

O padrão esquelético como fator de risco de desenvolvimento da síndrome da apneia obstrutiva do sono

Skeletal Pattern as a Risk Factor for Obstructive Sleep Apnea Syndrome

Lara Couto Martins¹, Juliana Macedo de Mattos², Inêssa da Silva Barbosa³, Maria Cristina Teixeira Cangussu⁴, Marcos Alan Vieira Bittencourt^{5*}.

¹Cirurgiã-dentista, Mestranda, Programa de Pós-graduação em Odontologia e Saúde, Universidade Federal da Bahia – UFBA; ²Cirurgiã-dentista, Mestre em Ortodontia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC Minas, Doutoranda, Programa de Pós-graduação em Odontologia e Saúde, Universidade Federal da Bahia – UFBA; ³Cirurgiã-dentista, Mestre, Doutora em Odontologia e Saúde, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Professora Colaboradora do Curso de Especialização em Ortodontia, Universidade Federal da Bahia – UFBA; ⁴Cirurgiã-dentista, Mestre em Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Doutora em Saúde Pública, Universidade de São Paulo – USP, Professora Titular de Saúde Coletiva, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal da Bahia – UFBA; ⁵Cirurgiã-dentista, Mestre, Doutor em Ortodontia, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Professor Titular de Ortodontia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal da Bahia – UFBA

Resumo

Introdução: a síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) é caracterizada por episódios recorrentes de obstrução das vias aéreas superiores durante o sono, muitas vezes ocasionando sonolência diurna excessiva. **Objetivo:** investigar se o padrão esquelético facial, no sentido sagital, está associado à sonolência diurna excessiva, sugerindo risco aumentado para a SAOS. **Metodologia:** foram avaliadas, retrospectivamente, tomografias computadorizadas *multislice* da face e os escores da escala de sonolência de Epworth (ESE) de 96 pacientes submetidos a tratamento ortodôntico-cirúrgico combinado. Dados clínicos, como idade, sexo, padrão respiratório predominante e presença de ronco, além das tomografias e da ESE, foram coletados a partir de seus prontuários. As medidas cefalométricas SNA, SNB e ANB foram utilizadas para avaliação do posicionamento da maxila e da mandíbula, no sentido sagital, além da classificação do padrão esquelético (Classes I, II e III). Os dados foram submetidos aos testes estatísticos ANOVA *one-way*, Tukey, t de Student e qui-quadrado. **Resultados:** houve associação significativa entre o padrão esquelético de Classe I e os escores mais elevados na ESE ($p = 0,019$), sugerindo que esses indivíduos são mais propensos a apresentar a SAOS. Observou-se também correlação significativa dos escores mais elevados da ESE com o padrão respiratório misto ($p = 0,04$) e com a presença de ronco ($p = 0,056$). Não foram observadas associações significativas entre os escores obtidos na ESE e o sexo ($p = 0,648$), os diferentes grupos etários ($p = 0,275$) e nem com os valores isolados de SNA e SNB. **Conclusão:** pacientes portadores do padrão esquelético de Classe I demonstraram maior propensão à sonolência diurna excessiva, configurando-se como possível grupo de risco para a SAOS. Além disso, o padrão respiratório misto e o ronco se mostraram potencialmente associados à sonolência diurna, devendo ser considerados na avaliação clínica.

Palavras-chave: Apneia obstrutiva do sono; sonolência diurna excessiva; cefalometria; padrão esquelético.

Abstract

Introduction: Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) is characterised by recurrent episodes of upper airway obstruction during sleep, often causing excessive daytime sleepiness. **Objective:** to investigate whether the sagittal facial skeletal pattern is associated with excessive daytime sleepiness, suggesting an increased risk for OSAS. **Methodology:** Multislice computed tomography scans of the face and Epworth Sleepiness Scale (ESS) scores were retrospectively evaluated in 96 patients undergoing combined orthodontic-surgical treatment. Clinical data, such as age, sex, predominant breathing pattern, and presence of snoring, in addition to CT scans and ESS results, were collected from their medical records. The cephalometric measurements SNA, SNB, and ANB were used to assess the positioning of the maxilla and mandible in the sagittal direction, in addition to the classification of the skeletal pattern (Classes I, II, and III). The data were subjected to one-way ANOVA, Tukey's t, and chi-square tests. **Results:** there was a significant association between the Class I skeletal pattern and higher ESS scores ($p = 0.019$), suggesting that these individuals are more likely to develop OSAS. A significant correlation was also observed between higher ESS scores and the mixed breathing pattern ($p = 0.04$) and the presence of snoring ($p = 0.056$). No significant associations were observed between the ESS scores and sex ($p = 0.648$), different age groups ($p = 0.275$), or with the isolated SNA and SNB values. **Conclusion:** Patients with a Class I skeletal pattern demonstrated a greater propensity for excessive daytime sleepiness, constituting a potential risk group for OSAS. Furthermore, a mixed breathing pattern and snoring were potentially associated with daytime sleepiness and should be considered in the clinical evaluation.

Keywords: Obstructive Sleep Apnea; Excessive daytime sleepiness; Cephalometry; Skeletal pattern.

Correspondente/ Corresponding: *Prof. Marcos Alan Vieira Bittencourt
– End: Faculdade de Odontologia da UFBA, Av. Araújo Pinho, 62, 7o andar, Canela, Salvador, Bahia, CEP: 40110-040. – E-mail: alan_orto@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O sono desempenha papel fundamental para a vida, sendo essencial nas funções de reparação celular, conservação de energia, proteção e fortalecimento imunológico¹. Sua privação ou sua qualidade insatisfatória podem comprometer o desempenho físico e mental, ocasionando sonolência excessiva durante o dia e prejudicando o indivíduo no desempenho de suas atividades². A sonolência diurna excessiva é uma queixa comum entre pacientes com distúrbios do sono, condição que afeta a qualidade, a duração e (ou) o padrão do sono. Em casos mais graves, ela pode fazer com que se adormeça em atividades corriqueiras, como dirigir, conversar, comer ou até mesmo caminhar^{3,4}.

Entre os distúrbios respiratórios relacionados ao sono, destaca-se a síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS), caracterizada pelo colapso parcial ou total das vias aéreas superiores durante o sono, com consequente redução da oxigenação sanguínea e despertares frequentes^{3,5}. A SAOS é uma condição de alta prevalência, afetando cerca de 10% dos homens e 3% das mulheres entre 30 e 49 anos, aumentando para 17% e 9%, respectivamente, entre 50 e 70 anos⁶. Apesar desses números, acredita-se que muitos pacientes ainda permanecem sem diagnóstico⁷. No Brasil, estudo conduzido por Tufik, Santos-Silva, Taddei, Bittencourt⁸ (2010) revelou que 55% dos participantes relataram sonolência excessiva e 20,5% mencionaram episódios de ronco, evidenciando a importância da abordagem adequada para o diagnóstico e o tratamento dessa condição.

O principal mecanismo fisiopatológico da SAOS está relacionado a alterações na anatomia das vias aéreas superiores⁹. Estudos que utilizaram exames de imagem, como radiografia, tomografia e ressonância magnética nuclear revelaram que características ósseas e de tecidos moles podem aumentar o risco de apneia^{10,11}. O padrão esquelético de Classe II é citado entre os fatores anatômicos que podem predispor à redução da passagem de ar pela faringe¹²⁻¹⁴, enquanto o padrão esquelético de Classe III estaria relacionado ao aumento da via aérea, facilitando o fluxo de ar¹³. A obesidade é também considerada um importante fator de risco, por estar associada ao aumento do volume dos tecidos moles na região da faringe^{10,11}. Hábitos como o tabagismo e o consumo de álcool também foram identificados como agravantes potenciais¹⁵.

