



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

JORDANNA BRITO DE MORAES

**AVALIAÇÃO POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO DA
CORRELAÇÃO ENTRE ANATOMIA DO CÔNDILO EM RELAÇÃO A
ASSIMETRIA FACIAL**

BELÉM

2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

JORDANNA BRITO DE MORAES

**AVALIAÇÃO POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO DA
CORRELAÇÃO ENTRE A ANATOMIA DO CÔNDILO EM RELAÇÃO A
ASSIMETRIA FACIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Odontologia do Instituto de Ciências
da Saúde da Universidade Federal do Pará como
requisito para obtenção do grau de Bacharel em
Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Fabricio Mesquita Tuji

BELÉM

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará

Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M827a Moraes, Jordanna Brito de.
 AVALIAÇÃO POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE
 FEIXE CÔNICO DA CORRELAÇÃO ENTRE ANATOMIA DO
 CÔNDILO EM RELAÇÃO A ASSIMETRIA FACIAL /
 Jordanna Brito de Moraes. — 2025.
 42 f. : il. color.

 Orientador(a): Prof. Dr. Fabricio Mesquita
 Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade Federal do Pará,
 Instituto de Ciências da Saúde, Faculdade de Odontologia, Belém, 2025.

 1. Côndilo Mandibular. 2. Tomografia Computadorizada de
 Feixe Cônico. 3. Articulação Temporomandibular. 4. Assimetria
 Facial. I. Título.

CDD 617.60757

JORDANNA BRITO DE MORAES

**AVALIAÇÃO POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO DA
CORRELAÇÃO ENTRE A ANATOMIA DO CÔNDILO EM RELAÇÃO A
ASSIMETRIA FACIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Odontologia do Instituto de Ciências
da Saúde da Universidade Federal do Pará como
requisito para obtenção do grau de Bacharel em
Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Fabricio Mesquita Tuji

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

_____ - Presidente

Prof. Dr. Fabricio Mesquita Tuji

Faculdade de Odontologia – Universidade Federal Do Pará (UFPA)

_____ - Membro

Prof. Dr. Erick Nelo Pedreira

Faculdade de Odontologia – Universidade Federal Do Pará (UFPA)

_____ - Membro

Prof. Dr. José Thiers Carneiro Júnior

Faculdade de Odontologia – Universidade Federal Do Pará (UFPA)

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares, meu mais profundo e sincero agradecimento.

Obrigada por cada gesto de amor, apoio, paciência e incentivo ao longo dessa caminhada. Vocês foram meu alicerce nos momentos de incerteza e a minha força quando pensei em desistir. Cada conquista nesta jornada carrega um pouco de cada um de vocês, e é com imensa gratidão que dedico esse trabalho também a vocês.

Aos meus pais, Edivan e Cinthia, meu agradecimento eterno por todo o amor, dedicação e por acreditarem em mim mesmo quando eu duvidei. À minha irmã Jeovanna e ao meu irmão Pedro Arthur, por estarem sempre ao meu lado, me motivando e celebrando cada pequena vitória comigo. À Sofia, por ser presença constante, sua existência fez toda a diferença nesta caminhada.

Agradeço também ao meu orientador, Prof. Dr. Fabricio Mesquita Tuji pela orientação segura, paciência e disponibilidade ao longo deste processo. Sua escuta atenta e seus conselhos foram essenciais para que este trabalho fosse possível.

Sem o apoio e contribuição de todos vocês, esse sonho não teria se tornado realidade.

RESUMO

A assimetria facial representa um desafio clínico relevante na prática ortodôntica, sobretudo quando associada a alterações estruturais do côndilo mandibular. Este estudo teve como objetivo investigar a correlação entre as dimensões do côndilo mandibular e a assimetria facial anterior, por meio de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC). Foram analisadas 60 tomografias de adultos de ambos os sexos (30 homens e 30 mulheres), mensurando-se linearmente as dimensões médio-lateral (M-L) e ântero-posterior (A-P) dos côndilos direito e esquerdo, bem como a distância côndilo-mento (Co-Me). Considerou-se presença de assimetria facial quando a discrepância entre os lados na medida Co-Me ultrapassou 4 mm. As análises estatísticas incluíram testes de correlação de Pearson e regressão linear simples. Os resultados revelaram simetria morfométrica bilateral nas dimensões condilares, embora o côndilo esquerdo tenha apresentado tendência a maior espessura médio-lateral. Foi identificada associação negativa entre a dimensão A-P esquerda e a assimetria mandibular, sugerindo um possível efeito compensatório. Houve diferença significativa na largura condilar esquerda entre os sexos, maior em homens, indicando discreto dimorfismo sexual. Ainda assim, as dimensões lineares isoladas mostraram-se insuficientes para explicar a magnitude da assimetria observada, reforçando seu caráter multifatorial. Conclui-se que, embora as medidas lineares do côndilo forneçam subsídios morfológicos importantes, a avaliação tridimensional e integrada é essencial para o diagnóstico e planejamento terapêutico em casos de assimetria facial.

Palavras-chave: Côndilo Mandibular. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. Articulação Temporomandibular. Assimetria Facial.

ABSTRACT

Facial asymmetry represents a significant clinical challenge in orthodontic practice, especially when associated with structural alterations of the mandibular condyle. This study aimed to investigate the correlation between mandibular condyle dimensions and anterior facial asymmetry using Cone Beam Computed Tomography (CBCT). Sixty CT scans of adults of both sexes (30 men and 30 women) were analyzed, linearly measuring the mediolateral (ML) and anteroposterior (AP) dimensions of the right and left condyles, as well as the condyle-mental distance (CMT). Facial asymmetry was considered present when the discrepancy between the sides in the CMT measurement exceeded 4 mm. Statistical analyses included Pearson's correlation tests and simple linear regression. The results revealed bilateral morphometric symmetry in condylar dimensions, although the left condyle tended to have greater mediolateral thickness. A negative association was identified between the left A-P dimension and mandibular asymmetry, suggesting a possible compensatory effect. There was a significant difference in left condylar width between the sexes, greater in men, indicating slight sexual dimorphism. Nevertheless, linear dimensions alone proved insufficient to explain the magnitude of the observed asymmetry, reinforcing its multifactorial nature. It is concluded that, although linear measurements of the condyle provide important morphological insights, a three-dimensional and integrated assessment is essential for diagnosis and treatment planning in cases of facial asymmetry.

Keywords: Mandibular Condyle. Cone Beam Computed Tomography. Temporomandibular Joint. Facial Asymmetry

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
A-P	Ântero-posterior
M-L	Médio-lateral
CO-ME	Côndilo-mento
ATM	Articulação temporomandibular
DTM	Desordens temporomandibulares
DICOM	Digital Imaging Communications in Medicine
R^2	Coeficiente de Determinação (R-squared) — termo estatístico
AD	Anderson-Darling (teste estatístico de normalidade)
CV (%)	Coeficiente de Variação (%) — termo estatístico
IIQ	Intervalo Interquartil

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Imagens obtidas através de TCFC ilustrando cortes do crânio do paciente: A – Axial; B – Sagital; e C – Coronal (software ITK-SNAP 4.0.2 – University of North Carolina, EUA).....	13
Figura 2 – Pontos anatômicos nos cortes coronais do côndilo mandibular. Representando a medição linear do ponto Médio-Lateral (M-L).....	14
Figura 3 – Pontos anatômicos nos cortes sagitais do côndilo mandibular. Representando a medição linear do ponto Ântero-Posterior (A-P).....	14
Figura 4 – Pontos anatômicos representando a dimensão linear do mento até a região mais superior do côndilo no corte coronal (CO-ME).....	15
Figura 5 – Distribuição das Diferenças Ântero-Posteriores (Δ A-P), Médio-Laterais (Δ M-L) e de Assimetria Mandibular Anterior (Δ Co-Me).....	27
Figura 6 – Gráfico de dispersão da Correlação de Pearson entre as Diferenças Anatômicas Condilares e a Assimetria Facial Anterior (Δ Co-Me).....	28
Figura 7 – Boxplot das Dimensões Ântero-Posteriores e Médio-Laterais dos Côndilos Mandibulares Direito e Esquerdo, estratificadas por sexo.....	32
Figura 8 – Gráficos de Diagnóstico dos Resíduos do Modelo de Regressão Linear – Dimensão A-P do côndilo mandibular direito.....	35
Figura 9 – Gráficos de Diagnóstico dos Resíduos do Modelo de Regressão Linear – Dimensão A-P do côndilo mandibular esquerdo.....	37
Figura 10 – Gráficos de Diagnóstico dos Resíduos do Modelo de Regressão Linear – Dimensão M-L do côndilo mandibular direito.....	39
Figura 11 – Gráficos de Diagnóstico dos Resíduos do Modelo de Regressão Linear – Dimensão M-L do côndilo mandibular esquerdo.....	41

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo geral.....	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
3. METODOLOGIA.....	13
4. RESULTADOS.....	18
5. DISCUSSÃO.....	33
6. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS.....	37
ANEXO A – CERTIFICADO DE PUBLICAÇÃO DO ARTIGO.....	39
ANEXO B – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	40

1 INTRODUÇÃO

Estudos relatam que rostos simétricos são frequentemente vistos como mais belos e saudáveis. A simetria facial diz respeito ao equilíbrio entre os dois lados da face em termos de tamanho, forma e posicionamento, influenciando assim positivamente a autoestima e a visibilidade social do indivíduo. Por outro lado, assimetrias perceptíveis podem causar insegurança, afetar a qualidade de vida e, em casos mais acentuados, contribuir para o desenvolvimento de transtornos como a dismorfia corporal (Lum et al., 2020; Ajmera et al., 2020; Zhang et al., 2019).

A origem da assimetria facial pode estar relacionada a múltiplas causas, como lábio leporino, fenda palatina, microsomia hemifacial e craniossinostoses, além de estar associada a traumas localizados e infecções (Lum et al., 2020). Na mandíbula, o crescimento assimétrico pode ocorrer na direção vertical, conhecido como hiperplasia hemimandibular; na direção horizontal, denominado alargamento hemimandibular; ou pela combinação de ambas, caracterizando uma deformidade híbrida (Lopez et al., 2020).

Outros fatores relevantes incluem fraturas condilares na infância, reabsorção condilar e desvios funcionais da mandíbula provocados por problemas de intercuspidação e contatos oclusais prematuros, frequentemente identificados em exames clínicos (Cho, 2020; Dahan, 2002). Esses desalinhamentos nas estruturas ósseas podem gerar desequilíbrios na distribuição das forças musculares durante a mastigação, sobrecarregando determinadas regiões da arcada dentária. A longo prazo, isso pode resultar em desgastes excessivos, fraturas dentárias, sensibilidade, dores articulares e necessidade de tratamentos restauradores (Sahu et al., 2018).

