

Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul

Curso De Nutrição

Juliana Heitich Brendler

**MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL  
DE IDOSOS COM APNEIA DO SONO**

Porto Alegre

2019



Juliana Heitich Brendler

**MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL  
DE IDOSOS COM APNEIA DO SONO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Nutrição, Faculdade de Medicina.

Orientadora: Profa. Dra Zilda de Albuquerque Santos

Porto Alegre

2019

## CIP - Catalogação na Publicação

Brendler, Juliana Heitich  
Medidas Antropométricas e de Composição Corporal de  
idosos com Apneia do Sono / Juliana Heitich Brendler.  
-- 2019.  
43 f.  
Orientadora: Zilda de Albuquerque Santos.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade  
de Medicina, Curso de Nutrição, Porto Alegre, BR-RS,  
2019.

1. Síndrome da Apneia do Sono. 2. Idosos. 3. Peso e  
Medidas corporais. 4. Composição Corporal. I. Santos,  
Zilda de Albuquerque, orient. II. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

A todos os professores do curso de Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Sul por todo apoio e conhecimentos que me proporcionaram um ambiente propício para o desenvolvimento do meu trabalho de conclusão de curso. Gostaria de deixar meu profundo agradecimento a minha professora orientadora Zilda de Albuquerque Santos que tanto me incentivou e ensinou durante os anos de graduação e especialmente na elaboração deste trabalho. Agradeço também ao professor Denis Martinez pelos anos de ensino e aprendizado durante meu período como pesquisadora em Iniciação Científica. Finalmente, a minha família, amigos e namorado, que apesar das dificuldades, me ajudaram a vencer esse desafio e finalizar o primeiro passo da minha formação profissional.

## RESUMO

A apneia do sono (AS) é uma doença silenciosa que promove grandes riscos para a saúde. As doenças cardiovasculares são a principal causa de morte por doenças no mundo e a apneia é um dos fatores de risco para a mesma. Juntamente com a apneia, a obesidade está relacionada ao maior índice de eventos cardíacos. Alguns estudos têm associado obesidade, apneia e perfil nutricional. Entretanto, poucos são focados na população idosa, que vem crescendo com o decorrer dos anos. Assim, este trabalho teve como objetivo analisar o perfil antropométrico e a composição corporal de idosos com apneia do sono. Trata-se de um estudo transversal que foi realizado com idosos da coorte MEDIDAS, moradores da área de cobertura da Unidade Básica de Saúde (UBS) Santa Cecília, de Porto Alegre. As medidas antropométricas aferidas foram peso, estatura, circunferências da cintura e do pescoço. Percentual de gordura e massa magra corporal, água intra e extracelular foram identificados pelo exame de bioimpedância elétrica. O grau de apneia foi aferido utilizando o aparelho de polissonografia portátil domiciliar. Foram avaliados os dados de 24 indivíduos idosos ( $70,2 \pm 2,6$  anos), sendo estes em sua maioria homens (54,2%). Em média a amostra apresentou IMC médio de  $28,8 \pm 3,0$  com classificação de sobrepeso de acordo com a Organização Mundial da Saúde. Os indivíduos do sexo masculino apresentaram risco para doenças cardiovasculares pela circunferência da cintura ( $105 \pm 8,44$ ) e pelo percentual de massa gorda ( $30,1 \pm 3,8$ ). Da mesma maneira, as mulheres apresentaram valores acima do recomendado para circunferência da cintura ( $99,8 \pm 5,9$ ) e percentual de massa gorda ( $39,9 \pm 1,8$ ). Em relação ao percentual de massa magra, os homens apresentaram valores médios (50º percentil) e as mulheres valores altos (>75º percentil). A partir da estratificação da amostra em severidade da AS, encontramos diferença significativa no percentual de gordura corporal ( $37,1 \pm 3,96$  vs  $32,1 \pm 6,3$ ;  $p=0,043$ ) e massa magra ( $62,8 \pm 3,9$  vs  $67,9 \pm 6,3$ ;  $p=0,043$ ) do grupo AS moderada e grave, respectivamente. Nesta amostra, indivíduos idosos com AS apresentaram sobrepeso e risco aumentado para desenvolver doenças cardiovasculares.

Palavras-chave: Síndrome da Apneia do Sono. Idosos. Peso e Medidas corporais. Composição Corporal.

## ABSTRACT

Sleep apnea (SA) is a silent disease that promotes great health risks. Cardiovascular diseases are the major cause of death by disease in the world and sleep apnea is one of its risk factors. Together with sleep apnea, obesity is related to a higher occurrence of cardiovascular episodes. Some studies have associated obesity, sleep apnea and nutritional profile. Anyhow, only a few are focus on the elderly population, which has been growing with the years. So, this paper aimed to analyze the anthropometric profile and body composition of the elderly with obstructive sleep apnea. It is a cross-sectional study that was made with subjects from the cohort MEDIDAS, which live in the coverage area of the Basic Health Unit Santa Cecilia from Porto Alegre. The anthropometric measures gauged were weight, height, waist circumference, neck circumference. Percentage of body fat mass and lean mass, intra and extracellular water and phase angle, were identified through the results of the biopédance exam. The severity of sleep apnea was measured through home polysomnography. 24 elderly subjects ( $70,2 \pm 2,6$  years) were evaluated, those being mostly male (54,2%). The average BMI of the sample was  $28,8 \pm 3,0$  being classified by WHO as overweight. Male subjects presented risk for cardiovascular diseases from waist circumference ( $105 \pm 8,44$ ) and percentage body fat ( $30,1 \pm 3,8$ ). In the same matter, the woman also presented values above recommendation for waist circumference ( $99,8 \pm 5,9$ ) and percentage body fat ( $39,9 \pm 1,8$ ). Regarding percentage of lean mass, men presented average values (50<sup>o</sup> percentile) and woman high values (>75<sup>o</sup> percentile). From the stratification of the sample by severity of SA, we found significant difference in percentage of body fat ( $37,1 \pm 3,96$  vs  $32,1 \pm 6,3$ ;  $p=0,043$ ) and lean mass ( $62,8 \pm 3,9$  vs  $67,9 \pm 6,3$ ;  $p=0,043$ ) from the moderate SA group and severe SA, respectively. In this sample, elderly subjects with SA were overweight and presented higher risk to developing cardiovascular diseases.