A obstrução da faringe pode ser observada diretamente por meio da endoscopia durante o sono induzido por drogas^{7,16}, ou pela ressonância magnética das vias aéreas superiores¹⁵. No entanto, a polissonografia realizada durante a noite se destaca como o exame mais indicado para o diagnóstico dos distúrbios do sono^{4,10,16}. Esse exame envolve o monitoramento de eletroencefalograma, eletrocardiograma, eletromiograma, fluxo aéreo, saturação de oxigênio e frequência cardíaca, além da avaliação de distúrbios associados, como insônia, comorbidades e

distúrbio comportamental do sono REM (do inglês *Rapid Eyes Movement*)^{11,15}.

Dado que a sonolência diurna excessiva é relatada como um sintoma comum na SAOS⁵, instrumentos que permitam sua mensuração são úteis na identificação de pacientes que necessitam de avaliação mais detalhada. Entre eles, destacam-se os questionários de Berlim¹⁷ e STOP-Bang¹⁸, além da escala de sonolência de Epworth¹⁹. Netzer et al.¹⁷ (1999) utilizaram o Questionário de Berlim na Conferência sobre o Sono na atenção primária e concluíram ser ele bastante eficaz. O questionário STOP-Bang foi proposto por Chung et al.¹⁸ (2008) como uma ferramenta concisa e de fácil aplicação para identificar SAOS em pacientes cirúrgicos. A escala de sonolência de Epworth (ESE), desenvolvida por Johns¹⁹ (1991), tem como base um questionário autoadministrado, simples e de fácil aplicação, composto por oito perguntas que mensuram a probabilidade de o indivíduo cochilar ou adormecer em diferentes situações do cotidiano.

A ESE fornece uma avaliação quantitativa da sonolência, sendo bastante útil na triagem de possíveis distúrbios do sono e no monitoramento da eficácia de um eventual tratamento^{4,19,20}. Com pontuação total variando de 0 a 24, escores entre 0 e 10 indicam normalidade clínica, e acima de 16, nível elevado de sonolência diurna. Em 1993, Johns²⁰ observou diferenças significativas na pontuação de indivíduos diagnosticados com ronco primário e aqueles com SAOS. Em 2009, Bertolazi et al.²¹ desenvolveram e validaram a versão brasileira da ESE, o que envolveu um processo rigoroso de tradução, retrotradução e aplicação em indivíduos bilíngues. Os resultados mostraram que a versão em português manteve equivalência com a original, reforçando sua utilidade como ferramenta diagnóstica e de acompanhamento dos distúrbios do sono na população brasileira.

A relação entre o padrão esquelético facial e o desenvolvimento de distúrbios do sono ainda é tema controverso. Por um lado, tem sido sugerido que características como retrusão maxilar e (ou) mandibular, posicionamento mais posterior do osso hioide, estreitamento da faringe e padrão de crescimento vertical podem elevar o risco, por diminuírem o volume das vias aéreas⁹. Nesse sentido, o avanço maxilar e (ou) mandibular tem sido indicado como opção terapêutica, por promover ganho sagital e aumento volumétrico da faringe^{9,14}. Por outro lado, Armalaithe, Lopatiene²² (2016) realizaram uma metanálise com o objetivo de avaliar essa relação, utilizando telerradiografias laterais, e concluíram não haver correlação significativa, embora tenham identificado participação relevante dos tecidos moles. Bertuzzi et al.⁷ (2022), também utilizando telerradiografias, avaliaram a influência da morfologia craniofacial e dos tecidos moles em pacientes diagnosticados por polissonografia e encontraram associação entre a altura facial posterior e o agravamento do quadro. Em indivíduos com índice de massa corporal dentro da normalidade, alterações esqueléticas foram associadas à gravidade da SAOS. Já em pacientes com sobrepeso, o

agravamento foi atribuído ao estreitamento do espaço faríngeo pelo acúmulo de tecido adiposo.

Como o interesse pelo tema tem crescido bastante, impulsionando investigações voltadas para a compreensão mais aprofundada da SAOS e suas possíveis causas, e como ainda não está bem definido o papel da morfologia craniofacial na determinação ou agravamento da apnéia, mais estudos se fazem necessários. Mas o diagnóstico definitivo da SAOS exige a realização de exames de custo elevado e acesso limitado, como a polissonografia. Então, a ESE se apresenta como uma alternativa prática e acessível, capaz de direcionar o atendimento e identificar indivíduos com sonolência excessiva e predisposição a distúrbios respiratórios relacionados ao sono.

Diante do exposto, decidiu-se avaliar, por meio da ESE, se indivíduos com padrão esquelético facial desarmonico, no sentido sagital, apresentam maior propensão à sonolência diurna excessiva e, assim, identificar variações anatômicas possivelmente relacionadas ao desenvolvimento da SAOS.

METODOLOGIA

Este estudo clínico retrospectivo foi conduzido em conformidade com as diretrizes éticas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde do Brasil (Resolução CNS/MS no 466/2012) e pelo Código de Ética da Associação Médica Mundial (Declaração de Helsinque) para experimentos envolvendo seres humanos. Contou com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, sob parecer nº 6.743.073. O direito à privacidade dos pacientes foi respeitado, sendo obtidos os termos de consentimento livre e esclarecido, bem como os termos de anuência das clínicas envolvidas.

A amostra inicial consistiu em exames de 140 pacientes selecionados aleatoriamente a partir do banco de dados de duas clínicas especializadas em cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial, localizadas na cidade de Salvador (Bahia). Os pacientes haviam sido submetidos a tratamento ortodôntico-cirúrgico combinado, e os exames analisados foram feitos previamente à cirurgia ortognática, como parte do planejamento terapêutico. Foram avaliadas as tomografias computadorizadas *multislice* da face, bem como os questionários da ESE preenchidos como elementos do protocolo de avaliação das clínicas.

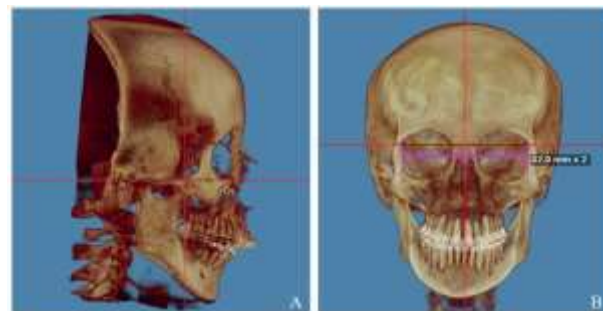
Foram incluídos exames de pacientes de ambos os sexos, com idade superior a 20 anos, cujas tomografias apresentavam boa qualidade e cujos questionários haviam sido completamente respondidos. Exames de pacientes com malformações craniofaciais congênitas, síndromes ou doenças sistêmicas graves, bem como aqueles submetidos a cirurgias prévias na face foram excluídos. Após a aplicação desses critérios, a amostra final foi composta por exames de 96 pacientes.

Os prontuários foram revisados para a coleta de informações como idade, sexo, padrão respiratório pre-

dominante, presença de ronco e o questionário da ESE. Paralelamente, as tomografias foram analisadas por dois pesquisadores devidamente treinados e calibrados, para a determinação do padrão esquelético dos pacientes. Os arquivos, no formato DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine), foram exportados para o programa Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, CA, EUA), para visualização e manipulação das imagens nos modos tridimensional e multiplanar. A partir das imagens geradas, realizou-se a reconstrução para as análises bidimensionais²³.

Após a reconstrução tridimensional das estruturas faciais, padronizou-se a posição da imagem da cabeça com base nos planos sagital e coronal. Na visualização lateral, foram identificados o pontos orbitário (Or) e o pório (Po) do lado direito, para determinar o plano horizontal de Frankfort (Figura 1A), que foi ajustado paralelamente ao plano axial e alinhado ao solo. Além disso, a coincidência na sobreposição das órbitas foi observada e confirmada por meio da análise da vista lateral esquerda. Na visualização frontal, o plano sagital mediano foi alinhado com a linha média do paciente, definida com utilização da ferramenta *Symmetry Caliper*, na região das paredes laterais das órbitas (Figura 1B). Essa região foi escolhida pela tendência de assimetria observada mais frequentemente nos terços médio e inferior da face.