Adicionalmente, a assimetria esquelética pode ser disfarçada pelos tecidos moles, assim como irregularidades nesses tecidos também influenciam a percepção clínica da simetria facial. Portanto, a análise das características dos tecidos moles é tão importante quanto a dos tecidos duros, sobretudo em casos de assimetrias subclínicas (Lee et al., 2014; Zhao et al., 2023).

Nesse contexto, destaca-se o papel da articulação temporomandibular (ATM), uma das mais exigidas e complexas do corpo humano, composta por estruturas ósseas (cabeça do côndilo, fossa glenoide e eminência articular do osso temporal) e de tecido mole. As disordens temporomandibulares (DTM) possuem etiologia multifatorial, podendo envolver fatores psicológicos, comportamentais, ambientais e estruturais. Alterações como anquilose da ATM, côndilo bífido e processos degenerativos ósseos são exemplos de condições que podem gerar assimetrias faciais (Silveira et al., 2014).

Diante da complexidade dessas alterações, essas circunstâncias representam desafios significativos para os profissionais da área, exigindo frequentemente uma abordagem interdisciplinar que envolva, especialmente, a Ortodontia e a Cirurgia Ortognática. Essas especialidades desempenham um papel indispensável não apenas na reabilitação funcional do sistema mastigatório e da articulação temporomandibular, mas também na promoção do bem-estar emocional (Brito; Mordente, 2018). A Ortodontia, especificamente, visa restabelecer as funções do complexo maxilomandibular por meio de intervenções que permitem modificações ósseas e dentárias. Já a cirurgia ortognática tem como objetivo corrigir as discrepâncias entre maxila e mandíbula, além de melhorar a estética facial, utilizando osteotomias e técnicas de reposicionamento ósseo que possibilitam o realinhamento das estruturas faciais de forma funcional e harmônica (Jeon et al., 2020; Gabardo et al., 2019).

A tomografia computadorizada é um exame de imagem superior aos métodos convencionais para avaliar a ATM e a assimetria facial, pois permite visualização tridimensional otimizada das estruturas ósseas, sem a limitação das sobreposições. Essa tecnologia viabiliza a identificação de discrepâncias morfológicas sutis, fornecendo medidas reais de tamanho, forma, alterações patológicas e condições degenerativas (Silveira et al., 2014; Neto et al., 2010).

O exame de imagem, aliado à avaliação clínica facial e intraoral, constitui o padrão-ouro na análise das estruturas ósseas craniofaciais. Ele permite quantificar o grau de assimetria, o que é fundamental para o diagnóstico e planejamento terapêutico, uma vez que a conduta clínica depende do reconhecimento da gravidade e sintomatologia do caso. Além disso, esse tipo de avaliação contribui para um planejamento ortodôntico e cirúrgico mais preciso e individualizado, aumentando a previsibilidade dos resultados (Lee et al., 2014; Neto et al., 2010).

Considerando esse cenário, o presente trabalho tem como objetivo analisar a correlação entre a assimetria mandibular anterior e as dimensões dos côndilos mandibulares em imagens tomográficas, contribuindo para a compreensão morfológica e funcional da mandíbula em casos assimétricos e para a definição de condutas clínicas mais assertivas e individualizadas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar, por meio da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, a correlação entre a anatomia do côndilo mandibular e a presença de assimetria facial.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar a relação entre o desvio facial anterior e as dimensões médio-laterais do côndilo mandibular, considerando os pontos anatômicos mais medial e mais lateral no corte coronal.
- Investigar a associação entre o desvio facial anterior e as dimensões ântero-posteriores do côndilo mandibular, a partir dos pontos anatômicos que correspondem às posições mais anterior e mais posterior no corte sagital.
- Verificar a influência do perfil epidemiológico, com ênfase no gênero, sobre a presença de desvio facial anterior.

3 METODOLOGIA

Aspectos Éticos

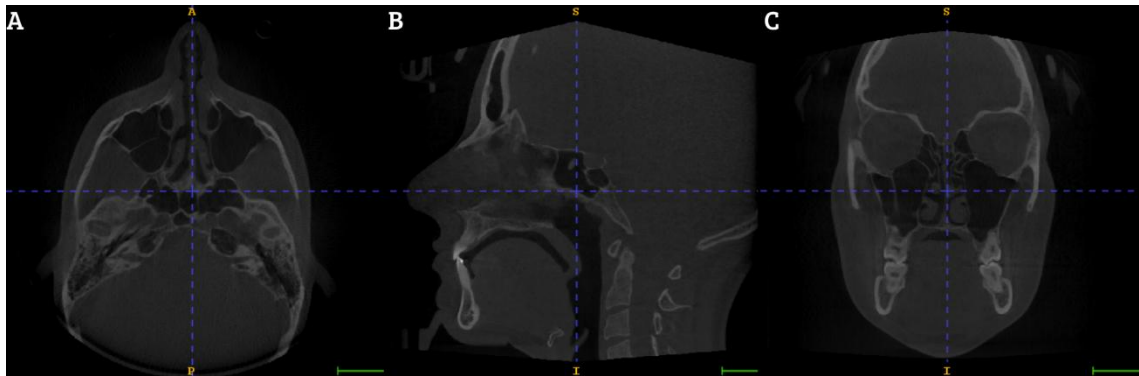
Esta pesquisa utilizou tomografias provenientes de um banco de imagens cedido por uma clínica odontológica de radiologia, localizada em Belém do Pará. As imagens foram obtidas entre os anos de 2011 e 2020 e já haviam sido previamente aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Pará, sob o parecer nº 3.411.352, vinculado a um estudo anterior que analisou o mesmo conjunto de exames. Assim, foram respeitadas as diretrizes da Resolução (CNS nº 466/2012) do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta a pesquisa envolvendo seres humanos, assegurando o uso ético e autorizado dos dados tomográficos.

Seleção Amostral

Foram analisadas 60 tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC), número definido com base em cálculo amostral fundamentado na literatura científica, utilizando o software GPower 3.1 (Heinrich Heine University Düsseldorf, Alemanha). Os exames pertenceram a pacientes de ambos os sexos (30 homens e 30 mulheres), com idade superior a 18 anos e que possuíam arcada dentária superior e inferior completas. Não foram incluídos exames com artefatos que dificultavam a leitura da imagem, nem pacientes portadores de anomalias craniofaciais, síndromes, infecções ou com histórico de trauma na região da mandíbula e/ou maxila. Esses critérios de exclusão foram adotados com o objetivo de evitar interferências na avaliação da simetria facial, garantindo maior confiabilidade na análise das estruturas anatômicas e a homogeneidade da amostra.

A pesquisa contou com o auxílio do ITK-SNAP 4.0.2 (University of North Carolina, EUA) que fornecem projeções extensas e em diversos planos (axial, coronal e sagital) do complexo côndilo-fossa mandíbula (Figura 1), em arquivos de formato DICOM (Digital Imaging Communications in Medicine).

Figura 1. Imagens obtidas através de TCFC ilustrando cortes do crânio do paciente: A – Axial; B-Sagital; e C – Coronal (software ITK-SNAP 4.0.2 - University of North Carolina, EUA)



Fonte: Elaboração própria

Análise das imagens

As imagens da região temporomandibular foram ajustadas considerando-se a inclinação e a posição da região central do côndilo nos cortes coronal e sagital, priorizando aqueles em que fosse possível visualizar com maior definição as paredes corticalizadas, conforme ilustrado nas Figuras 2 e 3. Foram realizadas mensurações lineares entre os pontos anatômicos de maior extensão, adotando critérios semelhantes aos descritos por Neto et al. (2010) e Schlueter et al. (2008), definidos da seguinte maneira:

- **M: (face medial do côndilo):** ponto anatômico compreendendo a posição mais medial do côndilo mandibular no corte coronal.
- **L: (face lateral do côndilo):** ponto anatômico compreendendo a posição mais lateral do côndilo mandibular no corte coronal.
- **A: (face anterior do côndilo):** ponto anatômico compreendendo a posição mais anterior do côndilo mandibular no corte sagital.
- **P: (face posterior do côndilo):** ponto anatômico compreendendo a posição mais posterior do côndilo mandibular no corte sagital.
- **M-L: (largura do côndilo):** a distância entre os pontos anatômicos M e L, correspondendo à maior dimensão do côndilo mandibular no corte coronal.
- **A-P: (comprimento do côndilo):** a distância entre os pontos anatômicos A e P, correspondendo à maior dimensão do côndilo mandibular no corte sagital.

Figura 2. Pontos anatômicos nos cortes coronais do côndilo mandibular. Representando a medição linear do ponto Médio-Laterais (M-L)



Fonte: Elaboração própria.

Figura 3. Pontos anatômicos nos cortes sagitais do côndilo mandibular. Representando a medição linear do ponto ântero-posteriores (A-P)



Fonte: Elaboração própria.

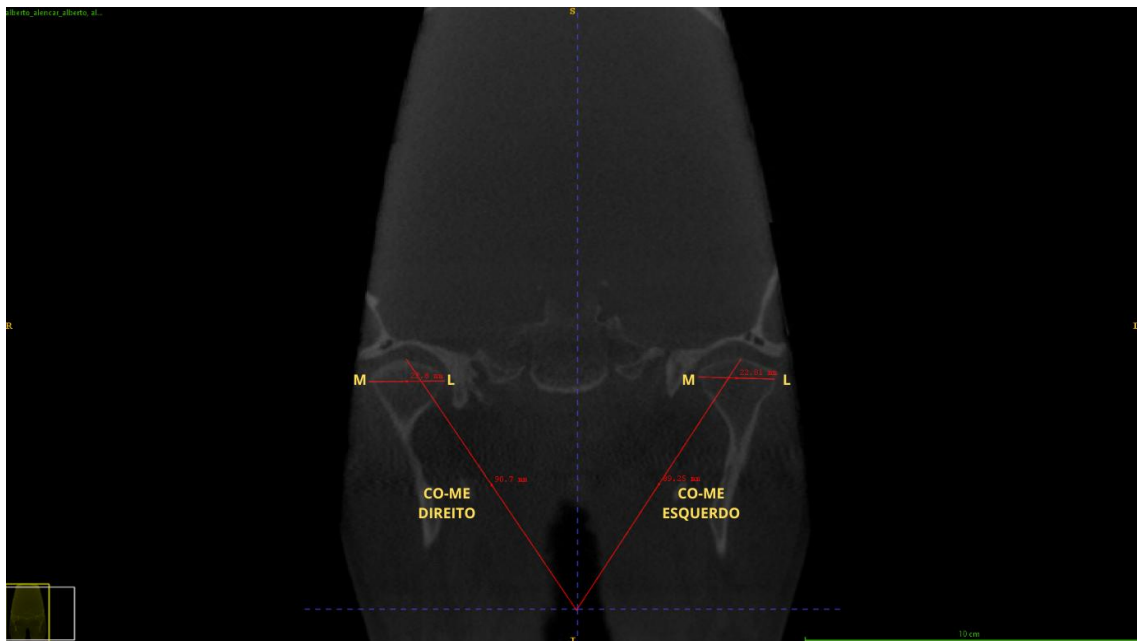
Foi utilizada uma função específica do software ITK-SNAP 4.0.2 (University of North Carolina EUA), que oferece valores em milímetros nas medidas dos côndilos. As mensurações foram realizadas por dois examinadores previamente treinados, cegos quanto às variáveis demográficas dos participantes (sexo e idade), a fim de reduzir potenciais vieses de mensuração. A seleção das imagens e o processo de cegamento foram conduzidos por um terceiro pesquisador, que organizou os arquivos de forma codificada, sem identificação dos voluntários.

