



Universidade Estadual Paulista
Júlio de Mesquita Filho
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Universidade Estadual Paulista
Júlio de Mesquita Filho
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Karina Tostes Borsato

Alterações do espaço aéreo faríngeo em pacientes hiperdivergentes submetidos a osteotomias maxilomandibulares com diferentes amplitudes de rotação anti-horária do plano oclusal

Araraquara

2020

Karina Tostes Borsato

Alterações do espaço aéreo faríngeo em pacientes hiperdivergentes submetidos a osteotomias maxilomandibulares com diferentes amplitudes de rotação anti-horária do plano oclusal

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Odontológicas, área de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista (Unesp), para obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas.

Orientador: Prof. Dr. João Roberto Gonçalves

Coorientador: Dr. Jonas Bianchi

Araraquara
2020

Karina Tostes Borsato

Alterações do espaço aéreo faríngeo em pacientes hiperdivergentes submetidos a osteotomias maxilomandibulares com diferentes amplitudes de rotação anti-horária do plano oclusal

Comissão Julgadora

DISSERTAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM CIÊNCIAS ODONTOLÓGICAS

Presidente e orientador: Dr. João Roberto Gonçalves

2º Examinador: Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto

3º Examinador: Prof. Dr. Darcey Zanetta Barbosa

Borsato, Karina Tostes

Alterações do espaço aéreo faríngeo em pacientes hiperdivergentes submetidos a osteotomias maxilomandibulares com diferentes amplitudes de rotação anti-horária do plano oclusal / Karina Tostes Borsato.-- Araraquara: [s.n.], 2020
57 f.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas) –
Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia
Orientador: Prof. Dr. João Roberto Gonçalves
Coorientador: Dr. Jonas Bianchi

1. Resistência das vias respiratórias 2. Tomografia
computadorizada por raios X 3. Cirurgia ortognática
I. Título

DADOS CURRICULARES

Karina Tostes Borsato

NASCIMENTO: 08/04/1981, Poços de Caldas, MG.

FILIAÇÃO: Antônio Luiz Borsato

Marcia Tostes Borsato

2000/2003: Curso de Graduação em Odontologia: Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

2006/2008: Curso de Pós-Graduação: Especialização em Ortodontia. Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

2018/2020: Curso de Pós-Graduação: Mestrado pelo programa de Ciências Odontológicas. Área de concentração em Ortodontia: Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP

Dedico esse trabalho, com todo amor, à minha filha Helena, ao meu esposo Alexandre, aos meus pais Antônio e Marcia e à minha irmã Karen. Obrigada por me incentivarem e apoiarem ao longo de mais essa jornada.

Amo vocês!

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Agradeço primeiramente a **Deus** pela vida, pelas bênçãos e proteção que me concede diariamente, permitindo superar os obstáculos e conquistar meus objetivos.

À minha querida e amada filha **Helena Borsato De Rizzo** por entender a minha ausência durante esses anos de pós-graduação e a cada retorno me receber com o mais sincero e especial beijo carinhoso. Amo você minha filha.

Aos meus amados pais, **Marcia Tostes Borsato** e **Antônio Luiz Borsato** por eu ser quem sou hoje. Vocês são meus exemplos de vida. Obrigada por sempre estarem presentes na minha vida, obrigada por vibrarem a cada conquista e por me apoiarem sempre. Minhas conquistas sempre serão suas. Amo vocês.

Ao meu esposo, **Alexandre Edgar De Rizzo**, pelo companheirismo, amor e carinho em todos os momentos de alegria e também nos momentos de dificuldade. Obrigada por sempre me erguer e me incentivar a seguir em frente. Amo você.

À minha amada irmã **Karen Tostes Borsato**, minha metade. Obrigada por sempre estar presente na minha vida. Obrigada pelas palavras de conforto e equilíbrio nos meus momentos de fraqueza, você foi fundamental para essa conquista. Amo você.

Aos meus queridos pais de Araraquara, **Tereza O. De Rizzo** e **Antônio E. De Rizzo**, pelas orações, pelo carinho, apoio e cuidado com nossa Helena durante minha ausência. Vocês fazem parte dessa conquista. Amo vocês.

Aos meus queridos **familiares e amigos** de Poços de Caldas e Araraquara que me incentivaram e torceram por essa conquista.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Joao Roberto Gonçalves**, pelos ensinamentos de vida e acadêmicos transmitidos ao longo desses anos. Obrigada pelo incentivo, apoio e amizade a mim dedicados. Agradeço a confiança para a realização desse estudo tão valioso. À sua esposa **Daniela**, pela amizade e pelos agradáveis momentos juntos.

Ao **Dr. Larry Wolford** pela valiosa colaboração, cedendo gentilmente grande parte da amostra que possibilitou a realização desse estudo.

Aos professores da Disciplina de Ortodontia que acompanharam toda minha formação acadêmica e hoje também fizeram parte dessa conquista com seus ensinamentos: **Prof Dr Ary dos Santos Pinto** obrigada por sua amizade, generosidade, incentivo e atenção na realização desse trabalho. **Prof. Dr. Dirceu Barnabé Raveli** obrigada por todos os ensinamentos, apoio e amizade sempre recebidos. **Prof. Dr. Luiz Gonzaga Gandini Junior** obrigada por contribuir com meu crescimento profissional e pela amizade. **Profa. Dra. Lidia Parsekian Martins** obrigada pelo carinho, amizade e conhecimentos transmitidos ao longo desses anos.

Ao **Prof Dr. Darceny Zanetta Barbosa** que prontamente aceitou o convite para participar da banca avaliadora desse trabalho com seus ricos conhecimentos.

Aos queridos amigos e parceiros, **Julianna de Oliveira Lima Parizotto e Jonas Bianchi**. Obrigada pelo companheirismo e parceria, vocês foram fundamentais na realização desse projeto. Esse trabalho é nosso.

Aos amigos de mestrado **Adriana Souza de Jesus e Eder Augusto Mastropietro Cavichioli** e também aos demais amigos de pós-graduação pelo companheirismo e apoio sempre recebidos.

À querida **Ana Maria Elias** pelo impecável trabalho estatístico desse projeto. Obrigada pela generosidade e disponibilidade em nossas agradáveis conversas.

Aos queridos funcionários da **JRG Odontologia**, agradeço a todos pela atenção e suporte durante minhas longas jornadas de Dolphin. **Jaqueline Ignácio e Celso Boen**, obrigada pela prontidão e ajuda a mim sempre dedicadas.

AGRADECIMENTOS

À **Universidade Estadual Paulista – “Júlio de Mesquita Filho”**, em nome do Reitor Prof. Dr. Sandro Roberto Valentini e Vice-Reitor Prof. Dr. Sergio Roberto Nobre.

À **Faculdade de Odontologia de Araraquara** da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, na pessoa da atual Diretora Profa. Dra. Elaine Maria Sgavioli Massucato e do Vice-Diretor Prof. Dr. Edson Campos, pelas condições oferecidas para a realização desta pesquisa.

Ao **Programa de Pós-graduação em Ciências Odontológicas** da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, representado pela coordenadora Profa. Dra. Fernanda Lourenção Brighenti e pelo vice coordenadora Profa. Dra. Alessandra Nara de Souza Rastelli.

Aos demais professores e funcionários do **Departamento de Clínica Infantil** e demais departamentos da Faculdade de Odontologia de Araraquara -UNESP, pela amizade, bom convívio e que me receberam sempre com carinho.

Aos **funcionários da Seção de Pós-Graduação** da Faculdade de Odontologia de Araraquara- UNESP, especialmente ao Cristiano Lamounier e José Alexandre Garcia por toda gentileza e cooperação.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

Muito obrigada.

Borsato, KT. Alterações do espaço aéreo faríngeo em pacientes hiperdivergentes submetidos a osteotomias maxilomandibulares com diferentes amplitudes de rotação anti-horária do plano oclusal [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2020.

RESUMO

A rotação anti-horária do plano oclusal (RAHPO), quando associada à cirurgia de avanço maxilomandibular (AMM), tem demonstrado resultados eficazes com melhoras volumétricas do espaço aéreo. Em média são reportadas RAHPO de 4 a 6 °, sendo que poucos estudos avaliaram os efeitos do AMM associado a amplas RAHPO (≥8) no espaço aéreo. Além disso, esse procedimento aumenta a carga mecânica na articulação temporomandibular (ATM), podendo ocasionar processos degenerativos condilares. Deste modo, é necessário avaliar se os possíveis riscos à saúde das ATMs, são justificados em razão de uma melhora adicional das dimensões do espaço aéreo. Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar se as mudanças promovidas pelo AMM e amplas RAHPO promove aumentos adicionais significativos do espaço aéreo faríngeo quando comparadas com moderadas RAHPO (<8°). Para isso, foi realizado um estudo retrospectivo longitudinal, utilizando TCFC de 62 indivíduos submetidos a cirurgia de AMM e diferentes RAHPO em dois tempos distintos: T1-pré cirúrgico e T2-pós cirúrgico. A amostra foi dividida em 2 grupos: Grupo 1 – 32 pacientes submetidos a AMM com ampla RAHPO (média -10.75, DP 2.59) e Grupo 2 – 30 pacientes submetidos a AMM com moderadas RAHPO (média -3.86, DP 2.67). As alterações morfológicas das vias aéreas superiores total, retropalatal e retroglossal foram analisadas no Software Dolphin Imaging® a partir das medidas de volume, área, mínima área axial e medidas lineares lateral e anteroposterior. Como resultados, o teste t de Student identificou melhora significativa na maioria das variáveis de via aérea ($p < 0,05$), entre os tempos estudados, dentro de cada grupo. Os resultados cefalométricos e de via aérea (T2-T1) não apresentaram diferenças entre os grupos ($p > 0,05$). Os valores dos coeficientes de correlação de Pearson identificados entre as variáveis cefalométricas e de vias aéreas foram geralmente fracos. Esse estudo sugere que as amplas RAHPO não são obrigatórias para aumentar as dimensões do espaço aéreo faríngeo, devendo acompanhar o planejamento cirúrgico a fim de restaurar a harmonia facial.

Palavras chave: Resistência das Vias Respiratórias. Tomografia Computadorizada por Raios X. Cirurgia Ortognática.

Borsato, KT. Airway dimensional changes following maxillomandibular osteotomies and distinct counterclockwise rotation of the occlusal plane angle. [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2020.

ABSTRACT

Counterclockwise rotation of the occlusal plane angle (CCWR) has been very effective in improving airway space when associated with maxillomandibular advancement (MMA). Studies reported CCWR changes varying from 4 to 6 degrees on average, and few studies evaluated the effects of MMA associated with large CCWR ($\geq 8^\circ$) in the pharyngeal airway dimensions. It has been reported that this procedure may lead to TMJ condylar resorption in some patients and should be elected with caution. Thus, it is necessary to assess whether the possible risks for the TMJs health are justified due to the possible further improvement of airway space dimensions. The objective of the present study was to identify if the changes promoted by MMA and large CCWR result in a significant additional contribution to the pharyngeal airway space when compared to MMA and mild CCWR ($< 8^\circ$). This retrospective longitudinal study was performed using CBCT of 62 hyperdivergent facial profile, Class II malocclusion subjects submitted to MMA and CCWR in two timepoints: T1 preoperative and T2 longest follow-up. The sample was divided into two groups: Group 1 – 32 patients submitted to maxillomandibular advancement with large CCWR (Mean= 10.75 degrees, SD=2.59) and Group 2 – 30 patients submitted to MMA with mild CCWR (Mean= 3.86 degrees, SD=2.67). Dolphin Imaging Software® was used to assess cephalometric measurements and upper airway dimensions including volume, area, minimal axial area, lateral and anteroposterior distance in three pharyngeal regions: total, retropalatal and retroglossal. The Student's t-test between the two timepoints showed significant improvement ($p < 0,05$) for most of the airway space variables studied in both groups. Cephalometric and pharyngeal airway outcomes (T2-T1) were not different between the two groups ($p > 0,05$) and the Pearson correlation coefficients between cephalometric values and airway space changes were generally weak. In conclusion, this study showed that large CCWR is not mandatory to further improve airway space dimensions.

Keywords: Airway Resistance. X-Ray Computed Tomography. Orthognathic Surgery.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 PROPOSIÇÃO	15
2.1 Objetivos Especificos.....	15
3 REVISÃO DA LITERATURA	16
3.1 A Cirurgia de Avanço Maxilomandibular e seus Benefícios para as Vias Aéreas	16
3.2 A Cirurgia de Avanço Maxilomandibular com Rotação Anti-horária do Plano Oclusal e seus Benefícios para as Vias Aéreas	20
3.3 TCFC para Avaliação Tridimensional das Vias Aéreas	23
3.4 Reabsorção Condilar e Cirurgia Maxilomandibular	24
4 MATERIAIS E MÉTODOS	26
4.1 Comitê de Ética	26
4.2 Desenho de Estudo	26
4.3 Seleção da Amostra	26
4.4 Obtenção Imagens – TCFC	27
4.5 Padronização das Imagens	27
4.6 Avaliação Cefalométrica	28
4.7 Avaliação Tridimensional do Espaço Aéreo	30
4.7.1 Delimitação e cálculo das variáveis da via aérea total	30
4.7.2 Delimitação e cálculo das variáveis de via aérea retropalatal e retroglossal	31
4.7.3 Avaliação morfológica da via aérea	33
4.8 Análise Estatística	34
5 RESULTADO	35
6 DISCUSSÃO	45
7 CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS	50
ANEXO A – COMITÊ DE ÉTICA	55

1 INTRODUÇÃO

O predominante crescimento craniofacial vertical em adultos, com frequência, necessita de tratamento conjunto com ortodontia e cirurgia ortognática para otimização de resultados funcionais e estéticos. Esses pacientes também são identificados como portadores da “Síndrome da Face Longa”, cujas características são: elevada inclinação dos planos oclusal e mandibular, retrusão mandibular, excesso maxilar na direção vertical, terço inferior aumentado, má oclusão de classe I ou II de Angle, presença ou não de mordida aberta, sorriso gengival, incompetência labial e diminuição do espaço aéreo orofaríngeo¹⁻⁴.

O tratamento para os casos extremos inclui reposicionamento superior da maxila associado ao avanço mandibular (AMM) e rotação anti-horária do plano oclusal (RAHPO). São procedimentos estáveis que proporcionam ganho estético, funcional e melhora das vias aéreas superiores^{1,2}. A cirurgia de avanço maxilomandibular (AMM) promove o movimento anteroposterior, vertical e látero-lateral devido ao deslocamento das bases ósseas para uma nova posição, gerando tensões nos tecidos moles que resultam em aumento volumétrico da região⁵. Em conjunto com a rotação anti-horária do complexo maxilomandibular, o AMM também move o palato mole para frente e para baixo. Além disso, com o avanço da mandíbula, os músculos genioglosso e genio-hióideo e a base da língua são reposicionados mais para a frente⁶.

