

Universidade de Lisboa
Faculdade de Medicina Dentária



**Avaliação Morfométrica da Assimetria Facial em Crianças
Antes e Após o Tratamento da Mordida Cruzada Posterior
Unilateral**

Ana Rita de Oliveira Santos

Orientadores:

Professor Doutor Luís Jardim

Professora Doutora Joana Godinho

Dissertação

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

2022

Universidade de Lisboa
Faculdade de Medicina Dentária



**Avaliação Morfométrica da Assimetria Facial em Crianças
Antes e Após o Tratamento da Mordida Cruzada Posterior
Unilateral**

Ana Rita de Oliveira Santos

Orientadores:

Professor Doutor Luís Jardim

Professora Doutora Joana Godinho

Dissertação

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

2022

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Luís Jardim, orientador desta tese, um muito obrigada pela disponibilidade, conhecimento e rigor científico com que sempre se dedicou a este projeto.

À Professora Doutora Joana Godinho, agradecimento especial pela dedicação, prontidão e correções, que contribuíram de forma incomensurável para a produção deste trabalho.

À Professora Doutora Patrícia Gomes, um enorme agradecimento pela disponibilidade, acompanhamento e preocupação na fase inicial deste estudo.

À TADeL, a minha segunda família, por ser o porto de abrigo, após horas de estudo infundáveis, pelas canções e guitarradas, mesmo as desafinadas, pelas noites de copos, pelas *tours* do Algarve, pelas dores de cabeça, pelas longas noites que começavam com “É só um café!”. E, acima de tudo, obrigada pelas memórias deixadas por estes cinco anos, plenos de amizade e felicidade, que ficarão para a vida. Porque somos um grupo, todas são necessárias e essenciais, no entanto, deixo um obrigada especial à Cátia, à Ana, à Mariana, à Inês, à Marta, à Adriana, à Carolina, à Daniela e à Catarina.

À Filipa e à Mara, pela amizade, pela resmunguice, pelos dentes estragados no pré-clínico, os trabalhos feitos no *Zoom* e pelas consultas em que os pacientes faltavam. Sei que estes cinco anos teriam sido bem mais difíceis sem a vossa companhia.

À Bárbara, pelo ombro amigo, pela compreensão, por ser a condutora de serviço, a verdadeira TADeLover, um obrigada pela disponibilidade e pela força neste último ano.

À minha família, em particular ao pai que a vida me ofereceu, por sempre me ter apoiado, encorajado e incentivado a seguir o meu sonho de ser médica dentista.

Por último e mais importante, à minha mãe, que merece a minha gratidão eterna, por sempre ter sido o meu farol e a minha bússola, por sempre me ter apoiado, por tudo o que me ensinou, por todo o amor que me deu, que fez de mim a mulher que sou hoje e por ser o exemplo que quero seguir.

RESUMO

Introdução: A mordida cruzada posterior unilateral (MCPU) é caracterizada pela inversão lingual da relação dentária transversal normal, devendo incluir pelo menos um dente posterior de um lado. A prevalência da mordida cruzada posterior unilateral varia entre 8% e 22%, dependendo da população e do método de registo.

A assimetria facial, devido a deslocamento lateral na MCPU, se não tratada na dentição decídua, pode levar a alterações do crescimento, que resultam em assimetria facial de origem esquelética. As mordidas cruzadas posteriores, se não forem tratadas, usualmente permanecem desde a infância até à idade adulta, tendo sido proposto que estas geram alterações do crescimento, resultando em assimetrias dentárias, bem como das bases esqueléticas. O desvio do mento é uma manifestação comum da assimetria do terço inferior da face, que causa um desvio relativamente à linha média da face.

Objetivos: Fazer a avaliação morfométrica da assimetria facial em crianças com mordida cruzada posterior unilateral, antes e após realização de tratamento ortodôntico e verificar se houve alteração significativa.

Materiais e métodos: Foram selecionados 47 pacientes, com fotografias frontais em repouso antes e após o tratamento ortodôntico. As fotografias foram analisadas com o programa *Nemoceph*, para determinar os valores de assimetria.

Resultados e Discussão: O coeficiente de correlação intra classe variou entre 0,830 e 0,995. Antes do tratamento, verificou-se assimetria significativa na maioria das variáveis estudadas, sendo a maior a assimetria goníaca vertical. Após o tratamento, registou-se uma diminuição das variáveis que apresentavam assimetria significativa. Ao analisar o efeito do tratamento, apenas a variável correspondente ao desvio do mento em relação à linha média apresentou uma redução significativa, que demonstra que há a correção desta assimetria com o tratamento ortodôntico.

Conclusão: Este estudo permite concluir que, em pacientes com mordida cruzada posterior unilateral, existe assimetria facial antes e após o tratamento ortodôntico e este apenas altera significativamente a assimetria facial existente no mento.

PALAVRAS-CHAVE: Mordida cruzada posterior unilateral; Assimetria facial; Dentição mista

Avaliação Morfométrica da Assimetria Facial em Crianças
Antes e Após o Tratamento da Mordida Cruzada Posterior Unilateral

ABSTRACT

Introduction: Posterior unilateral crossbite (PUXB) is characterized by the lingual inversion of the normal transverse dental relationship and must include at least one posterior tooth on one side. The prevalence of unilateral posterior crossbite varies between 8% and 22%, depending on the population and the method of registration.

Facial asymmetry due to lateral displacement in PUXB, if left untreated can lead to growth changes, which result in facial asymmetry of skeletal origin. Posterior crossbites, if left untreated, usually remain from infancy to adulthood, and it has been proposed that these generate growth changes, resulting in dental asymmetry as well as skeletal base asymmetry. The deviation of the chin is a common manifestation of the asymmetry of the lower third of the face, causing deviation relative to the midline of the face.

Objectives: To morphometrically assess facial asymmetry in children with unilateral posterior crossbite before and after orthodontic treatment, and to verify whether there was any significant change.

Materials and methods: 47 patients were selected, with frontal photographs at rest before and after orthodontic treatment. The photographs were analyzed with the *Nemoceph*, program to assess asymmetry values.

Results and Discussion: The intraclass correlation coefficient ranged from 0.830 to 0.995. Before treatment, there was significant facial asymmetry in most of the variables studied, the largest being vertical gonial asymmetry. After treatment, there was a decrease in the variables that presented significant asymmetry. When analyzing the relationship between the beginning and end of treatment, only the variable corresponding to the deviation of the chin from the midline showed a significant difference, which demonstrates that there is reduction of this asymmetry due to orthodontic treatment.

Conclusion: This study leads to the conclusion that patients with posterior unilateral crossbite have facial asymmetry before and after orthodontic treatment, and that the treatment only significantly changes the existing facial asymmetry at the chin.

KEYWORDS

Posterior unilateral crossbite; facial asymmetry; mixed dentition.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	ii
ABSTRACT	iv
KEYWORDS	iv
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	5
3. MATERIAIS E MÉTODOS	6
3.1. Tipo de Estudo.....	6
3.2. Amostra	6
3.3. Grupo de Estudo	6
3.3.1. Critérios de Inclusão.....	6
3.3.2. Critérios de Exclusão	6
3.4. Fotografias	6
3.5. Avaliação da Assimetria.....	7
3.6. Ponto de Referência.....	7
3.7. Medições.....	10
3.7.1. Medições Horizontais.....	10
3.7.2. Medições Verticais	10
3.7.3. Assimetria Horizontal	11
3.7.4. Assimetria Vertical.....	11
3.7.5. Assimetria angular e outras variáveis de assimetria.....	12
3.8. Métodos	13
3.9. Erro do Método.....	14
3.10. Análise estatística.....	15
4. RESULTADOS	16
4.1. Caracterização da amostra	16
4.2. Análise estatística das variáveis de assimetria horizontal	17
4.3. Análise estatística das variáveis de assimetria vertical.....	18
4.4. Análise estatística da assimetria angular e outras variáveis	19
4.5. Comparação da assimetria antes e depois do tratamento	21
5. DISCUSSÃO	22
6. CONCLUSÃO	25
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