Figura 1 – Orientação da imagem digital da cabeça. **A**, vista lateral, com a identificação dos pontos Po (pório) e Or (orbitário) e a determinação do plano horizontal de Frankfort; **B**, vista frontal, com o alinhamento do plano sagital mediano à linha média facial.

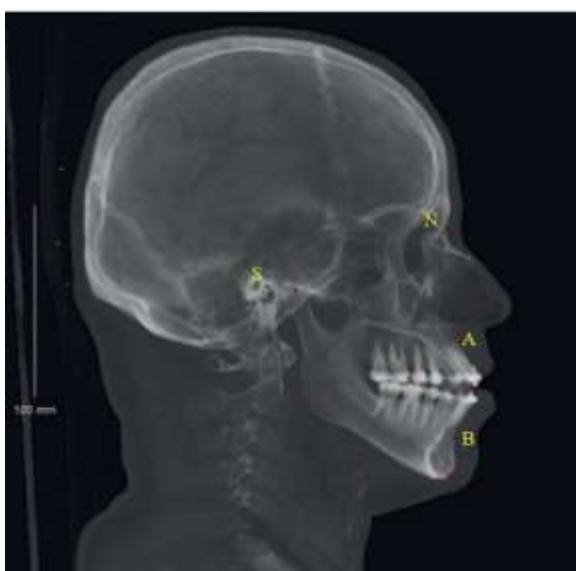


Fonte: autoria própria

Para investigar o posicionamento anteroposterior da maxila e da mandíbula em relação à base do crânio, bem como o padrão esquelético facial, foram utilizados os ângulos SNA, SNB e ANB²⁴. O ângulo SNA é formado pela intersecção entre as linhas que conectam os pontos sela (S), násio (N) e subespinal (A). Alterações nos valores desse ângulo podem indicar projeção ou retrusão da maxila. O ângulo SNB é formado pela intersecção entre as linhas que conectam os pontos S, N e supramental (B). Assim como no SNA, alterações nos valores do SNB podem refletir projeção ou retrusão mandibular. Finalmente, há o ângulo ANB, que é formado pela intersecção entre as linhas que conectam os pontos A, N e B.

Considerando que os ângulos SNA, SNB e ANB foram idealizados com base em imagens bidimensionais, foi necessária a reconstrução cefalométrica lateral a partir das tomografias, utilizando-se a ferramenta *Build X-Rays* do Dolphin Imaging® versão 11.5 Premium (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, CA, EUA)²³. Na imagem reconstruída, os pontos S, N, A e B foram marcados (Figura 2), e os ângulos SNA, SNB e ANB foram calculados automaticamente pelo programa por meio da função *Meas*. Quando necessário, o filtro da imagem foi alterado para melhor visualização anatômica.

Figura 2 – Imagem lateral da cabeça com identificação dos pontos cefalométricos S (sela), N (násio), A (subespinal) e B (supramental).



Fonte: autoria própria

O padrão esquelético foi, então, classificado como Classe I quando os valores do ângulo ANB estavam entre 0° e 4,5°, Classe II quando maiores que 4,5° e Classe III quando menores que 0°. Para o posicionamento da maxila, considerou-se dentro da normalidade valores de SNA entre 80° e 84°. Valores acima ou abaixo dessa faixa indicavam, respectivamente, protrusão ou retrusão maxilar. Para a mandíbula, os valores de SNB entre 78° e 82° foram considerados normais. Valores acima ou abaixo dessa faixa indicavam, respectivamente, protrusão ou retrusão mandibular²⁴.

Como parte do protocolo de anamnese das duas clínicas utilizadas nesta pesquisa, os pacientes responderam a perguntas sobre o padrão respiratório predominante (nasal, bucal ou misto) e presença de ronco durante o sono. Além disso, para mensuração do nível de sonolência em situações cotidianas, responderam ao questionário da ESE, validado por Bertolazi et al.²¹ em 2009 (Figura 3). O questionário, composto por oito perguntas, permite aos pacientes autoavaliarem sua sonolência em diferentes cenários. Cada pergunta utiliza uma escala de 0 a 3

pontos, em que 0 indica menor chance e 3 maior chance de adormecer ou cochilar. As pontuações de todas as perguntas são somadas, e o total é interpretado, sendo que escores acima de 10 sugerem o diagnóstico de sonolência diurna excessiva.

Figura 3 – Questionário aplicado para escala de sonolência de Epworth (versão brasileira), validado por Bertolazi et al. 21 (2009).

Nome: _____
Data: _____
Idade (anos): _____

Qual a probabilidade de você cochilar ou dormir e não apenas se sentir cansado, nas seguintes situações? Considere o modo de vida que você tem levado recentemente. Mesmo que você não tenha feito algumas destas coisas recentemente, tente imaginar como elas o afetariam. Escala a número mais apropriado para responder cada questão.

0 = nunca cochilaria
1 = pequena probabilidade de cochilar
2 = probabilidade média de cochilar
3 = grande probabilidade de cochilar

Situação	0	1	2	3
Sentado e lendo	0	1	2	3
Assistindo TV	0	1	2	3
Sentado, quieto, em um lugar público. (por exemplo, em um teatro, metrô ou palestra)	0	1	2	3
Andando de carro por uma estrada sem peso, como passageiro	0	1	2	3
Sentado quieto após o almoço sem bebida de álcool	0	1	2	3
Em um carro parado no trânsito por alguns minutos	0	1	2	3

Obrigado por sua cooperação

Fonte: Bertolazi et al.²¹ (2009)

Os escores obtidos por meio do questionário assim como os valores dos ângulos SNA, SNB e ANB foram registrados em uma planilha no programa Microsoft® Excel® versão 2402 Build 16.0.17328.20648 (Microsoft 365 MSO, Redmond, WA, EUA) para posterior análise estatística. O cálculo amostral foi realizado considerando-se uma variável contínua, com variação estimada de 25% entre os grupos, poder estatístico de 80% e desvio padrão de 0,5, resultando em um *n* mínimo de 64 indivíduos. Para verificação da concordância intra e interexaminadores, 30% da amostra foi selecionada aleatoriamente e reavaliada após um mês. Os novos dados foram comparados aos originais por meio do coeficiente Kappa de Cohen, com significância estatística para o valor de *p* < 0,05.

A análise estatística teve por objetivo investigar a relação entre o padrão esquelético, no sentido sagital, e os escores da ESE, além de explorar fatores associados à sonolência diurna como possíveis preditores de distúrbios do sono. Os dados foram exportados para o *software* Minitab®, versão 14.1 (Minitab Inc., State College, PA, EUA), para tabulação e análise. Foram aplicados os testes qui-quadrado de Pearson e razão de verossimilhança, além dos testes ANOVA *one-way*, Tukey e *t* de Student para duas amostras independentes. Foi adotado um intervalo de confiança de 95%, com significância estatística estabelecida para valores de *p* < 0,05.

RESULTADOS

A amostra do estudo foi composta por 96 indivíduos, sendo 36 (37,5%) do sexo masculino e 60 (62,5%) do sexo feminino, evidenciando a predominância de mulheres. Quanto à faixa etária, 31 pacientes (32,3%) tinham entre 20 e 29 anos (13 homens e 18

mulheres), 36 pacientes (37,5%) tinham entre 30 e 39 anos (12 homens e 24 mulheres) e 29 pacientes (30,2%), 11 homens e 18 mulheres, tinham entre 40 e 59 anos (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição da amostra quanto à faixa etária e ao sexo

Faixa etária (anos)	n (%)	Sexo	n (%)
20-29	31 (32,3)	M	13 (13,5)
		F	18 (18,8)
30-39	36 (37,5)	M	12 (12,5)
		F	24 (25,0)
40-59	29 (30,2)	M	11 (11,5)
		F	18 (18,7)

Legenda – n, amostra; %, porcentagem; M, masculino; F, feminino.