As características morfológicas das vias aéreas superiores e as alterações que esse modelo de cirurgia pode proporcionar em sua forma são de grande importância. Estudos relatam que vias aéreas médio-lateralmente mais largas e de formato mais elíptico, apresentam colapso reduzido, o que leva a uma melhora significativa do quadro clínico de SAOS^{7,8}. Mehra et al.⁹ relataram em um estudo bidimensional, que a rotação anti-horária maxilomandibular, de acordo com a quantidade de avanço mandibular, aumenta o espaço da via aérea orofaríngea em 47% na região retropalatal e 76% na região retroglossal. Em estudo tridimensional, Parsi et al.¹⁰ mostraram que o avanço bimaxilar apresentou maior ganho de volume nas vias aéreas (nasofaringe 27,45%, orofaringe 66,39% e hipofaringe 52,48%) quando comparado ao avanço isolado da maxila ou mandíbula. Com relação à estabilidade da rotação anti-horária maxilomandibular, Gonçalves et al.¹¹ verificaram que o aumento do espaço aéreo permanece estável após o período de acompanhamento pós cirúrgico, com exceção ao espaço retropalatal superior que aumentou.

A Tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é um importante exame que permite análise tridimensional das alterações das vias aéreas superiores. Possibilita avaliar a área transversal e a representação volumétrica da via aérea superior com uma varredura acessível, rápida, não invasiva e de baixa radiação comparado com a tomografia médica. As imagens em formato DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) obtidas da TCFC, permitem comparações precisas dos resultados estudados¹¹. Entretanto, devemos ter cautela nas medidas volumétricas de via aérea realizadas em TCFC para obtermos uma avaliação precisa e confiável. Um estudo recente de nossa equipe mostrou variações aleatórias na avaliação das vias aéreas em um estudo de confiabilidade teste e re-teste com TCFC, sugerindo a necessidade de avaliar os resultados com cautela e baseados em intervalos de confiança acima dos erros aleatórios¹⁴.

Procedimentos cirúrgicos envolvem riscos e custos elevados, portanto seus benefícios devem se manter ao longo do tempo. Relatos de vários autores evidenciaram um aumento nos valores do volume das vias aéreas faríngeas e da mínima área axial, avaliando tridimensionalmente as alterações nelas ocorridas em casos tratados com avanço maxilomandibular em conjunto com discretas rotações anti-horárias do plano oclusal¹⁵. Sonogo et al.¹⁶ destacaram em sua revisão sistemática, que além do ganho nas vias aéreas, a rotação anti-horária do plano oclusal restaurou a harmonia facial, uma vez que houve redução do ângulo do plano oclusal, aumento da projeção do mento, aumento da inclinação do incisivo superior e diminuição da inclinação do incisivo inferior.

O aumento do espaço aéreo faríngeo após avanço bimaxilar com rotação anti-horária do plano oclusal foi amplamente relatado^{9,11,15-17} e vem sendo utilizado com sucesso. Por outro lado, são conhecidos os riscos inerentes a este procedimento, entre eles destacam-se as possíveis alterações degenerativas das articulações têmporo mandibulares (ATMs) envolvidas com grandes rotações anti-horárias do plano oclusal¹⁸⁻²⁵. A grande maioria dos estudos que avaliam as alterações dimensionais das vias aéreas após RAHPO, relatam leve à moderada diminuição do ângulo do plano oclusal (4 a 6° em média)^{15,26}. Até o momento, nenhum estudo evidenciou a melhoria adicional das amplas RAHPO no espaço aéreo.

É necessário avaliar se os possíveis riscos à saúde das ATMs, após a realização das amplas RAHPO, são justificados em busca de uma suposta melhora adicional das dimensões do espaço aéreo. Assim, o objetivo deste estudo foi

comparar as alterações cefalométricas e das vias aéreas em pacientes submetidos à cirurgia de AMM com amplas e moderadas RAHPO. A hipótese nula é que a cirurgia de AMM com ampla RAHPO não melhora ainda mais o espaço aéreo faríngeo quando comparado com moderada RAHPO.

2 PROPOSIÇÃO

Avaliar as alterações tridimensionais do espaço aéreo faríngeo após avanço bimaxilar com diferentes amplitudes de rotação anti-horária do plano oclusal em pacientes hiperdivergentes.

2.1 Objetivos Específicos

- Comparar alterações volumétricas das vias aéreas entre grupos com ampla e moderada RAHPO
- Avaliar as alterações de volume, área e mínima área axial (MAA) da via aérea faríngea total, retropalatal e retroglossal
- Avaliar as alterações das dimensões laterais e anteroposteriores da MAA encontrada (retropalatal e retroglossal)
- Avaliar a correlação entre as mudanças volumétricas (T2-T1) das vias aéreas e os valores cefalométricos de rotação do plano oclusal.

3 REVISÃO DA LITERATURA

A caracterização de pacientes portadores da “Síndrome da face longa” foi ricamente estudada por Schendel et al.³ em meados dos anos 70. Foram realizadas análises cefalométricas de 31 pacientes, subdivididos em dois grupos, com e sem mordida aberta. Determinadas características cefalométricas típicas foram identificadas: altura facial aumentada, correlacionada com o desenvolvimento excessivo da maxila na direção vertical; presença ou não de mordida aberta; ramo mandibular alto; comprimento normal do lábio superior com excesso exposição dos dentes superiores anteriores.

3.1 A Cirurgia de Avanço Maxilomandibular e seus Benefícios para as Vias Aéreas

Em 2014, Schendel et al.⁷ avaliaram TCFC (espaços retropalatais e retroglossais) pré e pós-operatório e polissonografia (PSG) de 10 pacientes com SAOS moderada ou grave submetidos à cirurgia de AMM. Houve um aumento médio de 2,5 vezes no volume total do espaço aéreo superior. O espaço retropalatal aumentou 3,5 vezes e o espaço retroglossal aumentou 1,5 vezes. A maior mudança em uma área transversal ocorreu no eixo transversal, tanto no espaço retroglossal quanto no retropalatal. O índice médio de apneia / hipopneia (IAH) foi de 4 no pós-operatório (IAH menor que 5 é considerado normal). Os resultados deste estudo indicaram que o AMM para o tratamento do SAOS resulta em aumento das vias aéreas orofaríngeas, o que está associado à melhora da PSG pós-cirúrgico. O AMM, como mostrado neste estudo e por outros, é uma opção de tratamento eficaz, com alto grau de sucesso para pacientes com SAOS que não podem tolerar o CPAP ou desejam ter uma correção definitiva da condição

Butterfield et al.²⁷, em 2015, investigaram as alterações morfológicas (lineares e volumétricas) presentes na via aérea faríngea após cirurgia de AMM para tratamento de SAOS. Foram avaliadas imagens 2D e 3D de 15 indivíduos em dois tempos (pré e pós cirúrgico) nas regiões da nasofaringe, orofaringe e via aérea total. Resultados mostraram melhoras estatisticamente significantes no volume (VOL), MAA, dimensões AP e LAT, comprimento das vias aéreas (AL) índice de vias aéreas (VOL/AL), morfologia posterior do espaço aéreo, IAH e índice Epworth. Concluíram que o

AMM para tratamento de SAOS é um procedimento cirúrgico de grande sucesso, resultando em melhorias benéficas tanto nos parâmetros morfológicos das vias aéreas como nos parâmetros do sono.

Kochar et al.²⁸, em 2016, quantificaram as alterações no espaço aéreo faríngeo em pacientes com má oclusão esquelética de classe II, após avanço mandibular, analisando registro tridimensional. A amostra foi composta por 16 pacientes e foram avaliados parâmetros lineares, área de seção transversal e volume da velofaringe, orofaringe e hipofaringe em dois tempos distintos (tomografias pré-operatórias - T0 e pós-operatórias - T1). Aumentos nas dimensões lineares foram identificados ao longo dos planos sagital e transversal, onde o maior aumento foi observado na orofaringe (12,16% e 11,50%, respectivamente), seguido pela hipofaringe (11,00% e 9,07%) e velofaringe (8,97% e 6,73%). A área aumentou 41,69%, 34,56% e 28,81% na orofaringe, hipofaringe e velofaringe, respectivamente. O aumento volumétrico foi maior na orofaringe (49,79%) e menor na velofaringe (38,92%). Segundo os autores, teoricamente, a velofaringe é afetada pelo palato mole, e a orofaringe e a hipofaringe são influenciadas pela língua. As alterações na orofaringe e hipofaringe podem ser devidas ao efeito do avanço mandibular nos músculos genioglosso e genio-hióideo, uma vez que estes estão ligados à coluna vertebral. A língua é conectada ao palato mole pelos músculos palatoglosso; portanto, o avanço mandibular pode aumentar a tensão muscular, resultando em alterações na região velofaríngea. Essas quantificações estabelecidas podem atuar como um guia útil para os médicos no campo dos medicamentos para o sono.

Em 2017, Torre et al.²⁹ avaliaram o efeito do avanço mandibular isolado no volume do espaço aéreo posterior em pacientes classe II com retrognatismo. Foram analisadas TCFC de 20 pacientes, antes e 6 meses após cirurgia de avanço mandibular que resultaram em um aumento de área em média de 59% e aumento de volume de 73% em média. Os autores concluíram que as intervenções isoladas na mandíbula podem ser eficientes no tratamento de obstrução das vias aéreas superiores e podem evitar procedimentos maxilares adicionais.

Rosário et al.⁶, em 2017, realizaram uma revisão sistemática seguida por metanálise com o objetivo de avaliar a eficácia da cirurgia do avanço maxilomandibular no aumento do volume das vias aéreas superiores em adultos, comparando pré e pós cirúrgico. O estudo indicou que a relação direta entre a extensão do avanço maxilomandibular e um aumento do volume nas vias aéreas

superiores estão bem estabelecidos. Avanços bimaxilares superiores a 10 mm são considerados eficazes para melhorar a SAOS, as médias de avanço encontradas variaram de 0 a 9,2 mm, entretanto, nenhum estudo mostrou avanço superior ou igual a 10 mm. Concluíram, que há evidências claras de que a cirurgia de avanço bimaxilar pode efetivamente aumentar o volume das vias aéreas superiores.

Em estudo realizado em 2018, Parsi et al.¹⁰ utilizaram TCFCs para avaliar as alterações volumétricas da via aérea superior de 36 indivíduos subdivididos em 3 grupos: indivíduos submetidos a cirurgia de avanço maxilar, cirurgia de avanço mandibular e cirurgia de avanço maxilomandibular com ou sem genioplastia. Os resultados deste estudo mostraram que o avanço da maxila ou mandíbula, isoladamente ou em combinação, não tiveram um efeito significativo no volume da cavidade nasal. Avanço maxilar de 4,0 +/- 2,2 mm aumentou significativamente o volume orofaríngeo (41,40%) e avanço mandibular de 3,8 +/- 1,6 mm também aumentou significativamente o volume orofaríngeo (21,17%). Avanço bimaxilar (5,1 +/- 1,3 mm de avanço maxilar e 6,4 +/- 3,1 mm de avanço mandibular) aumentaram significativamente o volume nasofaríngeo (27,45%), orofaríngeo (66,39%) e hipofaríngeo (52,48%). Utilizando uma análise de regressão multivariada, o estudo mostrou que, para cada milímetro de avanço bimaxilar, o volume da orofaringe aumentou significativamente, enquanto que o movimento milimétrico descendente da ENP mostrou um aumento significativo no volume da nasofaringea.

Um estudo coorte multicêntrico prospectivo, realizado em 2019 por Boyd et al.³⁰, teve como objetivo determinar de forma abrangente a efetividade e segurança da cirurgia de avanço maxilomandibular (AMM) no tratamento da apneia obstrutiva do sono (SAOS). Foram avaliados 30 pacientes com SAOS submetidos a AMM utilizando as seguintes medidas: medidas de desfecho primário e instrumentos associados incluindo sonolência (Escala de Sonolência de Epworth [ESS]), qualidade de vida (QV) Questionário de Resultados Funcionais do Sono (FOSQ), respiração com distúrbios do sono (índice de apnéia-hipopnéia), risco cardiovascular, pressão arterial e níveis de proteína C reativa de alta sensibilidade e desempenho neurocognitivo (teste de vigilância psicomotora [TVP]). Os resultados foram medidos no pré-operatório e aproximadamente 6 meses no pós-operatório. Outras variáveis foram agrupadas nas seguintes categorias: uso demográfico e pré-AMM da pressão positiva contínua nas vias aéreas. O escore da ESE diminuiu de 13,3 para 4,9 (p <0,001). A pontuação do FOSQ aumentou de uma média de 14,1 para 18,3 (P <0,001). O índice de apneia-

hipopneia diminuiu de uma média de 39,6 para 7,9 eventos por hora (P <0,001). A pressão arterial diastólica média diminuiu de 83 para 79,7 mm Hg (P = 0,025). Os tempos de resposta da TVP melhoraram após o AMM (P = 0,04). Ocorreram poucos eventos adversos relacionados ao tratamento, que tiveram impacto mínimo na QV. Melhorias adicionais na sonolência (alteração média na pontuação da ESS, -7,6; P <0,001), QV (alteração média na pontuação do FOSQ, 3,9; P <0,001) e TVP (alteração média 0,5; P = 0,004) ocorreram após o AMM para pacientes que usam pressão positiva contínua (CPAP) nas vias aéreas antes da cirurgia. O estudo concluiu que o AMM é um tratamento altamente eficaz e seguro para pacientes com SAOS e sugere que o AMM deve ser considerado como tratamento de escolha para pacientes com SAOS moderada a grave, que não conseguem aderir totalmente ao CPAP ou não aceitam o CPAP como tratamento a longo prazo.

Niskanen et al.³¹, em 2019, estudaram as alterações volumétricas nas vias aéreas superiores em pacientes com apneia obstrutiva do sono (SAOS) após avanço maxilomandibular (AMM) e compararam esses achados com dados polissonográficos (PSG) dos mesmos pacientes. Tomografias computadorizadas de feixe cônico pré e pós-tratamento foram usadas para medir o volume das vias aéreas superiores e os dados de PSG foram usados para examinar o índice de apneia-hipopneia (IAH) e o índice de dessaturação de oxigênio (ODI-3 ou ODI-4). Além disso, a pontuação da Escala de Sonolência Epworth (ESE), a pontuação do Questionário Geral de Saúde (QGS-12) e a quantidade de AMM foram coletadas dos arquivos dos pacientes. Os resultados obtidos foram: avanço maxilar e mandibular médio foi de 4,6mm e 9,3mm, respectivamente; volume das vias aéreas teve aumento estatisticamente relevante (média de 64,1%), com grande variação individual; os valores de ODI-3 ou ODI-4 e IAH apresentaram melhorias estatisticamente relevantes antes e depois da cirurgia; a pontuação ODI-3 ou ODI-4 diminuiu de 12,3 a 4,0 e pontuação do IAH diminuiu de 21,4 a 5,8; os escores da ESE mostraram melhora (escores mais baixos) após a cirurgia para a maioria dos pacientes (n = 15), enquanto os escores do QGS-12 mostraram melhora (escores mais baixos) para apenas 6 pacientes. O estudo mostrou que o AMM é um meio eficaz de aumentar as vias aéreas superiores e diminuir os escores do IAH e do ODI em pacientes com SAOS. Foi encontrada variação individual considerável para o aumento das vias aéreas e a melhora nos achados do PSG. Embora a classificação subjetiva de sonolência dos pacientes, avaliada pela ESS,

pareça indicar melhora, sua classificação de salubridade geral não mostrou necessariamente melhora simultânea.