Índice de Figuras

Figura 1: Pontos de referência	8
Figura 2: Linhas de Referência e linhas Horizontais	9
Figura 3: Linhas de referência e linhas não horizontais.....	10

Lista de Tabelas

Tabela 1: Pontos de referência de tecidos mole	8
Tabela 2: Linhas definidas pelos pontos de referência nos tecidos moles	9
Tabela 3: Medições Horizontais.....	10
Tabela 4: Medições Verticais	11
Tabela 5: Assimetria Horizontal.....	11
Tabela 6: Assimetria Vertical.....	12
Tabela 7: Assimetria angular e outras variáveis de assimetria.....	12
Tabela 8: Fórmula de cálculo da linha bipupilar.....	13
Tabela 9: Valores de CIC para cada variável avaliada.....	14
Tabela 10: Frequências absolutas e relativas por gênero da amostra.....	16
Tabela 11: Distribuição das frequências absolutas e relativas por lado da mordida cruzada. 16	
Tabela 12: Frequências absolutas e relativas da distribuição por idade da amostra pré-tratamento (T1).....	17
Tabela 13: Frequências absolutas e relativas da distribuição por idade da amostra após o tratamento (T2).....	17
Tabela 14: Média, desvio padrão, mínimo, máximo e valor de p para as variáveis de assimetria horizontal (*p<0,05).....	18
Tabela 15: Média, desvio padrão, mínimo, máximo e valor de p para as variáveis de assimetria vertical (*p<0,05).....	19
Tabela 16: Média, desvio padrão, mínimo, máximo e valor de p para as variáveis de assimetria angular e outras variáveis (*p<0,05).....	20
Tabela 17: Média, desvio padrão, mínimo, máximo e valor de p para todas as variáveis (*p<0,05).....	21

LISTA DE ABREVIACÕES E ACRÓNIMOS

MCPU	Mordida cruzada posterior unilateral
ATM	Articulação têmporo-mandibular
RME	Expansão maxilar rápida
SPSS®	Statistical Package for Social Sciences
CIC	Coefficiente de correlação intra-classe
T1	Amostra pré-tratamento
T2	Amostra pós-tratamento

Avaliação Morfométrica da Assimetria Facial em Crianças
Antes e Após o Tratamento da Mordida Cruzada Posterior Unilateral

1. INTRODUÇÃO

A mordida cruzada posterior unilateral (MCPU) é caracterizada pela inversão lingual da relação dentária transversal normal, devendo incluir pelo menos um dente posterior de um lado^(1,2). Está frequentemente associada a um desvio lateral funcional mandibular para o lado da mordida cruzada, com deslizamento entre a relação cêntrica e a intercuspidação máxima. A concomitância entre estas condições deve-se frequentemente a uma deficiência transversal da arcada maxilar, relativamente à mandíbula^(2,3).

A prevalência da mordida cruzada posterior unilateral varia entre 8% e 22%, dependendo da população e do método de registo⁽⁴⁾. Alguns autores defendem que a MCPU tem igual incidência na dentição decídua e permanente, enquanto outros defendem que esta diminui com a idade⁽⁵⁾.

O desenvolvimento da mordida cruzada posterior resulta de uma interação complexa entre diversos fatores que influenciam o crescimento dento-facial. As causas desta condição podem ser genéticas, como crescimento desfavorável, fenda labial e/ou palatina e síndromes genéticas congénitas. Por outro lado, existem fatores ambientais desfavoráveis, como hábitos de sucção prolongados, período curto de amamentação, uso frequente de alimentos moles e obstrução das vias aéreas superiores, devido à hipertrofia dos adenoides ou alergias nasais^(1,4,5). A MCPU pode dever-se a assimetrias esqueléticas, dentárias, funcionais ou a uma combinação destes fatores⁽²⁾.

Na dentição decídua, a MCPU surge como resultado de uma arcada dentária maxilar estreita, o que força a mandíbula a deslocar-se lateralmente para uma posição anormal, devido à presença de interferências dentárias⁽⁶⁾. Deste modo, a insuficiente dimensão transversal da arcada maxilar é a causa da discrepância oclusal transversal⁽⁵⁾. O deslizamento mandibular em pacientes com constrição maxilar bilateral é frequente, para facilitar uma melhor relação oclusal, resultando em mordidas cruzadas unilaterais e num desvio da linha média mandibular para o lado da mordida cruzada, devido ao deslocamento da posição de repouso para a intercuspidação máxima. Em alguns casos, a mandíbula permanece desviada mesmo em repouso^(4,5,7). Este fenómeno denomina-se de mordida forçada e pode causar alterações na atividade muscular, com consequências esqueléticas, como assimetria da face ao longo do crescimento ósseo⁽⁸⁾.

Durante a fase ativa de crescimento, se o desvio mandibular não for corrigido durante um período prolongado, o crescimento mandibular pode ser estimulado ou inibido, especialmente na região condilar, o que pode originar disfunção do sistema estomatognático e

assimetria facial⁽⁴⁾. Thilander concluiu que pacientes com esta maloclusão apresentavam mais frequentemente estalidos, dor e tensão na articulação têmporo-mandibular (ATM). Durante a intercuspidação máxima, o côndilo do lado sem mordida cruzada move-se para baixo e para medial, enquanto o do lado da mordida cruzada move-se para cima e para lateral, o que causa alterações estruturais na ATM⁽⁹⁾. Ou seja, a assimetria posicional mandibular induz a rotação da mandíbula relativamente à base do crânio, através de um processo adaptativo de reposicionamento ântero-posterior da fossa glenóide no lado da mordida cruzada e no contralateral, numa tentativa de posicionar os côndilos numa posição de relação cêntrica⁽¹⁾. Quando estas ocorrem durante o período de crescimento, podem causar crescimento assimétrico dos côndilos, que ficam relativamente mais curtos no lado da mordida cruzada^(5,9).

Outra teoria defende que desequilíbrios funcionais associados com a MCPU podem modificar o padrão de desenvolvimento esquelético, produzindo uma assimetria de posição na ATM e assimetria tridimensional na posição dos côndilos na fossa glenóide, o que pode levar a assimetria estrutural permanente da mandíbula. Assim, as crianças com MCPU podem exibir vários graus de assimetria esquelética e facial⁽¹⁾.

Têm sido feitos inúmeros estudos que avaliam a assimetria mandibular posicional, que apesar de apresentarem alguns resultados contraditórios, devido a discrepância de metodologia, são unânimes em sugerir uma associação positiva entre MCPU e a presença de rotação mandibular relativamente à base do crânio⁽¹⁾.

A assimetria funcional em MCPU pode contribuir para a assimetria esquelética mandibular durante o período de crescimento contínuo, devido ao posicionamento anterior dos côndilos nas fossas glenóides, que induz um crescimento diferencial dos côndilos. Esta assimetria funcional reflete-se num desenvolvimento diferente dos músculos elevadores, nomeadamente numa menor espessura do músculo masséter no lado da mordida cruzada⁽⁶⁾. Por outro lado, o crescimento diferencial dos côndilos pode ser causado por função mastigatória assimétrica, uma vez que foram realizados estudos eletromiográficos, que demonstraram um aumento de atividade muscular no lado da mordida cruzada. Este aumento de atividade pode resultar num excesso de carga nas superfícies articulares e, conseqüentemente, causar alterações dos côndilos⁽⁵⁾.

O'Byrn e colaboradores demonstraram a existência de uma assimetria dentoalveolar transversal com o molar mandibular mais distal e lateral no lado da mordida cruzada. Também foi identificada uma rotação da mandíbula relativamente à base do crânio com os pontos de referência no lado da mordida cruzada mais posteriores comparativamente com o outro lado.

Os autores apresentaram a teoria de que a posição distal do molar pode dever-se a um efeito cumulativo da rotação mandibular e da assimetria transversal dentoalveolar⁽¹⁾.