Fonte: dados da pesquisa

Como pode ser visto na Figura 4, o padrão esquelético de Classe II foi o mais prevalente, observado em 44 pacientes (45,83%). O padrão esquelético de Classe I foi encontrado em 30 pacientes (31,25%), enquanto o de Classe III foi o menos prevalente, presente em 22 pacientes (22,92%).

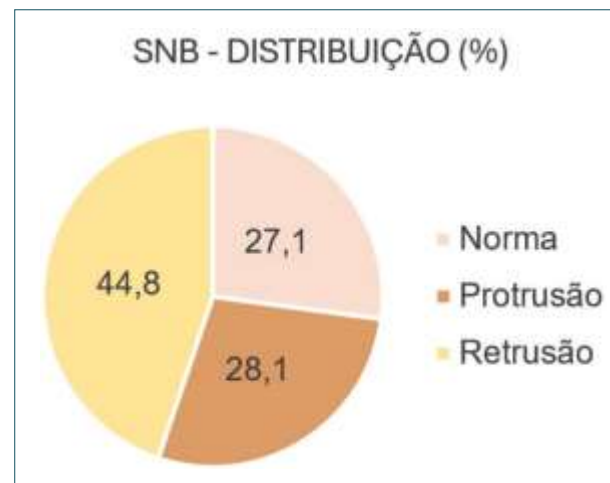
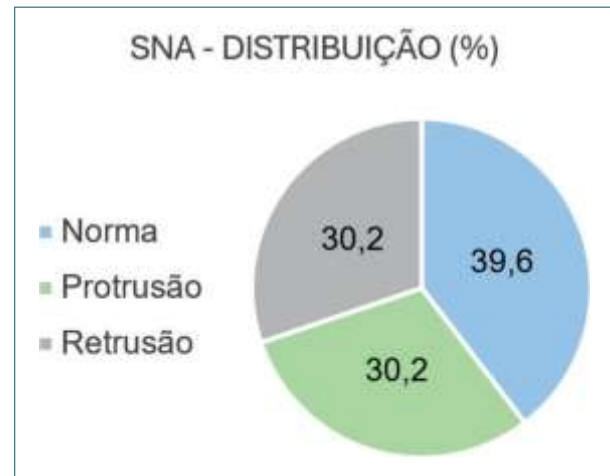
Figura 4 – Distribuição da amostra quanto à classificação do padrão esquelético



Fonte: autoria própria

A análise dos ângulos SNA e SNB individualmente (Figura 5) revelou que 38 pacientes (39,6%) apresentavam a maxila bem posicionada e 26 (27,1%) possuíam a mandíbula bem posicionada. Observou-se protrusão maxilar em 29 pacientes (30,2%) e mandibular em 27 (28,1%), enquanto retrusão da maxila foi identificada em 29 pacientes (30,2%) e da mandíbula em 43 (44,8%).

Figura 5 – Distribuição da amostra quanto ao posicionamento da maxila (SNA) e da mandíbula (SNB).



Fonte: autoria própria

Os escores da ESE foram correlacionados com o sexo, idade, padrão esquelético e predominância respiratória (Tabela 2). Para a correlação com o sexo, foi realizado o teste T de Student, demonstrando que não houve diferença estatística significativa ($p = 0,648$), indicando que o sexo não foi um fator predisponente para a sonolência diurna excessiva. As demais variáveis foram analisadas pelo teste ANOVA *one-way*. Não foi observada diferença significativa quanto à faixa etária ($p = 0,275$). Por outro lado, houve diferença estatística na correlação com o padrão esquelético ($p = 0,019$) e com o padrão respiratório predominante ($p = 0,04$), indicando que essas variáveis influenciam nos níveis de sonolência diurna excessiva.

Tabela 2 – Correlação entre a escala de sonolência de Epworth e sexo, faixa etária, padrão esquelético e predominância respiratória.

		Escala de sonolência de Epworth				p Valor
		n (%)	0-10 n (%)	11-24 n (%)	M ± DP	
Sexo	F	60 (62,5)	43 (71,7)	17 (28,3)	8,7 ± 5,19	0,648*
	M	36 (37,5)	26 (72,2)	10 (27,8)	8,19 ± 5,25	
Faixa etária (anos)	20-29	31 (32,3)	20 (64,5)	11 (35,5)	9,71 ± 5,62	0,275**
	30-39	36 (37,5)	26 (72,2)	10 (27,8)	8,16 ± 4,93	
	40-59	29 (30,2)	23 (79,3)	6 (20,7)	7,65 ± 4,96	
Padrão esquelético	Classe I	30 (31,3)	17 (56,7)	13 (43,3)	10,70 ± 5,57	0,019**
	Classe II	44 (45,8)	34 (77,3)	10 (22,7)	7,45 ± 5,34	
	Classe III	22 (22,9)	18 (81,8)	4 (18,2)	7,64 ± 3,27	
Predominância respiratória	Nasal	31 (32,3)	26 (83,9)	5 (16,1)	7,03 ± 4,55	0,04**
	Bucal	22 (22,9)	17 (77,3)	5 (22,7)	7,77 ± 4,14	
	Mista	43 (44,8)	26 (60,5)	17 (39,5)	9,95 ± 5,82	

Legenda – n, amostra; %, porcentagem; M, masculino; F, feminino; marcação em verde, significância estatística.

Fonte: dados da pesquisa

Como o teste ANOVA *one-way* não promove comparações múltiplas, foi realizado o teste de Tukey. Na Tabela 3 e na Figura 6, pode-se observar que os pacientes com padrão esquelético de Classe I apresentaram escores da ESE significativamente mais elevados na comparação tanto com os pacientes Classe II ($p = 0,019$) quanto com os pacientes Classe III ($p = 0,045$). Entretanto, não foi observada diferença entre os padrões esqueléticos de Classe II e Classe III ($p = 0,900$).

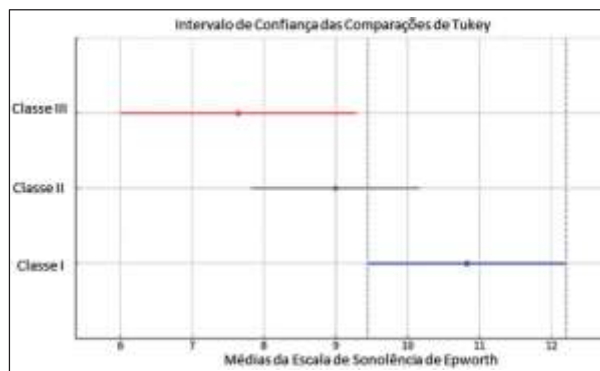
Tabela 3 – Associação entre os diferentes tipos de padrão esquelético com a escala de sonolência de Epworth

Padrão esquelético	Diferença de média no escore	p Valor
Classe I versus Classe II	3,245	0,019*
Classe I versus Classe III	3,064	0,045*
Classe II versus Classe III	0,181	0,900*

Legenda – *, Teste de Tukey; marcação em verde, significância estatística.

Fonte: dados da pesquisa

Figura 6 – Intervalos de confiança das comparações de Tukey na correlação entre o padrão esquelético e a escala de sonolência de Epworth.