Key-words: Sleep Apnea Syndromes .elderly. Weight and body measurements. Body composition.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	1
2 REVISÃO DA LITERATURA .....	3
2.1 APNEIA DO SONO .....	3
2.1.1 Definição .....	3
2.1.2 Epidemiologia .....	4
2.1.3 Patogênese .....	5
2.1.4 Repercussões .....	6
2.1.5 Diagnóstico e classificação .....	7
2.2 APNEIA DO SONO E ESTADO NUTRICIONAL .....	8
2.3 APNEIA DO SONO E IDOSOS .....	9
3 JUSTIFICATIVA .....	11
4 OBJETIVOS .....	12
4.1 OBJETIVO GERAL .....	12
4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	12
5 METODOLOGIA .....	13
6 RESULTADOS .....	16
7 DISCUSSÃO .....	19
8 CONCLUSÃO .....	23
REFERÊNCIAS .....	24

## 1 INTRODUÇÃO

Apneia do Sono (AS) é uma doença respiratória muito prevalente, mas pouco diagnosticada. Estima-se que 1 em cada 20 adultos possuem essa condição (Young, Peppard, *et al.*, 2002). A doença foi clinicamente reconhecida há cerca de 30 anos (Guilleminault *et al.*, 1976), mas seu desenvolvimento fora do campo da medicina do sono foi lento.

A doença se caracteriza principalmente por pausas na respiração superiores a 10 segundo durante o sono, juntamente como ronco alto e sonolência diurna. O diagnóstico é feito através do exame de polissonografia respiratória, que pode ser realizado a domicilio ou em clínica especializada. O exame fornece dados de saturação de O<sub>2</sub>, ronco e movimento torácico, porém o principal resultado é o Índice de Apneia e Hipoapneias (IAH). Este índice representa o número de eventos por hora, definindo os níveis de AS; um IAH >5 é considerado diagnóstico para doença (Epstein *et al.*, 2009).

A obesidade é o fator de risco mais importante para AS. Aproximadamente dois em cada três indivíduos com AS são obesos (Tuomilehto *et al.*, 2013). Alguns estudos mostram que essa relação pode ser bidirecional, tanto a obesidade ser um fator de risco para AS como a AS levar ao aumento de peso (Wolk *et al.*, 2003; Young *et al.*, 2005). Outro fator estudado é o aumento da gordura na região do pescoço, que se apresenta como risco para doença e se caracteriza por circunferência maior que 43 cm em homens e 41 cm em mulheres (Schwartz *et al.*, 2010).

Além disso, à longo prazo a apneia está associada ao aumento de doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, síndrome metabólica, diminuição da qualidade de vida e aumento da mortalidade (Young *et al.*, 2005; Hiestand *et al.*, 2006). As doenças cardiovasculares são a principal causa de internação hospitalar em pessoas com mais de 65 anos (Ferrucci *et al.*, 2008) e a prevalência de AS, nessa população, é elevada (Sforza *et al.*, 2015). Tendo em vista que a expectativa de vida no Brasil vem aumentando e que trabalhos com essa população ainda são

escassos, este estudo teve como objetivo conhecer o perfil antropométrico e de composição corporal de idosos com apneia do sono.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 APNEIA DO SONO

#### 2.1.1 Definição

Em 1975, o termo %apneia+foi definido por Guilleminault como uma pausa de fluxo aéreo nasal e oral por no mínimo dez segundos. No ano seguinte, o médico introduziu a expressão %Síndrome da Apneia do Sono+ para caracterizar indivíduos que apresentam no mínimo 30 eventos de pausa no fluxo aéreo, durante 7 horas de sono. Desde então muitas descobertas sobre a apneia foram feitas e o nome da enfermidade passou a ser %Apneia do Sono+ (AS). Atualmente, a doença se caracteriza por pausas frequentes na respiração, durante o sono, decorrentes de causas centrais ou obstrutivas (Epstein *et al.*, 2009). Entretanto, indivíduos podem ter AS central, obstrutiva ou mista. As apneias centrais são consideradas mais sérias, ocorrem quando a ligação neural que envia o estímulo respiratório cessa e há parada do fluxo aéreo. As apneias obstrutivas ocorrem quando há um bloqueio físico da via aérea superior, usualmente pela perda de tônus e colapso da mesma (White, 2005). Por fim, as apneias mistas são uma junção das outras duas, ou seja, o estímulo neural não acontece e ocorre o bloqueio da via aérea (Sands *et al.*, 2014). Durante a noite um mesmo indivíduo pode ter mais de um tipo de apneia ou ter apenas repetições do mesmo tipo.