Gurani et al.³², em 2019, aplicaram um novo protocolo, validado, baseado em pontos anatômicos que não estão envolvidos no procedimento cirúrgico, para avaliação 3D das vias aéreas superiores em TCFC. Também avaliaram as alterações presentes nas vias aéreas superiores após 2 anos de cirurgia bimaxilar. O estudo retrospectivo contou com avaliação de TCFC de 50 pacientes em três tempos T0 (pré cirúrgico), T1 (pós cirúrgico imediato) e T3 (2 anos pós cirúrgico) cujas variáveis preditores foram os tempos de estudo e as variáveis de desfecho foram volume, mínima área axial (MAA) e deslocamento do osso hioide e epiglote. Os resultados mostraram: aumento de volume de 26% (T1 e T0) e 20% (T2 e T0); aumento da MAA em 26% (T1 e T0) e 19% (T2 e T0); após 2 anos da cirurgia bimaxilar, houve um deslocamento estatisticamente significativo do hioide e da epiglote. Segundo os autores, a cirurgia bimaxilar resultou em menor, mas estável, avanço da maxila e mandíbula 2 anos após a cirurgia, e um aumento considerável dos compartimentos superior e inferior das vias aéreas faríngeas imediatamente após cirurgia, o qual se manteve estável 2 anos após.

3.2 A Cirurgia de Avanço Maxilomandibular com Rotação Anti-horária do Plano Oclusal e seus Benefícios para as Vias Aéreas

Em 2015, Knudsen et al.³³, em sua revisão sistemática seguida por metanálise, avaliaram as alterações das medidas pré e pós-operatórias do volume faríngeo (através de TCFC), incluindo a mínima área axial transversal faríngea (MAA), IAH (Índice de Apneia-Hipopneia) e LSAT (menor saturação de oxigênio) de pacientes com SAOS submetidos a cirurgias de AMM com rotação anti-horária do plano oclusal ou AMM isolada. Vinte e um ensaios clínicos randomizados foram identificados e quatro foram avaliados quanto às variáveis de interesse. Os parâmetros pós-operatórios incluíram IAH menor que 5 (Odds Ratio = 14,9; IC95% 2,7-83,5; P = 0,002), IAH menor que 20 (OR = 114,8; IC95% 23,5-561,1; P < .00001), resultados combinados de uma redução de 50% no IAH (OR = 6,1; IC 95%, 2,2-17,0; P = 0,0006) e um aumento superior a 90% nas medições de LSAT durante o sono (OR = 6,0; 95% CI, 1,8-19,9; P = 0,003). Mostrando melhorias significativas nas alterações no IAH e LSAT após os dois modelos de cirurgia estudados. Nesta revisão não foi possível avaliar por

metanálise os resultados pós-operatórios sobre alterações no volume faríngeo e MAA após AMM com rotação anti-horária do plano oclusal AMM ou AMM, porque os dados relevantes nos artigos estavam ausentes ou incompletos. Não foram obtidos dados estatísticos para distinguir qual tratamento, foi o mais benéfico. Portanto, o estudo concluiu que o AMM resulta em uma diminuição estatisticamente significativa no IAH pós-operatório e um aumento estatisticamente significativo no LSAT pós-operatório em pacientes com SAOS, contudo não foi possível distinguir qual procedimento foi o mais benéfico (AMM ou AMM com rotação com rotação anti-horária do plano oclusal) ou realizar uma metanálise dos volumes faríngeos e da área faríngea transversal mais estreita no material analisado devido a dados insuficientes.

A revisão sistemática seguida por metanálise publicada por Louro et al.¹⁵ em 2017, avaliou o efeito do avanço maxilomandibular (AMM) e rotação anti-horária do plano oclusal (RAHPO) no espaço aéreo faríngeo, utilizando imagens tridimensionais. Esta revisão encontrou evidências para inferir que o AMM e a RAHPO aumentam o volume e mínima área axial. E sugerem estudos clínicos comparando o AMM sozinho com a RAHPO + AMM para obter evidências científicas para melhor tomada de decisão clínica. A maior dificuldade enfrentada neste estudo foi a escassez de literatura na comparação dessas duas técnicas.

Em 2017, Rubio-Bueno et al.³⁴ questionariam se a normalização da inclinação do plano oclusal mandibular (POM) seria um fator determinante para a cura da SAOS. Selecionaram 34 pacientes com SAOS moderada ou severa, em condições para receber o modelo cirúrgico proposto (cirurgia de AMM com alteração do POM) e que não se adaptaram ao uso do CPAP. Avaliaram TCFC e polissonografia pré e pós-operatórias. Os resultados mostraram melhora estatisticamente significativa no IAH após AMM e também aumento do volume faríngeo (aumentou 106,3%) e da MAA (aumentou 143,4%). Nesse estudo, o avanço horizontal mandibular correlacionou-se com IAH após cirurgia ($r=0,44$, $p=0,008$), mas não se correlacionou com o avanço maxilar. O valor do ângulo do POM correlacionou-se com IAH ($r=0,65$, $p<0,001$). Concluíram que o planejamento cirúrgico deve incluir a normalização do POM a avanço mandibular entre 6 e 10mm, o avanço maxilar dependerá da oclusão final e estética desejada.

Vanderbeek et al.³⁵, em 2019, compararam a expansão do espaço aéreo posterior após cirurgia de AMM com outros tratamentos cirúrgicos para SAOS através de simulação em cadáveres. A via aérea posterior foi medida, antes e pós simulação

cirúrgica, diretamente em 3 porções: velofaringe, nasofaringe e hipofaringe. As seguintes simulações de avanço foram realizadas em cada um dos 9 cadáveres: avanço genioglossal (GGA); genioplastia com avanço dos músculos genioglossos, genioideide e digástrico anterior (GPA); osteotomia sagital bilateral; avanço maxilar Le Fort I; osteotomia por impactação anterior superior de Le Fort I (LFAI); AMM; AMM mais GPA; e AMM mais LFAI. A média de aumento percentual da distância AP da via aérea nos 3 níveis estudados foram estatisticamente significantes ($P < 0,0001$ por ANOVA), O AMM mais o GPA parecem ter o maior impacto geral, pois produziram o maior aumento da distância AP em 89% dos indivíduos no nível do velofaringe, 78% no nível da orofaringe e 78% no nível do hipofaringe. AMM e AMM mais GPA produziram a maior do diâmetro AP em todos os três níveis, contudo não foram estatisticamente diferentes entre si em nenhum nível. Apesar das limitações presentes nesse estudo para sua aplicação in vivo, ele concluiu que a expansão estática AP da via aérea ocorreu em aproximadamente num padrão linear e previsível após os diferentes procedimentos cirúrgicos realizados. O AMM resultou na maior expansão da dimensão AP das vias aéreas em todos os níveis. A rotação anti-horária do complexo maxilar mostrou expansão semelhante no velofaringe em comparação com o AMM tradicional. O GPA não aumentou estatisticamente o efeito do AMM, mas mostrou maior expansão da orofaringe do que o GGA sozinho.

Araújo et al.³⁶ em 2019, acompanharam por 5 anos as alterações do espaço aéreo faríngeo após avanço maxilomandibular (AMM). Compararam as alterações de área, volume e mínima aérea axial (MAA) em três regiões da via aérea - nasofaringe, orofaringe e hipofaringe em trinta pacientes submetidos à cirurgia de AMM. TCFC foram avaliados em quatro momentos: pré-operatório (T0), imediatamente pós-operatório (T1), 1 ano pós-operatório (T2) e 5 anos pós-operatório (T3). A área apresentou um aumento médio de 22,0% entre T0 e T3 ($P < 0,001$), com o maior aumento na orofaringe (24,1%, $P < 0,001$). O aumento volumétrico total em T3 foi de 16,7% ($P < 0,001$), com o maior aumento na nasofaringe (15,7%; $P < 0,001$). A menor MAA foi encontrada para a orofaringe em todos os momentos, e o maior aumento na MAA foi encontrado para a nasofaringe (114,9%; $P < 0,001$). A cirurgia de AMM mostrou o maior aumento nas vias aéreas posteriores superiores entre T0 e T1, seguido por uma redução progressiva até T3, mas com um aumento estatisticamente significativo em T3 em comparação com T0 em todos os casos.

3.3 TCFC para Avaliação Tridimensional das Vias Aéreas

Zimmerman et al.³⁷, em 2019, avaliaram a confiabilidade intra-examinador e Inter examinador de todo o processo de avaliações volumétricas e de área transversal das vias aéreas superiores usando imagens de TCFC de 10 pacientes. Seis examinadores de níveis variados de educação e experiência clínica realizaram as etapas necessárias para a análise das vias aéreas, incluindo orientação manual, seleção da região a ser medida, threshold, realização das medidas de volume nasofaríngeo, orofaríngeo, hipofaríngeo e total das vias aéreas superiores da faringe, além da mínima área axial. A seleção do threshold mostrou baixa confiabilidade intra e Inter examinadores, enquanto a mínima área axial mostrou moderada confiabilidade intra e baixa Inter examinadores. A confiabilidade intra-examinador das medidas volumétricas variou com base na região avaliada com ICC variando de 0,747 a 0,976 e foi pior para a hipofaringe e melhor para a orofaringe. A confiabilidade Inter examinadores das medidas de volume foi geralmente menor, com ICC variando de 0,175 a 0,945, e foi pior para a nasofaringe e melhor para a orofaringe. Concluíram que a confiabilidade melhorou com a experiência do examinador, embora geralmente tenha sido baixa para os volumes de hipofaringe e nasofaringe e para a mínima área axial. O volume das vias aéreas orofaríngeas foi o único parâmetro encontrado com excelente confiabilidade generalizada intra-examinador e Inter examinador. Estudos adicionais são necessários antes que a TCFC possa ser defendida para comparações válidas e confiáveis das dimensões das vias aéreas superiores entre pacientes ou dentro de um indivíduo em diferentes momentos no tempo.

Em 2019, um estudo realizado por Ryan et al.¹⁴ indagou a confiabilidade da TCFC nas medidas de via aérea. Foram avaliadas as possíveis alterações na avaliação da via aérea, no mesmo paciente, a partir de TCFC consecutivas. Os resultados mostraram diferenças médias de 682,1mm³, 2255,3mm³ e 517,4 mm³ para a nasofaringe, orofaringe e hipofaringe, respectivamente. Em relação aos ângulos cefalométricos, as diferenças médias entre os exames T0 e T1 foram de 0,6, 2,7 e 0,4 para OPT.CVT, OPT.SN e base craniana, respectivamente. Concluíram que TCFC do mesmo paciente, em tempos diferentes de aquisição, utilizando o mesmo protocolo de digitalização, podem resultar em diferentes leituras tridimensionais da via aérea. Assim, é necessária uma interpretação mais cuidadosa dos dados volumétricos a partir de TCFC para se chegar a conclusões adequadas dos resultados clínicos. E

também um protocolo de posicionamento do paciente mais controlado e padronizado para reduzir as alterações volumétricas e crânio-cervicais entre os diferentes períodos de acompanhamento.

3.4 Reabsorção Condilar e Cirurgia Maxilomandibular

Em 2017, Al-Moraissi et al.¹⁹, em sua revisão sistemática seguida por metanálise, estudaram se patologias nas ATMs, com ou sem intervenção cirúrgica, interferem na estabilidade da rotação anti-horária do plano oclusal (RAHPO) em cirurgia ortognática. Foram avaliados 345 pacientes de 12 estudos, os quais foram submetidos a cirurgia do complexo maxilomandibular (CMM) com RAHPO divididos em 5 grupos: 1. ATMs saudáveis; 2. ATMs sem avaliação; 3. ATMs com deslocamento de disco não tratado (confirmado por ressonância magnética); 4. ATMs com deslocamento de disco (confirmado por ressonância magnética); 5. ATMs reconstruídas com prótese total. As alterações cirúrgicas e pós cirúrgicas das 5 variáveis preditores foram correlacionadas com as do ângulo do plano mandibular e com medidas lineares referentes aos pontos B, A, Pogonio e Mentoniano. Os resultados mostraram uma significativa diminuição do ângulo do plano oclusal, nas alterações horizontais lineares do ponto B e Me nos estudos com deslocamento de disco não tratado e grupo sem avaliação das ATMs ($p < 0.005$). Com relação às alterações horizontais lineares do ponto A, foi observada recidiva significativa nos estudos com ATMs saudáveis, sem avaliação das ATMs e com próteses totais nas ATMs ($p = 0,005$). Os autores sugerem, a partir dessa metanálise, que CMM em conjunto com RAHPO são procedimentos estáveis para pacientes com ATMs saudáveis e também para pacientes submetidos à reconstrução concomitante da ATM (com a técnica de âncora Mitek ou próteses totais da ATM ajustadas). Contudo, também sugerem ser um procedimento instável na presença deslocamento do disco não tratado e pacientes em que o status da ATM não é avaliado.

Revisão sistemática realizada por Mousoulea et al.²⁵, em 2017, pesquisou as evidências referentes à incidência de reabsorção condilar após osteotomias sagitais mandibulares bilaterais em pacientes submetidos a cirurgia ortognática. Foram incluídos nessa revisão sistemática 14 estudos, contudo os autores salientaram a falta de padronização dos protocolos utilizados nos estudos, bem como a heterogeneidade dos mesmos, o que impediu uma interpretação válida dos resultados reais por meio

de estimativas agrupadas. Entretanto, houve uma consistência entre os estudos de que pacientes jovens, do sexo feminino, com deficiência mandibular e elevado ângulo do plano mandibular, apresentaram maior risco de reabsorção condilar quando submetidas à cirurgia maxilomandibular com rotação anti-horário após osteotomias sagitais mandibulares bilaterais. Essa revisão sistemática confirma a reabsorção condilar como uma potencial complicação pós-cirúrgica após osteotomias sagitais mandibulares bilaterais. Entretanto, sua incidência e quantificação precisam de uma interpretação cautelosa, devido ao baixo nível de evidência e à alta heterogeneidade dos estudos. Pesquisa prospectiva adicional de alta qualidade, assistida pela tecnologia de imagem 3D, é necessária para permitir conclusões mais definitivas.

4 MATERIAS E MÉTODOS

O estudo desenvolvido utilizou a metodologia descrita a seguir.

4.1 Comitê de Ética

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP. parecer número 3.717.097 (Anexo A).

4.2 Desenho de Estudo

Esse estudo retrospectivo longitudinal, foi composto por uma amostra de 62 indivíduos (21 homens e 41 mulheres) submetidos à cirurgia ortognática de avanço maxilomandibular (AMM) com diferentes amplitudes de rotação anti-horária do plano oclusal (RAHPO). Foram utilizadas TCFC dos pacientes realizadas em dois tempos distintos T1- pré cirúrgico (Média= 23,52 dias antes da cirurgia e dp=43,73) e T2 – pós-cirúrgico com a proervação mais longa disponível (mínimo de 9 meses – Média= 20,85 meses e dp=14,62) para avaliar as alterações tridimensionais do espaço aéreo faríngeo.

