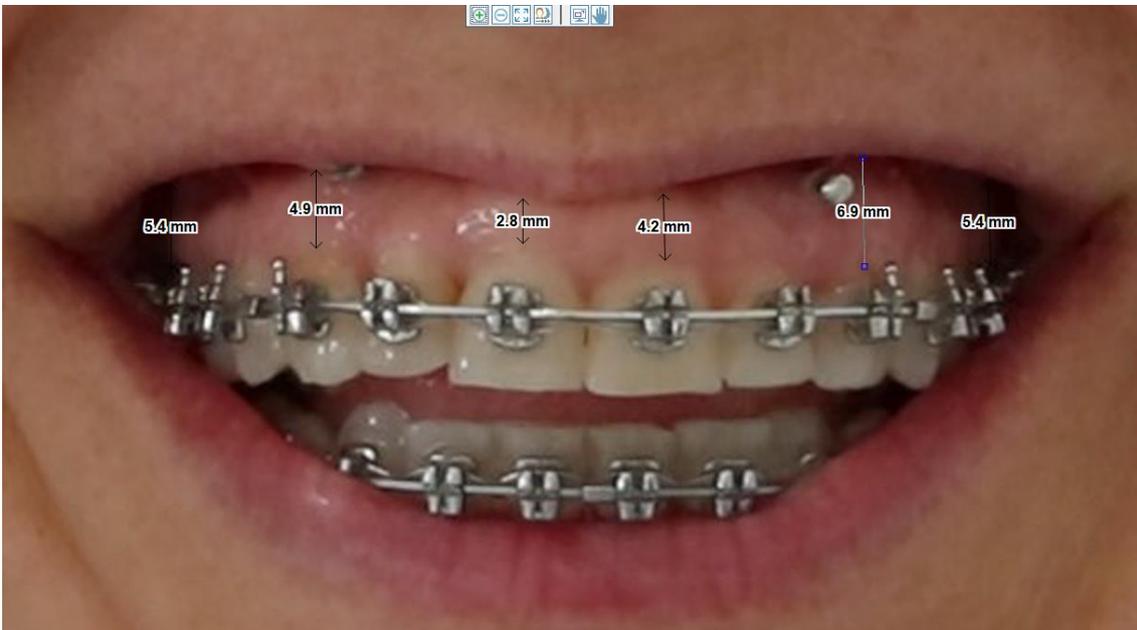
Participante 6 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



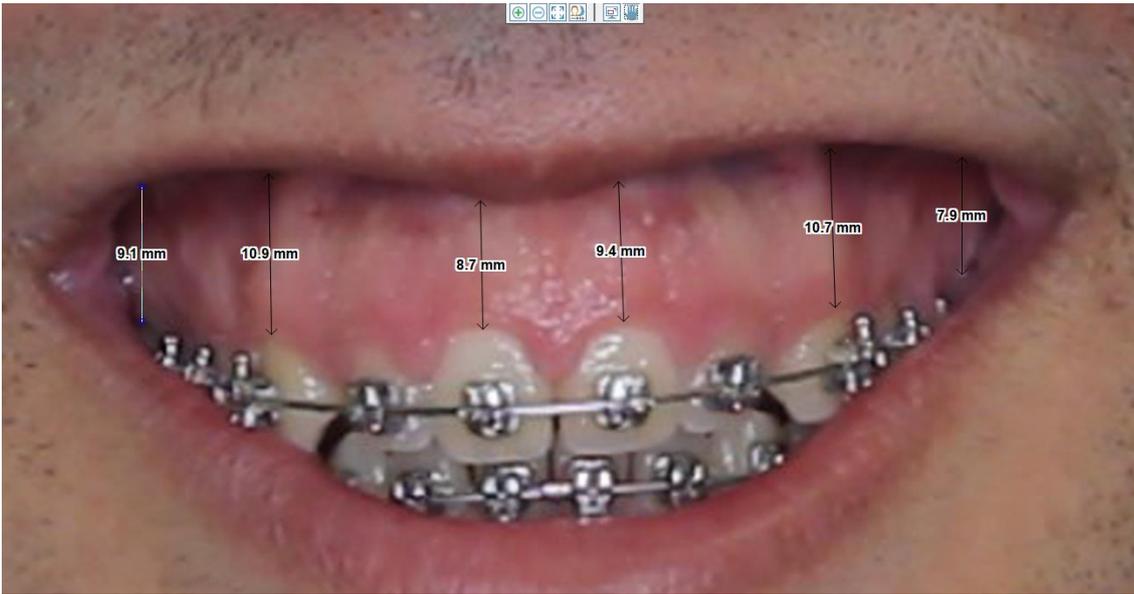
Participante 7 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



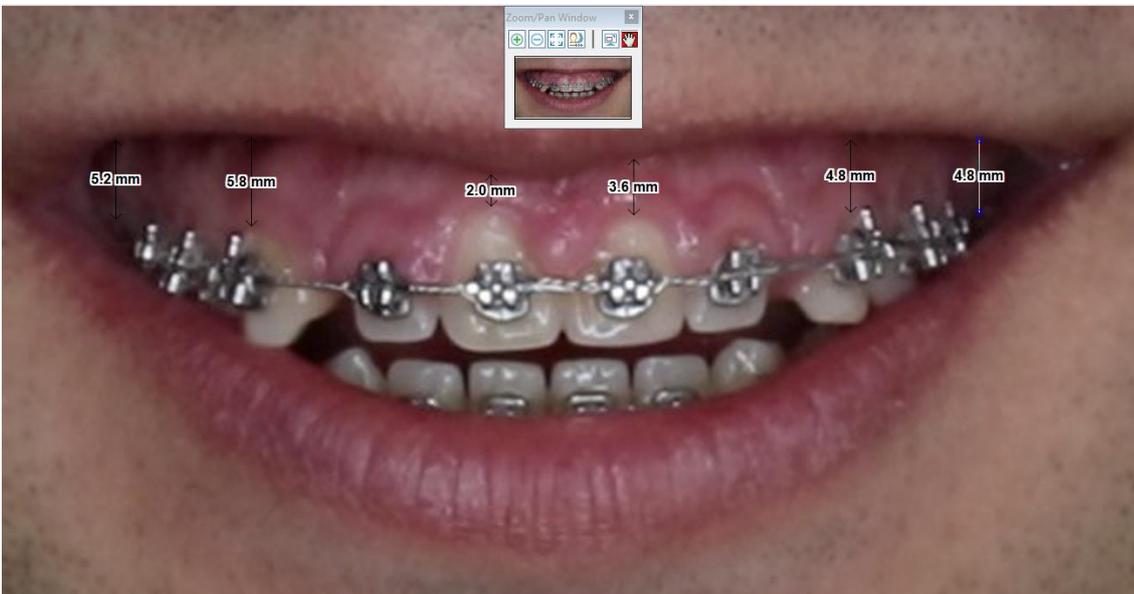
Participante 7 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



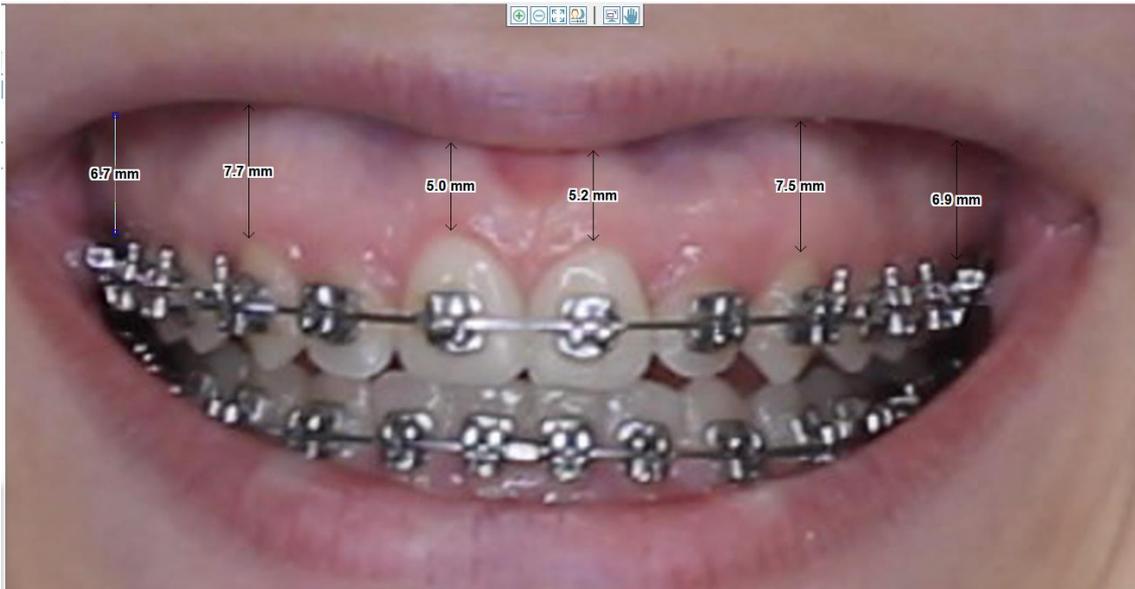
Participante 8 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