A partir do exame do sono, a polissonografia, pode-se definir o IAH. As apneias são caracterizadas por pausas completas no fluxo oronasal, contudo, para um resultado correto e fidedigno também são levadas em conta as hipopneias, caracterizadas por redução do fluxo aéreo de 25% ou 50% associado à redução da saturação do oxigênio sanguíneo ou despertar do sono (American Academy of sleep medicine task force, 1999)

### 2.1.2 Epidemiologia

Dados de prevalência sobre apneia do sono são recentes, sendo estes publicados nos últimos 15 anos (Punjabi, 2008). Estudos com grandes amostras e que representam a situação geral da população, foram realizados nos Estados Unidos (Bixler *et al.*, 1998; Bixler *et al.*, 2001), Espanha (Durán *et al.*, 2001) e alguns países da Ásia (Kim *et al.*, 2004; Udwadia *et al.*, 2004). No Brasil, estudos de grande porte, que identifiquem a prevalência na população em geral, ainda não estão disponíveis. Todavia, Tufik *et al.* (2010) apresentou a prevalência da doença em São Paulo, onde os dados mostraram 61,8% dos participantes com IAH menor que 5 e 21,3% com IAH entre 5 e 14,9.

Em 2008, Punjabi *et al.* sintetizaram dados populacionais mundiais disponíveis e obtiveram resultados que demonstram prevalência de AS associada a sonolência diurna em aproximadamente 3 a 7% dos homens adultos e 2 a 5% das mulheres. O estudo ressalta as inúmeras diferenças entre os métodos de aferição da doença utilizados nos diferentes artigos e conclui que essas estimativas são aparentemente menores do que o verdadeiro impacto da AS na população mundial. Não obstante, outros estudos revelam valores maiores entre indivíduos adultos (idade entre 30 e 60 anos) mostrando que a doença afeta 9% das mulheres e 24% dos homens (Sforza *et al.*, 2015). Entre diferentes resultados, a grande maioria dos estudos reforça a teoria de haver uma prevalência maior do que o esperado.

Indivíduos hipertensos, com sobrepeso, obesidade e idosos apresenta índices maiores de AS. Mesmo sendo comum, mais de 85% dos pacientes com AS, clinicamente significante e tratável, nunca foram diagnosticados (Young *et al.*, 1997; Kapur *et al.*, 2002; Wolk e Somers, 2006). Além disso, algumas populações específicas apresentam índices ainda maiores, como pacientes com critérios para cirurgia bariátricas (estimado entre 70% e 80%) ou pacientes que tiveram ataque isquêmico transitório ou infarto (média estimada entre 60% e 70%) (Kapur *et al.*, 2017).

### 2.1.3 Patogênese

AS é caracterizada pela obstrução completa ou parcial da via aérea superior, em decorrência do relaxamento da musculatura abduzora da região faríngea (Zancanella *et al.*, 2012). O relaxamento pode ocorrer por causas mecânicas (apneia obstrutiva) ou causas relacionadas ao sistema nervoso central (apneia central). Durante a respiração o ar entra pelo nariz ou pela boca e deve passar pela região faríngea e finalmente chegar aos pulmões.

Durante a apneia obstrutiva, os fatores comumente relacionados ao colapso dessa região são a posição supina e o sono REM (*Rapid eye Movement*). A posição supina aumenta a probabilidade da língua deslizar para trás e obstruir a passagem do ar. Enquanto que no sono REM a atividade motora se encontra reduzida levando ao relaxamento da musculatura, inclusive das vias aéreas superiores (Eckert e Malhotra, 2008). Indivíduos obesos apresentam maior risco de desenvolverem apneia do sono devido ao acúmulo de tecido gorduroso na região do pescoço, fator que ocasiona estreitamento da passagem do ar e diminuição do volume pulmonar (Jordan *et al.*, 2014). Indivíduos idosos também apresentam risco aumentado devido à sarcopenia e a perda de unidades neuromotoras, consequências normais do processo de envelhecimento (Eikermann *et al.*, 2007).

Apesar de a obesidade ser um fator de risco importante para o desenvolvimento da AS, um estudo epidemiológico mostra aumento significativo da doença em indivíduos não obesos (Young, Shahar, *et al.*, 2002). Então, novos mecanismos têm sido estudados para esclarecer esse fenômeno, tais como a forte relação da doença com o estado edemaciado, principalmente na doença renal crônica e na insuficiência cardíaca (Kimmel *et al.*, 1989; Javaheri *et al.*, 1998). O estudo de Refolfi *et al.* (2009) investigou a relação entre o deslocamento de fluido rostral e a apneia do sono, sugerindo que o acúmulo de líquidos corporais possa desempenhar um papel na fisiopatologia da AS, independente do peso. A teoria se refere principalmente ao deslocamento de fluido dos membros inferiores para a região do pescoço, especialmente em pessoas que ficam sentadas por longos períodos de tempo e apresentam os membros inferiores edemaciados. Tendo em mente esse fenômeno, um trabalho que avaliou a composição corporal, com auxílio

da bioimpedância elétrica, demonstrou que pacientes com AS grave apresentaram maior porcentagem de água extracelular e menor de água intracelular, em comparação com indivíduos sem AS (Kosacka *et al.*, 2013).