Fonte: autoria própria

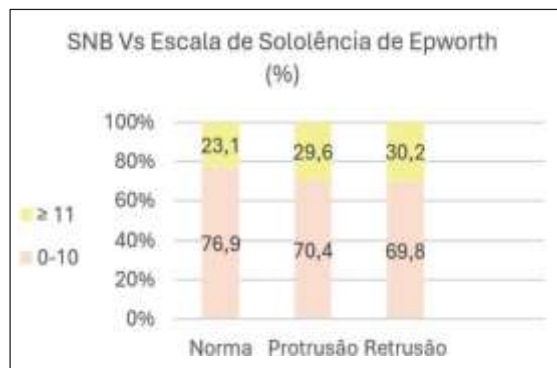
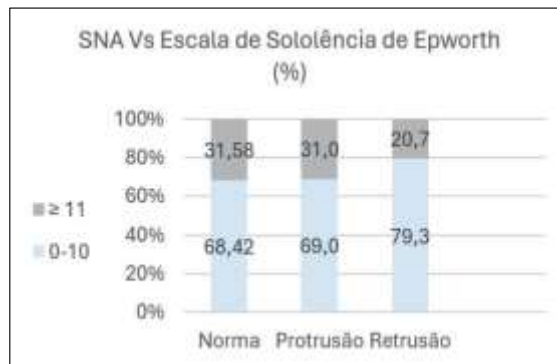
A correlação entre o posicionamento da maxila e da mandíbula em relação à base do crânio, avaliada pelos ângulos SNA e SNB, respectivamente, e os escores da ESE foi avaliada por meio do coeficiente de correlação de Pearson. Como pode ser visualizado na Tabela 4 e na Figura 7, não houve associação estatisticamente significativa para os valores de SNA ($p = 0,566$) e nem para os valores de SNB ($p = 0,798$).

Tabela 4 – Associação entre o posicionamento da maxila (SNA) e da mandíbula (SNB) com a escala de sonolência de Epworth.

Escala de sonolência de Epworth						
	Posição	n (%)	0-10 n (%)	11-24 n (%)	n total (%)	p Valor
Maxila (SNA)	Norma	38 (39,6)	26 (68,4)	12 (31,6)	38 (100,0)	0,566*
	Protrusão	29 (30,2)	20 (69,0)	9 (31,0)	29 (100,0)	
	Retrusão	29 (30,2)	23 (79,3)	6 (20,7)	29 (100,0)	
Mandíbula (SNB)	Norma	26 (27,1)	20 (76,9)	6 (23,1)	26 (100,0)	0,798*
	Protrusão	27 (28,1)	19 (70,4)	8 (29,6)	27 (100,0)	
	Retrusão	43 (44,8)	30 (69,8)	13 (30,2)	43 (100,0)	
n total (%)			69 (71,9)	27 (28,1)	96 (100,0)	0,205*

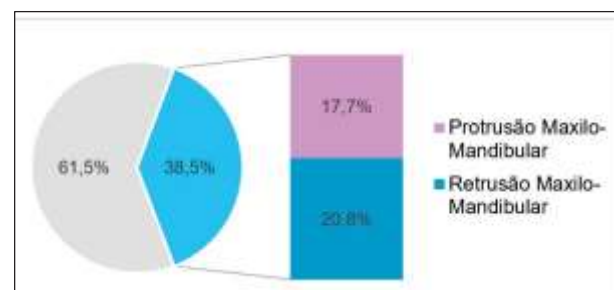
Legenda – n, amostra; %, porcentagem; *, coeficiente de correlação de Pearson.

Fonte: dados da pesquisa

Figura 7 – Associação entre o posicionamento da maxila (SNA) e da mandíbula (SNB) com a Escala de Sonolência de Epworth.

Fonte: autoria própria

Vale destacar que 17 pacientes (17,7%) possuíam valores aumentados dos ângulos SNA e SNB, indicando biprotrusão, enquanto 20 pacientes (20,8%) apresentaram valores diminuídos de ambos os ângulos, demonstrando retrusão maxilar e mandibular (Figura 8). Como pode ser visualizado na Tabela 5, na correlação desses dois grupos com os escores da ESE, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes ($p = 0,756$).

Figura 8 – Distribuição da amostra quanto à protrusão ou retrusão maxilo-mandibular.

Fonte: autoria própria

Tabela 5 – Associação entre protrusão ou retrusão maxilo-mandibular com a escala de sonolência de Epworth.

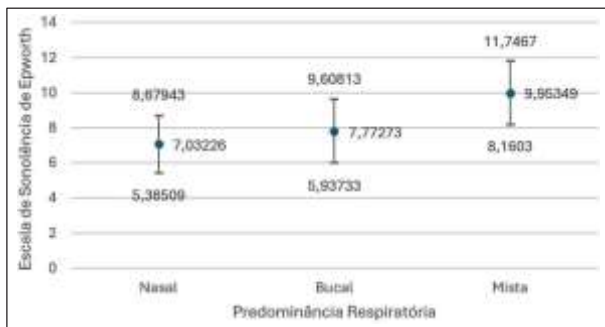
Escala de sonolência de Epworth				
	n (%)	0-10 n (%)	11-24 n (%)	n total (%)
Protrusão maxilo-mandibular	17 (17,7)	11 (64,7)	6 (35,3)	17 (100,0)
Retrusão maxilo-mandibular	20 (20,8)	15 (75,0)	5 (25,0)	20 (100,0)

Legenda – n, amostra; %, porcentagem; *, coeficiente de correlação de Pearson ($p = 0,756$).

Fonte: dados da pesquisa

A associação entre a predominância respiratória e a ESE foi realizada através do gráfico de intervalo. Como pode ser visto na Figura 9, pacientes com padrão respiratório misto apresentaram escores mais elevados na ESE (média = 9,95), seguidos pelos respiradores bucais (média = 7,77) e nasais (média = 7,03), com diferença estatística significativa ($p = 0,04$).

Figura 9 – Gráfico de intervalo mostrando a correlação entre a predominância respiratória e a escala de sonolência de Epworth (intervalo de confiança de 95% para a média).



Fonte: autoria própria

A possível relação entre o ronco e a ESE foi analisada através do teste t de Student (Tabela 6). Para essa variável, a avaliação foi realizada com o n de 95 indivíduos, pois essa informação não constava na ficha de um paciente. A presença de ronco foi relatada por 37 pacientes (39%), com escore médio na ESE de 9,84, superior ao dos pacientes não roncadores (7,66), com tendência à significância estatística ($p = 0,056$), sugerindo associação potencial com maior sonolência diurna.

Tabela 6 – Associação entre o ronco e a escala de sonolência de Epworth.

Ronco	Escala de Sonolência de Epworth				p Valor
	n (%)	0-10 n (%)	11-24 n (%)	M + DP	
Sim	37 (39,0)	24 (64,9)	13 (35,1)	9,84 + 5,68	0,056*
Não	58 (61,0)	44 (75,9)	14 (24,1)	7,66 + 4,76	
n total (%)	95 (100,0)	68 (71,6)	27 (28,4)		

Legenda – n, amostra; %, porcentagem; M, média; DP, desvio padrão; *, Teste t de Student.

Fonte: autoria própria

DISCUSSÃO

A sonolência diurna excessiva é considerada um sintoma importante dos distúrbios do sono, entre eles a SAOS^{3,5}. Considerando que a ESE é uma excelente ferramenta para mensurar a severidade da sonolência diurna de um indivíduo^{4,19-21}, decidiu-se avaliar, por meio dos escores obtidos na ESE, se há correlação entre o padrão esquelético, no sentido sagital, e a magnitude da sonolência diurna, a fim de estimar a propensão ao desenvolvimento da SAOS. Os achados deste trabalho indicaram que os pacientes com padrão esquelético de Classe I foram os que apresentaram escores mais elevados na ESE, sugerindo que indivíduos com esse padrão esquelético são os mais propensos a desenvolver a SAOS.