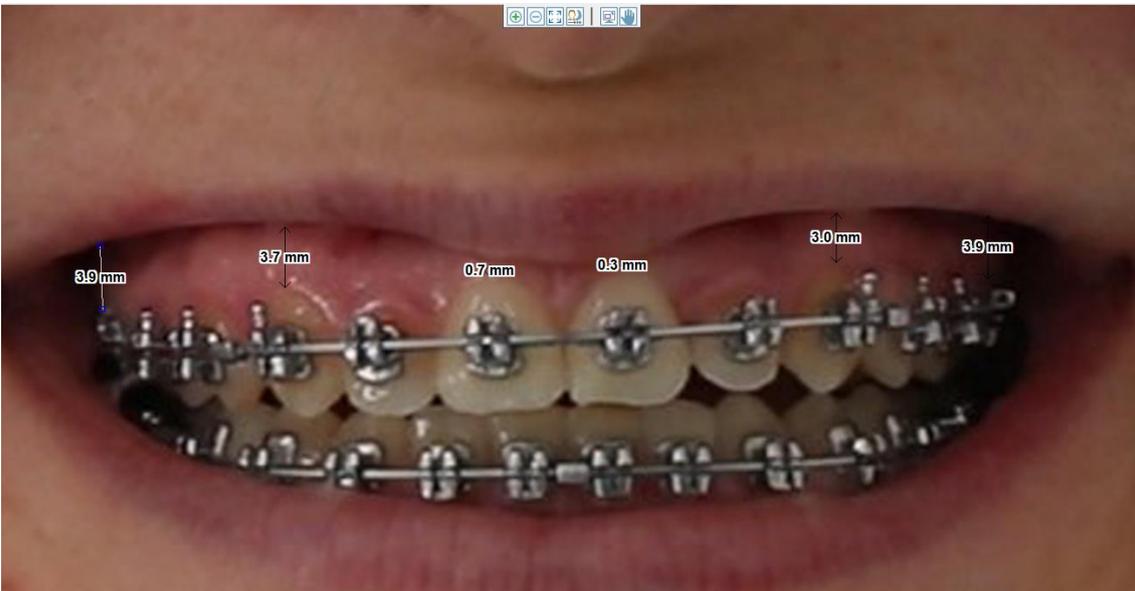
Participante 8 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



Participante 9 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



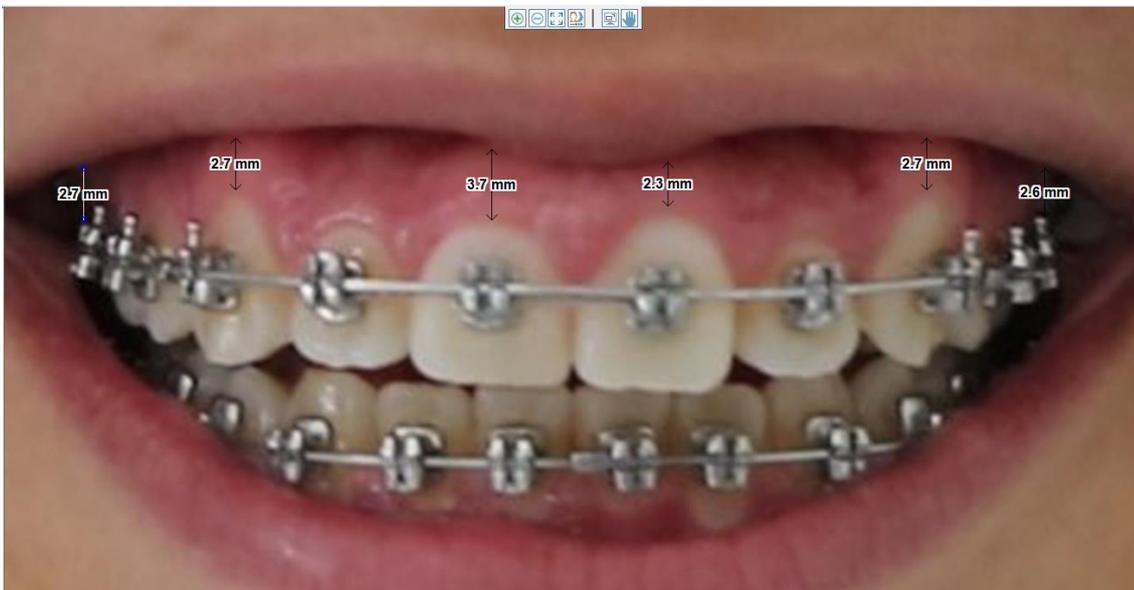
Participante 9 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



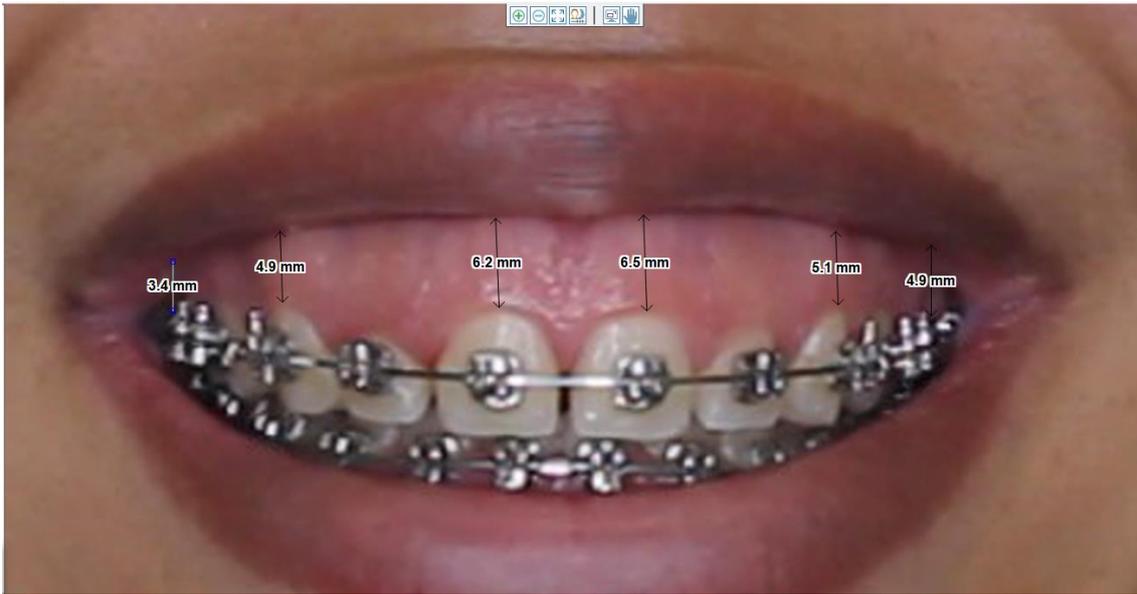
Participante 10 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



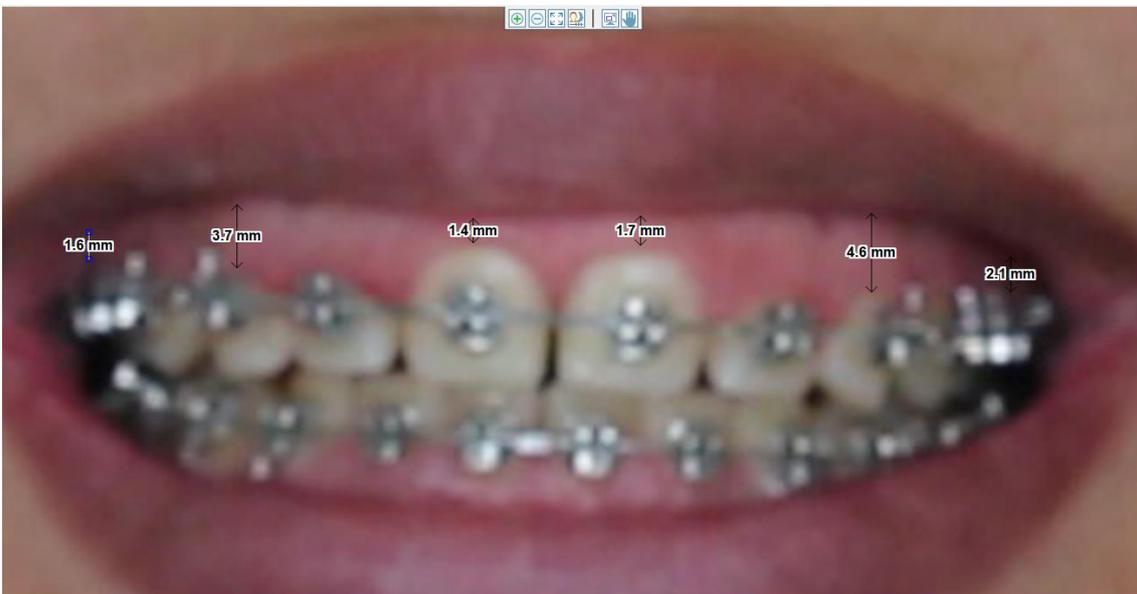
Participante 10 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