A MCPU associada a deslocamento lateral funcional mandibular implica uma alteração do padrão e da intensidade das forças funcionais aplicadas à mandíbula e à ATM⁽¹⁾. Kiliaridis reportou uma menor espessura do músculo masséter dos indivíduos com MCPU no lado da mordida cruzada. Esta deficiência mastigatória também pode ajudar a explicar o menor comprimento do ramo da mandíbula neste lado^(4,5).

Nas últimas décadas, tem havido um aumento no número de estudos que analisam a mordida cruzada posterior unilateral e a simetria facial^(6,10). A simetria é uma ocorrência comum na natureza e é definida como a igualdade ou correspondência na forma de partes distribuídas em torno do centro ou de um eixo, dos dois extremos ou polos, ou em lados opostos do corpo. Um certo grau de assimetria é comum na face dos seres humanos. A simetria facial tem sido historicamente associada com a atratividade entre indivíduos e uma assimetria facial severa pode ter um impacto psicossocial^(11,12).

A assimetria craniofacial pode ser reconhecida como a diferença de tamanho ou relação entre os dois lados da face, como resultado de discrepâncias tanto na forma dos ossos, bem como da sua má posição. Concomitantemente, a assimetria facial pode ser apenas limitada aos tecidos moles. Uma vez que estas se encontram frequentemente associadas a assimetrias dentárias, apresentam elevada relevância clínica no tratamento de maloclusões⁽¹³⁾.

Segundo Proffit e Severt, a prevalência de assimetria depende do tipo de maloclusão presente. Foi encontrada assimetria em 28% dos indivíduos com Classe II e 40% nos outros indivíduos. A assimetria esquelética não associada a síndromes craniofaciais relaciona-se com o desenvolvimento assimétrico esquelético ou de estruturas craniofaciais individuais, o que pode incluir assimetria na posição da fossa glenóide ou desenvolvimento assimétrico da mandíbula. Alguns estudos prévios indicam que a assimetria está presente com maior frequência no terço inferior da face⁽¹⁴⁾.

Peck demonstrou que a extensão da assimetria esquelética pode ser compensada por desvios significativos dos tecidos moles, pelo que a correção de assimetrias esqueléticas ou dentárias pode não resultar numa completa simetria dos tecidos moles⁽¹⁵⁾.

A assimetria facial devido a deslocamento lateral na MCPU, se não for tratada, pode levar a alterações do crescimento, que resultam em assimetrias faciais de origem esquelética⁽⁶⁾. As mordidas cruzadas posteriores, se não forem tratadas, frequentemente permanecem desde a infância até à idade adulta, tendo sido proposto que estas geram alterações do crescimento, resultando em assimetrias dentárias, bem como das bases esqueléticas⁽⁷⁾. O desvio do mento é

uma manifestação comum da assimetria do terço inferior da face, causando o desvio relativamente à linha média da face⁽¹⁶⁾.

Tradicionalmente, a assimetria facial tem sido diagnosticada usando radiografias ântero-posteriores, projeções submentovertex ou fotografias frontais da face^(16,17). Atualmente, existem vários métodos disponíveis para capturar e quantificar a morfologia da superfície craniofacial. Estes incluem fotografia digital, bem como sistemas de imagiologia digital tridimensional. Recorrendo a estas técnicas, alguns estudos têm demonstrado que um pequeno nível de assimetria é comum na população em geral, nomeadamente ao nível do mento e do ângulo goníaco⁽¹⁷⁾. Por outro lado, é necessária mais informação relacionada com a dominância da assimetria dos tecidos moles nos terços faciais, uma vez que foi demonstrado que a região nasal é a mais avaliada pelo observador, dado que o foco inicialmente é na região central da face⁽¹¹⁾.

O objetivo do tratamento ortodôntico moderno não está limitado à oclusão ideal, englobando também a relação dos tecidos moles, a estética do sorriso e a simetria facial. Tem sido sugerido que o tratamento da MCPU está associado a alterações favoráveis na cinemática da mandíbula e normalização de assimetrias funcionais⁽¹⁰⁾.

O tratamento da MCPU é normalmente orientado para a maxila, havendo vários dispositivos descritos para este efeito, como expansores fixos ou removíveis, de ativação rápida ou lenta⁽²⁾. Atualmente, os principais planos de tratamento utilizados são o quad-helix e dispositivos de expansão rápida maxilar (RME), não havendo ainda um consenso sobre qual o método mais eficaz para a correção da MCPU durante a fase de dentição decídua ou dentição mista, dado que existe grande heterogeneidade de protocolos de tratamento, o que não permite retirar conclusões^(10,18).

Na literatura estão ausentes estudos longitudinais que acompanhem o tratamento da mordida cruzada posterior unilateral, desde a dentição decídua até à dentição definitiva e que, consequentemente, acompanhem todas as alterações decorrentes do crescimento. Por outro lado, e apesar dos diversos estudos existentes sobre o tratamento da MCPU, estes referem-se maioritariamente à correção de alterações funcionais, não havendo estudos morfométricos que correlacionem as assimetrias ósseas e desvio funcional com assimetrias dos tecidos moles da face.

Assim, a relação entre a presença da mordida cruzada posterior unilateral e o efeito do seu tratamento sobre as assimetrias faciais, no período de dentição mista, continua por esclarecer.

2. OBJETIVOS

Esta investigação tem como objetivo fazer a avaliação morfométrica da assimetria facial em crianças com mordida cruzada posterior unilateral, antes e após a realização de tratamento ortodôntico. Para tal, serão utilizadas fotografias frontais da face de crianças com mordida cruzada posterior unilateral, com os lábios em posição de repouso, antes e depois do tratamento com expansão esquelética maxilar, conforme as seguintes hipóteses:

Objetivo 1

- H_0 : Não existem diferenças na avaliação morfométrica de assimetria da face de crianças com mordida cruzada posterior unilateral, antes e depois do tratamento com expansão maxilar.
- H_1 : Existem diferenças na avaliação morfométrica de assimetria da face de crianças com mordida cruzada posterior unilateral, antes e depois do tratamento com expansão maxilar.

Objetivo 2

- H_0 : Não existe uma alteração significativa na assimetria facial com o tratamento da mordida cruzada posterior unilateral.
- H_1 : Existe uma alteração significativa na assimetria facial com o tratamento da mordida cruzada posterior unilateral.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Tipo de Estudo

Longitudinal retrospectivo, com um grupo de estudo: crianças com mordida cruzada posterior, antes e depois do tratamento ortodôntico com expansão maxilar.

3.2. Amostra

Crianças entre os 7 e os 11 anos de idade, selecionados numa clínica privada de ortodontia em Lisboa, Portugal, com mordida cruzada posterior unilateral tratadas com expansão do maxilar superior. Para cada indivíduo, foi utilizada uma fotografia frontal com os lábios em posição de repouso, antes e depois do tratamento ortodôntico.

3.3. Grupo de Estudo

3.3.1. Critérios de Inclusão

- Crianças com mordida cruzada posterior unilateral completa, incluindo o primeiro molar permanente, os molares decíduos e o canino decíduo;
- Crianças entre os 7 e os 11 anos de idade;
- Disponibilidade de fotografias frontais de boa qualidade com os lábios em repouso e radiografia cefalométrica lateral prévia ao tratamento ortodôntico.

3.3.2. Critérios de Exclusão

- Presença de anomalias craniofaciais, malformações congénitas ou síndromes;
- Tratamento ortodôntico prévio;
- Mau posicionamento notório da cabeça na fotografia.

3.4. Fotografias

As fotografias foram recolhidas na primeira consulta de Ortodontia, pelo mesmo operador e com a mesma câmara, usando um flash em anel (câmara: Nikon D90, lente AF Micro Nikkor 105mm e flash Nikon Speedlight SB-29).