A literatura aponta que a SAOS é subdiagnosticada, havendo grande disparidade entre a alta prevalência de apneia oculta na população e a diagnosticada clinicamente^{3,7}. Segundo a AASM³ (2005), de 80% a 90% dos

adultos com apneia permanecem sem diagnóstico. Diante desse cenário, o presente estudo buscou investigar a possível relação entre características faciais anatômicas e funcionais e a SAOS, com o objetivo de contribuir para maior compreensão desse cenário e melhor direcionar as ferramentas diagnósticas aos indivíduos mais susceptíveis. Nesta pesquisa, como pode ser observado na Tabela 1, houve maior prevalência de mulheres. Uma possível explicação para essa distribuição é que se tratou de uma amostra de conveniência, proveniente de pacientes submetidos a tratamento ortodôntico-cirúrgico combinado, o que pode ter favorecido a maior inclusão de mulheres, já que esse grupo, em geral, apresenta maior preocupação com a estética facial e do sorriso e maior disposição para enfrentar tratamentos mais invasivos, em especial envolvendo a cirurgia ortognática.

Os resultados deste estudo também mostraram, como pode ser visto na Figura 4, predominância do padrão esquelético de Classe II, seguido pelos padrões de Classe I e Classe III. Esse dado reflete a maior prevalência da desarmonia esquelética de Classe II na população em geral e, em especial, entre os pacientes que buscam pela correção ortodôntico-cirúrgica, uma vez que as alterações estéticas associadas à retrognatia mandibular costumam motivar a procura por tratamento. Em consonância com a predominância do padrão esquelético de Classe II, verifica-se, na Figura 5, maior percentual de pacientes com retrusão mandibular (44,8%), avaliada pelo ângulo SNB. Da mesma forma, a menor prevalência do padrão esquelético de Classe III coincide com o menor percentual de pacientes com protrusão mandibular (28,1%).

Os escores obtidos na ESE foram correlacionados, nesta pesquisa, com sexo, idade, padrão esquelético e predominância respiratória dos pacientes. Como apresentado na Tabela 2, não houve diferença estatisticamente significativa entre os escores de homens e mulheres ($p = 0,648$), nem entre os diferentes grupos etários ($p = 0,275$), indicando que sexo e idade não foram fatores predisponentes à sonolência diurna. Esse resultado diverge do estudo de Tufik, Santos-Silva, Taddei, Bittencourt⁸(2010), que relataram maior prevalência no sexo masculino e aumento progressivo com a idade. Da mesma forma, Silva et al.²⁵ (2022) encontraram maior prevalência de apneia entre homens e indivíduos mais velhos. Além disso, segundo Geib et al. (2003)¹, o envelhecimento provoca mudanças nos ciclos do sono, tornando-o mais leve e fragmentado, o que dificulta o diagnóstico da apneia e agrava seus efeitos. Um aspecto relevante é que a amostra deste estudo, embora adequada para análises exploratórias, foi relativamente pequena e não representativa da população em geral. Portanto, os achados devem ser interpretados com cautela, sendo mais apropriado considerá-los como indicativos de tendências do que como evidência definitiva. Estudos com amostras maiores, polissonografia associada a exames de imagem tridimensionais, e controle de fatores, como índice de massa corporal, são necessários para aprofundar essas observações.

Com relação ao padrão esquelético, conforme mencionado, houve diferença significativa entre os escores obtidos na ESE. Na comparação entre os grupos (Classes I, II e III), os pacientes com padrão de Classe I demonstraram maior suscetibilidade à sonolência diurna excessiva ($p = 0,019$). Como pode ser visto na Tabela 3 e na Figura 6, essa diferença foi observada tanto em relação aos pacientes com padrão esquelético de Classe II ($p = 0,019$) quanto aos de Classe III ($p = 0,045$). Esse achado contrasta com parte da literatura, como Silva *et al.*²⁶ (2015), que sugerem que pacientes com padrão esquelético de Classe II apresentam redução do espaço aéreo, o que os torna mais suscetíveis à SAOS, condição associada, segundo Johns¹⁹ (1991), a escores elevados na ESE. Uma hipótese para explicar esse resultado é que outros fatores, não avaliados no presente estudo, como obesidade, padrão esquelético vertical, ou ainda variáveis funcionais, como o tônus muscular da faringe, podem ter exercido papel mais determinante do que o padrão esquelético sagital isoladamente.

Por outro lado, Jadhav *et al.*¹³ (2020), ao comparar a dimensão da nasofaringe entre indivíduos com padrões esqueléticos de Classes I e II, revelaram que pacientes com padrão esquelético de Classe II, embora apresentem o espaço nasofaríngeo reduzido, possuem vias aéreas mais amplas. Adicionalmente, Battagel, Johal, Kotecha²⁷ (2000), em sua pesquisa, não encontraram associação significativa entre padrão esquelético sagital e presença da SAOS. Seus resultados mostraram que o ângulo ANB não diferiu significativamente entre os pacientes dos grupos de controle, roncadores e com SAOS, reforçando a ideia de que o padrão esquelético, isoladamente, não é determinante para a gravidade da síndrome.

Diversos estudos relatam que alterações esqueléticas, como micrognatia, retrognatia e hipoplasia maxilar e (ou) mandibular, reduzem o espaço aéreo superior, aumentando o risco de distúrbios do sono^{3,28} e, em consequência, a sonolência diurna. Diante disso, avaliou-se, nesta pesquisa, a correlação entre o posicionamento da maxila e da mandíbula, isoladamente, e os escores obtidos na ESE. Contudo, como demonstrado na Tabela 4 e na Figura 7, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas no posicionamento da maxila, avaliado pelo ângulo SNA ($p = 0,566$), nem da mandíbula, avaliado pelo ângulo SNB ($p = 0,798$). De forma semelhante, Battagel, Johal, Kotecha²⁷ (2000), também analisando a influência do posicionamento maxilo-mandibular, não encontraram diferenças significativas entre os pacientes dos grupos controle, roncadores e com SAOS. Segundo os autores, as características dos tecidos moles, como o volume da língua e a espessura do palato mole, pareceram influenciar mais significativamente.

Contrariamente, Johal, Patel, Battagel²⁹ (2007), avaliando pacientes com e sem apneia, observaram que os ângulos SNA e SNB foram significativamente menores nos pacientes com apneia, sugerindo que a retroposição da maxila ou da mandíbula aproxima o complexo facial da coluna cervical, reduzindo a via aérea posterior. Destaca-

ram também que a redução do espaço interno da cavidade bucal faz com que o volume da língua e do palato mole aumentem o risco de obstrução das vias aéreas durante o sono. De forma semelhante, Ravelo *et al.*²⁸ (2020) relataram associação entre alterações mandibulares, como micrognatia e retrognatia, e a redução das vias aéreas. Segundo esses autores, o músculo genioglosso, inserido na mandíbula, é influenciado pelo tamanho ou pela posição mandibular, deslocando a base da língua em direção à parede posterior da faringe e diminuindo o espaço aéreo.

Como já foi mencionado, os pacientes que apresentaram os maiores escores na ESE, nesta pesquisa, foram os portadores do padrão esquelético de Classe I, ou seja, aqueles que possuíam maior harmonia na relação maxilo-mandibular, mensurada pelo ângulo ANB. Buscando maior detalhamento, procurou-se avaliar separadamente os pacientes que, embora harmônicos na relação sagital, possuíam valores aumentados dos ângulos SNA e SNB, indicando biprotrusão, ou valores diminuídos, indicando retrusão maxilo-mandibular (Figura 8). Como pode ser visto na Tabela 5, não houve diferença significativa entre os dois grupos ($p = 0,756$). Diversos autores defendem a eficácia da cirurgia ortognática de avanço bimaxilar em pacientes com distúrbios do sono, como a SAOS, por promover o aumento volumétrico da faringe, reduzindo a resistência das vias aéreas e melhorando a respiração e a qualidade do sono¹⁴. Contudo, a falta de diferença significativa entre os pacientes biprotrusos e aqueles com retrusão maxilo-mandibular, quando correlacionados com os escores obtidos na ESE, vai de encontro a essa ideia. Segundo Navasumrit *et al.*⁹ (2022), a melhora observada após a cirurgia ortognática de avanço bimaxilar se deve à nova posição da maxila, do palato mole e da língua, e não ao calibre das vias aéreas.