Apneias central e obstrutiva se diferem principalmente em relação ao esforço respiratório; diferente da apneia obstrutiva, na apneia central o esforço cessa, levando à pausa do fluxo de ar. Níveis sanguíneos de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> controlam os sinais que são enviados ao centro da respiração no cérebro e durante o sono esse controle é feito prioritariamente pela concentração de CO<sub>2</sub> sanguíneo (Martins *et al.*, 2007). A apneia central inicia com um episódio de hiperpnea, que leva os pulmões a hiperventilar. Esta ventilação acelerada resulta em hipocapnia, fenômeno que se caracteriza por diminuição de CO<sub>2</sub> no sangue. Quando os níveis de CO<sub>2</sub> caem abaixo de determinado limiar, o corpo entra em um estado de apneia, cessando o esforço respiratório e assim reduzindo a distribuição de O<sub>2</sub>. Como consequência, ocorre hipercapnia, ou seja, o aumento da concentração de CO<sub>2</sub> capaz de desencadear um novo episódio de hiperpnea, criando assim um ciclo vicioso entre hiperventilação e nenhum esforço respiratório (Eckert *et al.*, 2007).

Alguns indivíduos apresentam apneia obstrutiva ou apneia central e outros um misto dos dois tipos. Pode-se perceber que os meios que levam à doença são complexos e bem diferentes. A apneia obstrutiva é a mais comum, enquanto que a central a mais perigosa, devido a seus mecanismos de ação. A repetição desses eventos, tanto centrais quanto obstrutivos, leva a desarranjos fisiopatológicos como: fragmentação do sono, hipoxemia, hipercapnia, alterações marcadas na pressão intratorácica e aumento da atividade simpática (Epstein *et al.*, 2009). Indivíduos com AS usualmente sentem-se inquietos, cansados e sonolentos durante o dia, como resultado dessas alterações no organismo (Kapur *et al.*, 2017).

#### **2.1.4 Repercussões**

A apneia do sono reduz o bem estar do indivíduo em seu cotidiano, bem como, aumenta o risco de desenvolver doenças cardiovasculares, incluindo dificuldade para o controle pressórico, doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca congestiva, arritmias e infarto (Kapur *et al.*, 2017). Assim, a atenção aos sinais frequentemente associados a AS se torna de grande importância. A principal

manifestação dos pacientes com AS é a sonolência diurna causada pela fragmentação do sono, que afeta as relações interpessoais, diminui o rendimento no trabalho e aumenta o risco de acidentes tanto no trânsito quanto no ambiente de trabalho (Mbata e Chukwuka, 2012). Podem ainda ocorrer transtornos do humor, disfunção cognitiva, ronco alto e dor de cabeça matinal (Costa *et al.*, 2015).

Os fatores de risco para AS podem ser avaliados através de dois questionários subjetivos, o primeiro deles é o questionário STOP-Bang, desenvolvido para facilitar a triagem de indivíduos em relação à doença. Este questionário se baseia em oito questões de resposta sim ou não. As variáveis medidas são: ronco, cansaço, apneia observada, hipertensão, Índice de massa corporal (IMC), idade, circunferência do pescoço e sexo masculino. A pontuação varia de 0 a 8 pontos, sendo resultado  $\geq 3$  indicador de risco de apresentar AS moderada a grave, com 93% de sensibilidade para moderada e 100% para grave (Chung *et al.*, 2016).

O segundo questionário se intitula Escala de Sonolência de Epworth, descrito pela primeira vez em 1991 e usado atualmente como recurso auxiliar no diagnóstico da doença. Este instrumento avalia a probabilidade de o indivíduo cair no sono em diferentes situações diárias. Uma vez que a sonolência diurna é um achado comum em indivíduos com AS, uma elevada pontuação nesta escala é um indicador de risco para apresentar a doença. O instrumento é composto por 8 questões classificadas em níveis de severidade variando de 0 a 3, que resulta em uma pontuação final entre 0 e 24 (Rosenthal e Dolan, 2008; Guimarães *et al.*, 2012).

### **2.1.5 Diagnóstico e classificação**

O exame de polissonografia é o padrão ouro para o diagnóstico de AS. Seu resultado, o IAH, indica os eventos apneicos e hipopneicos, por hora de sono, além de mostrar também movimentos respiratórios, fluxo nasal, batimentos cardíacos e saturação de oxigênio sanguíneo. Entretanto, é um exame de alto custo e exige que o indivíduo passe a noite em uma clínica do sono para realizá-lo. Uma alternativa é o exame de polissonografia portátil que é realizado no domicílio e apresenta bons resultados, sendo uma possibilidade, principalmente para indivíduos idosos (Morales *et al.*, 2012).

Geralmente, o diagnóstico da AS é definido por IAH  $\geq$  5 associado a alguns fatores de risco (sonolência diurna em excesso, cansaço, cognição prejudicada), ou IAH  $\geq$  15, independente da presença de sintomas (Park *et al.*, 2011). A utilização do questionário STOP-Bang e a escala de sonolência de Epworth auxiliam na melhor acurácia do diagnóstico final. Os pacientes são classificados em níveis de gravidade, baseado no IAH, podendo ser leve, moderado ou grave. A forma leve da doença varia de 5 a 15 eventos por hora; a forma moderada de 15 a 30 eventos por hora e forma grave se caracteriza por mais de 30 eventos por hora (Parati *et al.*, 2013).

## 2.2 APNEIA DO SONO E ESTADO NUTRICIONAL

A crescente epidemia da obesidade pode ser vista em todo o mundo. No começo do século 20 esse problema se limitava a populações de maior poder aquisitivo e países desenvolvidos, porém posteriormente países em desenvolvimento passavam a mostrar números alarmantes (Caballero, 2007). No Brasil, em 1989, a maior prevalência da doença se mantinha na população com maior status socioeconômico, contudo, dez anos mais tarde as maiores incidências passavam a ser observadas na população com menor status socioeconômico (Monteiro *et al.*, 2004). A obesidade é uma doença que apresenta risco para outras comorbidades, como diabetes, hipertensão e AS, sendo que os índices desta última vêm crescendo juntamente com os índices de obesidade.