Participante 11 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



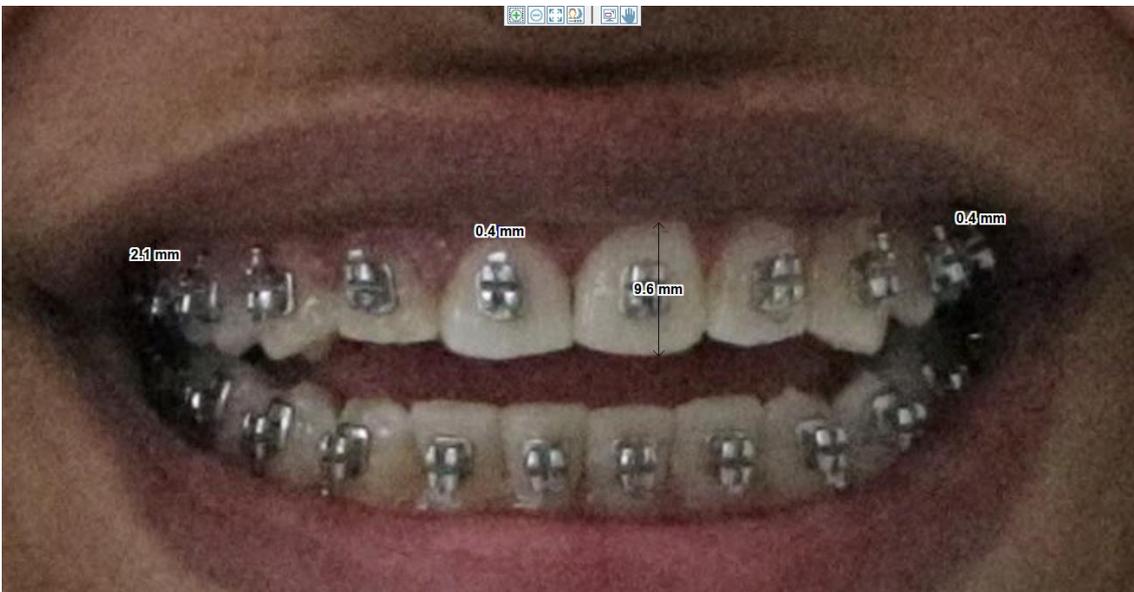
Participante 11 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



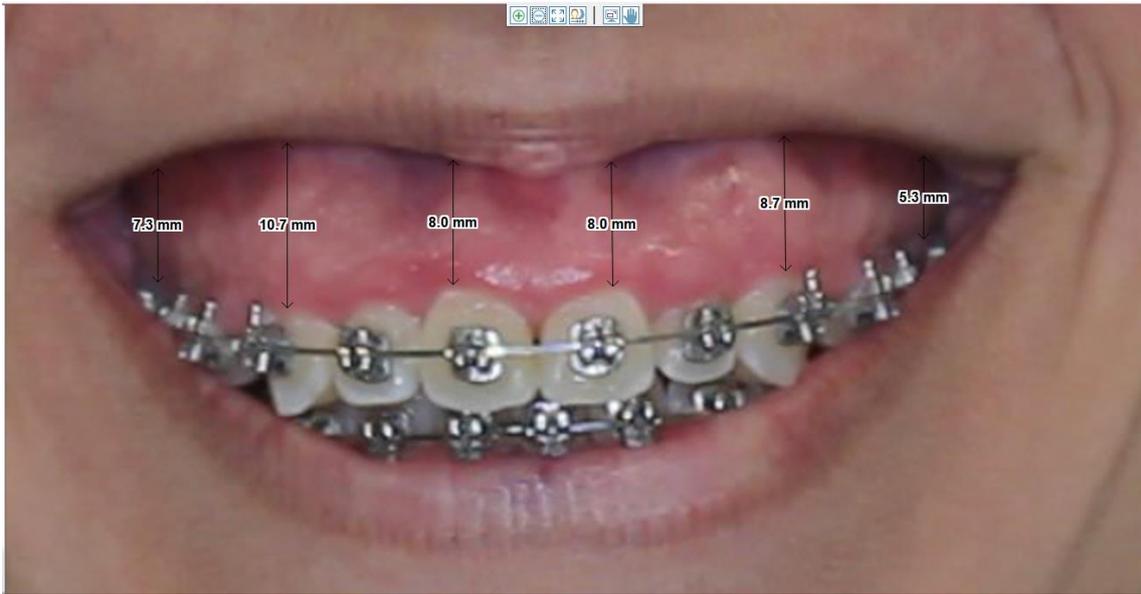
Participante 12 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



Participante 12 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



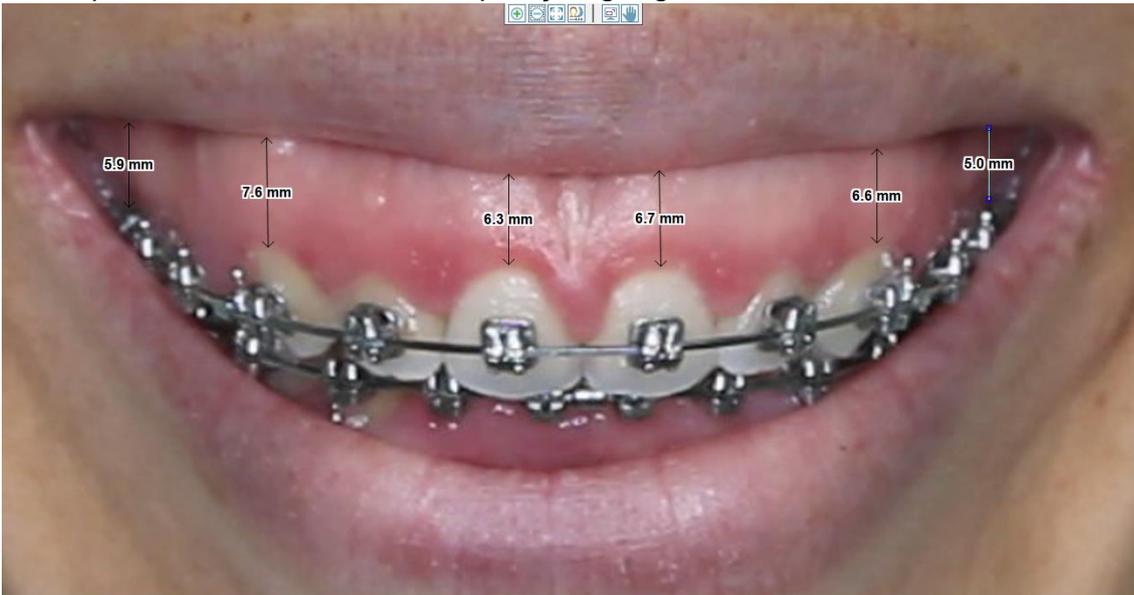
Participante 13 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



Participante 13 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



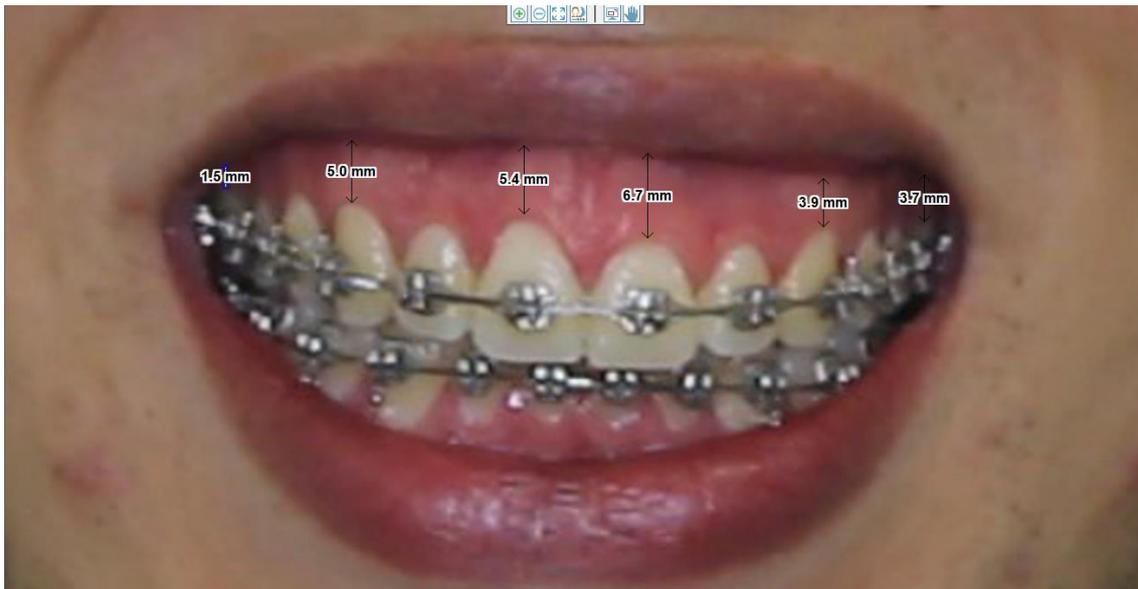
Participante 14 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