A distância entre a câmara e o indivíduo foi fixada em 1,5 metros e a câmara encontrava-se à mesma altura da cabeça do paciente. Todas as fotografias foram recolhidas com o paciente em pé, relaxado e a olhar em frente. A face encontrava-se livre de objetos como óculos, cabelo ou bijutaria.

3.5. Avaliação da Assimetria

As medições lineares e angulares foram feitas nas fotografias dos pacientes, sendo consideradas relevantes para determinar o grau de assimetria. Tanto a componente horizontal como vertical foram consideradas para medir a assimetria. O método de análise para a componente horizontal consistiu na medição da distância entre a linha de referência vertical e pontos de referência horizontais bilaterais. A componente vertical foi analisada através da medição da distância entre linhas que passam por pontos de referência bilaterais perpendiculares à linha de referência vertical⁽¹⁹⁾.

O ângulo formado entre as linhas angulares indicou o grau de assimetria, com o valor de 0 a significar que não existe assimetria presente⁽¹⁹⁾.

Por convenção, valores negativos foram atribuídos a desvios para o lado direito e valores positivos para o lado esquerdo.

De modo a determinar a assimetria facial, a diferença entre as medições lineares foi calculada através da diferença entre o valor absoluto do lado esquerdo e o valor absoluto do lado direito.

3.6. Ponto de Referência

Os pontos de referência e linhas marcadas em cada fotografia frontal estão definidos nas seguintes tabelas. Na tabela 1 são apresentadas as definições dos pontos de referência dos tecidos moles.

Tabela 1: Pontos de referência de tecidos mole

Pontos de Referência	Definição
Na' (nasion nos tecidos moles)	O ponto médio do tecido mole da sutura fronto-nasal
PR	Ponto central da pupila direita
PL	Ponto central da pupila esquerda
ZigR (zigomático direito)	Ponto mais lateral na face do osso zigomático direito
ZigL (zigomático esquerdo)	Ponto mais lateral na face do osso zigomático esquerdo
Ph (philtrum)	Ponto mais inferior da ranhura vertical entre a base do nariz e a borda do lábio superior.
ChR (cheilion direito)	Comissura labial direita
ChL (cheilion esquerdo)	Comissura labial esquerda
Go'R (gónion direito nos tecidos moles)	Ponto mais evertido do contorno do tecido mole no ângulo do lado direito da mandíbula
Go'L (gónion esquerdo nos tecidos moles)	Ponto mais evertido do contorno do tecido mole no ângulo do lado esquerdo da mandíbula
Ago'R (antegonion direito nos tecidos moles)	Ponto de inflexão da concavidade no contorno do tecido mole no lado direito do corpo da mandíbula
Ago'L (antegonion esquerdo nos tecidos moles)	Ponto de inflexão da concavidade no contorno do tecido mole no lado esquerdo do corpo da mandíbula
Me' (menton nos tecidos moles)	Ponto mais inferior do mento nos tecidos moles

A posição dos pontos de referência dos tecidos moles apresentados na Tabela 1 estão ilustrados na Figura 1.

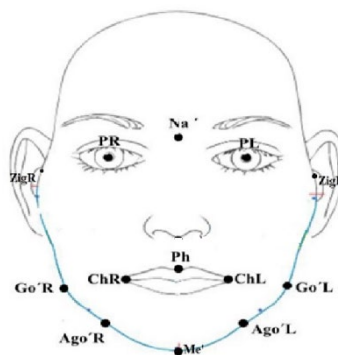


Figura 1: Pontos de referência

Tabela 2: Linhas definidas pelos pontos de referência nos tecidos moles

Linhas	Definição
Ly (linha média)	Linha perpendicular à linha bipupilar que passa pelo ponto mediano da linha bipupilar e pelo philtrum (Ph)
Lx (linha horizontal)	Linha perpendicular à Ly que passa pelo ponto Na'
Linha Zigomática (ZL)	Linha que passa nos pontos zigomáticos direito e esquerdo nos tecidos moles (ZigR e ZigL)
Linha Labial (LL)	Linha que passa pela comissura labial direita e esquerda (ChR e ChL)
Linha Goniaca (Go'Ln)	Linha que passa pelo gonion nos tecidos moles no lado direito e esquerdo (Go'R e Go'L)
Linha Antegoniaca (Ago'Ln)	Linha que passa pelo antegonion nos tecidos moles (Ago'R e Ago'L)
Linha Nasion-Menton (Na'-Me')	Linha que passa nos tecidos moles pelo nasion (Na') e pelo menton (Me')
Linhas do Corpo Mandibular (direita e esquerda)	Linhas que passam nos tecidos moles através do gônio direito/esquerdo (Go'R ou Go'L) e menton (Me')

A Tabela 2 indica as linhas definidas pelos pontos de referência dos tecidos moles que foram utilizadas para realizar as medições de assimetria. Essas linhas estão ilustradas nas Figuras 2 e 3.

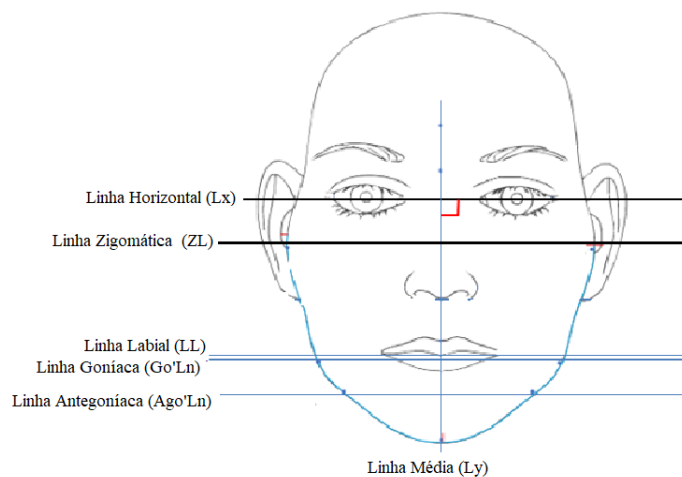


Figura 2: Linhas de Referência e linhas Horizontais

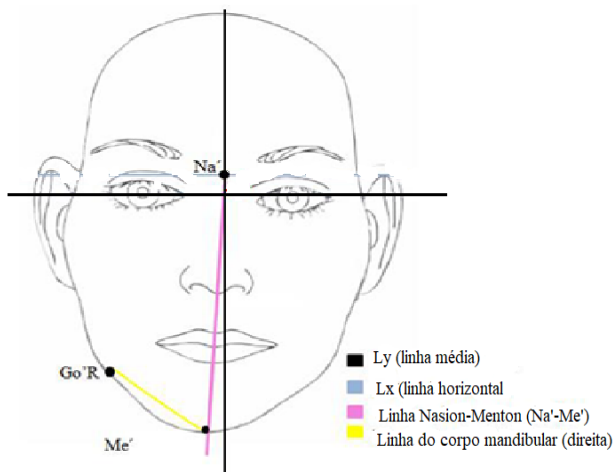


Figura 3: Linhas de referência e linhas não horizontais

3.7. Medições

3.7.1. Medições Horizontais

As medições horizontais foram determinadas medindo a distância desde cada ponto de referência até à linha vertical de referência (Ly). Estas medições horizontais foram realizadas para ambos os lados, direito e esquerdo e a sua definição está presente na Tabela 3.

Tabela 3: Medições Horizontais

PR-X PL-X	Distância da pupila direita (PR) e esquerda (PL) à linha vertical de referência (Ly).
ZigR-X ZigL-X	Distância desde o ponto zigomático direito (ZigR) e da zigomático esquerdo (ZigL) à linha de referência vertical (Ly).
ChR-X ChL-X	Distância da comissura labial direita (ChR) e esquerda (ChL) à linha de referência vertical (Ly).
Go'R-X Go'L-X	Distância do ponto gonion nos tecidos moles do lado direito (Go'R) e esquerdo (Go'L) à linha de referência vertical (Ly).
Ago'R-X Ago'L-X	Distância do ponto antegonion nos tecidos moles do lado direito (Ago'R) e esquerdo (Ago'L) à linha de referência vertical (Ly).
Me'-X	Distância do ponto menton nos tecidos moles (Me') à linha de referência vertical.