Obesidade é o fator de risco mais importante para apneia do sono, inclusive dois em cada três pacientes com AS são obesos (Wolk *et al.*, 2003; Young *et al.*, 2005). Algumas teorias ressaltam que o acúmulo de gordura na região das vias aéreas superiores aumenta a probabilidade de colapso durante a noite, o que leva a necessidade de medir a circunferência do pescoço. Outras evidências sugerem que AS pode aumentar o ganho de peso e as comorbidades da obesidade, através de múltiplos mecanismos da doença, em especial devido à fragmentação do sono que pode levar a privação do sono e por consequência a diminuição da atividade física e eventualmente ganho de peso (Pillar e Shehadeh, 2008).

Alguns estudos mostram relação entre perda de peso e diminuição do IAH em pacientes obesos. Nos grupos que receberam intervenção para perda de peso e

mudanças no estilo de vida, o IAH foi significativamente reduzido (variando de -4 a -23 eventos/hora) (Foster *et al.*, 2009; Johansson *et al.*, 2009; Tuomilehto *et al.*, 2009). Usualmente, programas intensos de perda de peso podem diminuir sinais e sintomas de AS em pacientes obesos (Qaseem *et al.*, 2013). Essas evidências ainda são de baixa qualidade, portanto são necessários estudos longitudinais e de maior duração para esclarecer esta associação.

### 2.3 APNEIA DO SONO E IDOSOS

Juntamente com obesidade e sexo masculino, o envelhecimento é um fator de risco já conhecido para AS (Yu *et al.*, 2014). A apneia do sono é uma doença muito prevalente na população em geral, mas especialmente em pessoas com idade maior que 65 anos esses números chegam a níveis alarmantes. Estudos recentes mostram que a prevalência de AS em idosos pode ser maior que 50% para IAH leve e de 20% para IAH moderado (Sforza *et al.*, 2017). Entretanto, a significância clínica da AS em idosos não é clara, pois a maioria dos pacientes são assintomáticos (Young, Shahar, *et al.*, 2002).

A diminuição da musculatura esquelética, que ocorre usualmente como parte do processo de envelhecimento, é uma característica que pode facilitar o colapso das vias aéreas superiores, levando a eventos apneicos (Lexell *et al.*, 1988). Malhotra *et al.* (2006) mostraram que o envelhecimento induz a diminuição do reflexo de pressão negativa, juntamente com a deposição de gordura no espaço para faríngeo, novamente fortalecendo a teoria que a idade aumenta a predisposição de colapso das vias aéreas superiores. Apneia severa, não tratada, em idosos aumenta significativamente o risco de mortalidade por todas as causas, principalmente cardiovasculares, quando comparado com indivíduos sem AS (Martínez-García *et al.*, 2012). Todavia, Sforza *et al.* (2017) realizaram um estudo que trouxe resultados controversos, concluindo que a prevalência e severidade da doença diminuem progressivamente com o envelhecimento em idosos saudáveis e assintomáticos.

Os estudos relacionando AS e idade apresentam resultados controversos em relação à fisiopatologia e risco para desfechos cardiovasculares. Entretanto, o fator

de risco para doença, caracterizado pela idade, se refere à população com idade maior que 50 anos, o que inclui indivíduos de meia idade (Malhotra e White, 2002). O trabalho de Lavie P et al. (2005) avaliou cerca de 15.000 homens com faixa etária entre 20 e 93 anos que realizaram exame de polissonografia pra diagnóstico de AS. O objetivo dos pesquisadores foi avaliar a taxa de mortalidade com um seguimento de 4,6 anos. Os resultados mostram que comparado a população geral, a única população que apresentou taxas de mortalidade excessivas foi a de homens com AS moderada ou grave, com menos de 50 anos. Anteriormente outros estudos também tentaram provar essa associação entre apneia do sono em idosos e mortalidade, mas também falharam (Mant *et al.*, 1995; Ancoli-Israel *et al.*, 1996).

O declínio do risco de mortalidade em pacientes com apneia do sono e idade maior que 50 anos é alarmante. Então, alguns anos mais tarde Lavie et al.(2005) surgiram com uma teoria para esse fenômeno tão dificilmente explicado. A nova teoria se intitula pré-condicionamento isquêmico e se baseia no estudo observacional de Murry et al. (1986). Essencialmente, Murry observou que o tamanho de um infarto causado por 40 minutos de oclusão arterial poderia ser diminuído em 75% se o coração fosse anteriormente submetido a episódios de 5 minutos de isquemia seguidos por 5 minutos de perfusão. Assim, Lavie et al, hipotetizaram que o declínio na taxa de mortalidade em idosos pode ser explicado pela ativação desse sistema de defesa inato da síndrome da AS.

Assim como citado anteriormente, Sforza et al. (2007) encontrou resultados na mesma linha de Lavie. Demonstrando diminuição da severidade da doença em pacientes idosos após um acompanhamento de 7 anos, principalmente nos pacientes com AS severa. Todos os estudos citados sugerem que a apneia do sono em idosos é uma entidade clínica separada e induzida por diferentes mecanismos patofisiológicos quando comparada a indivíduos de meia idade. Ainda não se sabe exatamente como e porque a doença se manifesta com características diferentes na população idosa, mas é claro que esse fator deve ser levado em consideração no tratamento, principalmente de indivíduos assintomáticos.