Assimetria Facial

Neste estudo, a presença de assimetria facial foi determinada com base na diferença linear entre os pontos Co-Me, analisada em tomografias no plano ântero-posterior de crânio e mandíbula, conforme preconizado por José Daham (2002). A medida Co-Me corresponde à distância entre o ponto mais superior e posterior da cabeça do côndilo mandibular (Co) e o ponto mais inferior da sínfise mandibular (Menton – Me), representando o comprimento da mandíbula em cada lado.

Considerou-se assimetria quando a discrepância entre os lados direito e esquerdo da medida côndilo-mento ultrapassava 4 mm, de acordo com o critério proposto por (Ajmera et al., 2020). A escolha do valor de 4 mm como ponto de corte foi fundamentada na literatura, a qual descreve que assimetrias moderadas variam entre 3 mm e 4 mm. Como o presente estudo tem como foco principal a identificação de desvios clínicos mais evidentes, optou-se por adotar 4 mm como referência, visando maior praticidade e objetividade na análise das imagens. Um exemplo dessa mensuração pode ser visualizado na (Figura 4).

Figura 4. Pontos anatômicos nos cortes coronais do côndilo mandibular. Representando dimensão linear do mento a região mais superior do côndilo no corte coronal (CO-ME)



Fonte: Elaboração própria.

Análise estatística

Para a análise dos dados coletados nas mensurações tomográficas das dimensões lineares dos côndilos mandibulares e da assimetria mandibular anterior, foi empregada uma abordagem estatística descritiva e inferencial. Inicialmente, foram calculadas estatísticas descritivas, incluindo média, desvio-padrão, coeficiente de variação (CV), mediana, quartis e intervalo interquartil (IIQ), com o objetivo de caracterizar a distribuição dos dados e a variabilidade intra e interexaminador das medições.

Na sequência, a comparação das médias das dimensões dos côndilos entre os sexos (masculino e feminino) foi realizada por meio do teste t de Student para amostras independentes, considerando nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$). Este procedimento visou identificar eventuais diferenças morfométricas associadas ao dimorfismo sexual. As hipóteses nulas postulavam a inexistência de diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Para avaliar o grau de associação linear entre as variáveis contínuas, foram calculados coeficientes de correlação de Pearson, incluindo as correlações entre as diferenças dimensionais bilaterais dos côndilos (Ântero-Posterior e Médio-Lateral) e as medidas de assimetria mandibular anterior (Co-Me), bem como as correlações entre as dimensões lineares dos côndilos e as distâncias Co-Me absolutas. A interpretação dos coeficientes considerou a

magnitude e a direção da associação, e a significância estatística foi determinada por meio do respectivo valor-p.

Além disso, foram realizados modelos de regressão linear simples, tendo como variáveis dependentes as médias das dimensões Ântero-Posteriores e Médio-Laterais dos côndilos mandibulares (direito e esquerdo), e como variável independente principal a medida de assimetria mandibular anterior (Δ Co-Me). Os modelos foram ajustados de forma a estimar o efeito da assimetria mandibular sobre a morfologia condilar. Para cada modelo, foram reportados o coeficiente de regressão (β), erro padrão, estatística t, valor-p, coeficiente de determinação (R^2) e R^2 ajustado, além de estatísticas diagnósticas de resíduos, incluindo teste de normalidade (Anderson-Darling), estatística de Durbin-Watson para avaliação de autocorrelação residual e inspeção visual de homocedasticidade.

A verificação dos pressupostos da regressão (linearidade, normalidade, homocedasticidade e independência dos resíduos) foi realizada por meio de gráficos de diagnóstico, tais como histogramas de resíduos, gráficos de dispersão entre resíduos e valores ajustados, e gráficos de probabilidade normal.

Todas as análises estatísticas foram realizadas com nível de significância de 5%, considerando $p < 0,05$ como critério para rejeição da hipótese nula. Os procedimentos estatísticos foram executados com apoio de software específico (Minitab versão 16 e RStudio versão 4.4.3).

4 RESULTADOS

Análise Descritiva das Dimensões Condilares

Na análise descritiva dos dados, as medidas obtidas para os côndilos direito e esquerdo apresentaram médias semelhantes nas dimensões Ântero-Posteriores (A-P) e Médio-Laterais (M-L), com boa consistência entre os examinadores. A média A-P combinada foi de 8,43 mm para o côndilo direito e 8,54 mm para o esquerdo, indicando pequena diferença entre os lados. No entanto, a variabilidade individual foi moderada, com desvio-padrão em torno de 1,5–1,9 mm e coeficiente de variação entre 18% e 20%.

Em relação à M-L, a média combinada foi de 15,42 mm para o lado direito e 16,11 mm para o esquerdo, com maior dispersão dos dados (entre 2,7 e 3,2 mm). A diferença M-L entre os lados teve média de $-0,70$ mm, sugerindo leve tendência de o côndilo esquerdo apresentar maior largura, embora com alta variabilidade entre os indivíduos.

A distância Côndilo-mento (Co-Me), utilizada para estimar a assimetria mandibular anterior, apresentou médias próximas a 90 mm na linha direita (D) e 87–88 mm na linha esquerda (E). As diferenças médias entre os lados foram de aproximadamente 4,5 mm, com coeficientes de variação elevados ($> 87\%$), revelando ampla heterogeneidade. Alguns indivíduos apresentaram diferenças mínimas (próximas de 1 mm), enquanto outros atingiram valores superiores a 16 mm, indicando assimetrias clinicamente relevantes. Todos os dados estão detalhados na Tabela 1.

De modo geral, as análises demonstraram boa concordância entre os examinadores, com médias e desvios-padrão semelhantes para todas as variáveis, o que reforça a confiabilidade das mensurações realizadas. Embora as diferenças médias entre os lados direito e esquerdo nas dimensões A-P e M-L tenham sido discretas, observou-se ampla variabilidade individual, indicando que a simetria condilar não pode ser presumida. Apesar da proximidade entre as médias, tanto as medidas condilares quanto a distância Co-Me apresentaram distribuição heterogênea, refletindo variações anatômicas particulares entre os indivíduos. Esses achados reforçam a importância da avaliação individualizada no planejamento ortodôntico e cirúrgico, especialmente em casos com assimetrias faciais ou discrepâncias funcionais e estéticas

Tabela 1: Estatísticas Descritivas (Média, Desvio-Padrão, Coeficiente de Variação e Quartis) das Dimensões Ântero-Posteriores e Médio-Laterais dos Côndilos Mandibulares Avaliadas na Tomografia Computadorizada Cone-Beam

Variável	Variável	Média	MédiaA ⁽¹⁾	DP	CV (%)	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo	DIQ
Côndilo Direito (Examinador 1)	A-P	8,654	8,621	1,516	17,520	5,420	7,365	8,435	9,783	12,970	2,418
	M-L	15,563	15,651	3,060	19,660	6,750	13,730	15,805	17,385	22,800	3,655
Côndilo Direito (Examinador 2)	A-P	8,201	8,170	1,712	20,870	4,300	6,928	7,900	9,675	12,610	2,747
	M-L	15,273	15,250	2,656	17,390	9,390	13,575	14,850	16,953	21,900	3,378
Côndilo Direito	AP (μ)	8,428	8,391	1,551	18,400	5,420	7,131	8,155	9,766	11,835	2,635
	ML (μ)	15,418	15,451	2,769	17,960	8,070	13,683	15,243	17,330	22,350	3,647
Côndilo Esquerdo (Examinador 1)	A-P	8,776	8,709	1,723	19,630	5,210	7,672	8,660	9,682	13,350	2,010
	M-L	16,079	16,065	3,170	19,710	7,420	13,960	15,985	18,040	24,390	4,080
Côndilo Esquerdo (Examinador 2)	A-P	8,306	8,264	1,925	23,180	4,900	6,910	8,250	9,375	12,900	2,465
	M-L	16,149	16,099	2,967	18,370	9,150	14,278	16,335	17,830	23,900	3,552
Côndilo Esquerdo	AP (μ)	8,541	8,475	1,739	20,360	5,405	7,439	8,440	9,691	13,105	2,253
	ML (μ)	16,114	16,087	2,983	18,510	8,285	14,081	15,998	17,780	24,145	3,699
Distância Co-Me (Examinador 1)	Linha D	90,190	90,200	8,350	9,250	72,930	82,590	90,160	97,060	107,700	14,470
	Linha E	87,010	86,970	8,100	9,320	71,030	80,940	87,770	92,330	102,800	11,390
	Diferença	4,431	4,097	3,945	89,020	0,010	0,902	3,620	6,588	18,400	5,685
Distância Co-Me (Examinador 2)	Linha D	91,140	90,750	9,090	9,970	76,100	85,030	89,610	97,550	116,600	12,520
	Linha E	88,360	87,920	9,490	10,740	73,520	80,920	87,940	92,370	117,600	11,450
	Diferença	4,589	4,306	4,021	87,620	0,100	1,015	3,550	7,075	16,770	6,060
Δ A-P		-0,113	-0,057	1,275	-1125,860	-3,945	-0,744	-0,082	0,767	2,245	1,511
Δ M-L		-0,696	-0,647	2,225	-319,820	-6,265	-2,313	-0,267	0,864	4,390	3,176
Δ Co-Me		4,510	4,189	3,921	86,930	0,335	1,055	3,340	6,989	17,585	5,934

Fonte: Elaboração própria.

⁽¹⁾ Média Aparada.