Outro aspecto a ser considerado é que todos os participantes desta pesquisa estavam indicados para cirurgia ortognática, ou seja, apresentavam alguma desarmonia esquelética. Isso sugere que os pacientes com padrão esquelético de Classe I, harmônicos no sentido sagital, apresentavam alterações nos sentidos vertical ou transversal, não avaliadas neste estudo. Alguns estudos mostram que pacientes com padrão esquelético de Classes I ou II, com crescimento vertical, tendem a apresentar estreitamento das vias aéreas superiores³⁰, e Garofalo *et al.*³¹ (2024) relacionam alterações verticais da face com SAOS grave. Por outro lado, Lee *et al.*³² (2009) e Capistrano *et al.*¹² (2014) afirmam que pacientes do tipo braquifacial, com terços médio e inferior da face mais largos e planos, e comprimentos maxilar e mandibular reduzidos, estão mais associados à apneia grave. Diante da falta de consenso, sugerem-se pesquisas mais aprofundadas, que considerem essas variáveis. Ao estabelecer marcadores anatômicos claros, será possível identificar os pacientes com maior propensão à SAOS, facilitando intervenções preventivas ou terapêuticas de maneira mais ágil e acessível.

Segundo Ravelo *et al.*²⁸ (2020), o padrão de respiração bucal está relacionado a alterações morfológicas e

fisiológicas que favorecem a sonolência diurna, o cansaço frequente e até o déficit de aprendizado. No presente estudo, os escores obtidos na ESE foram correlacionados com a predominância respiratória, se nasal, bucal ou mista e, como pode ser visto na Tabela 2, houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 0,04$). No gráfico de intervalo (Figura 9), pode-se verificar que os pacientes com padrão respiratório misto apresentaram os maiores escores na ESE, indicando maior risco para a sonolência diurna. Vale salientar que os dados relativos ao padrão respiratório foram extraídos dos prontuários dos pacientes e esses, por sua vez, colhidos durante a anamnese, não tendo sido realizado nenhum teste ou método específico para sua análise.

Durante o sono, o ronco é provocado pela vibração dos tecidos moles, na tentativa de o indivíduo respirar pela boca, pelo estreitamento das vias aéreas superiores durante a passagem do ar. É frequentemente o primeiro sinal da SAOS, presente em 70% a 95% dos pacientes e, apesar de ser um indicativo importante, muitas vezes é negligenciado³³. No presente estudo, avaliou-se a possível correlação entre o ronco e os valores obtidos na ESE. Como pode ser visto na Tabela 6, houve relação estatisticamente significativa entre a presença de ronco e escores mais elevados ($p = 0,056$), indicando que indivíduos roncadores apresentam maior propensão à sonolência diurna. Da mesma forma, Battagel, Johal, Kotecha²⁷ (2000) relataram que 59% dos entrevistados apresentavam ronco e sintomas de sonolência diurna. Maimon, Hanly³⁴ (2010) observaram que a intensidade do ronco aumenta à medida que a SAOS se agrava, e Chiang et al.³⁵ (2022) encontraram alta correlação entre ronco e o índice de apneia e hipopneia em pacientes com SAOS.

Diversos estudos têm destacado o papel dos tecidos moles na predisposição aos distúrbios do sono^{7,9,27,29}.

Como já foi mencionado, a obesidade, por exemplo, é considerada importante fator de risco para a SAOS, pois o acúmulo de tecido adiposo na região cervical e faríngea pode estreitar as vias aéreas e comprometer a passagem de ar⁷. Comparando pacientes obesos e não obesos com SAOS e controles, Tanguisorn, Krogstad, Espeland, Lyberg³⁶ (2000) destacaram diferenças significativas na morfologia cervicocraniofacial, os obesos apresentando anormalidades mais acentuadas nos tecidos moles da via aérea superior, na postura da cabeça e na posição do osso hioide. Isso sugere que o tratamento da SAOS deve ser direcionado não apenas ao controle do peso, mas também à reabilitação craniofacial e postural. Entretanto, por ter sido utilizada amostra de conveniência, não foi possível, no presente estudo, coletar informações sobre o índice de massa corpórea e a circunferência do pescoço, o que inviabilizou uma análise mais completa.

Apesar das limitações mencionadas, os achados desta pesquisa contribuem para a melhor compreensão da relação entre a morfologia craniofacial e os distúrbios do sono, como a SAOS, ao destacar que a relação entre padrão esquelético facial e sonolência diurna excessiva

não é linear, reforçando a necessidade de considerar múltiplos fatores anatômicos e funcionais. Recomenda-se que estudos futuros incluam a análise do padrão esquelético no sentido vertical, assim como a influência dos tecidos moles e do sobrepeso, ampliando o entendimento sobre a interação desses fatores. Além disso, este estudo abre a possibilidade de novas hipóteses, como a de que indivíduos com padrão esquelético de Classe I podem apresentar características de via aérea não detectadas apenas pela avaliação no sentido sagital, mas ainda assim suficientes para predispor à fragmentação do sono e à sonolência diurna excessiva.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo evidenciaram que:

- Pacientes com padrão esquelético de Classe I apresentaram maior suscetibilidade à sonolência diurna excessiva, em comparação com os de Classes II e III.
- Não houve diferença significativa entre homens e mulheres e nem entre os diferentes grupos etários, indicando que sexo e idade não foram fatores predisponentes para a sonolência diurna excessiva.
- Pacientes com padrão respiratório misto apresentaram escores mais elevados na ESE.
- Houve correlação significativa entre a presença de ronco e escores mais elevados na ESE, indicando maior risco de sonolência diurna excessiva em indivíduos roncadores.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Lucas Senhorinho Esteves e à Dr.^a Vanessa Álvares de Castro Rocha pela valiosa colaboração, permitindo o acesso aos exames de imagem e prontuários dos pacientes constantes nos bancos de dados de suas clínicas, o que foi fundamental para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Geib LTC, Neto AC, Wainberg R, Nunes ML. Sono e envelhecimento. *R Psiquiatr.* 2003 Dez;25(3):453-65. doi: 10.1590/S0101-81082003000300007
2. Liew SC, Aung T. Sleep deprivation and its association with diseases: a review. *Sleep Med.* 2021 Jan;77:192-204. doi: 10.1016/j.sleep.2020.07.048
3. AASM. International Classification of Sleep Disorders: Diagnostic and Coding Manual. 2. ed. Westchester, IL: American Academy of Sleep Medicine; 2005.
4. Boari L, Cavalcanti CM; Bannwart SRFD, Sofia OB, Dolci JEL. Evaluation of Epworth Sleepiness Scale in patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2004 Dec;70(6):752-6. doi: 10.1590/S0034-72992004000600007
5. Lloberes P, Durán-Cantolla J, Martínez-García MA, Marín JM, Ferrer A, Corral J, et al. Diagnosis and treatment of sleep apnea-hypopnea syn-