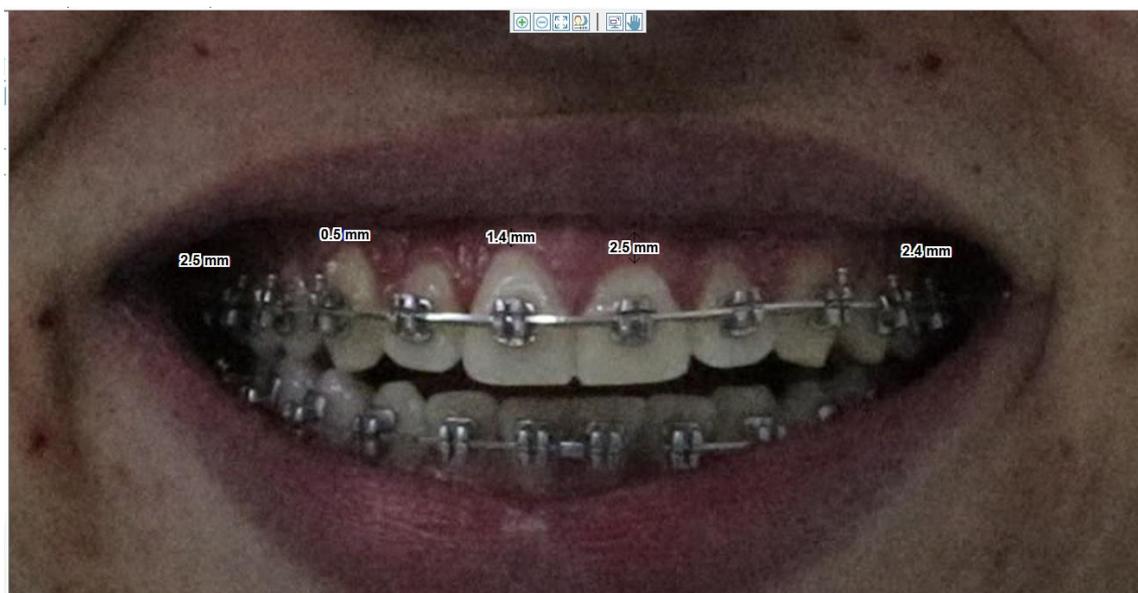
Participante 14 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



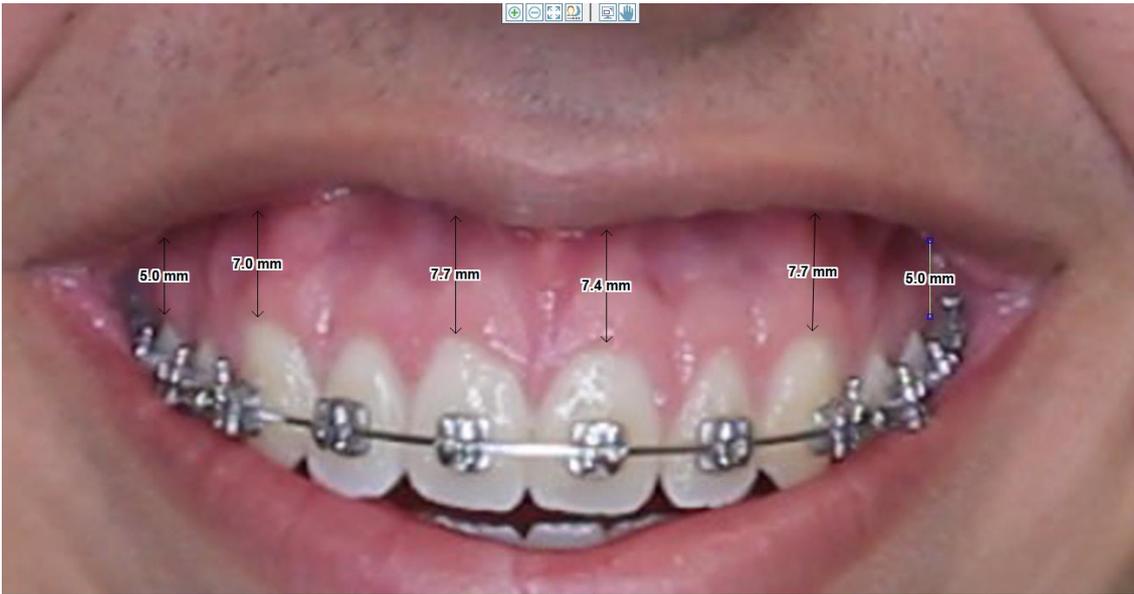
Participante 15 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



Participante 15 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



Participante 16 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



Participante 16 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



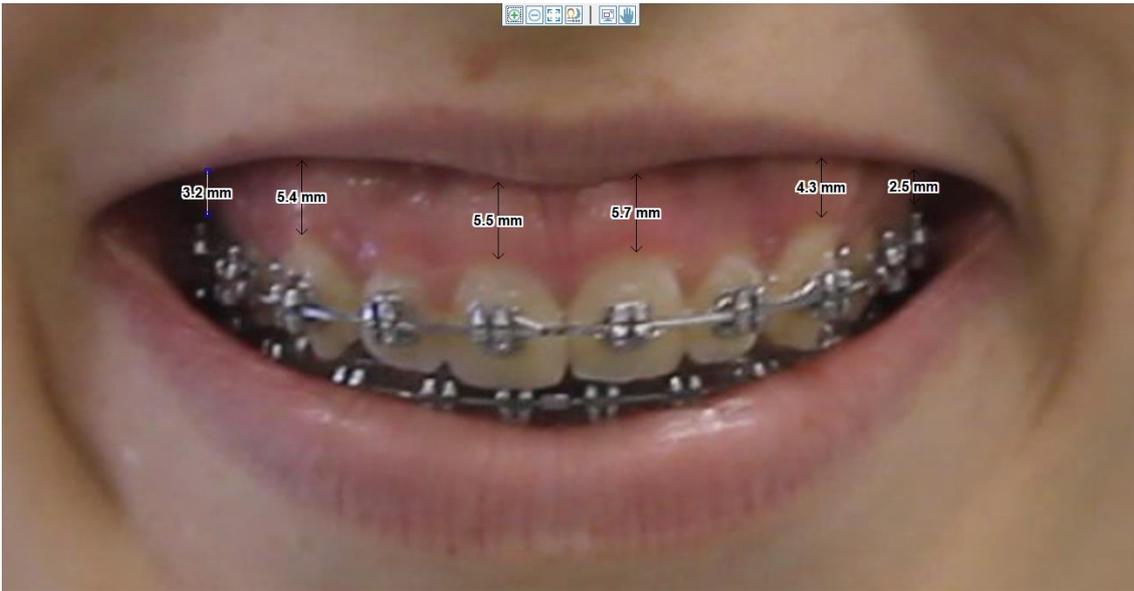
Participante 17 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



Participante 17 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



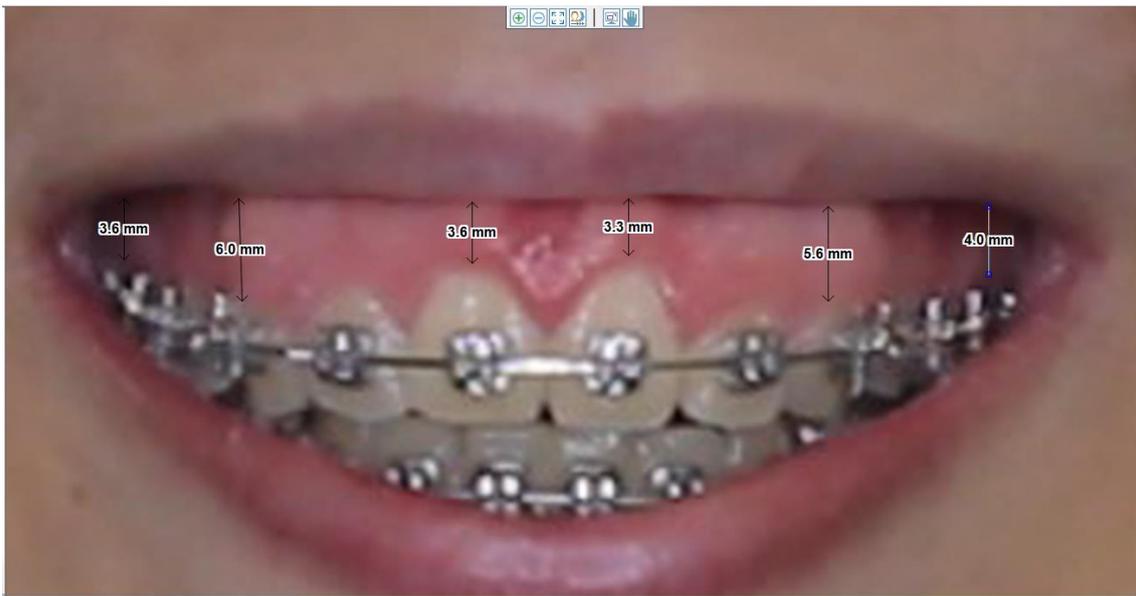
Participante 18 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