Análise de Correlação de Pearson

Na análise dos coeficientes de correlação de Pearson, investigou-se se as variações nas dimensões lineares dos côndilos mandibulares (nas direções A-P e M-L) apresentavam associação entre si, sugerindo um possível padrão conjunto de assimetria condilar. Foi observada uma correlação positiva fraca entre A-P e M-L ($r = 0,179$; $p = 0,172$), o que sugere uma leve tendência de que indivíduos com assimetrias em uma dimensão também possam apresentar assimetrias na outra. No entanto, a associação não foi estatisticamente significativa, podendo ter ocorrido ao acaso, sem refletir um padrão consistente na amostra, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Correlação de Pearson entre as Diferenças Anatômicas Condilares e a Assimetria Facial Anterior (Δ Co-Me)

Correlações	Δ A-P	Δ M-L
Δ M-L	0.179	-
	0.172	-
Δ Co-Me	-0.172	-0.128
	0.190	0.330

Fonte: Elaboração própria.

Conteúdo da Célula

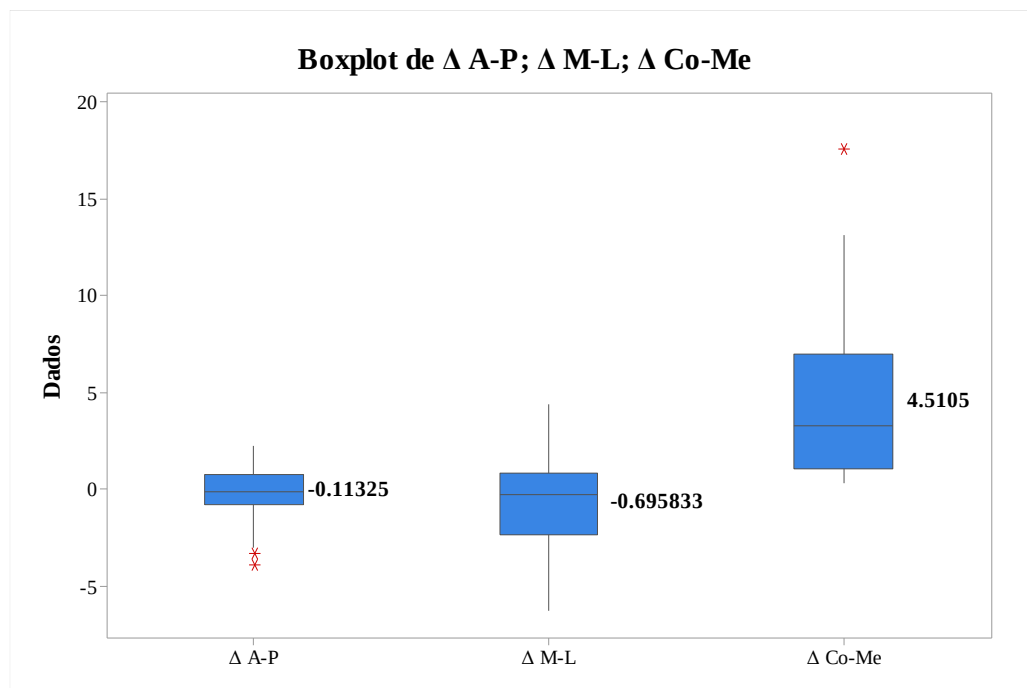
Correlação de Pearson

Valor-p

Associação entre Dimensões Condilares e Distância Co-Me

Quando se analisou se as diferenças nas dimensões dos côndilos estavam associadas à assimetria mandibular anterior (representada pela diferença na distância Co-Me entre os lados), os resultados sugeriram correlações modestas, sem evidência robusta de associação estatística. A relação entre A-P e Co-Me apresentou correlação negativa ($r = -0,172$; $p = 0,190$), enquanto M-L e Co-Me mostraram correlação ainda menor ($r = -0,128$; $p = 0,330$). Esses achados indicam que as diferenças lineares nos côndilos, quando analisadas individualmente, ofereceram explicações parciais sobre o padrão de assimetria mandibular observado. A distribuição gráfica desses dados pode ser visualizada na Figura 2.

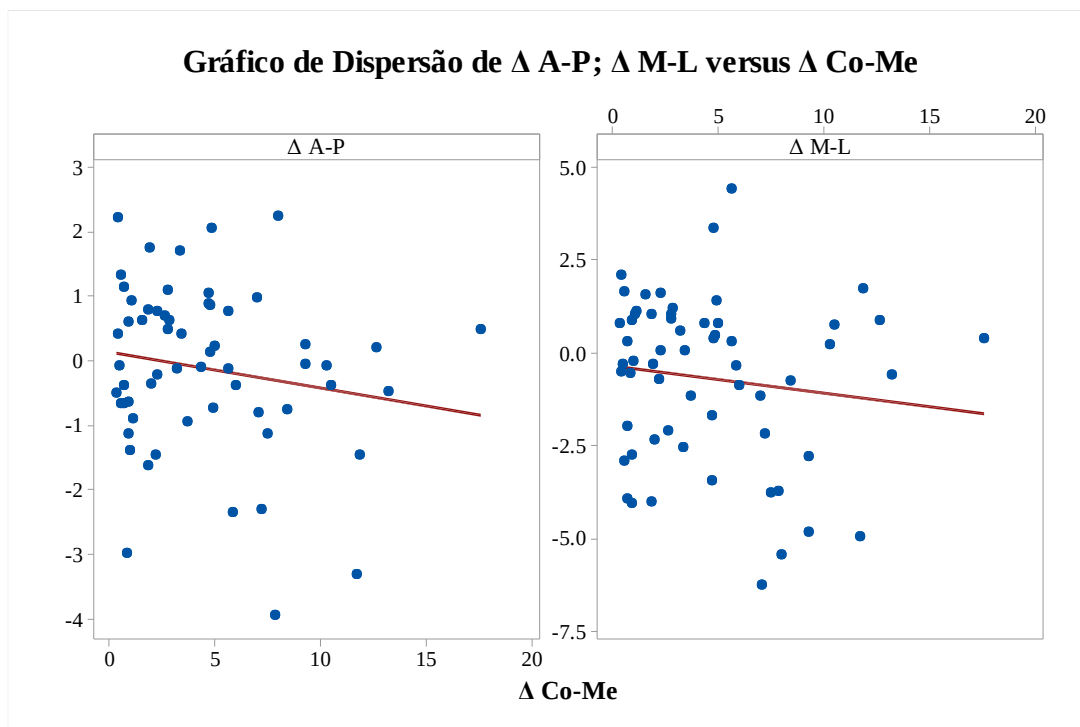
Figura 2: Distribuição das Diferenças Ântero-Posteriores (Δ A-P), Médio-Laterais (Δ M-L) e de Assimetria Mandibular Anterior (Δ Co-Me)



Fonte: Elaboração própria.

Os achados indicam que a assimetria mandibular anterior possui origem multifatorial, não se restringindo às dimensões lineares condilares. Elementos como volume, posicionamento condilar, padrões de crescimento craniofacial, assimetrias esqueléticas e influência muscular parecem ter papel mais relevante nessas discrepâncias. Portanto, a análise da morfologia condilar deve ser integrada a uma avaliação tridimensional e individualizada, especialmente em casos com impacto funcional ou estético.

Figura 3: Gráfico de dispersão da Correlação de Pearson entre as Diferenças Anatômicas Condilares e a Assimetria Facial Anterior (Δ Co-Me)



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 3 mostra a relação entre a assimetria mandibular anterior (eixo X) e as diferenças dimensionais condilares A-P e M-L (eixo Y), com pontos representando os indivíduos e a linha vermelha indicando a tendência por regressão linear. No painel esquerdo, observa-se que a maioria dos valores de diferença A-P se concentra próxima de zero, independentemente do grau de assimetria mandibular anterior. A inclinação negativa discreta da linha de regressão sugere uma correlação fraca entre as variáveis, em concordância com os dados estatísticos ($r = -0,172$; $p = 0,190$), que não indicaram associação significativa. O painel direito mostra distribuição semelhante para a diferença M-L em relação à diferença Co-Me, com os pontos dispersos aleatoriamente e centrados ao redor de zero. A linha de tendência, praticamente horizontal, confirma a ausência de correlação relevante, reforçando os achados estatísticos ($r = -0,128$; $p = 0,330$). De forma geral, os dois gráficos evidenciam que não há relação linear consistente entre as diferenças dimensionais condilares (A-P e M-L) e a assimetria mandibular anterior. Mesmo nos casos com maior discrepância de Co-Me, os valores de diferença A-P e M-L permanecem baixos, sugerindo que essas medidas, isoladamente, não explicam a assimetria observada.

Correlação entre Medidas Condilares e Assimetria Mandibular

A análise conjunta das Tabelas 3 e 4 revelou padrões consistentes de simetria morfométrica entre os côndilos mandibulares. Observou-se associação significativa entre as medidas Ântero-Posteriores (A-P) dos côndilos direito e esquerdo em ambos os avaliadores ($r = 0,692$ e $r = 0,694$; $p < 0,001$), indicando proporcionalidade bilateral. A largura Médio-Lateral (M-L) também apresentou associação significativa entre os lados ($r = 0,691$ e $r = 0,621$; $p < 0,001$), reforçando a tendência de simetria estrutural. Além disso, identificou-se associação significativa entre a largura M-L do côndilo esquerdo e o comprimento A-P do côndilo direito ($r = 0,540$ para o examinador 1 e $r = 0,268$; $p < 0,05$ para o examinador 2), sugerindo interdependência entre dimensões lineares de lados opostos.

Apesar da simetria morfométrica, as associações entre as dimensões condilares e os parâmetros absolutos da distância Co-Me (Linha D e Linha E) foram, em sua maioria, fracas e não significativas. A exceção foi a associação significativa entre Linha D e Linha E em ambos os avaliadores ($r = 0,814$ e $r = 0,828$; $p < 0,001$), resultado esperado por se tratarem de medidas complementares do mesmo eixo de assimetria mandibular anterior.

As variáveis diferenciais entre os lados na medida A-P apresentaram associações significativas com as dimensões condilares. Para ambos os examinadores, a diferença A-P entre os lados correlacionou-se negativamente com o comprimento A-P do côndilo esquerdo ($r = -0,496$ e $r = -0,471$; $p < 0,001$), indicando que maior desenvolvimento linear desse lado tende a reduzir a discrepância bilateral. Além disso, nas análises do examinador 2, essa diferença também apresentou associação significativa com a largura M-L esquerda ($r = -0,282$; $p = 0,029$), reforçando o papel morfológico compensatório do lado esquerdo.