Após análise cefalométrica, a amostra foi dividida em 2 grupos: grupo G1 com 32 indivíduos submetidos a cirurgia de AMM e ampla RAHPO ($\geq 8^\circ$) e outro, grupo G2, composto por 30 indivíduos que realizaram AMM e moderada RAHPO ($< 8^\circ$).

4.3 Seleção da Amostra

Foi utilizada uma amostra retrospectiva, de pacientes tratados por um cirurgião da Baylor University Medical Center em Dallas, Tx (LMW) e outro cirurgião da Faculdade de Odontologia de Araraquara - Unesp (JRG) no período de 2009 a 2013. Os critérios de inclusão foram: pacientes hiperdivergentes, classe II de Angle, que possuem TCFC nos dois tempos de estudo (T1 e T2), com idade mínima de 14 anos para mulheres e 16 anos para homens, ter realizado cirurgia de avanço maxilomandibular com rotação anti-horária do plano oclusal. Os critérios de exclusão foram: pacientes síndrômicos, pacientes que já haviam realizado cirurgia no complexo maxilomandibular anteriormente e exames de TCFC de baixa qualidade.

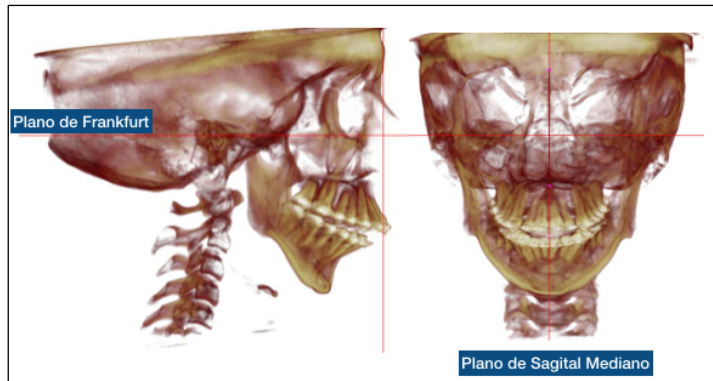
4.4 Obtenção Imagens – TCFC

As imagens foram obtidas por meio do aparelho iCAT™ Cone Beam 3D Imaging System (Imaging Science International, Hatfield, PA, USA), seguindo protocolo de posicionamento: paciente sentado, projeção do Plano de Frankfurt paralelo ao solo, relação cêntrica com lábios relaxados. Campo de visão (FOV) estendido de 23 cm durante uma varredura de 8,9 s, com resolução de voxel 0,3 mm³. As imagens obtidas no formato DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) foram exportadas para o Software Dolphin Imaging® (Versão 11.95).

4.5 Padronização das Imagens

A imagem tridimensional volumétrica do crânio foi utilizada para o posicionamento espacial. As imagens foram padronizadas nos dois tempos da mesma forma, utilizando-se a ferramenta “Orientation” do Software *Dolphin Imaging®*: na vista sagital foi definido o plano de Frankfurt (Po-Or) e posicionada paralela ao plano axial. Na vista frontal, as linhas Orbitais foram posicionadas horizontalmente. Também na vista frontal foi utilizada uma linha passando pela Crista Galli e espinha nasal anterior (ENA), orientando o Plano sagital mediano (Figura 1).

Figura 1- Posicionamento horizontal e vertical da imagem tridimensional



Fonte: Elaboração própria.

4.6 Avaliação Cefalométrica

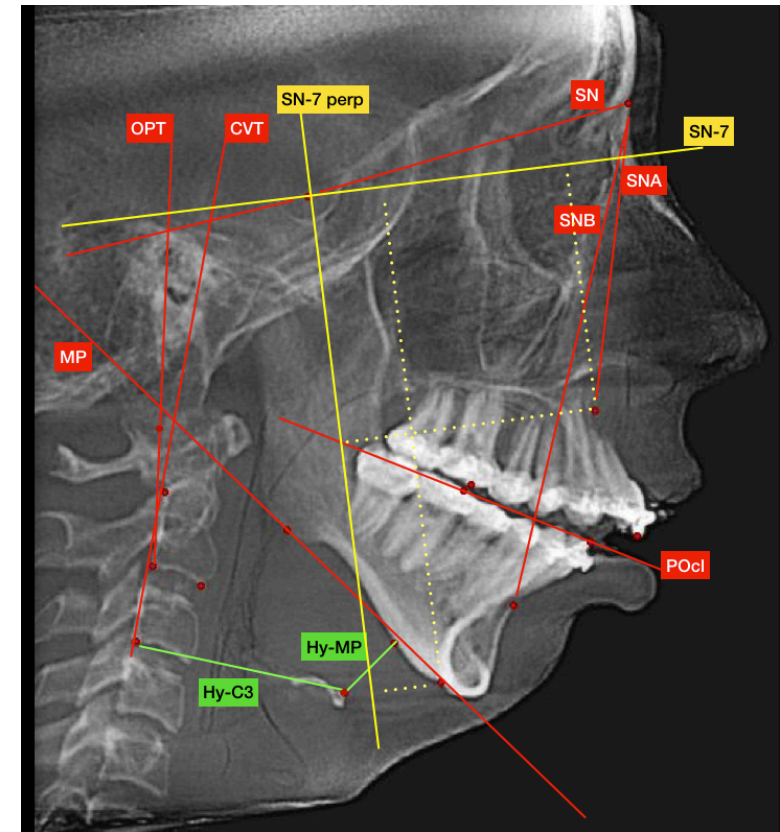
A ferramenta “Build-up x-Ray” do software Dolphin Imaging® foi utilizada para gerar uma imagem radiográfica 2D (tele radiografia lateral) onde foram marcados os pontos cefalométricos. A avaliação cefalométrica foi realizada para caracterizar a amostra e permitir comparações das alterações ocorridas entre os dois tempos propostos. Os pontos cefalométricos de interesse foram: Sela (S), Násio (N), Ponto A (A), Ponto B (B), Espinha Nasal Anterior (ENA), Espinha Nasal Posterior (ENP), Mentoniano (Me), Gnátio (Gn), Cúspide do Molar Inferior (MiC), Ponta Incisivo Superior (Is), Ápice do Incisivo Superior (AIs), Ponta Incisivo Inferior (Ii), Ápice do Incisivo Inferior (Ali).

Foram realizadas as medidas angulares SNA, SNB, SnGoMe (ângulo entre SN e plano mandibular), OPSN (ângulo entre SN e plano oclusal) para caracterização do padrão esquelético e quantificação da rotação do plano oclusal. As inclinações dos incisivos superiores e inferiores foram avaliadas, respectivamente, pelos ângulos Is.PP (ângulo entre incisivo superior e plano palatino) e IMPA (ângulo entre incisivo inferior e plano mandibular). A posição da coluna cervical foi avaliada pelas variáveis de OPT.SN (ângulo formado pela Linha Sela-Násio e a tangente ao processo odontóide) e CVT.SN (ângulo formado pela Linha Sela-Násio e linha tangente a vértebra cervical). Também foram avaliadas as medidas lineares MP-H (distância

entre plano Mandibular e osso Hioide) e Hy-C3 (distância entre osso Hioide e vértebra C3).

O plano de referência horizontal (SN-7) foi construído a 7° do plano SN e o plano de referência vertical (SN-7perp) construído perpendicularmente a SN-7 passando por S. Em relação aos planos de referência, foram realizadas medidas lineares verticais: SN-7 – A, SN-7 – Me, e horizontais SN-7perp – A e SN-7perp – Me¹¹ (Figura 2).

Figura 2 – Pontos cefalométricos, medidas angulares e lineares utilizadas na caracterização da amostra e exemplificação de mensuração horizontal e vertical (ponto Me)



Fonte: Elaboração própria.

4.7 Avaliação Tridimensional do Espaço Aéreo

As variáveis de estudo obtidas por meio do Software Dolphin Imaging®. foram: área (A), volume (V), mínima área axial (MAA), dimensões látero-lateral (LAT) e anteroposterior (AP) das MAAs encontradas da via aérea faringea total retropalatal e retroglossal (Quadro 1).

Quadro 1 – Variáveis de estudo

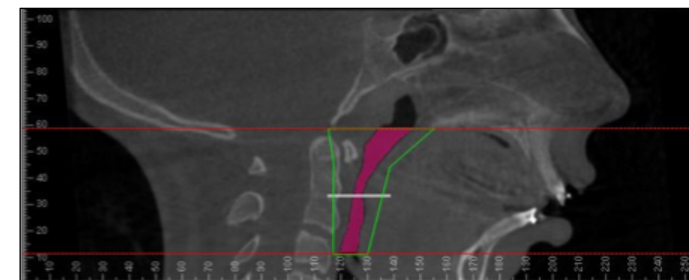
Variável	Definição
Volume (mm ³)	Volume total faríngeo
Área (mm ²)	Área total faringea
MAA (mm ²)	Mínima área axial total
Lat (mm)	Medida linear látero-lateral da MAA encontrada da via aérea faringea total
AP (mm)	Medida linear anteroposterior da MAA encontrada da via aérea faringea total
RPV (mm ³)	Volume retropalatal
RPA (mm ²)	Área retropalatal
RPMAA (mm ²)	MAA retropalatal
RPLat (mm)	Medida linear látero-lateral da MAA encontrada da via aérea retropalatal
RPAP (mm)	Medida linear anteroposterior da MAA encontrada da via aérea retropalatal
RPLat/AP	Razão entre as dimensões Lat e AP da via aérea retropalatal
RGV (mm ³)	Volume retroglossal
RGA (mm ²)	Área retroglossal
RGMAA (mm ²)	MAA retroglossal
RGLat (mm)	Medida linear látero-lateral da MAA encontrada da via aérea retroglossal
RGAP (mm)	Medida linear anteroposterior da MAA encontrada da via aérea retroglossal
RGLat/AP	Razão entre as dimensões Lat e AP da via retroglossal

Fonte: Elaboração própria.

4.7.1 Delimitação e cálculo das variáveis da via aérea total

Utilizando a ferramenta Sinus/Airway (Dolphin Imaging®, Chatsworth, CA, USA), o limite superior da via aérea foi definido por uma linha paralela ao Plano de Frankfurt, que parte do ponto Básio (Ba) até o limite horizontal da ENP. O limite inferior foi determinado por uma linha tangente a ponta da epiglote e paralela ao plano de Frankfurt.³⁸ Os limites laterais e posteriores foram definidos pelas paredes da faringe, o limite anterior foi composto pelo palato mole, base da língua e parede anterior da faringe^{39,40} (Figura 3)

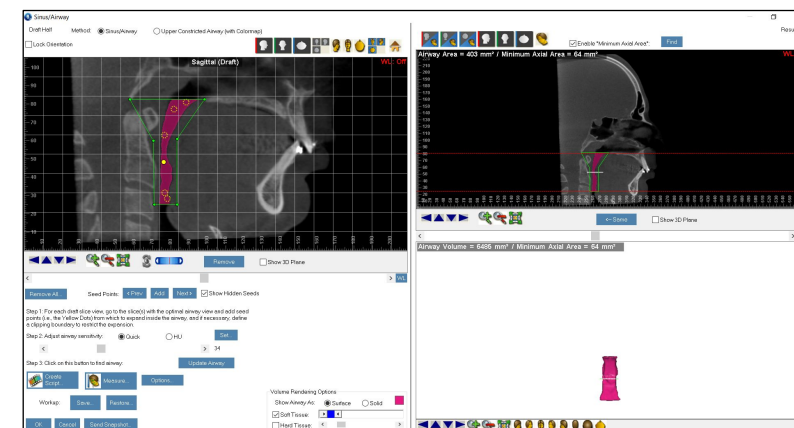
Figura 3 – Delimitação dos limites da via aérea faringea



Fonte: Elaboração própria.

Definiu-se o melhor “threshold” para análise das áreas, inserindo “seed points” ao longo das vistas sagitais da via aérea. O “threshold” foi anotado em T1 e o mesmo valor utilizado para mensuração T2. O software realizou as medidas semi-automatizadas da área total da via aérea faringea (mm²), volume total (mm³) e localizou a mínima área axial (mm²) (Figura 4).

Figura 4 – Ferramenta Sinus/Airway do Software Dolphin Imaging® para realização das medidas da via aérea faringea

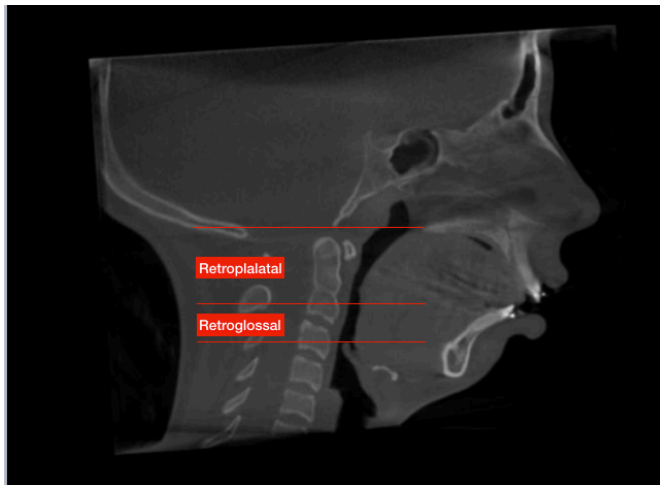


Fonte: Elaboração própria.

4.7.2 Delimitação e cálculo das variáveis de via aérea retropalatal e retroglossal

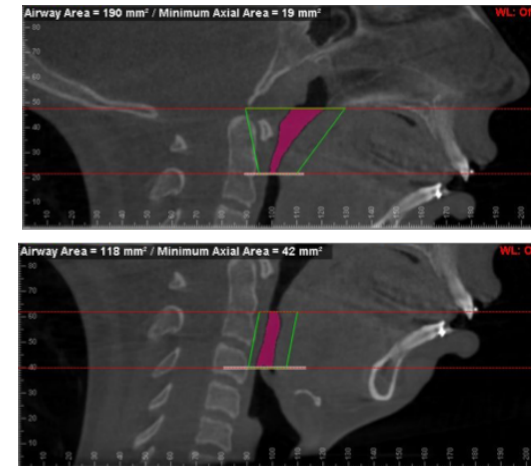
Para delimitar a região retropalatal foi utilizado como limite superior a linha paralela ao Plano de Frankfurt, que parte do ponto Básio (Ba) até o limite horizontal da ENP. Como limites anterior e posterior as margens da parede faríngea (anterior - palato mole) foram utilizadas. O limite inferior foi determinado pela linha formada pela ponta inferior da úvula (U) paralelamente a linha horizontal de Frankfurt. O mínimo espaço retropalatal refere-se à menor distância entre o palato mole e parede posterior faríngea. Os limites da área retroglossal são: superior o limite inferior do espaço retropalatal, limites anterior e posterior a base da língua (BL) e a parede faríngea inferior (PFI), respectivamente, e inferior por uma linha tangente a ponta da epiglote e paralela ao plano de Frankfurt. O mínimo espaço retroglossal corresponde a menor distância entre base da língua e parede posterior faringeana.⁴¹ Foi definido o melhor “threshold” para análise das áreas, inserindo “seed points” ao longo das vistas sagitais da via aérea. O “threshold” foi o mesmo para T1 e T2. O software realizou as medidas semi-automaticamente (Figuras 5 e 6).