3.7.2. Medições Verticais

As medições verticais foram determinadas medindo a distância desde cada ponto de referência até à linha horizontal de referência (Lx). Estas medições foram realizadas para ambos os lados, direito e esquerdo e a sua definição encontra-se presente na Tabela 4.

Tabela 4: Medições Verticais

PR-Y PL-Y	Distância da pupila direita (PR) e esquerda (PL) à linha de referência horizontal (Lx).
ZigR-Y ZigL-Y	Distância desde o ponto zigomático direito (ZigR) e do zigomático esquerdo (ZigL) à linha de referência horizontal (Lx).
ChR-Y ChL-Y	Distância da comissura labial direita (ChR) e esquerda (ChL) à linha de referência horizontal (Lx).
Go'R-Y Go'L-Y	Distância do ponto gonion nos tecidos moles do lado direito (Go'R) e esquerdo (Go'L) à linha de referência horizontal (Lx).
Ago'R-Y Ago'L-Y	Distância do ponto antegonion nos tecidos moles do lado direito (Ago'R) e esquerdo (Ago'L) à linha de referência horizontal (Lx).

3.7.3. Assimetria Horizontal

Na Tabela 5, apresentam-se as definições relativas às variáveis para a avaliação da assimetria horizontal.

Tabela 5: Assimetria Horizontal

Assimetria	Definição
Assimetria pupilar horizontal	Diferença entre a distância da pupila esquerda/direita à linha de referência vertical (PL-X/PR-X)
Assimetria zigomática horizontal	Diferença entre a distância do ponto zigomático esquerdo/direito à linha de referência vertical (ZigL-X/ZigR-X)
Assimetria labial horizontal	Diferença entre a distância da comissura labial esquerda/direita à linha de referência vertical (ChL-X/ChR-X)
Assimetria goníaca horizontal	Diferença entre a distância do ponto gónion dos tecidos moles do lado esquerdo/direito à linha de referência vertical (Go'L-X/Go'R-X)
Assimetria antegoníaca horizontal	Diferença entre a distância do ponto antegonion nos tecidos moles do lado esquerdo/direito à linha de referência vertical (Ago'L-X/Ago'R-X)

3.7.4. Assimetria Vertical

Na tabela 6, estão apresentadas as definições relativas às variáveis à avaliação da assimetria vertical.

Tabela 6: Assimetria Vertical

Assimetria	Definição
Assimetria pupilar vertical	Diferença entre a distância da pupila esquerda/direita à linha de referência horizontal (PL-Y/PR-Y)
Assimetria zigomática vertical	Diferença entre a distância do ponto zigomático esquerdo/direito à linha de referência horizontal (ZigL-Y/ZigR-Y)
Assimetria labial vertical	Diferença entre a distância da comissura labial esquerda/direita à linha de referência horizontal (ChL-Y/ChR-Y)
Assimetria goniaca vertical	Diferença entre a distância do ponto gónion dos tecidos moles do lado esquerdo/direito à linha de referência horizontal (Go'L-Y/Go'R-Y)
Assimetria antegoniaca vertical	Diferença entre a distância do ponto antegonion nos tecidos moles do lado esquerdo/direito à linha de referência horizontal (Ago'L-Y/Ago'R-Y)

3.7.5. Assimetria angular e outras variáveis de assimetria

Na tabela 7, estão apresentadas as definições das variáveis relacionadas com a avaliação da assimetria angular e outras variáveis de assimetria.

Tabela 7: Assimetria angular e outras variáveis de assimetria

Assimetria	Definição
Assimetria angular zigomática	Ângulo entre a linha de referência horizontal (Lx) e a linha zigomática
Assimetria angular labial	Ângulo entre a linha de referência horizontal (Lx) e a linha labial
Assimetria angular do gónion	Ângulo entre a linha de referência horizontal (Lx) e a linha do gonion
Assimetria angular do antegonion	Ângulo entre a linha de referência horizontal (Lx) e a linha do antegonion
Assimetria angular do menton	Ângulo entre a linha de referência vertical (Ly) e a linha nasion-menton
Assimetria da inclinação do corpo da mandíbula	Diferença entre o ângulo formado pela linha de referência vertical e a linha do corpo da mandíbula do lado direito e esquerdo
Assimetria do ângulo goníaco	Diferença do lado esquerdo e direito: Ago'-Go'-Me'
Assimetria na Inclinação do ramo da mandíbula	Diferença entre as linhas do corpo da mandíbula esquerda e direita

3.8. Métodos

O procedimento para avaliar a assimetria facial no grupo de controlo e no grupo de estudo foi realizado do seguinte modo:

1. Seleção da amostra segundo os critérios definidos nas secções 3.3;
2. Calibração da radiografia cefalométrica através do programa *Adobe Photoshop*® versão 21.1 (programa de manipulação de imagem), usando a ferramenta da régua para obter a distância Na'-Me';
3. Rotação, se necessária, da fotografia frontal, no programa *Adobe Photoshop*®, para que a linha bipupilar seja perpendicular à linha de referência vertical;
4. Determinação do comprimento da linha bipupilar, recorrendo à fórmula matemática apresentada no fim desta secção, de acordo com a idade;
5. Marcação dos pontos de referência na linha bipupilar e Ph no programa *Adobe Photoshop*®;
6. Inserção da fotografia do paciente no programa *Nemoceph*;
7. Calibração da imagem: marcação dos pontos de referência Na' e Me' e introdução do valor obtido pela calibração da radiografia cefalométrica no programa *Adobe Photoshop*®;
8. Marcação dos pontos de referência dos tecidos moles;
9. Extração das medições horizontais, verticais, angulares e outras do programa *Nemoceph*;
10. Registo dos valores das medições de assimetria facial, utilizando o *Microsoft Excel*.
11. Multiplicação dos valores do lado direito da face por -1, para a obtenção de valores positivos.

As fórmulas utilizadas para determinar a distância interpupilar foram as seguintes⁽²⁰⁾, em que x corresponde à idade em anos.

Tabela 8: Fórmula de cálculo da linha bipupilar

Sexo	Fórmula
Feminino	$y = 41,76 + 1,891x - 0,052x^2$
Masculino	$y = 43,36 + 1,663x - 0,034x^2$

3.9. Erro do Método

A fiabilidade intra-observador foi calculada através da dupla análise de todas as variáveis em metade do grupo de estudo, medidas com um intervalo de tempo de 2 semanas. O coeficiente de correlação intra-classe (CIC) de cada variável foi calculado com o programa IBM SPSS® (Statistical Package for Social Sciences), versão 25.

Os valores do CIC para cada variável avaliada são apresentados na tabela 8.

Tabela 9: Valores de CIC para cada variável avaliada

Variáveis da Assimetria	CIC
Antegonion esquerdo a X	0,975
Antegonion direito a X	0,892
Comissura esquerda a X	0,986
Comissura direita a X	0,979
Gonion esquerdo a X	0,994
Gonion direito a X	0,950
Mento a X	0,951
Pupila esquerda a X	0,994
Pupila direita a X	0,995
Zigomático esquerdo a X	0,994
Zigomático direito a X	0,993
Ângulo zigomático	0,960
Ângulo labial	0,994
Ângulo goníaco	0,875
Ângulo antegoníaco	0,830
Ângulo mentoniano	0,947
Inclinação do corpo mandibular direito	0,968
Inclinação do corpo mandibular esquerdo	0,994
Ângulo goníaco direito	0,987
Ângulo goníaco esquerdo	0,991
Inclinação do ramo da mandíbula direito	0,941
Inclinação do ramo da mandíbula esquerdo	0,981

Segundo os intervalos de concordância apresentados por Koo ⁽²¹⁾ todos os valores de CIC na validação intra-observador apresentaram um nível de fiabilidade excelente.