### **3 JUSTIFICATIVA**

A apneia do sono é muito prevalente e apresenta aumento da morbimortalidade, caracterizando-se como um problema de saúde pública. Entretanto, na maioria dos idosos apresenta-se assintomática, fato que corrobora para o aumento do número de indivíduos não diagnosticados. A doença apresenta forte associação com a obesidade e envelhecimento, porém existem poucos estudos com enfoque na relação apneia e perfil antropométrico nesta população.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar o perfil antropométrico e a composição corporal de idosos com apneia do sono.

### **4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

Identificar e avaliar o Índice de Massa Corporal, circunferência da cintura e do pescoço, porcentagem de gordura, massa magra corporal e água intra e extracelular, de idosos com apneia do sono.

## 5 METODOLOGIA

Estudo observacional transversal com idosos recrutados do ensaio clínico randomizado (ECR) MEDOOSA, estudo complementar da coorte MEDIDAS. A coorte MEDIDAS recrutou mais de 400 pacientes moradores da área de cobertura da UBS Santa Cecília de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. O ensaio clínico MEDOOSA foi aprovado pelo CEP do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

O cálculo do tamanho da amostra foi feito no programa G-Power (Franz Faul, Universität Kiel, Alemanha) e utilizou o tamanho de efeito de 0,46 desvios padrões baseado no estudo *Relationship between various anthropometric measures and apnea-hypopnea index in Korean men* (Kim *et al.*, 2018), sendo necessários 86 pacientes para correlacionar IAH e IMC, com poder de 80% e probabilidade de erro alfa de 5%.

No presente estudo foram analisados dados de indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 65 e 80 anos, com diagnóstico de Apneia do Sono (IAH >15 eventos por hora) através do exame de polissonografia. Foram excluídos indivíduos em tratamento para apneia do sono, aqueles que fazem uso ilegal de drogas ou consumo crônico de bebida alcoólica, portadores de depressão clinicamente significativa ou com assistência psiquiátrica em curso e portadores doença terminal auto relatada. Além disso, foram analisadas as seguintes variáveis: peso e estatura para o cálculo do IMC, circunferência da cintura e do pescoço, percentual de massa gorda, massa magra e líquido corporal, taxa metabólica basal, IAH.

Conforme protocolo do estudo MEDOOSA, para a determinação da medida do peso e estatura foi utilizada a balança clínica Filizola® disponível no Centro de Pesquisa Clínica HCPA. O IMC foi obtido da razão entre o peso (em quilogramas) pelo quadrado da estatura (em metros). Foram utilizados os padrões da OMS para a classificação do IMC: Baixo peso IMC <18,5 kg/m<sup>2</sup>; Peso adequado ~ 18,5 até <25 kg/m<sup>2</sup>; Sobrepeso ~ 25 até <30 kg/m<sup>2</sup> e Obesidade ~ 30 kg/m<sup>2</sup> (WHO, 2000). Também foram utilizados os pontos de corte para idosos preconizados por Lipschitz (1994): <22 Baixo peso; 22 a 27 Eutrofia e >27 Excesso de peso.

As circunferências da cintura e do pescoço foram aferidas utilizando fita antropométrica de celulose inextensível com definição de medida de 0,1 cm e com total de 1,5m. A circunferência da cintura foi classificada de acordo com os pontos de corte >102 cm para homens e >88 cm para mulheres, considerados de risco (WHO, 2008). Valores inferiores a esses, serão considerados como adiposidade abdominal adequada. O valor de referência utilizado para circunferência do pescoço foi preconizado pelo Questionário STOP-Bang, indicando risco de AS a partir de 40 cm tanto para homens quanto para mulheres (Chung *et al.*, 2016).

Para avaliação de massa magra (Músculos, Ossos e Vísceras); massa gorda; Taxa Metabólica Basal (TMB); Água intracelular; Água extracelular foi utilizada a bioimpedância elétrica Biodynamics®, modelo 450, versão 5.1 Internacional.

Para avaliação do percentual de massa magra foi calculada a massa livre de gordura (MLG), através da equação apresentada por Jebb *et al.* (2000). Posteriormente, o cálculo do índice de massa livre de gordura (IMLG) foi derivado da MLG (kg) dividida pela estatura (m) ao quadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) (Kyle *et al.*, 2003). Os pontos de corte de IMLG são divididos de acordo com os 25° ao 75° percentil em baixo (<18,7  $\text{kg}/\text{m}^2$  para homens e <14,9  $\text{kg}/\text{m}^2$  para mulheres), médio (19,8  $\text{kg}/\text{m}^2$  para homens e 15,9  $\text{kg}/\text{m}^2$  para mulheres) e alto (>21,0  $\text{kg}/\text{m}^2$  para homens e >17,2  $\text{kg}/\text{m}^2$  para mulheres). Esses valores são baseados em um estudo populacional que avaliou indivíduos de 20 a 80 anos (Coin *et al.*, 2008; Lavie *et al.*, 2012).

Em relação ao percentual de gordura corporal, não existe consenso baseado em achados científicos sobre os valores de referência (Ho-Pham *et al.*, 2011). Utilizamos os pontos de corte preconizados pela *American Dietetic Association and The Canadian Dietetic Association* (1993) de percentual de gordura corporal  $\sim$  25 para homens e  $\sim$  30 para mulheres. Para o percentual de líquidos, foi utilizada a faixa entre 55% e 65% para água intracelular e entre 35% e 45% para água extracelular (Maxwell e Kleenman, 1994).