Figura 5 - Esquema para delimitação das vias aéreas faríngeas retropalatal e retroglossal



Fonte: Elaboração própria.

Figura 6 - Delimitação das regiões retropalatal e retroglossal para cálculo do volume, área e MAA

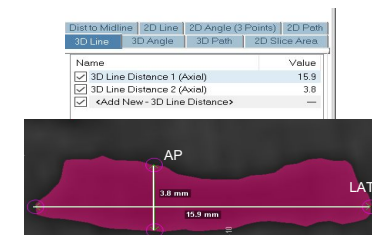


Fonte: Elaboração própria.

4.7.3 Avaliação morfológica da via aérea

Após delimitar a MAA retroglossal e retropalatal, medidas lineares foram realizadas no plano axial nos sentidos lateral (LAT) e anteroposterior (AP). O Microsoft Excel foi utilizado para calcular a relação LAT/AP retroglossal e retropalatal a fim de quantificar a forma da mesma. Posteriormente, os conjuntos de dados de imagem foram exportados e salvos como arquivos .JPG para análise. Este processo foi realizado para todos os indivíduos em T1 e T2⁴⁰ (Figura 7).

Figura 7 - Exemplo da delimitação LAT e AP do corte transversal que será realizado na MAA encontrada (retropalatal e retroglossal) em T1 e T2



Fonte: Elaboração própria

4.8 Análise Estatística

Inicialmente, para avaliar a reprodutibilidade e confiabilidade do método de mensuração, todas as variáveis de 10 TCFCs foram mensuradas duas vezes, com intervalos de 7 dias. A reprodutibilidade e a confiabilidade foram avaliadas utilizando o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI).

Para a análise dos dados foram utilizados métodos paramétricos, por se tratar de variáveis quantitativas e de distribuição normal. As alterações das medidas entre T1 e T2 foram avaliadas por meio de Intervalos de Confiança e testes t de Student. A relação entre mudanças volumétricas das vias aéreas e dos valores cefalométricos obtidos entre T1 e T2 foi mensurada com o Coeficiente de Correlação de Pearson. Para comparação entre os grupos de amplos e moderados movimentos utilizou-se o teste t de Student.

5 RESULTADO

A Tabela 1 contempla as características cefalométricas dos grupos estudados antes da cirurgia (T1). Os resultados mostraram que não há diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos, exceto para o ângulo do plano oclusal (OPSN) e SNA.

Tabela 1 - Comparação dos grupos em T1: média por grupo, diferença entre médias dos dois grupos e respectivo erro padrão, resultado do teste da hipótese de que as médias dos dois grupos são iguais e intervalo de 95% de confiança (IC(95%)) para a diferença das médias dos dois grupos

variável	Médias em T1		Diferença (G1-G2)		teste t			IC(95%)	
	G1	G2	Média	Erro Padrão	t	gl	valor p	Inferior	Superior
SNGoMe (°)	43,32	40,96	2,36	2,14	1,10	53	0,275	-1,93	6,64
SNA (°)	79,05	81,7	-2,66	1,26	-2,11	60	0,039	-5,17	-0,14
SNB (°)	73,39	75,41	-2,02	1,20	-1,68	60	0,098	-4,41	0,38
OPSN (°)	19,78	15,29	4,5	1,38	3,26	60	0,002	1,74	7,26
MpH (mm)	14,48	13,45	1,03	1,59	0,65	56	0,519	-2,15	4,21
Hyc3 (mm)	35,23	32,62	2,61	1,36	1,92	55	0,060	-0,12	5,34
CVTSN (°)	101,45	102,19	-0,73	2,47	-0,30	51	0,767	-5,69	4,22
OPTSN (°)	96,54	97,83	-1,29	2,2	-0,59	50	0,559	-5,7	3,12
IMPA (°)	-57,74	-68,49	10,74	5,86	1,84	50	0,072	-1,02	22,51
IS.PP (°)	94,86	95,8	-0,94	2,16	-0,43	60	0,665	-5,25	3,37
SN-7 A (mm)	109,24	109,76	-0,52	2,05	-0,25	60	0,802	-4,62	3,59
SN-7 Me (mm)	-50,71	-49,72	-1,00	1,15	-0,87	60	0,389	-3,29	1,30
SN-7perp-A (mm)	-108,05	-106,20	-1,85	2,16	-0,86	60	0,395	-6,16	2,46
SN-7perp-Me (mm)	63,48	65,15	-1,67	1,59	-1,05	60	0,298	-4,85	1,51
Volume* (mm ³)	40,50	43,97	-3,47	2,68	-1,30	60	0,199	-8,83	1,88
Área (mm ²)	14328,84	14748,03	-419,19	1729,62	-0,24	60	0,809	-3878,94	3040,56
MAA* (mm ²)	580	576,07	3,93	44,13	0,09	60	0,929	-84,35	92,22
Lat (mm)	121,75	131,93	-10,18	17,89	-0,57	60	0,571	-45,97	25,61
AP (mm)	23,07	21,94	1,12	1,62	0,69	60	0,491	-2,12	4,36
RPV (mm ²)	6,77	6,85	-0,08	0,66	-0,12	60	0,902	-1,40	1,23
RPA (mm ²)	10457,28	10333,73	123,55	1258,63	0,10	60	0,922	-2394,08	2641,18
RPMAA (mm ²)	398,88	411,30	-12,43	34,58	-0,36	60	0,721	-81,6	56,75
RPLat (mm)	127,47	152,83	-25,36	23,80	-1,07	60	0,291	-72,98	22,25
RPAP (mm)	24,28	22,63	1,65	1,95	0,85	60	0,401	-2,25	5,56
RPLat/AP	8,00	7,59	0,41	0,75	0,55	60	0,588	-1,09	1,90
RGV (mm ²)	3,34	3,27	0,07	0,37	0,20	60	0,846	-0,67	0,81
RGA (mm ²)	3919,06	4116,70	-197,64	624,45	-0,32	60	0,753	-1446,73	1051,46
RGMAA* (mm ²)	179,41	178,73	0,67	19,52	0,03	60	0,973	-38,37	39,72
RGLat (mm)	126,5	133,63	-7,13	14,76	-0,48	60	0,631	-36,67	22,40
RGAP (mm)	23,77	23,66	0,11	1,61	0,07	60	0,945	-3,10	3,33
RGLat/AP	7,45	7,99	-0,54	0,61	-0,88	60	0,383	-1,77	0,69
SNGoMe (°)	3,48	3,18	0,30	0,33	0,90	60	0,370	-0,36	0,96

*Teste t com correção para heterocedasticidade.

Fonte: Elaboração própria.

Previamente à obtenção das medidas das variáveis do estudo, foi realizada calibração do pesquisador. Os resultados provenientes da calibração foram examinados através do Coeficiente de Correlação Intraclassa (CCI). Os valores obtidos estão acima de 0,9, com exceção da variável RGLatAP cujo valor do CCI foi de aproximadamente 0,8. Os valores encontram-se na Tabela 2.

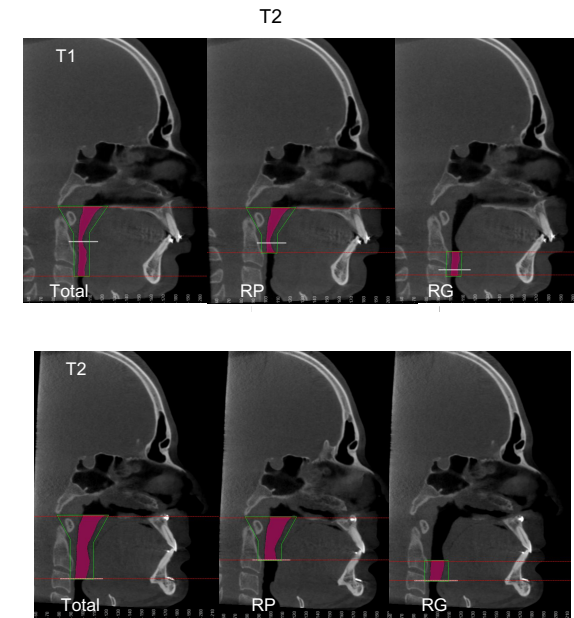
Tabela 2 - Coeficiente de correlação intraclassa (CCI), intra-examinador (n=10)

Medida	CCI	Limite inferior	limite superior
SnGoMe (°)	0,998	0,994	1,000
SNA (°)	0,978	0,920	0,994
SNB (°)	0,997	0,988	0,999
OPSN (°)	0,993	0,973	0,998
Mp-H (mm)	0,942	0,798	0,985
Hy-C3 (mm)	0,989	0,958	0,997
CVT.SN (°)	0,988	0,955	0,997
OPT.SN (°)	0,975	0,909	0,994
Volume (mm ³)	0,993	0,974	0,998
Área (mm ²)	0,977	0,914	0,994
MMA (mm ²)	0,982	0,931	0,996
RPV (mm ³)	0,991	0,968	0,998
RPA (mm ²)	0,987	0,950	0,997
RPMAA	0,961	0,850	0,990
RPLatAP	0,943	0,800	0,985
RGV (mm ³)	0,947	0,814	0,986
RGA (mm ²)	0,944	0,803	0,986
RGMAA (mm ²)	0,919	0,724	0,979
RGLatAP	0,877	0,582	0,968

Fonte: Elaboração própria.

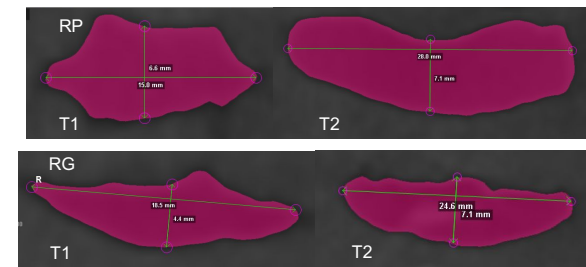
As figuras 8 e 9 ilustram as medidas de via aérea total, retropalatal e retroglossal em T1 e T2 avaliados nesse estudo.

Figura 8 - Medidas obtidas na via aérea faringea total, retropalatal e retroglossal em T1 e



Fonte: Elaboração própria.

Figura 9 - Medidas lineares (AP e Lat) obtidas na MAA retropalatal (RP) e retroglossal (RG) encontrada em T1 e T2



Fonte: Elaboração própria.

Nas tabelas 3 e 4 são apresentadas medidas descritivas das variáveis estudadas em T1 e T2, para o grupo 1 (amplas RAHPO) e grupo 2 (moderadas RAHPO), respectivamente.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas das medidas em T1 e T2 para o grupo 1 (pacientes com amplas RAHPO)

Variável	T1					T2				
	n	mínimo	máximo	média	desvio padrão	n	mínimo	máximo	média	desvio padrão
SNGoMe (°)	32	29,9	61,6	43,32	6,99	32	28	49,4	38,18	6,12
SNA (°)	32	70,0	90,7	79,05	4,77	32	68	89,8	81,45	4,95
SNB (°)	32	59,0	81,8	73,39	4,85	32	71	87,6	79,41	4,07
OPSN (°)	32	8,9	37,9	19,78	5,14	32	0	18,8	9,03	4,73
MpH (mm)	30	1,9	31,3	14,48	7,11	32	1	31,0	14,30	7,34
Hyc3 (mm)	29	27,0	49,6	35,23	5,68	32	28	48,3	36,61	5,59
CVTSN (°)	28	81,3	126,8	101,45	9,58	28	83	125,4	99,27	8,99
OPTSN (°)	28	81,9	112,5	96,54	8,13	28	82	126,8	95,18	9,46
IMPA (°)	32	77,3	109,8	94,86	7,62	32	79	103,3	88,86	5,55
IS.PP (°)	32	96,2	124,7	109,24	6,61	32	90	116,6	106,29	5,75
SN-7 A (mm)	32	-59,3	-40,9	-50,71	4,91	32	-57	-40,6	-49,48	4,81
SN-7 Me (mm)	32	-128,8	-93,8	-108,05	8,74	32	-127	-94,5	-109,04	8,37
SN-7perp-A (mm)	32	52,3	76,2	63,48	5,74	32	54	80,3	66,56	5,97
SN-7perp-Me (mm)	32	22,4	58,3	40,50	9,61	32	38	73,9	56,03	10,23
Volume (mm ³)	32	6485,0	42707,0	14328,84	6909,92	32	8452	46243,0	19,313,84	8220,97
Área (mm ²)	32	346,0	1210,0	580,00	186,70	32	446	1257,0	732,66	201,29
MAA (mm ²)	32	53,0	315,0	121,75	62,55	32	52	328,0	180,63	73,71
Lat (mm)	32	13,2	37,8	23,07	7,02	32	13	34,7	25,82	6,46
AP (mm)	32	2,9	13,5	6,77	2,49	32	4	14,3	9,23	2,57
RPV (mm ³)	32	3593,0	28182,0	10457,28	4779,73	32	5511	33209,0	14,235,19	6186,01
RPA (mm ²)	32	218,0	756,0	398,88	136,80	32	298	883,0	515,09	146,83
RPMAA (mm ²)	32	29,0	489,0	127,47	100,10	32	48	513,0	191,78	101,04
RPLat (mm)	32	13,1	42,3	24,28	8,52	32	13	42,7	27,69	8,61
RPAP (mm)	32	2,9	14,7	8,00	3,08	32	4	20,4	10,54	3,55
RPLat/AP	32	2,0	9,2	3,34	1,55	32	2	4,7	2,77	0,86
RGV (mm ³)	32	1538,0	14997,0	3919,06	2705,23	32	1630	12624,0	5,144,84	3022,18
RGA (mm ²)	32	83,0	439,0	179,41	80,40	32	83	513,0	219,81	97,11
RGMAA (mm ²)	32	66,0	248,0	126,50	51,05	32	40	344,0	169,91	81,82
RGLat (mm)	32	10,5	35,1	23,77	6,43	32	15	34,8	26,76	5,43
RGAP (mm)	32	3,5	13,4	7,45	2,30	32	4	20,4	10,67	3,44
RGLat/AP	32	1,3	8,7	3,48	1,47	32	1	5,7	2,75	1,03

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas das medidas em T1 e T2 para o grupo 2 (pacientes com moderadas RAHPO)