- drome: Spanish Society of Pulmonology and Thoracic Surgery. Arch Bronconeumol. 2011 Mar;47(3):143-56. doi: 10.1016/j.arbres.2011.01.001
6. Veasey SC, Rosen IM. Obstructive sleep apnea in adults. N Engl J Med. 2019 Apr;380(15):1442-9. doi: 10.1056/NEJMc1816152
 7. Bertuzzi F, Santagostini A, Pollis M, Meola F, Segù M. The interaction of craniofacial morphology and body mass index in obstructive sleep apnea. Dent J. 2022 Jul;10(7):136. doi: 10.3390/dj10070136
 8. Tufik S, Santos-Silva R, Taddei JA, Bittencourt LRA. Obstructive sleep apnea syndrome in the Sao Paulo Epidemiologic Sleep Study. Sleep Med. 2010 May;11(5):441-6. doi: 10.1016/j.sleep.2009.10.005
 9. Navasumrit S, Chen YA, Hsieh YJ, Yao CF, Chang CS, Chen NH, et al. Skeletal and upper airway stability following modified maxillomandibular advancement for treatment of obstructive sleep apnea in skeletal class I or II deformity. Clin Oral Investig. 2022 Mar;26(3):3239-50. doi: 10.1007/s00784-021-04306-8
 10. Behar J, Roebuck A, Shahid M, Daly J, Hallack A, Palmius N, et al. SleepAp: an automated obstructive sleep apnoea screening application for smartphones. IEEE J Biomed Health Inform. 2015 Jan;19(1):325-31. doi: 10.1109/JBHI.2014.2307913
 11. Ryu HH, Kim CH, Cheon SM, Bae WY, Kim SH, Koo SK, et al. The usefulness of cephalometric measurement as a diagnostic tool for obstructive sleep apnea syndrome: a retrospective study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2015 Jan;119(1):20-31. doi: 10.1016/j.oooo.2014.07.537
 12. Capistrano A, Cordeiro A, Capelozza Filho L, Almeida VC, Silva PIC, Martinez S, et al. Facial morphology and obstructive sleep apnea. Dental Press J Orthod. 2014 Nov-Dec;20(6):60-7. doi: 10.1590/2177-6709.20.6.060-067.oar
 13. Jadhav M, Bhosale V, Patil A, Shinde S. Comparison of volumetric dimensions of pharyngeal airway for different dentofacial skeletal patterns using cone beam computed tomography. Folia Med. 2020;62(3):572-7. doi: 10.3897/folmed.62.e48930
 14. Pereira PKN, Rocha VAC, Degan VV, Garib DG, Vedovello SAS, de Menezes CC. Upper airways after mandibular advancement orthognathic surgery: a 4-year follow-up. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2021;159(6):743-9. doi: 10.1016/j.ajodo.2020.02.018
 15. Gungor AY, Turkkahraman H, Yilmaz HH, Yarikts M. Cephalometric comparison of obstructive sleep apnea patients and healthy controls. Eur J Dent. 2013 Jan;7(1):48-54.
 16. Silva AS, Rabelo FAW, Thuler E, Kayamori F, Bianchini EMG. Obstructive sleep apnea: characterization of the obstructive site and type of collapse. CoDAS. 2022 May;34(5):e20210208. doi: 10.1590/2317-1782/20212021208
 17. Netzer NC, Stoohs RA, Netzer CM, Clark K, Strohl KP. Using the Berlin Questionnaire to identify patients at risk for the sleep apnea syndrome. Ann Intern Med. 1999 Oct;131(7):485-91. doi: 10.7326/0003-4819-131-7-199910050-00002
 18. Chung F, Yegneswaran B, Liao P, Chung SA, Vairavanathan S, Islam S, et al. STOP questionnaire: a tool to screen patients for obstructive sleep apnea. Anesthesiology. 2008 May;108(5):812-21. doi: 10.1097/ALN.0b013e31816d83e4
 19. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. Sleep. 1991 Dec;14(6):540-5. doi: 10.1093/sleep/14.6.540
 20. Johns MW. Daytime sleepiness, snoring, and obstructive sleep apnea: the Epworth sleepiness scale. Chest. 1993 Jan;103(1):30-6. doi: 10.1378/chest.103.1.30
 21. Bertolazi AN, Fagundes SC, Hoff LS, Pedro VD, Barreto SSM, Johns MW. Portuguese-language version of the Epworth sleepiness scale: validation for use in Brazil. J Bras Pneumol. 2009 Sept;35(9):877-83. doi: 10.1590/S1806-37132009000900009
 22. Armalaite J, Lopatiene K. Lateral telerradiography of the head as a diagnostic tool used to predict obstructive sleep apnea. Dentomaxillofac Radiol. 2016;45(1):20150085. doi: 10.1259/dmfr.20150085
 23. Debelmas A, Ketoff S, Lanciaux S, Corre P, Friess M, Khonsari RH. Reproducibility assessment of Delaire cephalometric analysis using reconstructions from computed tomography. J Stomatol Oral Maxillofac Surg. 2020 Feb;121(1):35-9. doi: 10.1016/j.jormas.2019.04.008
 24. Steiner CC. Cefalometrics for you and me. Am J Orthod. 1953 Oct;39(10):729-55. doi: 10.1016/0002-9416(53)90082-7
 25. Silva TS, Vieira BN, Lopes HC, Judice MG, Silva RCD, Arantes APF. Prevalência de risco de síndrome da apnéia obstrutiva do sono e fatores associados. J Health Biol Sci. 2022 Jan;10(1):1-7. doi: 10.12662/2317-3076jhbs.v10i1.4268.p1-7.2022
 26. Silva NN, Lacerda RHW, Silva AWC, Ramos TB. Assessment of upper airways measurements in patients with mandibular skeletal Class II malocclusion. Dental Press J Orthod. 2015 Sep-Oct;20(5):86-93. doi: 10.1590/2177-6709.20.5.086-093.oar
 27. Battagel JM, Johal A, Kotecha B. A cephalometric comparison of subjects with snoring and obstructive sleep apnoea. Eur J Orthod. 2000 Aug;22(4):353-65. doi: 10.1093/ejo/22.4.353
 28. Ravelo V, Olate G, Moya MP, Brito L, Garay I, Olate S. 3-D airway analysis related to facial morphology. Int J Morphol. 2020 Apr;38(2):423-6. doi: 10.4067/S0717-95022020000200423
 29. Johal A, Patel SI, Battagel JM. The relationship between craniofacial anatomy and obstructive sleep apnoea: a case-controlled study. J Sleep Res. 2007 Sep;16(3):319-26. doi: 10.1111/j.1365-2869.2007.00599.x
 30. Flores-Blancas AP, Carruitero MJ, Flores-Mir C. Comparison of airway dimensions in skeletal Class I malocclusion subjects with different vertical facial patterns. Dental Press J Orthod. 2017 Nov-Dec;22(6):35-42. doi: 10.1590/2177-6709.22.6.035-042.oar
 31. Garofalo E, Neri G, Perri LM, Lombardo N, Piazzetta G, Antonelli A, et al. Assessment of cephalometric parameters and correlation with the severity of the obstructive sleep apnea syndrome. J Transl Med. 2024 Apr;22(1):377. doi: 10.1186/s12967-024-05194-8
 32. Lee RWW, Petocz P, Prvan T, Chan ASL, Grunstein RR, Cistulli PA. Prediction of obstructive sleep apnea with craniofacial photographic analysis. Sleep. 2009 Jan;32(1):46-52.
 33. Faber J, Faber C, Faber AP. Obstructive sleep apnea in adults. Dental Press J Orthod. 2019 May-Jun;24(3):99-109. doi: 10.1590/2177-6709.24.3.099-109.sar
 34. Maimon N, Hanly PJ. Does snoring intensity correlate with the severity of obstructive sleep apnea? J Clin Sleep Med. 2010 Oct;6(5):475-8. doi: 10.5664/jcsm.27938
 35. Chiang JK, Lin YC, Lu CM, Kao YH. Correlation between snoring sounds and obstructive sleep apnea in adults: a meta-regression analysis. Sleep Sci. 2022 Oct-Dec;15(4):463-70. doi: 10.5935/1984-0063.20220068
 36. Tangugsorn V, Krogstad O, Espeland L, Lyberg T. Obstructive sleep apnoea: multiple comparisons of cephalometric variables of obese and non-obese patients. J Craniomaxillofac Surg. 2000 Aug;28(4):204-12. doi: 10.1054/jcms.2000.0147

Sub: 08/07/2025

Aceite: 25/08/2025