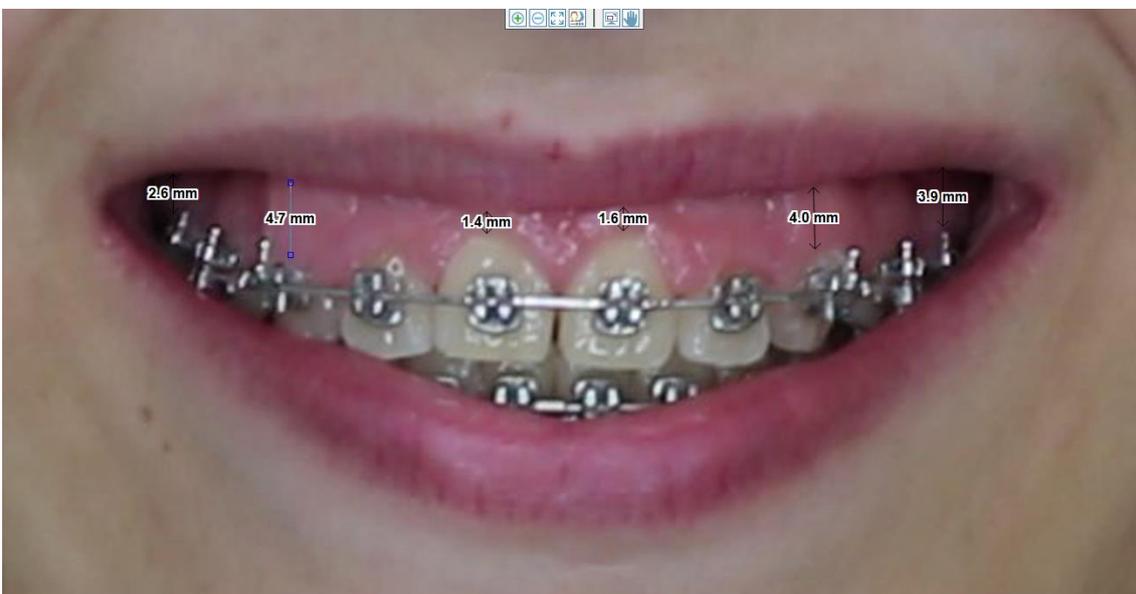
Participante 18 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



Participante 19 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



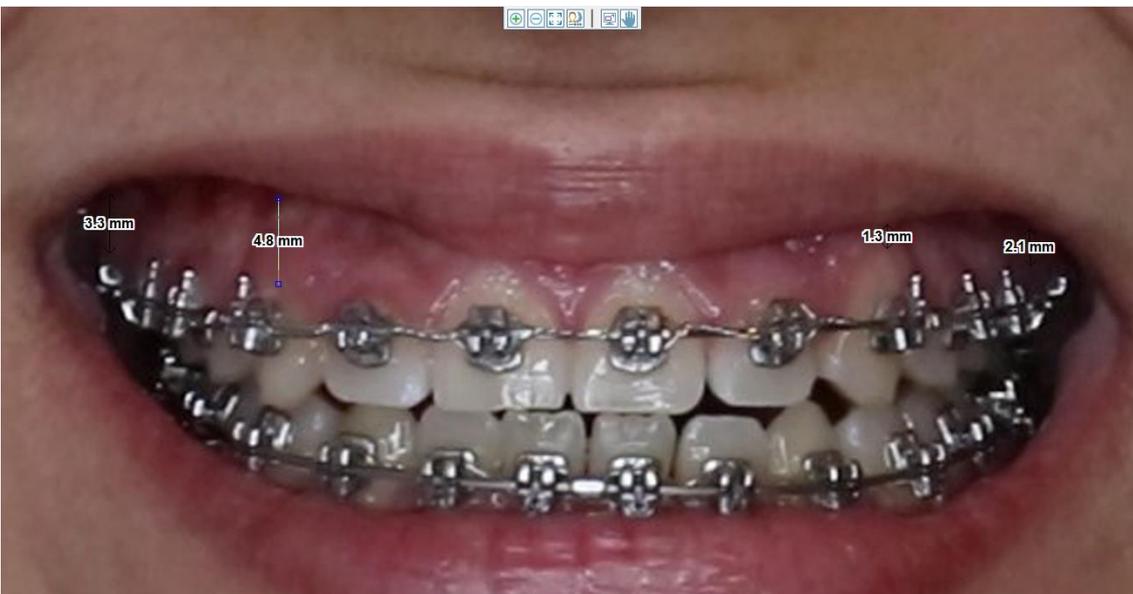
Participante 19 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



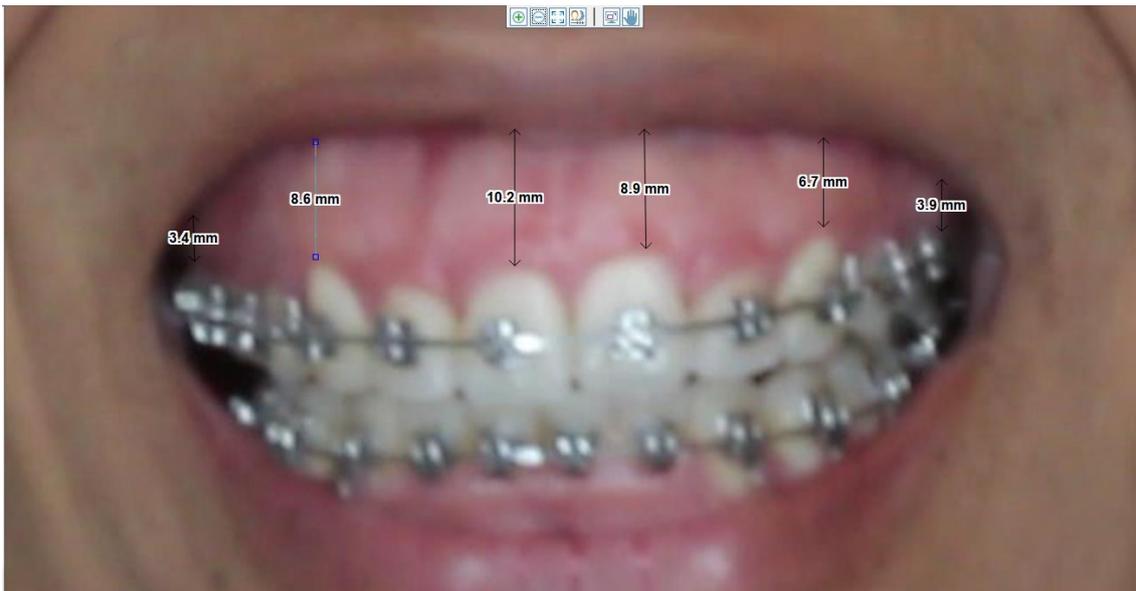
Participante 20 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



Participante 20 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



Participante 21 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



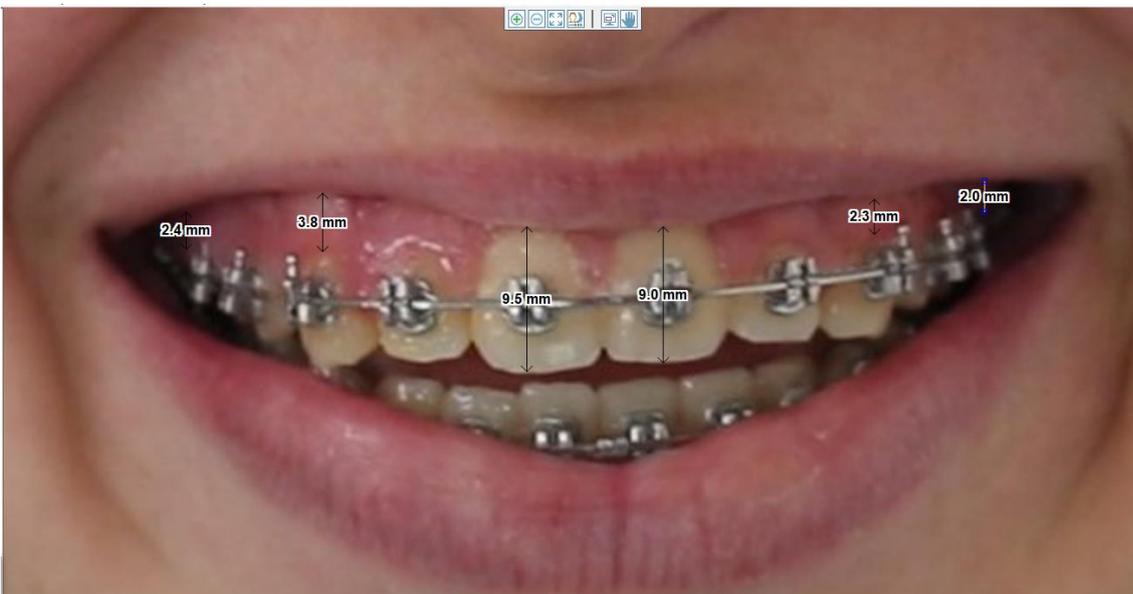
Participante 21 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