Variável	T1					T2				
	n	mínimo	máximo	média	desvio padrão	n	mínimo	máximo	média	desvio padrão
SNGoMe (°)	30	20,0	57,9	40,96	9,55	30	24	47,4	37,68	7,03
SNA (°)	30	71,5	98,7	81,70	5,14	30	72	96,1	83,42	5,17
SNB (°)	30	68,9	87,6	75,41	4,57	30	73	90,2	80,31	4,43
OPSN (°)	30	5,9	28,7	15,29	5,74	30	3	20,9	11,42	4,83
MpH (mm)	28	4,3	22,0	13,45	4,63	30	3	21,4	12,79	4,50
Hyc3 (mm)	28	25,5	43,1	32,62	4,52	30	27	45,7	34,25	5,37
CVTSN (°)	25	85,3	118,2	102,19	8,24	27	83	120,7	100,93	9,26
OPTSN (°)	24	79,1	111,1	97,83	7,60	27	75	121,4	96,06	10,96
IMPA (°)	30	81,7	117,2	95,80	9,31	30	80	108,8	91,83	6,57
IS.PP (°)	30	90,8	127,2	109,76	9,38	30	95	123,4	108,80	7,52
SN-7 A (mm)	30	-56,6	-38,6	-49,72	4,05	30	-56	-40,6	-48,69	4,18
SN-7 Me (mm)	30	-123,6	-84,2	-106,20	8,21	30	-121	-87,6	-106,93	7,42
SN-7perp-A (mm)	30	53,2	83,8	65,15	6,76	30	56	79,2	67,07	6,91
SN-7perp-Me (mm)	30	26,3	68,5	43,97	11,43	30	44	76,4	57,27	9,20
Volume (mm ³)	30	4962,0	31305,0	14748,03	6693,05	30	8253	43350,0	17,945,03	8476,83
Área (mm ²)	30	261,0	932,0	576,07	158,56	30	395	1088,0	680,70	179,42
MAA (mm ²)	30	35,0	327,0	131,93	77,93	30	49	463,0	187,87	114,77
Lat (mm)	30	8,0	32,3	21,94	5,59	30	10	36,5	23,24	7,05
AP (mm)	30	2,9	13,3	6,85	2,68	30	4	17,7	9,31	3,51
RPV (mm ³)	30	3732,0	26878,0	10333,73	5131,04	30	5168	33213,0	13,372,93	6870,24
RPA (mm ²)	30	185,0	739,0	411,30	135,30	30	272	863,0	484,57	159,51
RPMAA (mm ²)	30	35,0	446,0	152,83	86,27	30	33	764,0	233,40	154,30
RPLat (mm)	30	8,0	36,4	22,63	6,69	30	10	37,1	24,66	7,18
RPAP (mm)	30	2,9	13,5	7,59	2,78	30	4	21,5	10,40	3,65
RPLat/AP	30	1,3	8,2	3,27	1,36	30	1	4,1	2,50	0,65
RGV (mm ³)	30	1190,0	9750,0	4116,70	2160,80	30	1170	10922,0	4,653,90	2195,94
RGA (mm ²)	30	68,0	382,0	178,73	72,79	30	84	306,0	197,40	57,46
RGMAA (mm ²)	30	42,0	327,0	133,63	64,79	30	62	519,0	202,00	127,26
RGLat (mm)	30	10,7	37,5	23,66	6,21	30	15	36,7	25,05	6,48
RGAP (mm)	30	3,7	13,3	7,99	2,53	30	5	17,7	10,74	3,61
RGLat/AP	30	1,2	6,9	3,18	1,10	30	1	4,1	2,48	0,66

Fonte: Elaboração própria.

Na tabela 5 são apresentadas as médias das alterações (T2-T1) observadas entre os grupos com amplas RAHPO - maiores que 8° (G1 - grupo com 32 indivíduos) e outro com rotações menores ou iguais a 8° (G2 - grupo com 30 indivíduos cada).

Não foram encontradas diferenças significantes entre as médias dos dois grupos para nenhuma das variáveis relativas ao espaço aéreo (Tabela 5).

Tabela 5 - Teste t de Student para a comparação da diferença (T2-T1) entre as médias dos dois grupos (G1 e G2) e intervalo de 95% de confiança

variável	Médias (T2-T1)		Diferença (G1-G2)		teste t			IC(95%)	
	G1	G2	Média	Erro Padrão	t	gl	valor p	Inferior	Superior
SNGoMe (°)	-5,14	-3,28	-1,86	0,98	-1,90	60	0,062	-3,81	0,09
SNA (°)	2,41	1,72	0,69	0,86	0,79	47,0	0,433	-1,06	2,44
SNB (°)	6,02	4,90	1,12	0,58	1,92	60	0,060	-0,05	2,28
OPSN (°)	-10,75	-3,86	-6,89	0,67	-10,31	60	0,000	-8,23	-5,55
MpH (mm)	-0,62	-0,76	0,14	1,09	0,13	56	0,896	-2,05	2,34
Hyc3 (mm)	0,88	2,15	-1,27	0,96	-1,34	44,6	0,188	-3,19	0,65
CVTSN (°)	-3,39	-1,76	-1,63	1,73	-0,94	48	0,351	-5,09	1,84
OPTSN (°)	-2,65	-2,09	-0,56	2,30	-0,24	48	0,808	-5,19	4,07
IMPA (°)	-6,00	-3,97	-2,03	1,59	-1,28	60	0,207	-5,21	1,15
IS_PP (°)	-2,96	-0,96	-2,00	1,45	-1,38	60	0,174	-4,90	0,91
SN-7 A (mm)	1,23	1,03	0,20	0,70	0,29	60	0,774	-1,19	1,60
SN-7 Me (mm)	-0,98	-0,73	-0,25	0,78	-0,33	60	0,746	-1,82	1,31
SN-7perp-A (mm)	3,08	1,92	1,16	0,87	1,30	45,6	0,199	-0,63	2,95
SN-7perp-Me (mm)	15,53	13,30	2,23	1,23	1,82	60	0,074	-0,23	4,69
Volume* (mm ³)	4985,00	3197,00	1788,00	1249,67	1,43	60	0,158	-711,72	4287,72
Área (mm ²)	152,66	104,63	48,02	36,95	1,30	60	0,199	-25,89	121,93
MAA* (mm ²)	58,88	55,93	2,94	22,47	0,13	60	0,896	-42,01	47,90
Lat (mm)	2,75	1,30	1,45	1,66	0,88	60	0,385	-1,87	4,77
AP (mm)	2,45	2,46	0,00	0,74	0,00	60	0,996	-1,48	1,48
RPV (mm ³)	3777,91	3039,20	738,71	1249,39	0,59	60	0,557	-1760,44	3237,86
RPA (mm ²)	116,22	73,27	42,95	29,19	1,47	60	0,146	-15,43	101,33
RPMAA (mm ²)	64,31	80,57	-16,25	31,46	-0,52	60	0,607	-79,18	46,67
RPLat (mm)	3,41	2,03	1,37	1,61	0,85	60	0,396	-1,84	4,59
RPAP (mm)	2,54	2,81	-0,27	0,76	-0,35	60	0,728	-1,79	1,26
RPLat/AP	-0,58	-0,77	0,20	0,33	0,59	60	0,558	-0,47	0,87
RGV (mm ³)	1225,78	537,20	688,58	510,07	1,37	52,8	0,177	-320,27	1697,43
RGA (mm ²)	40,41	18,67	21,74	18,51	1,20	48,8	0,238	-14,81	58,29
RGMAA* (mm ²)	50,13	68,37	-18,24	22,41	-0,81	60	0,419	-63,08	26,59
RGLat (mm)	2,99	1,39	1,60	1,29	1,24	60	0,219	-0,98	4,17
RGAP (mm)	3,22	2,75	0,47	0,69	0,68	60	0,501	-0,92	1,85
RGLat/AP	-0,73	-0,70	-0,03	0,31	-0,09	60	0,930	-0,64	0,59

*Teste t com correção para heterocedasticidade.

Fonte: Elaboração própria.

Analisando isoladamente o Grupo 1 (amplas RAHPO), à exceção das variáveis MpH, Hyc3 e SN-7, as alterações nas variáveis estudadas apresentam médias

significativamente diferentes de zero, ou seja, é esperado que o tratamento produza alterações significativas nas medidas estudadas, como mostra a Tabela 6.

Tabela 6 - Estatísticas descritivas das alterações observadas entre T1 e T2 no Grupo 1, resultado do teste da hipótese de que a média das alterações de uma variável é igual a zero e intervalo de 95% de confiança (IC (95%)) para a média populacional – G1 (grupo com ampla RAHPO)

variável	medidas descritivas (T2-T1)						teste t			IC(95%)	
	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	t	gl	valor p	Inferior	Superior
SNGoMe (°)	32	-14,8	1,8	-5,14	0,71	4,04	-7,19	31	0,000	-6,59	-3,68
SNA (°)	32	-4,4	6,4	2,41	0,44	2,48	5,48	31	0,000	1,51	3,30
SNB (°)	32	2,0	13,6	6,02	0,38	2,16	15,76	31	0,000	5,24	6,79
OPSN* (°)	32	-19,1	-8,1	-10,75	0,46	2,59	23,51	31	0,000	-11,65	-9,97
MpH (mm)	30	-9,7	8,8	-0,62	0,75	4,12	-0,82	29	0,419	-2,15	0,92
Hyc3 (mm)	29	-7,4	11,1	0,88	0,83	4,45	1,06	28	0,298	-0,82	2,57
CVTSN* (°)	26	-18,0	12,1	-3,39	1,09	5,57	-3,10	25	0,005	-5,58	-1,21
OPTSN* (°)	26	-16,7	19,7	-2,65	1,30	6,64	-2,04	25	0,052	-5,08	0,03
IMPA (°)	32	-15,6	10,1	-6,00	0,97	5,47	-6,21	31	0,000	-7,97	-4,03
IS_PP (°)	32	-16,0	5,3	-2,96	0,98	5,56	-3,01	31	0,005	-4,96	-0,95
SN-7 A (mm)	32	-2,7	7,6	1,23	0,40	2,28	3,05	31	0,005	0,41	2,05
SN-7 Me (mm)	32	-8,1	5,2	-0,98	0,56	3,17	-1,76	31	0,089	-2,13	0,16
SN-7perp-A (mm)	32	-3,6	8,5	3,08	0,43	2,44	7,14	31	0,000	2,20	3,96
SN-7perp-Me (mm)	32	5,0	27,6	15,53	0,83	4,67	18,82	31	0,000	13,85	17,21
Volume* (mm ³)	32	-5080,0	15992,0	4985,00	940,35	5319,42	5,30	31	0,000	3079,48	6908,82
Área (mm ²)	32	-164,0	443,0	152,66	24,18	136,78	6,31	31	0,000	103,34	201,97
MAA (mm ²)	32	-95,0	258,0	58,88	14,70	83,16	4,00	31	0,000	28,89	88,86
Lat* (mm)	32	-6,7	21,0	2,75	1,13	6,41	2,43	31	0,021	0,62	5,14
AP (mm)	32	-5,5	7,3	2,45	0,50	2,84	4,89	31	0,000	1,43	3,48
RPV (mm ³)	32	-3648,0	12127,0	3777,91	775,79	4388,55	4,87	31	0,000	2195,67	5360,15
RPA (mm ²)	32	-77,0	353,0	116,22	17,70	100,10	6,57	31	0,000	80,13	152,31
RPMAA (mm ²)	32	-215,0	450,0	64,31	22,51	127,31	2,86	31	0,008	18,41	110,21
RPLat (mm)	32	-6,8	20,9	3,41	1,06	6,02	3,20	31	0,003	1,24	5,58
RPAP (mm)	32	-5,2	7,6	2,54	0,54	3,05	4,71	31	0,000	1,44	3,64
RPLat/AP	32	-6,3	2,3	-0,58	0,27	1,54	-2,11	31	0,043	-1,13	-0,02
RGV (mm ³)	32	-2373,0	7467,0	1225,78	421,34	2383,45	2,91	31	0,007	366,45	2085,11
RGA (mm ²)	32	-129,0	214,0	40,41	15,81	89,45	2,56	31	0,016	8,15	72,66
RGMAA (mm ²)	32	-96,0	254,0	50,13	12,30	69,60	4,07	31	0,000	25,03	75,22
RGLat* (mm)	32	-7,1	14,0	2,99	0,87	4,90	3,45	31	0,002	1,33	4,84
RGAP (mm)	32	-3,4	7,6	3,22	0,49	2,79	6,52	31	0,000	2,21	4,23
RGLat/AP	32	-5,5	2,9	-0,73	0,24	1,35	-3,04	31	0,005	-1,22	-0,24

* O intervalo foi estimado pelo método bootstrap

Fonte: Elaboração própria.

Já no grupo que avalia as moderadas rotações AHPO (Grupo 2), as variáveis que não apresentaram diferença estatisticamente significantes foram: MpH, CVTSN, OPTSN, IS.PP, SN-7 A, SN-7 Me, Lat, RPLat, RGV, RGLat (Tabela 7).

Tabela 7 - Estatísticas descritivas das alterações observadas entre T1 e T2 no grupo 2, resultado do teste da hipótese de que a média das alterações de uma variável é igual a zero e intervalo de 95% de confiança (IC(95%)) para a média populacional – G2 (moderada RAHPO)

variável	medidas descritivas (T2-T1)						teste t			IC(95%)	
	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	t	gl	valor p	Inferior	Superior
SNGoMe (°)	30	-11,1	3,5	-3,28	0,66	3,62	-4,96	29	0,000	-4,63	-1,92
SNA (°)	30	-6,9	10,8	1,72	0,75	4,13	2,28	29	0,030	0,18	3,26
SNB (°)	30	0,1	10,5	4,90	0,44	2,42	11,10	29	0,000	4,00	5,80
OPSN (°)	30	-7,8	-0,2	-3,86	0,49	2,67	-7,92	29	0,000	-4,86	-2,87
MpH (mm)	28	-9,9	8,6	-0,76	0,80	4,22	-0,95	27	0,348	-2,40	0,87
Hyc3 (mm)	28	-1,1	9,5	2,15	0,48	2,52	4,52	27	0,000	1,17	3,13
CVTSN (°)	24	-13,8	14,6	-1,76	1,35	6,62	-1,30	23	0,205	-4,56	1,03
OPTSN (°)	24	-21,8	20,9	-2,09	1,94	9,50	-1,08	23	0,292	-6,10	1,92
IMPA (°)	30	-19,5	8,1	-3,97	1,28	7,01	-3,10	29	0,004	-6,59	-1,36
IS.PP (°)	30	-13,4	9,8	-0,96	1,07	5,87	-0,90	29	0,378	-3,15	1,23
SN-7 A (mm)	30	-5,1	10,1	1,03	0,58	3,16	1,78	29	0,086	-0,15	2,21
SN-7 Me (mm)	30	-6,9	6,0	-0,73	0,54	2,96	-1,35	29	0,187	-1,84	0,38
SN-7perp-A (mm)	30	-7,2	9,3	1,92	0,78	4,25	2,48	29	0,019	0,34	3,51
SN-7perp-Me (mm)	30	3,1	21,0	13,30	0,91	5,00	14,56	29	0,000	11,43	15,17
Volume* (mm ³)	30	-4531,0	15499,0	3197,00	812,03	4447,67	3,94	29	0,000	1740,98	4819,46
Área (mm ²)	30	-139,0	687,0	104,63	28,13	154,08	3,72	29	0,001	47,10	162,17
MAA* (mm ²)	30	-109,0	356,0	55,93	17,12	93,75	3,27	29	0,003	24,59	95,02
Lat (mm)	30	-14,1	18,1	1,30	1,22	6,66	1,07	29	0,294	-1,19	3,79
AP (mm)	30	-2,5	9,7	2,46	0,55	2,99	4,51	29	0,000	1,34	3,57
RPV (mm ³)	30	-4089,0	23276,0	3039,20	990,27	5423,94	3,07	29	0,005	1013,87	5064,53
RPA (mm ²)	30	-134,0	508,0	73,27	23,51	128,76	3,12	29	0,004	25,19	121,34
RPMAA (mm ²)	30	-123,0	356,0	80,57	21,89	119,89	3,68	29	0,001	35,80	125,33
RPLat (mm)	30	-12,6	18,7	2,03	1,21	6,64	1,68	29	0,104	-0,45	4,51
RPAP (mm)	30	-2,5	9,7	2,81	0,54	2,95	5,21	29	0,000	1,71	3,91
RPLat/AP	30	-4,4	0,3	-0,77	0,19	1,02	-4,16	29	0,000	-1,15	-0,39
RGV (mm ³)	30	-3609,0	3107,0	537,20	274,60	1504,07	1,96	29	0,060	-24,43	1098,83
RGA (mm ²)	30	-76,0	95,0	18,67	8,98	49,17	2,08	29	0,047	0,30	37,03
RGMAA* (mm ²)	30	-163,0	310,0	68,37	19,08	104,49	3,58	29	0,001	30,64	105,40
RGLat (mm)	30	-10,0	11,7	1,39	0,96	5,24	1,45	29	0,157	-0,57	3,35
RGAP (mm)	30	-3,1	7,7	2,75	0,48	2,65	5,69	29	0,000	1,76	3,74
RGLat/AP	30	-4,5	0,6	-0,70	0,19	1,04	-3,69	29	0,001	-1,09	-0,31

* O intervalo foi estimado pelo método bootstrap

Fonte: Elaboração própria.