A variável que expressa a diferença na distância Co-Me, indicativa da magnitude da assimetria mandibular anterior, também apresentou associações significativas com as dimensões condilares. Observou-se associação negativa significativa com a largura M-L do côndilo esquerdo ($r = -0,463$; $p < 0,001$) e associação positiva significativa com a largura M-L direita ($r = 0,323$; $p = 0,012$), sugerindo que côndilos esquerdos mais largos se relacionaram a menor grau de assimetria, enquanto côndilos direitos mais largos estiveram associados a maior deslocamento do mento. Esses achados indicam uma possível influência morfológica assimétrica sobre o padrão mandibular.

De modo geral, embora tenha sido observada simetria bilateral nas dimensões lineares dos côndilos mandibulares, essas medidas, quando analisadas isoladamente, mostraram-se limitadas na explicação da assimetria mandibular anterior. Fatores anatômicos específicos, como a largura condilar esquerda, apresentaram associação significativa com a assimetria,

porém outros elementos estruturais, funcionais ou adaptativos parecem contribuir para a complexidade do padrão mandibular observado.

Tabela 3: Correlações de Pearson entre as Dimensões Ântero-Posteriores e Médio-Laterais dos Côndilos Mandibulares e as Medidas de Assimetria Mandibular Anterior (Distância Co-Me) segundo o examinador 1

Matriz de Correlação		Côndilo Direito		Côndilo Esquerdo		Distância Co-Me			Δ A-P
		A-P	M-L	A-P	M-L	Linha D	Linha E	Diferença	
Côndilo Direito	M-L	0.384							
		0.002*							
Côndilo Esquerdo	A-P	0.692	0.540						
		0.000*	0.000*						
	M-L	0.340	0.691	0.483					
		0.008*	0.000*	0.000*					
Distância Co-Me	Linha D	0.055	0.134	0.045	0.240				
		0.678	0.309	0.736	0.064				
	Linha E	0.159	0.193	0.047	0.199	0.814			
		0.225	0.139	0.722	0.127	0.000*			
	Diferença	-0.194	-0.080	-0.060	-0.037	0.257	-0.251		
		0.137	0.542	0.649	0.781	0.047*	0.053		
	r	0.224	-0.183	-0.496	-0.209	0.025	0.160	-0.181	
		p -valor	0.085	0.162	0.000*	0.847	0.223	0.165	
Δ A-P	r	-0.192	-0.073	-0.057	-0.013	0.279	-0.232	0.984	-0.172
	p -valor	0.143	0.578	0.668	0.922	0.031*	0.074	0.000*	0.190

Fonte: Elaboração própria.

Conteúdo da Célula

Correlação de Pearson

Valor-p

Tabela 4: Correlações de Pearson entre as Dimensões Ântero-Posteriores e Médio-Laterais dos Côndilos Mandibulares e as Medidas de Assimetria Mandibular Anterior (Distância Co-Me) segundo o examinador 2

Matriz de Correlação		Côndilo Direito		Côndilo Esquerdo		Distância Co-Me			Δ A-P
		A-P	M-L	A-P	M-L	Linha D	Linha E	Diferença	
Côndilo Direito	M-L	0.232							
		0.075							
Côndilo Esquerdo	A-P	0.694	0.203						
		0.000*	0.120						
	M-L	0.115	0.621	0.268					
		0.383	0.000*	0.038*					
Distância Co-Me	Linha D	-0.006	0.080	-0.014	0.150				
		0.966	0.545	0.918	0.252				
	Linha E	0.048	0.152	-0.036	0.002	0.828			
		0.718	0.246	0.786	0.987	0.000*			
	Diferença	-0.253	-0.055	-0.116	0.065	0.163	-0.135		
		0.051	0.675	0.377	0.622	0.213	0.305		
	r	0.262	-0.055	-0.471	-0.282	-0.014	0.108	-0.157	
		p -valor	0.043*	0.679	0.000*	0.918	0.411	0.232	
Δ A-P	r	0.120	0.323	-0.044	-0.463	-0.153	0.031	-0.128	0.179
	p -valor	0.361	0.012*	0.738	0.000*	0.243	0.815	0.330	0.172

Fonte: Elaboração própria.

Conteúdo da Célula

Correlação de Pearson

Valor-p

Análise Comparativa por Sexo

De acordo com a Tabela 5, não foram identificadas diferenças significativas entre homens e mulheres nas medidas A-P e M-L dos côndilos mandibulares do lado direito e na medida A-P do lado esquerdo ($p > 0,05$). A única diferença significativa ocorreu na largura M-L do côndilo esquerdo, maior no sexo masculino (16,96 mm) em comparação ao feminino (15,33 mm), com $p = 0,033$. Esse resultado sugere um discreto dimorfismo sexual relacionado ao desenvolvimento ósseo nessa região.

Os achados indicam que, embora exista simetria estrutural entre os lados e pouca diferença entre os sexos nas dimensões condilares, certas variações morfológicas específicas, principalmente no lado esquerdo, apresentaram associações significativas com os parâmetros de assimetria mandibular anterior, podendo contribuir, ainda que parcialmente, para sua conformação.

Tabela 5: Estatísticas Descritivas das Dimensões Ântero-Posteriores e Médio-Laterais dos Côndilos Mandibulares Direito e Esquerdo, estratificadas por Sexo

Variável	Sexo	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Erro-padrão	P-Valor ⁽¹⁾
A-P Média CD	M	29	8.55	8.48	1.72	0.319	0.562 _{ns}
	F	31	8.32	8.11	1.39	0.251	
M-L Média CD	M	29	15.65	15.90	3.21	0.596	0.547 _{ns}
	F	31	15.21	14.49	2.32	0.416	
A-P Média CE	M	29	8.73	8.43	1.87	0.348	0.423 _{ns}
	F	31	8.37	8.45	1.62	0.290	
M-L Média CE	M	29	16.96	17.20	3.62	0.673	0.033*
	F	31	15.33	14.75	1.98	0.355	

Fonte: Elaboração própria.

Nota 1: Os resultados são baseados em linhas e colunas não vazias em cada subtabela mais interna.

Nota 2: O teste estatístico não considera a frequência do grupo “Sem informação”.

⁽¹⁾ Teste t de Student para amostras independentes (p -valor <0.05).

*Valores Significativos; ns - Valores Não Significativos.

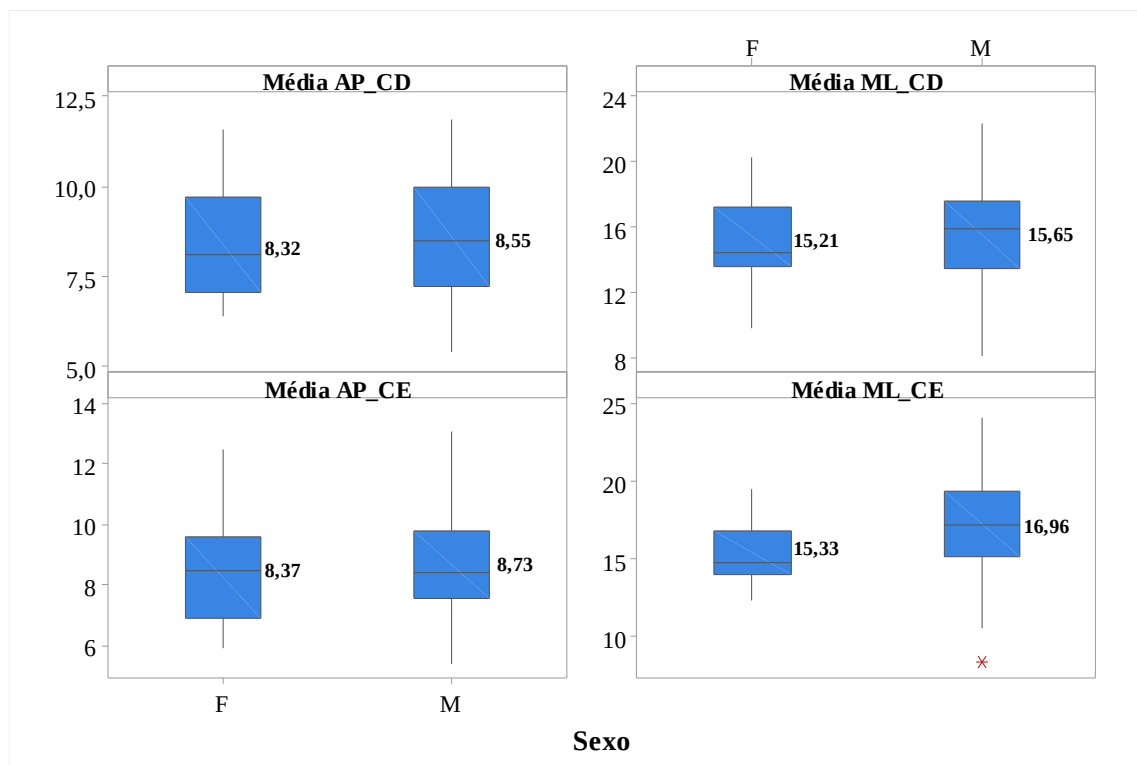
Interpretação do teste:

H₀: As médias observadas não diferem significativamente entre os diferentes grupos e categorias.

H_a: As médias observadas diferem significativamente entre os diferentes grupos e categorias.

Decisão: Como o valor de p computado é menor que o nível de significância $\alpha = 0,05$, deve-se rejeitar a hipótese nula H_0 e aceitar a hipótese alternativa H_a .

Figura 3: Boxplot das Dimensões Ântero-Posteriores e Médio-Laterais dos Côndilos Mandibulares Direito e Esquerdo, estratificadas por Sexo



Fonte: Elaboração própria.

Análise de Regressão Linear

Após a realização das análises de correlação de Pearson, que investigaram a existência de associações lineares entre as diferenças dimensionais condilares e a assimetria mandibular anterior (medida pela distância Co-Me), foi conduzida uma análise de regressão linear simples. Esta abordagem teve como objetivo estimar o grau de influência preditiva das medidas de assimetria mandibular sobre as dimensões morfométricas dos côndilos mandibulares, permitindo quantificar o impacto de variações em Co-Me sobre as dimensões A-P e M-L.