O exame de polissonografia foi utilizado para quantificar o IAH e assim verificar a presença e a gravidade da apneia do sono. Os monitores de polissonografia portátil utilizados foram o *Embletta Gold III* ou *Embletta PDS* (Embla, Broomfield, Colorado, EUA). O exame foi realizado em domicílio durante o horário habitual de sono de cada participante. O IAH foi considerado como variável de

referência para a definição do diagnóstico de apneia do sono. IAH é definido como o número total de apneias e hipopneias dividido pelo número de horas de gravação livre de artefato.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, sob o parecer número 2019-0233.

A análise dos dados demográficos da amostra foi realizada utilizando valores de média e desvio padrão, levando em conta o máximo e o mínimo de diferença entre os valores. Foi assumida normalidade dos dados a partir do teste Kolmogorov-Smirnov. As medidas antropométricas e de composição corporal foram comparadas entre os grupos apneia do sono moderada e grave utilizando Teste t de Student. Significância de  $P < 0,05$  foi considerada significativa. As análises foram realizadas com o programa IBM SPSS Estatísticas versão 20.

## 6 RESULTADOS

Foram analisados dados de 24 indivíduos idosos com apneia do sono provenientes do ensaio clínico randomizado MEDOOSA. Não foi possível atingir o número amostral calculado, pois o ECR MEDOOSA ainda está em fase de coleta de dados e recrutamento de pacientes. Assim, são apresentados resultados parciais.

As características demográficas, antropométricas e de composição corporal dos 24 indivíduos avaliados estão descritas na Tabela 1. A amostra foi composta predominantemente de indivíduos do sexo masculino (54,2%) com idade média de  $70,2 \pm 2,6$  anos. O resultado do IAHL mostrou que nenhum idoso apresentou AS leve (IAHL 5 - 15), metade apresentou a doença de moderada e metade grave.

A amostra apresentou classificação de sobrepeso em relação ao IMC e risco de apresentar doenças cardiovasculares pela medida de circunferência da cintura tanto para homens ( $105 \pm 8,44$  cm) quanto para mulheres ( $99,8 \pm 5,9$  cm). Os indivíduos não apresentaram risco para AS pela medida da circunferência do pescoço.

O resultado médio de porcentagem de massa gorda se mostrou aumentado em relação à recomendação para mulheres ( $39,9 \pm 1,8$ ) e homens ( $30,1 \pm 3,8$ ). Em relação à massa magra, o IMLG dos homens resultou no 50º percentil ( $19,8$  kg/m<sup>2</sup>) e de mulheres acima do 75º percentil ( $17,9$  kg/m<sup>2</sup>).

**Tabela 1** - Dados demográficos, antropométricos e de composição corporal dos participantes do estudo.

	Mulheres n = 11	Homens n = 13	Total n = 24
Idade (anos)	70,1 ± 3,0	70,3 ± 2,3	70,2 ± 2,6
Estatura (cm)	155,8 ± 5,8	172,0 ± 6,5	164,6 ± 10,2
Peso (kg)	71,9 ± 6,3	83,8 ± 12,0	78,4 ± 11,4
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29,5 ± 1,5	28,3 ± 3,8	28,8 ± 3,0
Circunferência da cintura (cm)	99,8 ± 5,9	105,0 ± 8,4	102,6 ± 7,7
Circunferência do pescoço (cm)	36,4 ± 2,1	41,6 ± 3,1	39,2 ± 3,7
IAH	27,1 ± 14,8	32,9 ± 9,9	30,2 ± 12,4
Massa gorda (%)	39,9 ± 1,8	30,1 ± 3,8	34,6 ± 5,8
Massa magra (%)	60,0 ± 1,8	69,8 ± 3,8	65,3 ± 5,8
Água extracelular (%)	49,3 ± 2,7	46,0 ± 3,5	47,5 ± 3,5
Água intracelular (%)	50,6 ± 2,7	53,9 ± 3,5	52,4 ± 3,5

IMC: índice de massa corporal, TMB: taxa metabólica basal, IAH: índice de apneia hipopneia, DP: desvio padrão.

Quando analisamos as variáveis, de acordo com o IAH, encontramos valores significativamente maiores de percentual de massa magra, no grupo AS grave (IAH > 30 eventos/hora), em relação ao grupo AS moderada (IAH < 30 eventos/hora) (Tabela 2). O grupo AS moderada apresentou valores maiores de massa gorda quando comparado ao grupo AS grave. As demais variáveis não se mostraram significativamente diferentes entre os grupos. O grupo AS grave apresentou uma circunferência do pescoço maior que o grupo moderado, mas esta diferença não foi significativa.

**Tabela 2** - Dados demográficos, antropométricos e de composição corporal dos participantes do estudo, de acordo com o IAH.

	Grupo AS moderada IAH < 30	Grupo AS grave IAH > 30	Valor de p
Peso (kg)	74,9 ± 11,2	81,8 ± 10,8	0,139
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29 ± 2,8	28,6 ± 3,3	0,734
Circunferência da cintura (cm)	101,2 ± 7,5	104,0 ± 8,0	0,396
Circunferência do pescoço (cm)	37,8 ± 4,1	40,6 ± 2,8	0,068
TMB (kcal)	1475,2 ± 288,8	1729,7 ± 275,8	0,038
Massa Gorda (%)	37,1 ± 3,96	32,1 ± 6,3	0,028
Massa Magra (%)	62,8 ± 3,9	67,9 ± 6,3	0,028
Água extracelular (%)	48,4 ± 2,9	46,7 ± 3,9	0,263
Água intracelular (%)	51,6 ± 2,9	53,2 ± 3,9	0,263

Valor de p foi calculado usando teste t de Student.