No quadro 3 e 4 estão sintetizados os resultados da análise da correlação entre as alterações nas variáveis cefalométricas e as alterações nas medidas do espaço aéreo do G1 (grupo com amplas rotações AHPO) e G2 (grupo com moderadas rotações AHPO), respectivamente. Pode-se observar que as correlações, quando existentes, são geralmente fracas.

Quadro 3 - Correlação de Pearson entre medidas de via aérea e medidas cefalométricas do G1 (com ampla RAHPO)

medidas de via aérea	medidas cefalométricas correlacionadas
Volume (mm ³)	MpH (0,46*) CVTSN (0,46*)
Área (mm ²)	MpH (0,47**) HyC3 (0,45*)
MAA (mm ²)	SNA (0,37*)
Lat (mm)	CVTSN (0,5**)
AP (mm)	MpH (0,37*)
RPV (mm ³)	CVTSN (0,48*) IMPA (0,42*)
RPA (mm ²)	IMPA (0,36*)
RPMAA (mm ²)	MpH (0,4*)
RPAP (mm)	MpH (0,44*)
RGV (mm ³)	MpH (0,49**) OPTSN (0,4*)
RGA (mm ²)	MpH (0,36*) HyC3 (0,37*)
RGLat (mm)	CVTSN (0,42*) IS.PP (-0,43*)
RGAP (mm)	IS.PP (-0,42*)

*nível de significância de 0,05

**nível de significância de 0,01

Obs.: Não há correlação significativa entre as medidas RPLat, RPLat/AP; RGMAA e RGLat/AP e medidas cefalométricas.

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 4 - Correlação de Pearson entre medidas de via aérea e medidas cefalométricas do G2 (com moderada RAHPO)

medidas de via aérea	medidas cefalométricas correlacionadas
Volume (mm ³)	OPTSN (0,42*)
Área (mm ²)	SNA (0,48**) SNB (0,48**) SN-7perp-A (0,4*)
MAA (mm ²)	MpH (0,38*)
Lat (mm)	OPSN (0,42*) SN-7 A (-0,4*)
RPV (mm ³)	SNA (0,47**) SNB (0,4*) SN-7perp-A (0,42*)
RPA (mm ²)	SNA (0,47**) SNB (0,48**) SN-7perp-A (0,41*)
RPMAA (mm ²)	SNA (0,42*) SN-7perp-A (0,46*)
RPAP (mm)	SNA (0,38*) MpH (0,38*) SN-7perp-A (0,42*)
RPLat/AP	Hyc3 (-0,52**) CVTSN (-0,42*)
RGLat (mm)	OPSN (0,5**) SN-7 A (-0,37*)
RGLat/AP	SN-7 A (-0,49**)

*nível de significância de 0,05

**nível de significância de 0,01

Obs.: Não há correlação significativa entre as medidas AP; RPLat, RGV, RGA, RGMAA e RGAP e medidas cefalométricas.

Fonte: Elaboração própria.

6 DISCUSSÃO

Nosso estudo teve como objetivo avaliar as alterações morfológicas da via aérea faríngea total, retropalatal e retroglossal em pacientes classe II, hiperdivergentes submetidos a cirurgia de AMM com diferentes amplitudes de RAHPO. As vias aéreas superiores constituem estruturas anatômicas com grande influência na saúde e na qualidade de vida da população, sendo que as rotações do complexo maxilomandibular, quanto mais elevadas, sugerem clinicamente um ganho adicional de espaço nas vias aéreas, devido ao movimento anterior e para frente¹.

Avaliamos as alterações nas vias aéreas de 62 pacientes hiperdivergentes submetidos à cirurgia de avanço maxilomandibular divididos em dois grupos de acordo com a amplitude de RAHPO. Os valores cefalométricos iniciais de caracterização amostral não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos no momento pré-cirúrgico (Tabela 1), à exceção da inclinação do plano oclusal e SNA, evidenciando a homogeneidade e similaridade dos grupos estudados. Estudos anteriores que avaliaram as alterações no espaço aéreo após cirurgia de AMM não especificaram os valores cefalométricos iniciais, limitando-se somente às alterações cirúrgicas^{7,9,27}.

Em nosso estudo, a fim de avaliar as alterações dimensionais das vias aéreas com diferentes RAHPO, a amplitude dos movimentos cirúrgicos de avanço maxilomandibular realizada foi semelhante nos dois grupos, diferenciando apenas na amplitude de RAHPO (Tabela 5). O avanço mandibular ao nível do ponto Me não foi diferente nos dois grupos, sendo em média de 15,53 mm DP=4,67 para o Grupo 1 e 13,30 mm DP 5,0 para o grupo 2. Nenhum estudo anterior comparou dois grupos e avanços maxilomandibulares semelhantes isolando a variável RAHPO^{6,9,11}. Nossos resultados mostraram que a média da correção da RAHPO foi significativamente maior no grupo 1 (-10.75°, DP=2,59) do que no grupo 2 (-3.82°, DP=2,67), sendo que não foram proporcionados ganhos adicionais às vias aéreas faríngeas quando se utilizaram amplas RAHPO em comparação com moderadas RAHPO. Em recente revisão sistemática, Louro et al.¹⁵ relataram que existem evidências para confirmar que a cirurgia de AMM melhora as dimensões das vias aéreas superiores e, enfatizam, que há pouca evidência de que a associação dessa técnica específica com amplas RAHPO pode aumentar esse ganho, apoiando nossa preocupação de que essa associação seja melhor abordada.

A maioria dos estudos anteriores que avaliaram as alterações das vias aéreas após AMM e RAHPO utilizaram uma combinação de vários movimentos cirúrgicos em pacientes com diferentes padrões craniofaciais em suas amostras e, evidenciaram que quanto maior for a alteração óssea, melhor será o ganho no espaço aéreo. Entretanto, a média de RAHPO nesses estudos varia de 4 a 6 graus e nunca foi isolada como uma variável independente, devido às necessidades clínicas do paciente e limitação amostral^{15,27}. Embora já seja conhecido que a cirurgia de AMM associada à RAHPO proporcionam melhora no espaço aéreo faríngeo, nunca foi demonstrada uma direta correlação positiva entre a RAHPO e a melhora no espaço aéreo. No presente estudo, as amplas RAHPO não mostraram ganho adicional ao espaço aéreo comparadas às moderadas RAHPO, bem como não apresentaram fortes correlações com as dimensões da via aérea.

Não foram encontradas diferenças significantes entre as médias dos dois grupos para nenhuma das variáveis relativas ao espaço aéreo. Entretanto a inclinação do plano oclusal apresentou fraca correlação somente com a dimensão látero-lateral da via aérea total e retroglossal no grupo com moderadas RAHPO. Sendo assim, a RAHPO deve ser adequada ao avanço pretendido no planejamento cirúrgico, para restaurar a harmonia facial, estabilidade esquelética e oclusal do indivíduo^{1,16}, e não em virtude de ganhos na via aérea faríngea.

Essa informação também é confirmada quando analisamos isoladamente o grupo com amplas RAHPO (G1) após os dois tempos de estudo e verificamos uma diferença estatisticamente significativa em todas as variáveis de via aérea. Quando avaliamos essas diferenças no G2, o mesmo se repete, apenas não havendo diferença estatisticamente significativa no volume da região retroglossal (RGV). Estudos já evidenciaram que a rotação do plano oclusal no sentido anti-horário aumenta o espaço aéreo faríngeo¹⁵, avançando a sínfise mandibular, trazendo os músculos genioglossos e genio-hióideo e, posteriormente, a base da língua¹.

A literatura já evidenciou que a cirurgia de AMM aumenta a dimensão látero-lateral da via aérea faríngea^{39,42}, nossos resultados também corroboram com esses dados no grupo com amplas RAHPO. Os únicos achados não significantes ($p > 0,05$) entre T2 e T1 no grupo 2, foram na dimensão látero-lateral (Lat) da MAA encontrada nas regiões total, retropalatal e retroglossal. As demais variáveis referentes à morfologia da via aérea (AP e LAT/AP), apresentaram um aumento estatisticamente significativo ($p < 0,05$), sugerindo um formato mais elíptico e reduzindo assim sua

capacidade de colapso, levando a uma melhora significativa dos sintomas clínicos da SAOS como demonstrado em outros estudos^{8,39,42}.

A literatura já mostrou⁴³ que quanto maior a extensão da cabeça, maior será o espaço aéreo faríngeo mensurado. A mensuração das amplitudes da via aérea orofaríngea seria ainda maior caso os pacientes hiperdivergentes não fizessem flexão da cabeça após a cirurgia, mecanismo que ocorre sistematicamente e deve estar relacionado à ampliação da via aérea pela cirurgia¹¹. No presente estudo, no grupo com amplas RAHPO (G1) observamos correlação estatisticamente significativa entre o aumento de volume total e retropalatal com CVT.SN¹¹, bem como com a dimensão Lat total e retroglossal. Já no grupo 2 tivemos a correlação de OPT.SN, com o volume total da via aérea.

Dentre as variáveis cefalométricas estudadas, a variável Mp-H, não mostrou diferença entre T2-T1, corroborando com achados anteriores¹¹, provavelmente devido à liberdade fisiológica dessa estrutura anatômica. Entretanto, as correlações encontradas com Mp-H no G1 e G2 (quadros 3 e 4) com as variáveis da via aérea, sugerem uma relação de dependência entre essas estruturas anatômicas.

O presente estudo mostrou que o avanço maxilar e mandibular foi diferente estatisticamente ($p < 0,05$) entre os tempos estudados nos dois grupos. Por outro lado, verificou-se uma moderada correlação positiva entre o avanço maxilar (SNA) e a MAA total no G1 e várias correlações positivas moderadas entre avanço maxilar e mandibular com as variáveis de via aérea no G2. A literatura é rica confirmando que o AMM aumenta as dimensões da via aérea¹⁵ corroborando com os resultados observados para a maiorias das variáveis desse estudo.

Embora o CCI obtido em nosso estudo tenha sido confiável (0,9), a limitação inerente ao método de mensuração do espaço aéreo em exames tomográficos, exige que as conclusões do nosso estudo sejam respaldadas na literatura. Assim, a análise tridimensional das vias aéreas faríngeas através de TCFCs, apesar de ser uma importante ferramenta que permite a análise tridimensional das alterações das vias aéreas superiores com uma varredura acessível, rápida, não invasiva e de baixa radiação¹³, deve levar em consideração os erros aleatórios demonstrado por nosso estudo recente¹⁴. Fatores como o posicionamento do paciente controlado e padronizado, controle da deglutição e controle dos estágios de inspiração /expiração podem produzir erros aleatórios nas mensurações⁴⁴. No grupo das amplas RAHPO (G1), a variável "Volume", mostrou um intervalo de confiança entre 3079,48 e

6908,82mm³. Nosso grupo demonstrou¹⁴ anteriormente que, para a orofaringe, um intervalo de confiança entre 2 varreduras do mesmo indivíduo (T0-T1), encontra-se entre 1681,37 e 2851,64mm³ (erro aleatório inerente ao método de mensuração de via aérea). Sendo assim, sugerimos que os valores obtidos no presente estudo se referem às reais alterações da via aérea faríngea e não apenas ao erro aleatório do método de mensuração. Já o grupo das moderadas RAHPO (G2), o intervalo de confiança da variável "Volume" encontra-se entre 1740,98 e 4819,46 mm³, sugerindo que os limites se encontram, em parte, próximos aos erros aleatórios. Entretanto, apesar do ganho observado nas regiões da via aérea estudadas, 4 indivíduos da amostra (sendo 2 indivíduos de cada grupo) apresentaram diminuição do espaço aéreo faríngeo (volume) em virtude, provavelmente, do sobrepeso presente no momento da obtenção da TCFC pós-cirúrgica (T2) observado nos exames tomográficos. Segundo Shigeta et al.⁴⁵, o aumento de massa corporal (sobrepeso) promove um aumento do volume da língua e diminuição do volume da via aérea. Uma limitação do presente estudo é que não controlamos o índice de massa corpórea dos pacientes da amostra ao longo do tempo de observação.

Por fim, nosso estudo demonstrou, de forma geral, concordância com a literatura presente e, trazendo com ineditismo, a informação de que as amplas RAHPO não resultam em um aumento adicional dos valores de vias aéreas quando comparado com moderadas RAHPO. Identificamos correlações de fraca a moderada nas variáveis cefalométricas e de vias aéreas, sugerindo que os ganhos em vias aéreas são devido a um conjunto multifatorial de movimentos cirúrgicos. Por fim, trabalhos futuros devem aumentar ainda mais a amostra a fim de identificar possíveis preditores para as alterações do espaço aéreo faríngeo.

7 CONCLUSÃO

Esse estudo concluiu que:

- Não existem diferenças estatisticamente significantes entre os grupos com amplas e moderadas RAHPO em relação aos ganhos de vias aéreas.
- Entre os tempos cirúrgicos (T2-T1), dentro de cada grupo (G1 e G2), houve melhora estatisticamente significativa para a maioria das variáveis de vias aéreas.
- A RAHPO não apresentou correlação com o aumento da via aérea faríngea total, retropalatal e retroglossal.