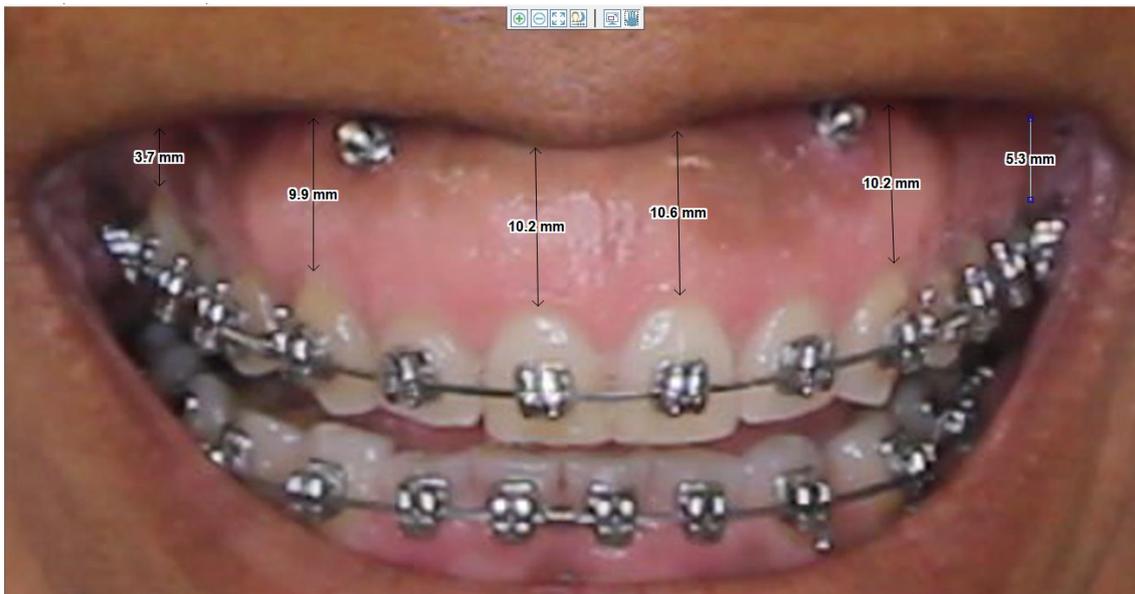
Participante 22 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



Participante 22 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão



Participante 23 – Mediadas da exposição gengival no instante Pré-Intrusão



Participante 23 – Mediadas da exposição gengival no instante Pós-Intrusão





APÊNDICE D- Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão

Participante 1 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



Participante 2 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



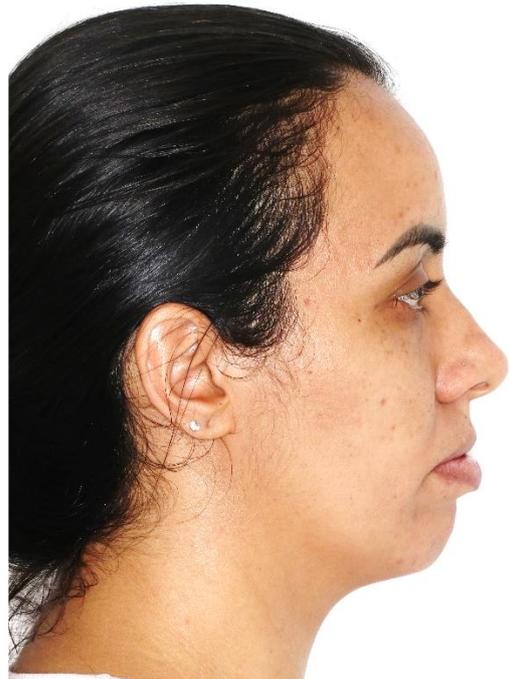
Participante 3 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



Participante 4 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



Participante 5 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



Participante 6 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



Participante 7 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



Participante 8 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



Participante 9 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



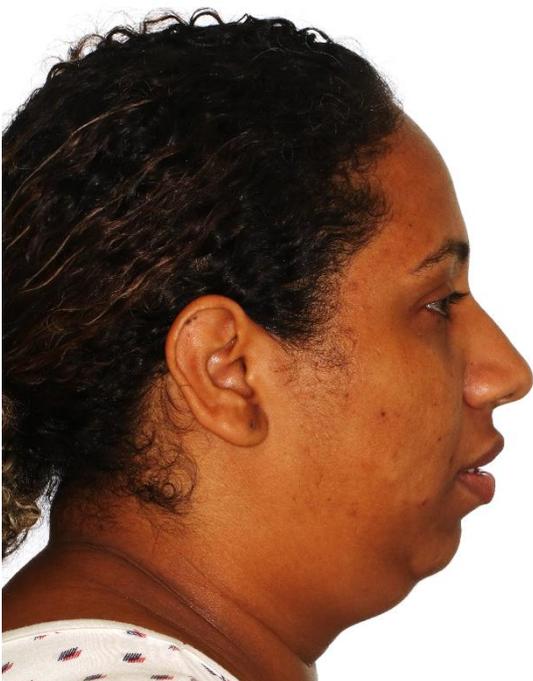
Participante 10 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



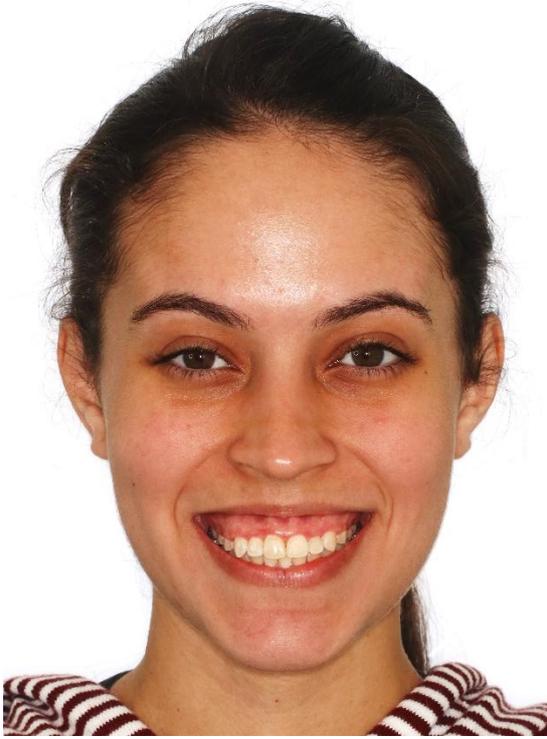
Participante 11 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



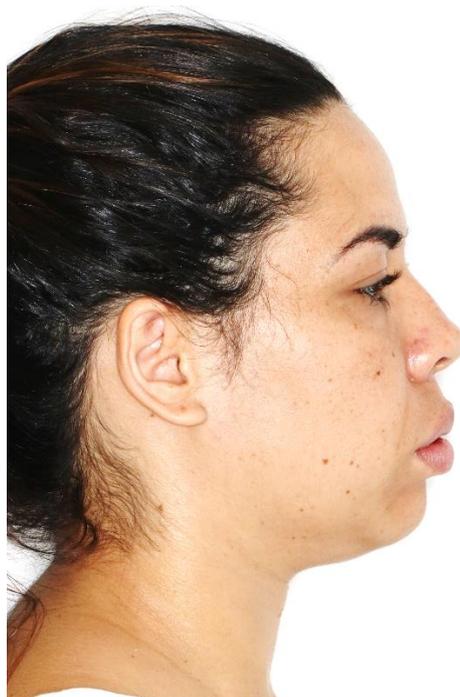
Participante 12 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



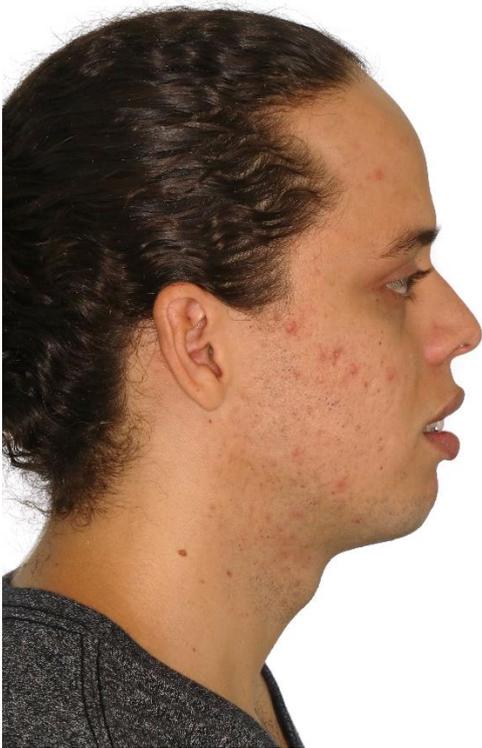
Participante 13 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



Participante 14 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



Participante 15 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



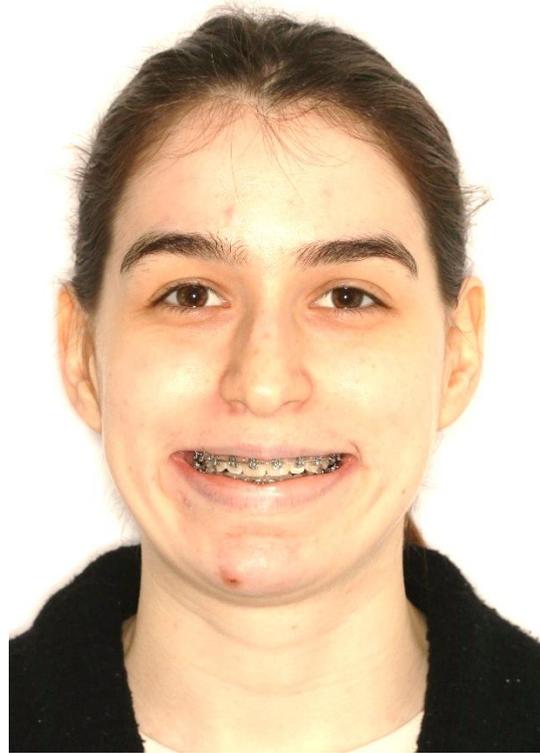
Participante 16 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