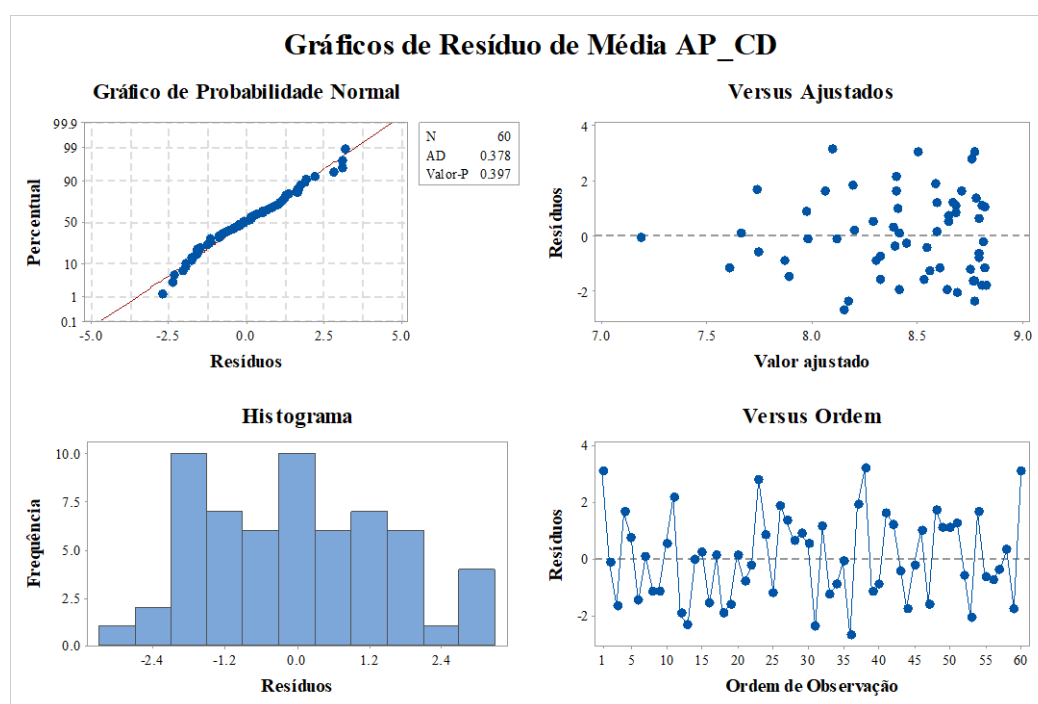
Dimensões Ântero-Posteriores do Côndilo Mandibular Direito

O modelo de regressão linear simples, com a média da dimensão A-P do côndilo mandibular direito como variável dependente e a distância Co-Me como preditora, apresentou um coeficiente de determinação (R^2) de 5,73% (R^2 ajustado = 4,10%; R^2 predito = 0,07%). A estatística F foi de 3,53, com $p = 0,065$, indicando uma tendência à significância estatística. O coeficiente de regressão obtido foi de $\beta = -0,0947$ (erro padrão $\approx 0,050$), o que sugere que, para

cada unidade adicional em Co-Me, espera-se uma redução média de aproximadamente 0,0947 mm na dimensão A-P. O intercepto do modelo foi de 8,855 ($p < 0,001$).

Embora o modelo não tenha alcançado significância estatística convencional, a tendência negativa observada corrobora os achados da análise de correlação, indicando uma possível relação inversa entre as variáveis. A avaliação gráfica dos resíduos (Figura 4) demonstrou que os pressupostos da regressão linear foram atendidos de forma satisfatória. O gráfico de probabilidade normal evidenciou alinhamento próximo à reta teórica, e o teste de Anderson-Darling não rejeitou a hipótese de normalidade ($AD = 0,378$; $p = 0,397$). Os resíduos apresentaram distribuição aproximadamente simétrica no histograma e variância homogênea em relação aos valores ajustados, sem indícios de heterocedasticidade.

Figura 4: Gráficos de Diagnóstico dos Resíduos do Modelo de Regressão Linear para a Média das Dimensões Ântero-Posteriores dos Côndilos Mandibulares Direito em função das medidas de assimetria mandibular anterior (distância Co-Me)



Fonte: Elaboração própria.

Além disso, a análise dos resíduos em função da ordem de observação revelou padrão aleatório, corroborando a ausência de autocorrelação, como evidenciado pela estatística de Durbin-Watson (2,002). Esses resultados indicam que o modelo ajustado atende adequadamente aos pressupostos de linearidade, homocedasticidade, independência e normalidade dos resíduos. Os dados do modelo encontram-se nas Tabelas 6 e 7.

Tabela 6: Estatísticas do modelo de regressão linear entre a Média das Dimensões Ântero-Posteriores dos Côndilos Mandibulares Direito em função das medidas de assimetria mandibular anterior (distância Co-Me)

Estatística do Modelo	Valor
R²	5,73%
R² ajustado	4,10%
R² predito	0,07%
Resíduo padrão (S)	1,51873
Estatística F	3,53
Valor de p (regressão)	0,065
Estatística de Durbin-Watson	2,002
Observações com resíduos grandes	1, 38, 60
Observação potencialmente atípica	14

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 7: Coeficientes do modelo de regressão linear entre a Média das Dimensões Ântero-Posteriores dos Côndilos Mandibulares Direito e as medidas de assimetria mandibular anterior (distância Co-Me)

Termo	Coeficiente	Erro padrão	Valor t	Valor p⁽¹⁾
Intercepto	8,855	—	—	<0,001*
Δ Co-Me	-0,0947	~0,050*	-1,88	0,065**

Fonte: Elaboração própria.

Dimensões Ântero-Posteriores do Côndilo Mandibular Esquerdo

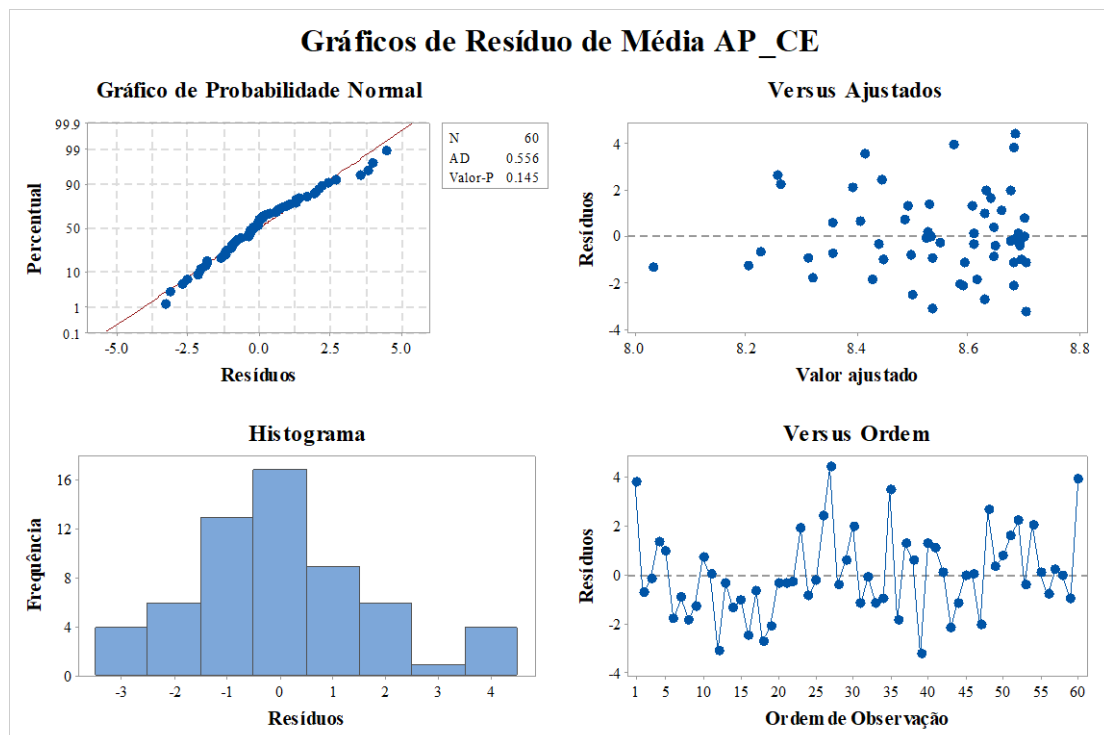
Para o côndilo mandibular esquerdo, o modelo de regressão não identificou associação significativa com Co-Me ($R^2 = 0,77\%$; $p = 0,505$), indicando que a variabilidade da assimetria mandibular anterior explica apenas uma fração mínima da variabilidade nas dimensões A-P. O coeficiente estimado foi $\beta = -0,0389$, com intercepto de 8,716 (Tabela 9). Os pressupostos do modelo foram atendidos, conforme evidenciado pela estatística Durbin-Watson (1,781), histograma simétrico, variância homogênea e normalidade dos resíduos (Figura 5).

Tabela 9: Coeficientes do modelo de regressão linear entre a Média das Dimensões Ântero-Posteriores dos Côndilos Mandibulares Direito e as medidas de assimetria mandibular anterior (distância Co-Me)

Termo	Coeficiente	Erro padrão	Valor t	Valor p⁽¹⁾
Intercepto	8,716	0,345	25,23	<0,001*
Δ Co-Me	-0,0389	0,0580	-0,67	0,505

Fonte: Elaboração própria.

Figura 5: Gráficos de Diagnóstico dos Resíduos do Modelo de Regressão Linear para a Média das Dimensões Ântero-Posteriores dos Côndilos Mandibulares Direito em função das medidas de assimetria mandibular anterior (distância Co-Me)



Fonte: Elaboração própria.

Dimensões Médio-Laterais do Côndilo Mandibular Direito

A regressão entre Co-Me e a média da dimensão M-L do côndilo mandibular direito também não revelou associação significativa ($R^2 = 0,68\%$; $p = 0,531$), com coeficiente $\beta = -0,0583$ (Tabelas 10 e 11). O modelo demonstrou ajustamento estatístico adequado, com Durbin-Watson de 1,889 e distribuição normal dos resíduos, mas seu poder preditivo foi considerado desprezível (Figura 6).