3.10. Análise estatística

A variável dependente neste estudo foi a assimetria facial e a variável independente foi o tratamento ortodôntico a que os pacientes foram submetidos.

Foi utilizado o programa SPSS® para realizar a análise estatística. A estatística descritiva incluiu a média, desvio médio e valores máximos e mínimos. A existência de assimetrias significativas, antes e depois do tratamento ortodôntico com expansão, foi avaliada com o teste t-student para uma amostra. A comparação entre a assimetria presente antes e depois do tratamento foi efetuada com testes t para amostras emparelhadas.

O nível de significância estatística foi fixado em 0,05%.

4. RESULTADOS

4.1. Caracterização da amostra

A amostra foi constituída pelo mesmo grupo de pacientes antes (T1) e após (T2) o tratamento, incluindo no total 47 pacientes, com a seguinte distribuição: 27 (57,4%) do sexo feminino e 20 (42,6%) do sexo masculino. A distribuição das frequências relativas e absolutas da amostra encontra-se sumarizada na Tabela 9 e ilustrada no Gráfico 1.

Tabela 10: Frequências absolutas e relativas por género da amostra

Sexo	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Feminino	27	57,4%
Masculino	20	42,6%

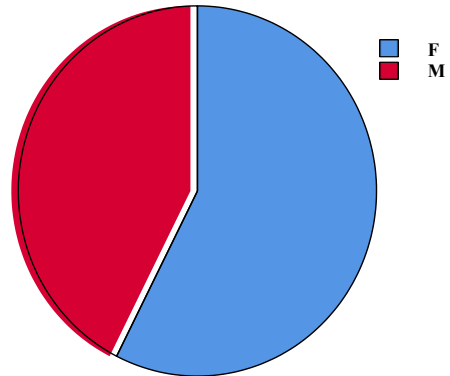


Gráfico 1: Distribuição por género da amostra

Destes indivíduos, 23 (48,9%) apresentavam a mordida cruzada do lado direito, enquanto 24 (51,1%) apresentavam do lado esquerdo. A distribuição das frequências absolutas e relativas encontra-se na Tabela 10 e no Gráfico 2.

Tabela 11: Distribuição das frequências absolutas e relativas por lado da mordida cruzada

Lado Mordida Cruzada	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Direito	23	48,9%
Esquerdo	24	51,1%

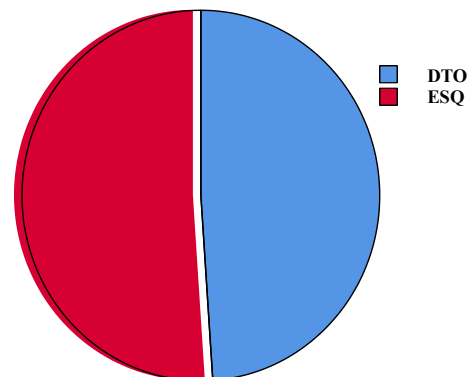


Gráfico 2: Distribuição do lado da mordida cruzada da amostra

A amostra em T1 é constituída por indivíduos com idade entre os 6 e os 11 anos, com uma média de 8,6 anos, como é apresentado na Tabela 11. Em T2, a amostra é constituída por indivíduos com idade compreendida entre os 8 e os 16 anos, com uma média de 11,3 anos.

Tabela 12: Frequências absolutas e relativas da distribuição por idade da amostra pré-tratamento (T1)

Idade	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
6	2	4,3 %
7	16	34,0 %
8	11	23,4 %
9	12	25,5 %
10	5	10,6 %
11	1	2,2 %

Tabela 13: Frequências absolutas e relativas da distribuição por idade da amostra após o tratamento (T2)

Idade	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
8	2	4,3 %
9	11	23,4 %
10	14	29,8 %
11	5	10,6 %
12	3	6,4 %
13	6	12,8 %
14	3	6,4 %
15	2	4,3%
16	1	2,2 %

4.2. Análise estatística das variáveis de assimetria horizontal

Os resultados obtidos para as variáveis de assimetria horizontal apresentam-se na Tabela 14.

Tabela 14: Média, desvio padrão, mínimo, máximo e valor de p para as variáveis de assimetria horizontal (*p<0,05)

Variáveis	T1			ρ	T2			ρ
	$\chi \pm \sigma$ (mm)	Min (mm)	Max (mm)		$\chi \pm \sigma$ (mm)	Min (mm)	Max (mm)	
Assimetria Pupilar Horizontal	-0,887± 3,108	- 1,780	0,0253	0,056	-0,108± 3,508	-1,138	0,922	0,833
Assimetria Labial Horizontal	-1,181± 1,916	- 1,743	- 0,618	0*	-0,880± 1,782	-1,411	-0,365	0,001*
Assimetria Goníaca Horizontal	0,143± 4,418	- 1,155	1,440	0,826	0,226± 5,415	-1,364	1,816	0,776
Assimetria Antegoníaca Horizontal	1,317± 4,295	0,056	2,578	0,041*	0,909± 4,260	-0,341	2,160	0,776
Assimetria Zigomática Horizontal	-1,315± 5,157	- 2,829	0,199	0,087	-0,536± 6,432	-2,424	1,354	0,571
Mento a X	1,372± 1,774	0,852	1,893	0*	0,762± 1,739	0,251	1,272	0,004*

A assimetria labial horizontal foi estatisticamente significativa, tanto em T1 ($\rho=0$), como em T2 ($\rho=0,001$).

A assimetria antegoníaca horizontal apenas foi estatisticamente significativa em T1 ($\rho=0,041$).

A assimetria do mento foi estatisticamente significativa, tanto em T1 ($\rho=0$), como em T2 ($\rho=0,004$).

4.3. Análise estatística das variáveis de assimetria vertical

Na Tabela 15, encontram-se os resultados obtidos nas variáveis de assimetria vertical.

Tabela 15: Média, desvio padrão, mínimo, máximo e valor de p para as variáveis de assimetria vertical (* $p < 0,05$)

Variáveis	T1			ρ	T2			ρ
	$\bar{x} \pm \sigma$ (mm)	Min (mm)	Max (mm)		$\bar{x} \pm \sigma$ (mm)	Min (mm)	Max (mm)	
Assimetria Zigomática Vertical	0,268± 2,590	-0,492	1,029	0,481	-0,086± 2,944	-0,950	0,778	0,842
Assimetria Labial Vertical	0,760± 1,316	0,373	1,146	0*	0,445± 1,136	0,111	0,779	0,010*
Assimetria Goníaca Vertical	1,764± 2,855	0,926	2,602	0*	1,543± 2,733	0,741	2,346	0*
Assimetria Antegoníaca Vertical	0,881± 1,788	0,356	1,406	0,001*	0,660± 1,632	0,181	1,140	0,008

A assimetria labial vertical foi estatisticamente significativa em T1 ($\rho=0$), com um valor médio de 0,0760 mm e em T2 ($\rho=0,010$) com um valor médio de 0,445 mm.

A assimetria goníaca vertical foi estatisticamente significativa em T1 ($\rho=0$), com um valor médio de 1,764 mm e em T2 ($\rho=0$), com um valor médio de 1,543 mm.

A assimetria antegoníaca vertical foi estatisticamente significativa em T1 ($\rho=0,001$) com um valor médio de 0,881 mm.

4.4. Análise estatística da assimetria angular e outras variáveis

Na Tabela 16, encontram-se resumidos os resultados obtidos para a assimetria angular e outras variáveis, através do teste t-student para uma amostra.