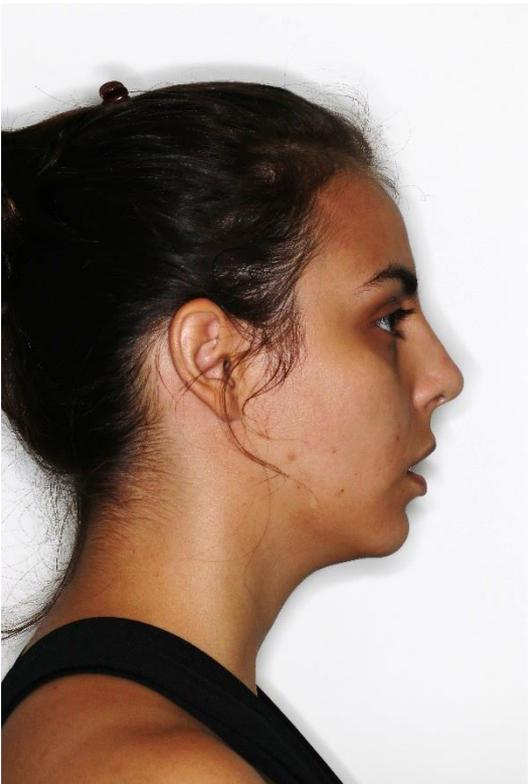
Participante 17 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



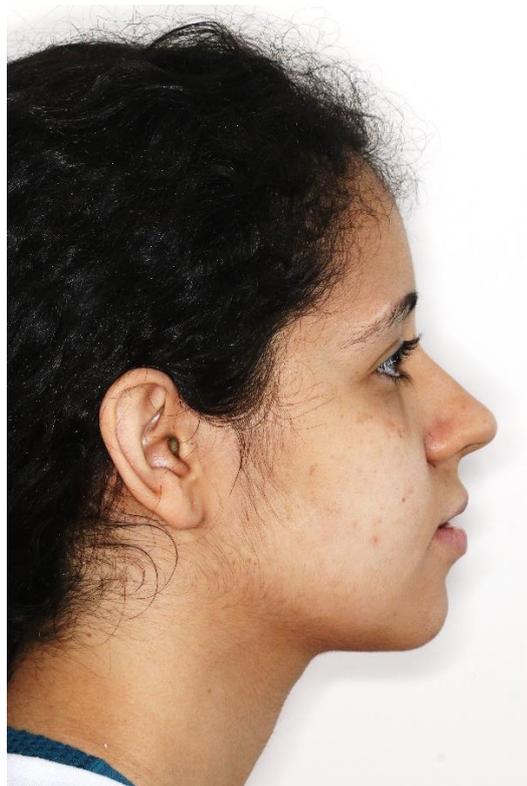
Participante 18 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



Participante 19 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



Participante 20 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



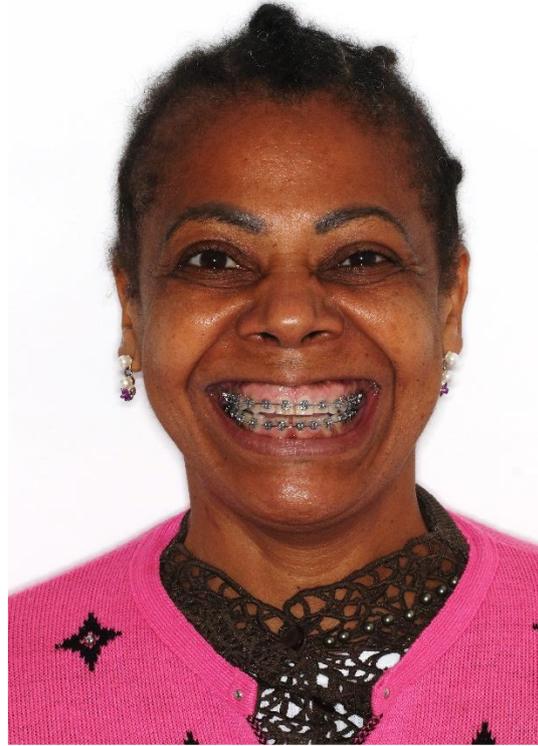
Participante 21 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



Participante 22 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão



Participante 23 - Fotografias de face de frente e de perfil dos participantes da pesquisa nos instantes Inicial e Pós-Intrusão





## ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa



USP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA DA  
UNIVERSIDADE DE SÃO



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Tratamento não cirúrgico do excesso vertical da maxila com mini-implantes

**Pesquisador:** José Rino Neto

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 01694818.0.0000.0075

**Instituição Proponente:** Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 3.141.292

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de um estudo clínico randomizado que se propoe avaliar o tratamento para pacientes com excesso vertical da maxila com mini implantes ortodonticos. Sera realizado o tratamento em 24 pacientes, e avaliado os resultados do tratamento utilizando sobreposicao de imagens obtidas em tomografia computadorizada. Sera avaliado tambem condicao periodontal, avaliacao da dor e avaliacao da qualidade de vida.

**Objetivo da Pesquisa:**

- Avaliar por meio de sobreposicoes de tomografias computadorizadas (TCFC) a quantidade de movimento vertical ocorrido apos o periodo de aplicacao das forcas, as alteracoes do osso alveolar e das corticais vestibulares e linguais adjacentes aos dentes movimentados, e possiveis alteracoes no comprimento das raizes dos dentes superiores (anteriores e posteriores).
- Avaliar por meio de sobreposicoes de telerradiografias em norma lateral as alteracoes faciais tegumentares e esqueléticas observadas apos o termino do movimento intrusivo.
- Comparar o tempo de tratamento entre o grupo de estudo onde serao realizadas micro-perfuracoes osseas e o grupo que sera tratado sem micro-perfuracoes.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos foram descritos e são compatíveis com os benefícios

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa relevante pois apresenta alternativa de menor custo e menos invasivo para o tratamento

**Endereço:** Av Prof Lineu Prestes 2227

**Bairro:** Cidade Universitária

**CEP:** 05.508-900

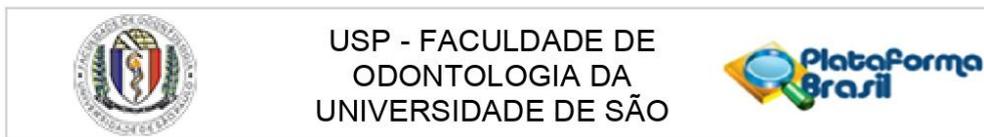
**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)3091-7960

**Fax:** (11)3091-7814

**E-mail:** cepfo@usp.br



Continuação do Parecer: 3.141.292

de

pacientes com excesso vertical da maxila.

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

Todos os termos foram apresentados.

**Recomendações:**

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP-FOUSP relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final, utilizando-se da opção "Enviar Notificação" (descrita no Manual "Submeter Notificação", disponível na Central de Suporte - canto superior direito do site [www.saude.gov.br/plataformabrasil](http://www.saude.gov.br/plataformabrasil)).

Qualquer alteração no projeto original deve ser apresentada "emenda" a este CEP, de forma objetiva e com justificativas para nova apreciação.

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

Não há pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1239007.pdf	19/12/2018 16:20:21		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	19/12/2018 16:07:47	José Rino Neto	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLepdf.pdf	19/12/2018 16:06:57	José Rino Neto	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	14/11/2018 00:12:37	José Rino Neto	Aceito
Orçamento	tabela_de_custos_CEP.docx	23/10/2018 00:49:27	José Rino Neto	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	autoclinica.jpg	23/10/2018 00:48:32	José Rino Neto	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_assinada_cep.pdf	23/10/2018 00:07:24	José Rino Neto	Aceito

**Endereço:** Av Prof Lineu Prestes 2227  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 05.508-900  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)3091-7960 **Fax:** (11)3091-7814 **E-mail:** cepfo@usp.br



USP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA DA  
UNIVERSIDADE DE SÃO



Continuação do Parecer: 3.141.292

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO PAULO, 11 de Fevereiro de 2019

---

**Assinado por:**  
**Décio dos Santos Pinto Junior**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av Prof Lineu Prestes 2227  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 05.508-900  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)3091-7960 **Fax:** (11)3091-7814 **E-mail:** cepfo@usp.br



## ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**  
**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
 DEPARTAMENTO DE ORTODONTIA E ODONTOPEDIATRIA

Página 1/5

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

**Título da pesquisa: “Tratamento não cirúrgico do excesso vertical da maxila com mini-implantes.”**

Pesquisadores Responsáveis:

Anita Carolina L Ribeiro – odontoanita@uol.com.br

Alexandre Purcino Nogueira – alexandrepurcino@uol.com.br

Prof.Dr. José Rino Neto - jrneto@usp.br

Este é um convite para você participar da pesquisa “Tratamento não cirúrgico do excesso vertical da maxila com mini-implantes” a qual tem como objetivo corrigir o excesso de gengiva que aparece durante o sorriso por meio de aparelho fixo e acessórios (mini-implantes) ortodônticos sem a necessidade de procedimento cirúrgico em hospital. Nesse estudo vamos avaliar as alterações do perfil facial e as alterações das raízes dos dentes decorrentes do tratamento ortodôntico; e comparar o tempo de tratamento por meio de uma técnica de aceleração do movimento dos dentes.