REFERÊNCIAS *

1. Wolford LM, Chemello PD, Hilliard F. Occlusal plane alteration in orthognathic surgery-part I: effects on function and esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994; 106(3): 304-16.
2. Chemello PD, Wolford LM, Buschang PH. Occlusal plane alteration in orthognathic surgery-part II Long-term stability of results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994; 106(4): 434-40.
3. Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mishelevich DJ. The long face syndrome: vertical maxillary excess. *Am J Orthod.* 1976; 70(4): 398-408.
4. O’Ryan FS, Gallagher DM, LaBanc JP, Epker BN. The relation between nasorespiratory function and dentofacial morphology: a review. *Am J Orthod.* 1982; 82(5): 403-10.
5. Hernández-Alfaro F, Guijarro-Martínez R, Mareque-Bueno J. Effect of mono- and bimaxillary advancement on pharyngeal airway volume: cone-beam computed tomography evaluation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69(11): e395-e400.
6. Rosario HD, Oliveira GMS, Freires IA, Matos FDS, Paranhos LR. Efficiency of bimaxillary advancement surgery in increasing the volume of the upper airways : a systematic review of observational studies and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2017; 274(1): 35-44.
7. Schendel SA, Broujerdi JA, Jacobson RL. Three-dimensional upper-airway changes with maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2014; 146(3): 385-93.
8. Zinser MJ, Zachow S, Sailer HF. Bimaxillary “rotation advancement” procedures in patients with obstructive sleep apnea: a 3-dimensional airway analysis of morphological changes. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 42(5): 569-78.
9. Mehra P, Downie M, Pita MC, Wolford LM. Pharyngeal airway space changes after counterclockwise rotation of the maxillomandibular complex. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2001; 120(2): 154-59.
10. Parsi GK, Alsulaiman AA, Kotak B, Mehra P, Will LA, Motro M. Volumetric changes of the upper airway following maxillary and mandibular advancement using cone beam computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 48(2): 203-10.
11. Goncalves JR, Buschang PH, Goncalves DG, Wolford LM. Postsurgical stability of oropharyngeal airway changes following counter-clockwise maxillo-mandibular advancement surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006; 64(5): 755-62.
12. Schendel S, Powell N, Jacobson R. Maxillary, mandibular, and chin advancement: treatment planning based on airway anatomy in obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69(3): 663-76.
13. Guijarro-Martínez R, Swennen GRJ. Cone-beam computerized tomography imaging and analysis of the upper airway: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 40(11): 1227-37.
14. Ryan DP, Bianchi J, Ignacio J, Wolford LM, Gonçalves JR. Cone-beam computed tomography airway measurements: can we trust them? *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2019; 156(1): 53-60.
15. Louro RS, Calasans-Maia JA, Mattos CT, Masterson D, Calasans-Maia MD, Maia LC. Three-dimensional changes to the upper airway after maxillomandibular advancement with counterclockwise rotation: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2018; 47(5): 622-29.
16. Sonogo CL, Bobrowski AN, Chagas OL, Torriani MA. Aesthetic and functional implications following rotation of the maxillomandibular complex in orthognathic surgery: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014; 43(1): 40-45.
17. de Sousa Miranda W, Álvares de Castro Rocha V, Lara dos Santos Marques K, Trindade Neto AI, do Prado CJ, Zanetta-Barbosa D. Three-dimensional evaluation of superior airway space after orthognathic surgery with counterclockwise rotation and advancement of the maxillomandibular complex in Class II patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2015; 120(4): 453-58.
18. Goncalves JR, Wolford LM, Cassano DS, da Porciuncula G, Paniagua B, Cevidanes LH. Temporomandibular joint condylar changes following maxillomandibular advancement and articular disc repositioning. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 71(10): 1759.e1-15.
19. Al-Moraissi EA, Wolford LM. Does temporomandibular joint pathology with or without surgical management affect the stability of counterclockwise rotation of the maxillomandibular complex in orthognathic surgery? A systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017; 75(4): 805-21.
20. Nogami S, Yamauchi K, Satomi N, Yamaguchi Y, Yokota S, Abe Y, Takahashi T1. Risk factors related to aggressive condylar resorption after orthognathic surgery for females: retrospective study. *Cranio - J Craniomandib Pract.* 2017; 35(4): 250-58.
21. Catherine Z, Breton P, Bouletreau P. Condylar resorption after orthognathic surgery: a systematic review. *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale.* 2016; 117(1): 3-10.

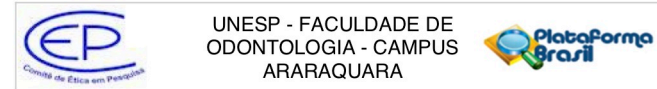
* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-marco2015>.

22. Valladares-Neto J, Cevidanes LH, Rocha WC, Almeida Gde A, Paiva JB, Rino-Neto J. TMJ response to mandibular advancement surgery: an overview of risk factors. *J Appl Oral Sci.* 2014; 22(1): 2-14.
23. Kobayashi T, Izumi N, Kojima T, Sakagami N, Saito I, Saito C. Progressive condylar resorption after mandibular advancement. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 50(2): 176-80.
24. Jung J, Kim JH, Lee JW, Ohe JY, Choi BJ. Three-dimensional volumetric analysis of condylar head and glenoid cavity after mandibular advancement. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2018; 46(9): 1470-75.
25. Mousoulea S, Kloukos D, Sampaziotis D, Vogiatzi T, Eliades T. Condylar resorption in orthognathic patients after mandibular bilateral sagittal split osteotomy: a systematic review. *Eur J Orthod.* 2017; 39(3): 294-309.
26. Al-Moraissi EA, Wolford LM. Is counterclockwise rotation of the maxillomandibular complex stable compared with clockwise rotation in the correction of dentofacial deformities? A systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016; 74(10): 2066.e1-2066.e12.
27. Butterfield KJ, Marks PLG, McLean L, Newton J. Linear and volumetric airway changes after maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015; 73(6): 1133-42.
28. Kochar GD, Chakranarayan A, Kohli S, Kohli VS, Khanna V, Jayan B. Effect of surgical mandibular advancement on pharyngeal airway dimensions : a three-dimensional computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016; 45(5): 553-59.
29. Torre DD, Burtscher D, Widmann G, Rasse M, Puelacher T, Puelacher W. Long-term influence of mandibular advancement on the volume of the posterior airway in skeletal Class II-patients : a retrospective analysis. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2017; 55(8): 780-86.
30. Boyd SB, Chigurupati R, Cillo JE, et al. Maxillomandibular advancement improves multiple health-related and functional outcomes in patients with obstructive sleep apnea: a multicenter study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 77(2): 352-70.
31. Niskanen I, Kurimo J, Himanen S, Helminen M. Effect of maxillomandibular advancement surgery on pharyngeal airway volume and polysomnography data in obstructive sleep apnea patients. 2019; 77(8): 1695-702.
32. Gurani SF, Carlo G Di, Thorn JJ, Ingerslev J, Cattaneo PM, Pinholt EM. Two-year postoperative upper airway cone-beam computed tomographic outcomes based on a verified upper airway analysis following bimaxillary orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 77(7): 1435-45.

33. Knudsen TB, Laulund AS, Ingerslev J, Homøe P, Pinholt EM. Improved apnea-hypopnea index and lowest oxygen saturation after maxillomandibular advancement with or without counterclockwise rotation in patients with obstructive sleep apnea: a meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015; 73(4): 719-26.
34. P. Rubio-Bueno, P. Landete, B. Ardanza, L. Vazquez, J. B. Soriano, R. Wix, A. Capote, E. Zamora, J. Ancochea LN-G. Maxillomandibular advancement as the initial treatment of obstructive sleep apnoea : is the mandibular occlusal plane the key ? *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017; 46(11): 1363-71.
35. Vanderbeek C, Liu YF, Reichert Z, Thakker J, Collett T, Inman JC. Effect of mandible and maxilla osteotomies on velar, oropharyngeal, and hypopharyngeal diameter. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 77(2): 398-404.
36. Araujo PM, Osterne RL V, Carvalho ACGDS, et al. Pharyngeal airway space changes after maxillomandibular advancement : a five-year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 48(6): 732-38.
37. Zimmerman JN, Vora SR, Pliska BT. Reliability of upper airway assessment using CBCT. *Eur J Orthod.* 2019; 41(1): 101-8.
38. Haskell JA, McCrillis J, Haskell BS, Scheetz JP, Scarfe WC, Farman AG. Effects of mandibular advancement device (MAD) on airway dimensions assessed with cone-beam computed tomography. *Semin Orthod.* 2009; 15(2): 132-58.
39. Abramson Z, Susarla S, August M, Troulis M, Kaban L. Three-dimensional computed tomographic analysis of airway anatomy in patients with obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 68(2): 354-62.
40. Abramson Z, Susarla S, Troulis M, Kaban L. Age-related changes of the upper airway assessed by 3-dimensional computed tomography. *J Craniofac Surg.* 2009; 20 Suppl. 1: 657-63.
41. Gonçalves JR, Gomes LCR, Vianna AP, Rodrigues DB, Gonçalves DAG, Wolford LM. Airway space changes after maxillomandibular counterclockwise rotation and mandibular advancement with TMJ Concepts®total joint prostheses: three-dimensional assessment. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 42(8): 1014-22.
42. Fairburn SC, Waite PD, Vilos G, et al. Three-dimensional changes in upper airways of patients with obstructive sleep apnea following maxillomandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65(1): 6-12.
43. Muto T, Yamazaki A, Takeda S, et al. Relationship between the pharyngeal airway space and craniofacial morphology, taking into account head posture. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006; 35(2): 132-36.
44. Alves M, Baratieri C, Mattos CT, Brunetto D, Fontes Rda C, Santos JR, Ruellas AC. Is the airway volume being correctly analyzed? *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2012; 141(5): 657-61.

45. Shigeta Y, Ogawa T, Ando E. Influence of tongue / mandible volume ratio on oropharyngeal airway in japanese male patients with obstructive sleep apnea. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011; 111(2): 239-43.
46. Al-Moraissi EA, Wolford LM. Does temporomandibular joint pathology with or without surgical management affect the stability of counterclockwise rotation of the maxillomandibular complex in orthognathic surgery? A systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017; 75(4): 805-21.
47. Louro RS, Calasans-Maia JA, Mattos CT, Masterson D, Calasans-Maia MD, Maia LC. Three-dimensional changes to the upper airway after maxillomandibular advancement with counterclockwise rotation: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2018; 47(5): 622-29.

ANEXO A – COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Preditores de mudanças tridimensionais do espaço aéreo faringiano em pacientes hiperdivergentes submetidos a osteotomias maxilomandibulares.

Pesquisador: João Roberto Gonçalves

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 20655119.0.0000.5416

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.717.097

Apresentação do Projeto:

O crescimento craniofacial vertical severo em adultos necessita do reposicionamento superior da maxila associado ao avanço mandibular e rotação anti-horária do plano oclusal para reestabelecer a função e a estética. Ainda são escassos os estudos que avaliam as alterações tridimensionais da via aérea faringiana após ampla rotação do complexo maxilomandibular.

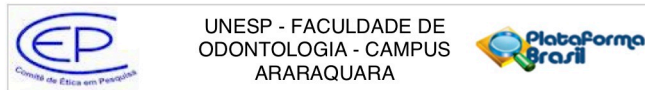
O objetivo desse estudo será identificar se as mudanças promovidas por essa conduta cirúrgica resultam em alterações significativas no espaço aéreo faringiano. Será realizado um estudo retrospectivo longitudinal, utilizando TCFC de 70 indivíduos submetidos a cirurgia ortognática de avanço mandibular e rotação antihorária do plano oclusal em dois tempos distintos (T1-pré cirúrgico e T2-pós cirúrgico de acompanhamento).

O Software Dolphin Imaging® será utilizado para avaliar as dimensões das vias aéreas superiores, incluindo volume, área, mínima área axial e cálculo da relação LAT/AP. Será realizado testes t de Student para comparação entre as médias de T2 e T1 e Correlação de Pearson entre as mudanças volumétricas (T2-T1) das vias aéreas e dos valores cefalométricos (T2-T1). Serão identificados preditores das mudanças volumétricas por meio de modelo de regressão linear múltipla.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar as alterações tridimensionais do espaço aéreo faringiano após avanço bimaxilar com

Endereço: HUMAITA 1680 **CEP:** 14.801-903
Bairro: CENTRO
UF: SP **Município:** ARARAQUARA
Telefone: (16)3301-6459 **E-mail:** cep@foar.unesp.br



Continuação do Parecer: 3.717.097

diferentes amplitudes de rotação anti-horária do plano oclusal em pacientes hiperdivergentes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Por se tratar de um estudo observacional retrospectivo, o único risco pertinente ao projeto seria a identificação do paciente. Desse modo, toda a equipe executora se compromete com anonimato dos indivíduos participantes. Um código numérico será atribuído a cada indivíduo participante previamente à análise, a fim de conservar sua identidade.

Benefícios: O presente estudo contribuirá com a literatura para melhor compreensão da relevância de diferentes amplitudes de rotações anti-horárias do plano oclusal no aumento do espaço aéreo faringiano, visando planejamentos cirúrgicos que incluam a menor e mais efetiva rotação anti-horária do plano oclusal.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa apresenta grande relevância para o planejamento das cirurgias ortognáticas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos obrigatórios foram apresentados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não existem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

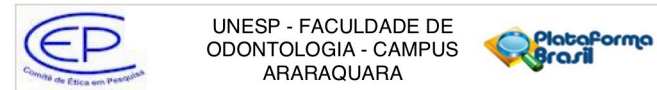
Protocolo APROVADO em reunião de 21 de novembro de 2019.

O pesquisador deverá encaminhar relatórios parciais a cada 01 (um) ano até o prazo final da pesquisa, quando deverá encaminhar o relatório final.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1379180.pdf	03/10/2019 15:22:48		Aceito
Outros	RESPOSTAS_PENDENCIAS_CEP.pdf	03/10/2019 15:21:24	KARINA TOSTES BORSATO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP_1.pdf	03/10/2019 15:20:26	KARINA TOSTES BORSATO	Aceito

Endereço: HUMAITA 1680
 Bairro: CENTRO CEP: 14.801-903
 UF: SP Município: ARARAQUARA
 Telefone: (16)3301-6459 E-mail: cep@foar.unesp.br



Continuação do Parecer: 3.717.097

Outros	autorizacaoJRG.pdf	08/08/2019 15:08:41	KARINA TOSTES BORSATO	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	08/08/2019 15:00:55	KARINA TOSTES BORSATO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Equipe_executora.pdf	02/08/2019 14:10:03	KARINA TOSTES BORSATO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Dispensa_de_TCLE.pdf	02/08/2019 14:09:36	KARINA TOSTES BORSATO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	02/08/2019 14:08:49	KARINA TOSTES BORSATO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARARAQUARA, 21 de Novembro de 2019

Assinado por:
 Andréa Gonçalves
 (Coordenador(a))

Endereço: HUMAITA 1680
 Bairro: CENTRO CEP: 14.801-903
 UF: SP Município: ARARAQUARA
 Telefone: (16)3301-6459 E-mail: cep@foar.unesp.br

**Não autorizo a publicação deste trabalho pelo prazo de 2 anos após a data de
defesa**

(Direitos de publicação reservado ao autor)

Araraquara 12 de fevereiro de 2020.

Karina Tostes Borsato