*Tabela 16: Média, desvio padrão, mínimo, máximo e valor de p para as variáveis de assimetria angular e outras variáveis (*p<0,05)*

Variáveis	T1			ρ	T2			ρ
	$\chi \pm \sigma$ (mm)	Min (mm)	Max (mm)		$\chi \pm \sigma$ (mm)	Min (mm)	Max (mm)x	
Assimetria Angular Zigomática	0,132± 1,284	-0,245	0,509	0,485	-0,020± 1,520	-0,467	0,426	0,928
Assimetria Angular Labial	1,034± 1,868	0,486	1,582	0*	0,632± 1,595	0,163	1,010	0,009
Assimetria Angular Goniaca	1,055± 1,732	0,547	1,564	0*	0,946± 1,779	0,423	1,468	0,001*
Assimetria Angular Antegoniaca	-0,957± 1,884	-1,512	-0,404	0,001*	-0,7640± 1,815	-1,297	-0,231	0,006
Assimetria Angular Mentoniana	0,866± 1,139	0,532	1,200	0*	0,469± 1,115	0,142	0,796	0,006
Inclinação do Corpo Mandibular	-2,906± 3,468	-3,925	-1,888	0*	-1,982± 3,833	-3,102	-0,956	0,001*
Ângulo Goniaco	1,487± 3,046	0,593	2,382	0,002*	1,463± 3,380	0,471	2,456	0,005
Inclinação do ramo da mandíbula (mm)	-1,092± 3,527	-2,127	-0,056	0,039*	-0,143± 3,903	-1,289	1,003	0,803

A assimetria angular labial foi estatisticamente significativa em T1 ($\rho=0$), com um valor médio de 1,034°.

A assimetria angular goniaca foi estatisticamente significativa em T1 ($\rho=0$), com um valor médio de 1,055° e em T2 ($\rho=0,001$), com um valor médio de 0,946°.

A assimetria angular antegoniaca foi estatisticamente significativa em T1 ($\rho=0,001$), com um valor médio de -0,957°.

A assimetria angular mentoniana foi estatisticamente significativa em T1 ($\rho=0$), com um valor médio de 0,866°.

A assimetria na inclinação do corpo mandibular foi estatisticamente significativa em T1 ($\rho=0$), com um valor médio de -2,906° e em T2 ($\rho=0,001$), com um valor médio de -1,982°.

A assimetria do ângulo goniaco foi estatisticamente significativo em T1 ($\rho=0,002$), com um valor médio de 1,487°.

A assimetria na inclinação do ramo da mandíbula foi estatisticamente significativa em T1 ($\rho=0,039$), com um valor médio de -1,092 mm.

4.5. Comparação da assimetria antes e depois do tratamento

Na Tabela 17, encontram-se os resultados obtidos, através do teste t-student emparelhado, em que foram comparadas as variáveis antes e após o tratamento.

*Tabela 17: Média, desvio padrão, mínimo, máximo e valor de p para todas as variáveis (*p<0,05)*

Variáveis	$\bar{x} \pm \sigma$ (mm)	Min (mm)	Max (mm)	ρ
Assimetria Pupilar Horizontal	-0,779± 2,680	-1,566	0,008	0,052
Assimetria Labial Horizontal	-0,293± 2,033	-0,890	0,304	0,329
Assimetria Goníaca Horizontal	-0,084± 5,062	-1,570	1,402	0,910
Assimetria Antegoníaca Horizontal	0,408± 3,371	-0,582	1,397	0,411
Assimetria Zigomática Horizontal	-0,779± 6,069	-2,561	1,003	0,383
Mento a X	0,611± 1,793	0,0843	1,137	0,024*
Assimetria Zigomática Vertical	0,354± 2,312	-0,326	1,034	0,300
Assimetria Goníaca Vertical	0,221± 2,573	-0,535	0,976	0,559
Assimetria Antegoníaca Vertical	0,220± 1,733	-0,289	0,729	0,388
Assimetria Angular Zigomática	0,152± 1,162	-0,189	0,493	0,374
Assimetria Angular Labial	0,402± 1,437	-0,019	0,824	0,061
Assimetria Angular Goníaca	0,110± 1,575	-0,353	0,572	0,635
Assimetria Angular Antegoníaca	-0,193± 1,851	-0,737	0,350	0,477
Assimetria Angular Mentoniana	0,397± 1,131	0,065	0,729	0,020
Inclinação do Corpo Mandibular	-0,925± 3,674	-2,003	0,154	0,091
Ângulo Goníaco	0,024± 3,226	-0,923	0,971	0,960
Inclinação do ramo da mandíbula	-1,839± 3,910	-2,987	-0,691	0,002

A diferença na distância do mento a X foi estatisticamente significativa ($\rho=0,024$), com um valor médio de 0,611 mm.

5. DISCUSSÃO

A realização desta investigação justifica-se pela falta de estudos relativamente à assimetria facial associada à MCPU em crianças na fase dentição mista. A maioria dos trabalhos presentes na literatura foca-se na assimetria esquelética em populações infantis, antes do surto de crescimento^(1,4,22). A elevada prevalência da MCPU na população ortodôntica, concomitantemente com a sua etiologia multifatorial, são as principais motivações para este estudo, uma vez que teve como objetivo avaliar a assimetria facial nestes pacientes.

No estudo da assimetria facial, é de máxima importância a determinação do plano sagital mediano, dado que as distâncias de pontos bilaterais são medidas e comparadas de acordo com esta referência. Não existem diretrizes que especifiquem os pontos de referência para determinar a linha média da face, variando com diferentes autores⁽²¹⁾. Neste trabalho de investigação, os pontos de referência escolhidos para definir a linha de referência vertical (Ly) foram o Philtrum (Ph) e o ponto na linha bipupilar, que permitisse marcar uma reta perpendicular à linha bipupilar, em vez do Nasion nos tecidos moles (Na'), por serem pontos facilmente reproduzíveis e estáveis⁽²¹⁾. Não foi escolhido o Na', dado que, juntamente com o Ph, nem sempre permitia o traçado de uma linha reta perpendicular à linha bipupilar, que era a linha de referência horizontal (Lx).

Uma das limitações deste estudo deveu-se ao facto de as fotografias frontais em repouso não terem sido tiradas com a cabeça na sua posição natural. Esta é a posição mais fisiológica e revela a verdadeira aparência da pessoa, obtida quando o paciente olha para um objeto ao nível dos olhos⁽²²⁾. Para ultrapassar esta dificuldade, o Lx de cada fotografia foi orientado de modo a ser paralelo ao eixo horizontal do programa *Adobe Photoshop*®. Outra das limitações deste estudo prendeu-se com o crescimento apresentado pelos pacientes entre o início (T1) e o fim do tratamento (T2). De modo a calibrar as fotografias, foi usada a distância da linha bipupilar, ajustada de acordo com a idade dos pacientes⁽²³⁾.

Para avaliar a assimetria facial, os valores do lado direito da face foram multiplicados por -1, de modo a ficarem positivos. Para avaliar a quantidade de assimetria facial em T1 e T2 foram usados os valores absolutos, multiplicando, assim, os valores por -1. Este procedimento foi efetuado para garantir que a subtração das distâncias entre pontos direitos e esquerdos e a linha média não resultaria no cancelamento de medidas de assimetria. Na avaliação do efeito do tratamento sobre a assimetria não foram usados os valores absolutos para cada variável, uma vez que tal poderia não detetar as alterações reais que aconteceram ao longo do tratamento.

No pré-tratamento, a maioria das variáveis apresentava assimetria, sendo que a maior assimetria se registou na assimetria goniaca vertical com $1,764 \pm 2,855$ mm. No pós-tratamento,

apenas 5 variáveis apresentavam assimetria estatisticamente significativa, tendo sido a maior a assimetria goniaca vertical com $1,543 \pm 2,733$ mm. Estes resultados vão de acordo ao descrito na literatura, demonstrando que pontos no terço inferior da face têm maior tendência a desviar e a apresentar maiores distâncias, do que os pontos no terço médio e superior da face. Uma das possíveis causas deste fenómeno pode dever-se ao crescimento na região condilar, que é influenciado pelo lado da mordida cruzada^(12,13). Quando se analisa a diferença entre T1 e T2, apenas surge assimetria estatisticamente significativa no mento com $0,611 \pm 1,793$ mm, demonstrando que após o tratamento se verifica uma redução da assimetria facial.