Tabela 10: Estatísticas do ajuste do modelo de regressão linear da Média das Dimensões Médio-Laterais dos Côndilos Mandibulares Direitos em função da distância Co-Me (assimetria mandibular anterior)

Estatística do Modelo	Valor
R^2	0,68%
R^2 ajustado	0,00%
R^2 predito	0,00%
Resíduo padrão (S)	2,78276
Estatística F	0,40
Valor de p (regressão)	0,531
Estatística de Durbin-Watson	1,889
Observações com resíduos grandes	3, 12, 27, 40
Observação potencialmente atípica	14

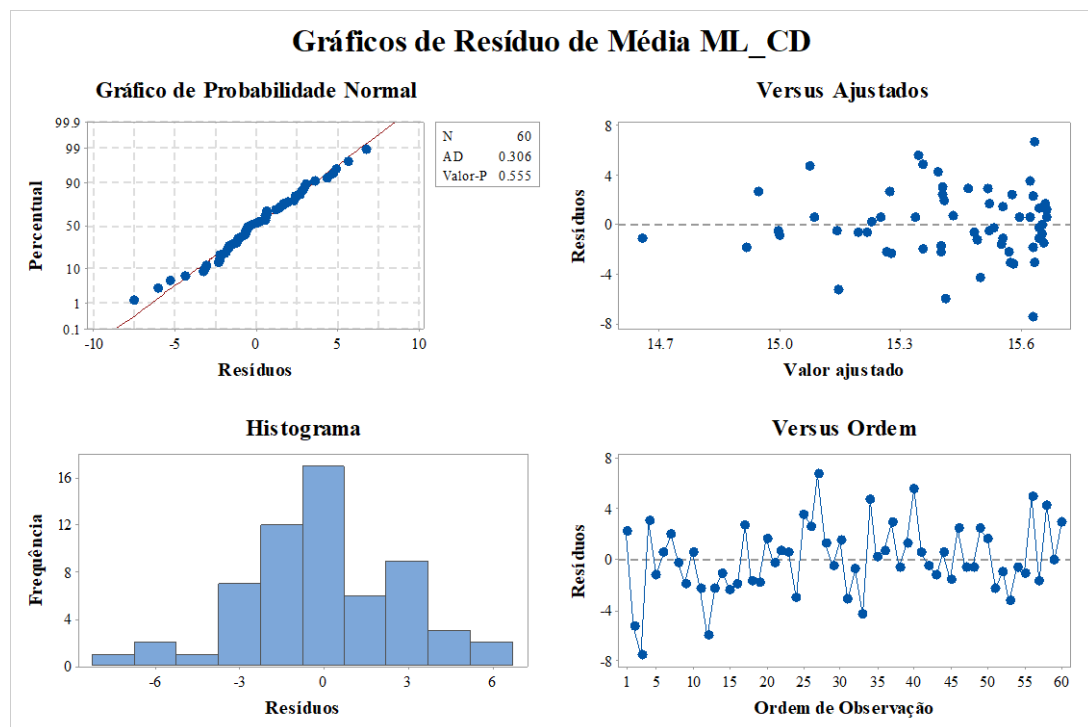
Fonte: Elaboração própria.

Tabela 11: Coeficientes do modelo de regressão linear da Média das Dimensões Médio-Laterais dos Cêndilos Mandibulares Direitos em função da distância Co-Me (assimetria mandibular anterior)

Termo	Coeficiente	Erro padrão	Valor t	Valor p ⁽¹⁾
Intercepto	15,681	0,550	28,50	<0,001*
Δ Co-Me	-0,0583	0,0924	-0,63	0,531

Fonte: Elaboração própria.

Figura 6: Gráficos de Diagnóstico dos Resíduos do Modelo de Regressão Linear para a Média das Dimensões Médio-Laterais dos Cêndilos Mandibulares Direitos em função da distância Co-Me (assimetria mandibular anterior)



Fonte: Elaboração própria.

Dimensões Médio-Laterais do Cêndilo Mandibular Esquerdo

De forma semelhante, a análise de regressão para a dimensão M-L do cêndilo esquerdo resultou em $R^2 = 0,04\%$ ($p = 0,886$), com coeficiente de regressão $\beta = +0,0144$ (Tabelas 12 e 13), sugerindo ausência de associação linear estatisticamente significativa. Apesar disso, o modelo apresentou desempenho estatístico adequado quanto aos pressupostos, conforme ilustrado na Figura 7.

Tabela 12: Estatísticas do ajuste do modelo de regressão linear da Média das Dimensões Médio-Laterais dos Cêndilos Mandibulares Esquerdos em função da distância Co-Me (assimetria mandibular anterior)

Estatística do Modelo	Valor
R^2	0,04%
R^2 ajustado	0,00%
R^2 predito	0,00%

investigações. Esses dados indicam que a assimetria mandibular anterior é provavelmente resultado de múltiplas variáveis anatômicas e funcionais em interação, reforçando a importância de análises mais abrangentes e integradas para a compreensão clínica e morfológica.

5 DISCUSSÃO

No presente estudo, as dimensões condilares observadas foram compatíveis com a literatura. A média combinada das medidas ântero-posteriores (A-P) entre os examinadores foi de 8,428 mm para o lado direito e 8,541 mm para o esquerdo, valores próximos aos relatados por Neto et al. (2010), que encontraram médias de 9,39 mm e 9,30 mm. Quanto às dimensões médio-laterais (M-L), as médias obtidas foram de 15,418 mm no lado direito e 16,114 mm no esquerdo, inferiores às descritas pelos mesmos autores, que registraram 20,62 mm e 20,57 mm, respectivamente.

Em relação às variáveis da distância côndilo–mento (Co–Me), que refletem a assimetria mandibular anterior, verificou-se uma correlação negativa moderada e estatisticamente significativa entre a dimensão A-P do côndilo esquerdo indicando que, quanto maior o comprimento ântero-posterior esquerdo, menor tende a ser a diferença bilateral nessa medida. Esse resultado pode refletir uma tendência de compensação dimensional entre os lados, sugerindo que aumentos do comprimento A-P esquerdo reduzem a assimetria relativa.

Apesar desse achado, as correlações com as dimensões condilares foram predominantemente baixas. Ao analisar a associação entre essas medidas e a diferença absoluta da distância Co–Me, observou-se ausência de correlação significativa com as variáveis lineares dos côndilos, com coeficientes variando de -0,194 a -0,037 e valores de p acima de 0,13. Esses resultados indicam que as alterações dimensionais da morfologia condilar, por si só, não explicam a magnitude da assimetria mandibular anterior representada por essa medida.

Nas medidas ântero-posteriores (A-P), a diferença média entre os lados foi de -0,113 mm, indicando que o lado esquerdo apresentou comprimento ligeiramente superior. Neto et al. (2010), embora não tenham calculado a diferença média entre os lados, relataram valores individuais ligeiramente maiores para o côndilo direito, resultado que difere do observado no presente estudo. A lateralidade condilar, no entanto, é um ponto variável na literatura: enquanto alguns estudos apontam predominância dimensional à direita, outros descrevem maior desenvolvimento no lado esquerdo. Essa variabilidade pode estar relacionada a diferenças entre

os grupos amostrais, influenciadas por características populacionais e padrões individuais de crescimento craniofacial.

Quanto às dimensões médio-laterais (M-L), a diferença média foi de $-0,696$ mm, sugerindo uma discreta tendência de o côndilo esquerdo apresentar maior largura nessa direção. Observou-se também uma considerável variação individual entre os participantes, com alguns apresentando côndilos direitos mais largos, enquanto outros exibiam valores maiores no lado esquerdo. Esse achado reforça a heterogeneidade da amostra e sustenta a hipótese de que a assimetria mandibular pode ter natureza adaptativa. Segundo Neto et al. (2010), a dimensão A-P tende a se estabilizar precocemente, enquanto a M-L pode continuar a se expandir ao longo do tempo, o que pode justificar a maior discrepância observada na largura condilar, possivelmente associada a processos contínuos de remodelamento e crescimento ósseo.

No recorte por sexo, o comprimento A-P do côndilo direito foi semelhante entre homens (8,55 mm) e mulheres (8,32 mm), sem diferença estatisticamente significativa ($p = 0,562$). Da mesma forma, a largura M-L direita apresentou valores próximos entre os sexos, com médias de 15,65 mm nos homens e 15,21 mm nas mulheres, também sem significância estatística ($p = 0,547$). Por outro lado, o côndilo esquerdo demonstrou diferenças mais marcantes. No comprimento A-P, os valores médios foram de 8,73 mm nos homens e 8,37 mm nas mulheres ($p = 0,423$). Já na largura M-L esquerda, observou-se uma diferença mais expressiva, com 16,96 mm nos homens e 15,33 mm nas mulheres, apresentando significância estatística ($p = 0,033$), o que indica um possível dimorfismo sexual nesse parâmetro.

Estudos de Chou et al. (2022) e Lum et al. (2020) também relataram maiores volumes condilares em homens, inclusive no lado não desviado, o que pode sugerir um padrão de maior assimetria nesse grupo. Esse achado, além de sua relevância clínica, possui implicações em contextos forenses e antropológicos, contribuindo para a identificação sexual com base em parâmetros morfológicos da articulação temporomandibular.

Ainda segundo Lum et al. (2020), mulheres apresentaram maior dimensão facial à direita, enquanto os homens exibiram assimetrias mais severas, especialmente no plano coronal, achado que dialoga com os resultados aqui observados. Ajmera et al. (2023) também destacam o lado direito como mais proeminente e associam a assimetria esquerda a padrões mastigatórios, além de identificarem influência da idade apenas nos homens, descartando alterações relevantes nas mulheres adultas. A hipótese de que fatores hormonais também influenciam a morfologia mandibular é reforçada pelo estudo de Harnádková et al. (2023), que aponta a ação dos

andrógenos sobre a morfologia facial. Com o declínio hormonal após os 40 anos, a assimetria tende a se igualar entre os sexos, o que pode justificar os achados do presente estudo.

Embora autores como López et al. (2023), Talisman et al. (2018) e Lum et al. (2020) relatem uma tendência ao predomínio de desvio facial para o lado direito, os resultados obtidos neste estudo apontam para a necessidade de investigações complementares que explorem essa possível associação sob diferentes abordagens metodológicas. Isso reforça que tais medidas lineares não explicam completamente a assimetria mandibular anterior, sugerindo que outros fatores, como volume condilar, posição da fossa articular, força muscular e padrões de crescimento craniofacial, exercem papel relevante (Neto et al., 2010).

Entretanto, este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. A amostra relativamente pequena e composta por indivíduos com características demográficas específicas pode restringir a generalização dos resultados. As medidas lineares foram obtidas a partir de cortes coronais e sagitais, o que possibilitou uma avaliação morfológica em diferentes eixos. No entanto, a análise volumétrica não foi realizada, embora pudesse fornecer uma caracterização mais abrangente da estrutura condilar. Dentro dos critérios operacionais do software de tomografia utilizado, essa avaliação apresenta limitações relacionadas à calibração e à precisão entre os examinadores. Além disso, a ausência de dados funcionais, como força mastigatória ou padrões musculares, limita a compreensão mais ampla dos fatores envolvidos na assimetria mandibular.

Em síntese, os achados deste estudo reforçam que a assimetria facial anterior possui natureza multifatorial, mas também evidenciam aspectos morfológicos relevantes, como a presença de um discreto dimorfismo sexual e uma tendência de compensação condilar no lado esquerdo. Tais observações contribuem com dados clínicos importantes para o diagnóstico e o planejamento individualizado. O presente trabalho fornece evidências significativas sobre a variabilidade morfológica dos côndilos mandibulares e destaca a relevância de análises morfométricas no contexto da simetria facial, com potencial aplicação nas áreas clínica, forense e antropológica. Além disso, representa um ponto de partida para investigações mais amplas, que integrem diferentes abordagens funcionais e tridimensionais, agora apoiadas por um entendimento prévio da anatomia condilar e de seus padrões de variação.