Essa técnica pouco invasiva de acelerar o movimento dos dentes já foi testada anteriormente e provou ser eficaz em acelerar a movimentação dentária em até 4 (quatro) vezes. Para que essa aceleração do movimento ocorra serão necessárias pequenas perfurações superficiais na gengiva entre cada raiz dos dentes do arco superior, sempre com anestesia local, de tal forma que não haverá grande sangramento e nem dor. Os cuidados pós-procedimento são simples, como fazer bochechos com antisséptico comum e caso seja necessário, o uso de analgésicos.

Para corrigir o excesso de exposição de gengiva durante o sorriso e muitas vezes a dificuldade de fechar a boca (falta de selamento labial) serão necessários instalar alguns acessórios ortodônticos:

- Aparelho Fixo: tanto nos dentes superiores quanto nos dentes inferiores,
- Barra Transpalatina: uma barra confeccionada com fio de aço que ficará no céu da boca e apoiada nos dentes dos fundos,
- Mini-implantes: são mini-parafusos que serão instalados e rosqueados, sendo 2 no céu da boca e 2 na região anterior dos dentes de cima, sempre com aplicação de anestesia local,

Rubrica Participante

Rubrica Pesquisador



**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**  
**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
 DEPARTAMENTO DE ORTODONTIA E ODONTOPEDIATRIA

- Elastômero corrente: são elásticos unidos em formato semelhantes a uma corrente (em cadeia), que serão amarrados no fio do aparelho superior e na Barra Transpalatina e esticados até os mini-implantes. Esses elásticos quando ativados possuem forças suficientes de intrusão simultânea (movimentar para cima) de todos os dentes da arcada superior.

Essas ativações serão feitas mensalmente até se obter o resultado desejado.

Todos os participantes dessa pesquisa terão o sorriso gengival tratado com os mesmos acessórios ortodônticos, porém alguns indivíduos escolhidos aleatoriamente (**POR SORTEIO**) serão submetidos à técnica de aceleração do movimento dentário.

Será realizada periodicamente avaliação da condição da saúde da gengiva dos participantes por um especialista da área, a fim de controlar possíveis inflamações nos tecidos de suporte aos dentes. Esse controle gengival é indolor e será realizado na FOUSP, clínica de ortodontia corretiva, sem nenhum custo ao participante.

Ciente desta explicação acima e por meio deste documento declaro que fui informado que:

1. Para este estudo será necessária a realização de documentações ortodônticas que incluem os seguintes exames: anamnese e exame clínico, moldagens das arcadas dentárias para a obtenção de modelos de gesso, fotografias extra e intraorais e radiografias (telerradiografia lateral, panorâmica e periapicais). São exames de rotina, imprescindíveis para diagnosticar os problemas ortodônticos bem como para planejar o tratamento necessário.

2. As documentações ortodônticas, incluindo os exames de imagem, serão realizadas duas vezes, uma no início (documentação inicial) e outra ao término do tratamento (documentação final). Estas documentações são protocolos de qualquer tratamento ortodôntico convencional e realizados em um Instituto de Radiologia Odontológica especializado. Entre estes exames, serão requisitados também Tomografia Computadorizada, em local e por maquinário indicados pelos pesquisadores. Esses exames serão arcados pelos autores da pesquisa.

3. Os exames mencionados serão realizados de acordo com as normas de proteção biológica individual, preconizadas internacionalmente. A dosagem radiológica a que o participante da pesquisa será exposto traz riscos mínimos para saúde, uma vez que será utilizada proteção individual.

Rubrica Participante

Rubrica Pesquisador



**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**  
**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
 DEPARTAMENTO DE ORTODONTIA E ODONTOPEDIATRIA

Página 3/5

4. Serão aplicados aos participantes da pesquisa dois tipos de questionários para identificarmos se houve desconforto ou dor durante o tratamento ortodôntico e possíveis alterações no seu bem estar e qualidade de vida.

5. O tratamento ortodôntico será realizado na Clínica de Ortodontia Corretiva, da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo - FOUSP. Serão dadas orientações para os participantes da pesquisa sobre os cuidados para a manutenção do aparelho em funcionamento, bem como de higiene bucal. O participante da pesquisa deverá comparecer às sessões de montagem dos aparelhos e às consultas de controle do tratamento, sempre que requisitado pelo pesquisador responsável. No geral, o participante da pesquisa permanecerá em atendimento por um tempo que pode variar entre 30 minutos e 1 hora e meia, e deverá retornar em intervalos de 15 ou 30 dias. No entanto, este tempo pode variar conforme seu tipo de caso e etapa do tratamento.

6. Durante a participação nesta pesquisa os riscos a que você será submetido são comuns a qualquer tratamento ortodôntico como aparecimento de cáries, manchas dentárias, reabsorção radicular e inflamações na gengiva. Pode haver algum desconforto durante a aplicação da anestesia local e dependendo da sensibilidade dolorosa individual, pequena dor localizada na região das perfurações ósseas podem ocorrer. Para controle da dor, se houver necessidade, a administração de analgésicos é suficiente. É fundamental que você siga as orientações de higiene e assepsia bucal que serão lhe ensinadas para que não ocorra infecção no local das perfurações e problemas inflamatórios na gengiva, como também diminuição dos riscos de se ter cáries e manchas nos dentes.

7. O procedimento padrão mais utilizado hoje em dia para correção do sorriso gengival por excesso vertical da maxila é a cirurgia ortognática, porém a morbidade cirúrgica, a necessidade de internação hospitalar e os custos envolvidos no processo limitam a adesão do paciente a esse tipo de tratamento. Sendo assim, o maior benefício de participar desta pesquisa será a diminuição do sorriso gengival sem precisar passar por procedimentos cirúrgicos invasivos. Existe ainda a possibilidade de aceleração do movimento dentário, ou seja, diminuir o tempo de tratamento. Será garantido ao participante da pesquisa todo o tratamento ortodôntico até a máxima correção dos problemas de oclusão, devolvendo harmonia funcional e estética. Além disso, sua contribuição à ciência e ao conhecimento é imensurável, pois terá oportunidade de disseminar através de sua participação, de uma nova técnica para correção do sorriso gengival e para a redução do tempo de tratamento ortodôntico em casos específicos.

Rubrica Participante

Rubrica Pesquisador



**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**  
**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
 DEPARTAMENTO DE ORTODONTIA E ODONTOPEDIATRIA

Página 4/5

8. Lembre-se: se o participante da pesquisa não comparecer (faltar sem justificativa) a 3 sessões agendadas, consecutivas ou intermitentes, poderá acontecer seu desligamento da pesquisa, sem ônus algum para os autores.

9. O participante da pesquisa não terá nenhum gasto com o aparelho e os acessórios a serem colocados, nem ressarcimento financeiro pela sua participação. Nenhuma bonificação monetária resultará de sua participação.

10. Eu concordo e concedo a FOU SP e aos pesquisadores responsáveis totais direitos quanto ao uso do material coletado, com finalidade de ensino e divulgação, tais como: estudos e apresentações em congressos, publicações em revistas científicas nacionais e internacionais.

11. O participante da pesquisa tem a plena liberdade de retirar o seu consentimento a qualquer momento da pesquisa, sendo que esta decisão não gerará prejuízo ao tratamento em caso de desistência da pesquisa e não haverá penalização por parte dos pesquisadores.

12. É assegurado ao participante da pesquisa indenização em caso de danos decorrentes da pesquisa.

13. Todos os dados fornecidos aos pesquisadores serão mantidos em confidência e sigilo absoluto, para assegurar sua privacidade, sendo apenas de conhecimento dos pesquisadores responsáveis.

14. Em caso de interrupção do estudo o participante da pesquisa receberá a assistência que for adequada, de forma gratuita, pelo tempo que for necessário.

15. Qualquer dúvida a respeito da pesquisa e do tratamento ortodôntico, você poderá entrar em contato com: Anita Ribeiro e Alexandre Nogueira e-mail [evm.fousp@gmail.com](mailto:evm.fousp@gmail.com) ou ainda com a secretaria de Ortodontia, telefone 3091-7892, Universidade de São Paulo: Av Prof Lineu Prestes, 2227, São Paulo.

16. Em caso de dúvidas sobre ética da pesquisa contatar o Comitê de Ética em Pesquisa (Seres Humanos) Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo Av. Prof. Lineu Prestes, 2227 – 05508-000 – São Paulo – SP Fone: (11) 3091.7960 – E-mail: [cepfo@usp.br](mailto:cepfo@usp.br) - Horário de Funcionamento: segunda a sexta-feira das 09h às 12h e de 14h às 16h (exceto feriados e recesso universitário). O Comitê é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. (Resolução CNS nº 466 de 2012)

Rubrica Participante

Rubrica Pesquisador



**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**  
**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
DEPARTAMENTO DE ORTODONTIA E ODONTOPEDIATRIA

Página 5/5

**Minha assinatura indica que eu decidi em participar da pesquisa como voluntário e que li e entendi todas as informações acima explicadas.**

Este documento foi elaborado em duas vias de igual teor, permanecendo uma com o pesquisador responsável e a outra com o participante da pesquisa.

São Paulo, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

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

Assinatura do Participante da Pesquisa \_\_\_\_\_

Nome do pesquisador responsável: Anita C L Ribeiro

Telefone:

\_\_\_\_\_  
Assinatura

Nome do pesquisador responsável: Alexandre P Nogueira

Telefone:

\_\_\_\_\_  
Assinatura