Relativamente à assimetria no geral, as variáveis com a maior assimetria foram a assimetria labial a nível horizontal, a assimetria goniaca a nível vertical e a inclinação do corpo mandibular para as variáveis angulares. Estes valores registaram-se em T1, sendo que em T2 as mesmas variáveis mantêm os valores mais elevados, apesar de menores comparativamente com T1.

A variável mento a X em T1 apresenta um valor de $1,372 \pm 1,774$ mm, que se apresenta nas fotografias frontais analisadas como um desvio da linha média mandibular para o lado da mordida cruzada, o que se encontra de acordo com a literatura^(2,5,6). Ainda de acordo com outras investigações⁽⁶⁾, o tratamento da mordida cruzada posterior unilateral na dentição decídua melhora a assimetria facial da porção inferior da face, facto que foi verificado quer pelo menor valor da variável mento a X em T2 ($0,762 \pm 1,739$ mm), quer pela variação significativa desta variável aquando da análise da diferença de T1 para T2, cujo valor já foi salientado.

A literatura não é consensual relativamente aos valores aceitáveis para considerar a presença de assimetria facial inestética, dado que alguns estudos consideram que diferenças inferiores a 4mm não são perceptíveis, enquanto outros estudos defendem que é o género do paciente que afeta a avaliação e percepção da assimetria facial⁽¹⁹⁾. Assim, os valores obtidos neste estudo, apesar de configurarem assimetrias quantificáveis, não são considerados como assimetrias clinicamente relevantes pela maioria da bibliografia existente.

No que se refere à análise da assimetria de T1 para T2, é possível observar que não existe uma grande alteração da assimetria, à exceção do mento. Este achado pode dever-se ao curto período de tratamento, uma vez que a bibliografia existente sugere que a correção da mordida cruzada, durante o período de dentição mista, proporciona as condições necessárias para um desenvolvimento craniofacial normal⁽⁶⁾.

Este estudo foi realizado na população portuguesa, com idades entre os 6 e 16 anos, pelo que os resultados obtidos não devem ser extrapolados para outras populações, grupos étnicos ou idades.

Para que seja possível prestar o melhor cuidado possível aos pacientes, é necessário que o ortodontista tenha conhecimento das alterações dentoesqueléticas associadas à presença de mordida cruzada, bem como do seu efeito nos tecidos moles. Simultaneamente, é de extrema importância o conhecimento do impacto da correção da mordida cruzada na estrutura dentária, esquelética e facial, de acordo com as diferentes idades de intervenção, uma vez que o crescimento representa um fator importante na correção destes defeitos.

Estudos futuros devem incidir sobre a relação entre a avaliação morfométrica e a percepção da assimetria facial, de modo a estabelecer normas para os valores de assimetria considerados perceptíveis. Simultaneamente, devem ser realizados mais estudos longitudinais, para que seja possível acompanhar o crescimento dos pacientes e avaliar como evoluiu a assimetria.

6. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos no estudo, relativamente ao primeiro objetivo, aceita-se a hipótese alternativa para a maioria das variáveis, demonstrando-se a presença de assimetria significativa na avaliação morfométrica da face, antes e depois do tratamento, à exceção da assimetria pupilar e goníaca horizontais e da assimetria zigomática horizontal, vertical e angular. Relativamente ao segundo objetivo, aceita-se H_0 , à exceção da variável mento a X, que registou uma redução significativa na assimetria com o tratamento da mordida cruzada posterior unilateral.

Ambas as conclusões apresentam relevância clínica, dado que permitem concluir que existe assimetria facial associada ao lado da mordida cruzada posterior unilateral e, simultaneamente, concluir que a sua correção influencia a assimetria facial, reduzindo a assimetria do mento.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Talapaneni AK, Nuvvula S. The association between posterior unilateral crossbite and craniomandibular asymmetry: A systematic review. Vol. 39, *Journal of Orthodontics*. 2012. p. 279–91.
2. Ferro F, Spinella P, Lama N. Transverse maxillary arch form and mandibular asymmetry in patients with posterior unilateral crossbite. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;140(6):828–38.
3. Talapaneni AK, Nuvvula S. The association between posterior unilateral crossbite and craniomandibular asymmetry: A systematic review. Vol. 39, *Journal of Orthodontics*. 2012. p. 279–91.
4. Lopatienė K, Trumpytė K. Relationship between unilateral posterior crossbite and mandibular asymmetry during late adolescence. Vol. 20, *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*. 2018.
5. Kilic N, Kiki A, Oktay H. Condylar asymmetry in unilateral posterior crossbite patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2008 Mar;133(3):382–7.
6. Primožič J, Richmond S, Kau CH, Zhurov A, Ovsenik M. Three-dimensional evaluation of early crossbite correction: A longitudinal study. *Eur J Orthod*. 2013 Feb;35(1):7–13.
7. O'byrn BL, Sadowsky C, Schneider B, Begole EA. An evaluation of mandibular asymmetry in adults with unilateral posterior crossbite. 1995.
8. Veli I, Uysal T, Ozer T, Ucar FI, Eruz M. Mandibular asymmetry in unilateral and bilateral posterior crossbite patients using cone-beam computed tomography. *Angle Orthodontist*. 2011 Nov;81(6):966–74.
9. Thilander B, Bjerklín K. Posterior crossbite and temporomandibular disorders (TMDs): Need for orthodontic treatment? *Eur J Orthod*. 2012 Dec;34(6):667–73.
10. Caroccia F, Moscagiuri F, Falconio L, Festa F, D'attilio M. Early orthodontic treatments of unilateral posterior crossbite: A systematic review. Vol. 10, *Journal of Clinical Medicine*. MDPI; 2021. p. 1–13.
11. Patel A, Islam SMS, Murray K, Goonewardene MS. Facial asymmetry assessment in adults using three-dimensional surface imaging. *Prog Orthod*. 2015 Dec 1;16(1).
12. Takada JI, Miyamoto JJ, Yokota T, Ono T, Moriyama K. Comparison of the mandibular hinge axis in adult patients with facial asymmetry with and without posterior unilateral crossbite. *Eur J Orthod*. 2015 Feb 1;37(1):22–7.

13. Sahu A, Lall R, Nezam S, Singh R, Kumar SB, Ayub FB. Comparative assessment of facial asymmetry in malocclusion using posteroanterior view. *Journal of Contemporary Dental Practice*. 2018 Jul 1;19(6):712–8.
14. Jacobson A, Kanski J, Fishman L, Rosenblum R, Spoon M. The longitudinal evaluation of dentofacial maturation in untreated class II malocclusions based on indicators of skeletal maturational development during infancy and childhood. Vol. 113, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*.
15. 16. Skeletal asymmetry in esthetically pleasing faces.
16. Baek C, Paeng JY, Lee JS, Hong J. Morphologic evaluation and classification of facial asymmetry using 3-dimensional computed tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2012;70(5):1161–9.
17. Boel T, Sofyanti E, Sufarnap E. Analyzing Menton Deviation in Posteroanterior Cephalogram in Early Detection of Temporomandibular Disorder. *Int J Dent*. 2017;2017.
18. Alsawaf DH, Almaasarani SG, Hajeer MY, Rajeh N. The effectiveness of the early orthodontic correction of functional unilateral posterior crossbite in the mixed dentition period: a systematic review and meta-analysis. Vol. 23, *Progress in Orthodontics*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2022.
19. Choi KY. Analysis of Facial Asymmetry. *Arch Craniofac Surg*. 2015;16(1):1.
20. Maclachlan C, Howland HC. Normal values and standard deviations for pupil diameter and interpupillary distance in subjects aged 1 month to 19 years.
21. Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *J Chiropr Med*. 2016 Jun 1;15(2):155–63.
22. Primožič J, Richmond S, Kau CH, Zhurov A, Ovsenik M. Three-dimensional evaluation of early crossbite correction: A longitudinal study. *Eur J Orthod*. 2013 Feb;35(1):7–13.