6 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, observou-se que as dimensões ântero-posteriores (A-P) dos côndilos mandibulares apresentaram relação com o desvio mandibular, especialmente no lado esquerdo, que demonstrou tendência de compensação dimensional. Quanto maior o comprimento condilar esquerdo, menor a diferença bilateral observada, sugerindo um possível mecanismo de equilíbrio morfológico. A dimensão médio-lateral (M-L) também apresentou discreto predomínio no lado esquerdo, indicando assimetria estrutural sutil. Embora essas medidas lineares não expliquem isoladamente a etiologia da assimetria facial, elas parecem estar relacionadas ao seu desenvolvimento. Quanto ao fator sexo, identificou-se maior largura condilar em homens, o que pode justificar a tendência de assimetria mais evidente nesse grupo, possivelmente associada a fatores morfológicos e hormonais, com implicações importantes para o diagnóstico e o planejamento ortodôntico-cirúrgico.

Apesar da relevância das dimensões A-P e M-L, sua análise isolada é limitada. A inclusão de variáveis estruturais adicionais, como o volume condilar e a posição na fossa glenoidal, pode oferecer uma compreensão mais abrangente da assimetria mandibular. Esses parâmetros tridimensionais contribuem para diagnósticos mais precisos e condutas terapêuticas mais eficazes. Assim, recomenda-se que estudos futuros explorem a tridimensionalidade do complexo articular, incluindo volume ósseo, densidade e relação com os tecidos moles, aprofundando o entendimento sobre sua influência na gênese e manutenção das assimetrias faciais.

REFERENCIAS

AJMERA, N. et al. Correlation of condylar volume and position in subjects with facial asymmetry: a 3D CBCT evaluation. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, v. 21, n. 11, p. 1238–1243, 2020.

AJMERA, N. et al. Quantitative analysis of mandibular asymmetry in adult patients using cone beam computed tomography: a retrospective study. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, v. 13, n. 1, p. 73–78, 2023.

BRITO, H. H. A.; MORDENTE, C. M. Facial asymmetry: virtual planning to optimize treatment predictability and aesthetic results. *Dental Press Journal of Orthodontics*, v. 23, n. 6, p. 80–89, nov./dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.6.080-089.bbo>.

CHO, B. H. Imaging of temporomandibular joint disorder. *Korean Journal of Radiology*, v. 21, n. 5, p. 495–507, 2020.

CHOU, H. H. et al. Sex determination using 3D cone-beam computed tomography of mandibular condyle: a pilot study in Taiwanese population. *Anatomical Science International*, v. 97, p. 158–167, 2022.

DAHAN, J. A simple digital procedure to assess facial asymmetry. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v. 122, n. 1, p. 110–116, 2001.

GABARDO, M. C. L. et al. Accuracy of 3D virtual planning in orthognathic surgery: a systematic review. *Dental Press Journal of Orthodontics*, v. 24, n. 6, p. 38–49, 2019.

HARNÁDKOVÁ, L. et al. Facial sexual dimorphism in relation to hormonal changes in men and women. *Scientific Reports*, v. 13, n. 1, p. 5143, 2023.

JEON, J. Y. et al. Long-term stability of asymmetric mandibular setback surgery with and without disc displacement. *Journal of Craniofacial Surgery*, v. 31, n. 1, p. 56–60, 2020.

LEE, S. T. et al. Clinical evaluation of facial asymmetry with soft-tissue measurements using cone-beam computed tomography. *Korean Journal of Orthodontics*, v. 44, n. 5, p. 244–251, 2014.

LÓPEZ, R. P. et al. Association between unilateral chewing and mandibular asymmetry in adults: a CBCT study. *Journal of Oral Rehabilitation*, v. 50, n. 2, p. 125–133, 2023.

LÓPEZ, R. P. et al. Facial asymmetry and mandibular growth: a study of 3D cephalometric analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 49, n. 2, p. 256–263, 2020.

LUM, Y. A. et al. Three-dimensional assessment of facial asymmetry: a review of current techniques. *Imaging Science in Dentistry*, v. 50, n. 3, p. 171–181, 2020.

NETO, J. V. et al. Alterações dimensionais do côndilo mandibular em indivíduos de 3 a 20 anos de idade usando tomografia computadorizada de feixe cônico: um estudo preliminar. *Dental Press Journal of Orthodontics*, v. 15, n. 5, p. 172–181, set. /Out. 2010.

- SAHU, A. et al. Comparative assessment of facial asymmetry in malocclusion using posteroanterior view. *Journal of Contemporary Dental Practice*, v. 19, n. 6, p. 712–718, 2018.
- SCHLUETER, B. et al. Cone beam computed tomography 3D reconstruction of the mandibular condyle. *Angle Orthodontist*, v. 78, n. 5, p. 880–888, 2008.
- SILVEIRA, A. M. et al. Dimensional changes of the temporomandibular joint in patients with facial asymmetry: a CBCT-based study. *Brazilian Oral Research*, v. 28, n. 1, p. 1–8, 2014.
- TALISMAN, R. D. et al. Unilateral condylar hyperplasia: correlation between clinical, histological and imaging findings. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 47, n. 3, p. 355–361, 2018.
- ZHANG, J. et al. Quantitative evaluation of mandibular asymmetry using 3D imaging: a population-based study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, v. 128, n. 5, p. 495–502, 2019.
- ZHAO, Y. et al. 3-dimensional analysis of hard and soft-tissue symmetry in a Chinese population. *BMC Oral Health*, v. 23, n. 432, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03163-z>.

ANEXO A – CERTIFICADO DE PUBLICAÇÃO DO ARTIGO



REVISTA
**CONTRIBUCIONES
A LAS CIENCIAS
SOCIALES**

Contribuciones a Las Ciencias Sociales

DECLARAÇÃO

A Revista Contribuciones a Las Ciencias Sociales, ISSN 1988-7833 declara para os devidos fins, que o artigo intitulado **“Avaliação por tomografia computadorizada de feixe cônico da correlação entre a anatomia do côndilo e a assimetria facial”** de autoria de *Jordanna Brito de Moraes, Jeovanna Brito de Moraes, Fabricio Viana Pereira Lima, Maria Taywri Almeida Costa, Fabrício Mesquita Tuji*, foi publicado no v. 17, n .8, p. 01-11.

A revista é on-line, e os artigos podem ser encontrados ao acessar o link:

<https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/issue/view/45>

DOI: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.8-068>

Por ser a expressão da verdade, firmamos a presente declaração.

São José dos Pinhais, 07 de Agosto de 2024.

Equipe editorial



QR de validade da publicação

ANEXO B – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise antropométrica da mandíbula utilizando tomografia computadorizada como determinante do dimorfismo sexual: uma alternativa na odontologia forense

Pesquisador: Fabrício Mesquita Tuji

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 10258519.0.0000.0018

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Pará

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.411.352

Apresentação do Projeto:

Trata-se de pesquisa que pretende sexo do adulto usando a morfologia mandibular e análise de função discriminante usando a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico em uma amostra brasileira. A determinação do sexo do indivíduo que se encontra em estado mutilado e danificado a partir de restos do esqueleto, torna-se o passo mais importante para a identificação no exame médico-legal e investigações posteriores, uma vez que a estimativa de idade e estatura dependem da correta determinação do sexo. Entre os exames

radiográficos, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) apresenta inúmeras vantagens em relação à projeção radiográfica tradicional.

Dentre os ossos da face, a mandíbula é o maior e mais forte, sendo constituído pelos processos coronóides e condilares, corpo e ramo da

mandíbula. Este osso desempenha um papel fundamental quando o crânio não é encontrado intacto na determinação do sexo, possuindo alta precisão. Evidências científicas demonstram a utilização de amostras estrangeiras, limitando a sua aplicabilidade na população brasileira.

Objetivo da Pesquisa:

Determinar o sexo utilizando tomografias computadorizada de feixe cônico para investigação de parâmetros determinantes na identificação do sexo

a partir da mandíbula, analisando padrões morfológicos predominantes no sexo masculino e

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

**UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO**



Continuação do Parecer: 3.411.352

feminino, aferindo o tamanho da mandíbula em diferentes locais e comparar entre ambos os sexos e ainda, avaliar se a mandíbula pode ser estrutura auxiliar na determinação do sexo do indivíduo na ciência forense.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O estudo retrospectivo, será realizado a partir de tomografias realizadas por diversos motivos, já existentes nos arquivos de uma clínica particular. Os pesquisadores comprometem-se a adotar todas as medidas serão tomadas para evitar a quebra de sigilo. Os dados serão compartilhados apenas entre os pesquisadores responsáveis. Os resultados serão divulgados apenas em eventos e artigos científicos, sem a identificação de nenhum participante. Quanto aos benefícios entendemos que estes não incidirão individualmente mas podem representar benefícios futuros à comunidade científica, possibilitando conhecer novas estruturas do esqueleto humano que possam auxiliar na determinação do sexo do corpo desconhecido, demonstrando parâmetros morfológicos e morfométricos para ajudar o perito ao analisar a mandíbula.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de estudo com grande relevância para a odontologia forense.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos requisitados pela Resolução 466/12 estão presentes e de acordo com a referida legislação.

Recomendações:

Sem recomendações adicionais.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto somos pela aprovação do protocolo. Este é nosso parecer, SMJ

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1318413.pdf	20/03/2019 19:07:21		Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto.pdf	20/03/2019 19:05:24	GABRIEL HENRIQUE SOARES	Aceito

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

**UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO**



Continuação do Parecer: 3.411.352

Outros	Autorizacao_dados.pdf	20/03/2019 15:51:02	GABRIEL HENRIQUE SOARES	Aceito
Outros	Isencao_onus.pdf	20/03/2019 15:50:18	GABRIEL HENRIQUE SOARES	Aceito
Outros	Termo_aceite_orientador.pdf	20/03/2019 15:49:59	GABRIEL HENRIQUE SOARES	Aceito
Outros	Carta.pdf	20/03/2019 15:49:35	GABRIEL HENRIQUE SOARES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_instituicao.pdf	20/03/2019 15:42:12	GABRIEL HENRIQUE SOARES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_compromisso_pesquisador.pdf	20/03/2019 14:22:48	GABRIEL HENRIQUE SOARES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	20/03/2019 14:21:10	GABRIEL HENRIQUE SOARES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELEM, 25 de Junho de 2019

Assinado por:

**Wallace Raimundo Araujo dos Santos
(Coordenador(a))**

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br