IMC: índice de massa corporal, TMB: taxa metabólica basal, IAH: índice de apneia hipopneia

Quando estratificamos os grupos AS moderado e grave por sexo, nenhum valor se apresenta significativamente diferente entre os sexos e grupos. A distribuição de homens e mulheres entre os grupos não é igual.

**Tabela 3** - Dados demográficos, antropométricos e de composição corporal dos participantes do estudo, de acordo com o IAH e sexo.

	Mulheres		Valor de P	Homens		Valor de P
	AS moderado n = 8	AS grave n = 3		AS moderado n = 4	AS grave n = 9	
Peso (kg)	70,5 ± 6,2	75,8 ± 5,8	0,232	83,7 ± 14,8	83,8 ± 11,6	0,986
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29,2 ± 1,5	30,4 ± 1,4	0,281	28,8 ± 4,8	28,0 ± 3,6	0,745
Circunferência da cintura (cm)	98,8 ± 6,3	102,3 ± 4,9	0,423	106,0 ± 8,2	104,5 ± 9,0	0,790
Circunferência do pescoço (cm)	36,9 ± 2,1	35,1 ± 1,6	0,234	39,7 ± 3,4	42,5 ± 2,8	0,155
TMB (kcal)	1331,0 ± 152,1	1384,3 ± 117,4	0,600	1763,7 ± 292,2	1844,8 ± 203,7	0,571
Massa Gorda (%)	39,6 ± 2,0	40,8 ± 0,4	0,323	32,3 ± 1,2	29,1 ± 4,1	0,172
Massa Magra (%)	60,4 ± 2,0	59,1 ± 0,4	0,323	67,6 ± 1,2	70,8 ± 4,1	0,172
Água extracelular (%)	49,2 ± 3,2	49,7 ± 0,4	0,810	46,7 ± 1,7	45,7 ± 4,1	0,666
Água intracelular (%)	50,7 ± 3,2	50,3 ± 0,4	0,810	53,2 ± 1,7	54,2 ± 4,1	0,666

Valor de p foi calculado usando teste t de Student.

IMC: índice de massa corporal, TMB: taxa metabólica basal, IAH: índice de apneia hipopneia

A TMB é obtida pelo exame de bioimpedância elétrica, analisando de forma adicional, observamos que este ficou significativamente maior entre aqueles com apneia grave. A diferença entre os grupos em relação à TMB foi de cerca de 250 kcal.

## 7 DISCUSSÃO

Nossos resultados mostraram que todos os idosos avaliados apresentavam excesso de peso/sobrepeso pelo IMC. Outros trabalhos também encontraram sobrepeso ou obesidade em idosos com AS (Ancoli-Israel *et al.*, 1995; Haas *et al.*, 2005). Um estudo avaliou a diferença entre pacientes com AS jovens e idosos e encontrou menores percentuais de sobrepeso e obesidade nos indivíduos idosos. Ainda assim, o IMC foi relacionado significativamente com IAH na população idosa. Os autores relacionam a menor prevalência de sobrepeso e obesidade em indivíduos idosos com a possível diminuição de massa magra, comum do processo de envelhecimento. (Chung *et al.*, 2009).

A obesidade se tornou um problema de saúde pública nas últimas décadas, levando a múltiplas consequências na saúde (Lim *et al.*, 2012). A literatura mostra uma clara associação entre obesidade e apneia do sono, o que não é claro é quem vem primeiro; se a obesidade, pelo aumento de gordura na região do pescoço (O retmeno lu *et al.*, 2005), ou se a apneia por promover privação de sono, consequentemente estresse e ganho de peso (Pillar e Shehadeh, 2008).

Através da medida da circunferência da cintura podemos estimar risco para obesidade e complicações metabólicas e a população avaliada nesse estudo apresentou valores considerados de risco para homens e mulheres. Mesmo sem ter demonstrado diferença significativa, o grupo com AS grave apresentou valores maiores do que o grupo com AS moderado. Outros estudos realizados com indivíduos idosos com AS, não encontraram risco de obesidade e complicações metabólicas pela medida da circunferência da cintura (Chung *et al.*, 2009; Saint Martin *et al.*, 2015). Nossos resultados podem ser explicados pela relação da AS com a obesidade central. Além de aumento do acúmulo de gordura na região faríngea, a obesidade central tem como característica deposição de massa gorda no abdômen, que leva ao estreitamento das vias aéreas superiores pelo efeito do abdômen na parede torácica e tração traqueal (Pillar e Shehadeh, 2008).

A associação da apneia do sono com obesidade central muitas vezes pode mascarar outro ponto chave da fisiopatologia da doença que é o aumento do acúmulo de gordura no tronco que inclui maior circunferência do pescoço, fator de risco importante para AS (Hoffstein e Mateika, 1992; Grunstein *et al.*, 1993). Nossa população não apresentou valores elevados de circunferência do pescoço, assim como outros estudos específicos com população idosa (Endeshaw, 2006; Chung *et al.*, 2009). Inclusive estes demonstram maior circunferência do pescoço nas populações mais jovem, porém com mesmo nível de severidade da doença. Ainda que a associação do envelhecimento com o fator de risco circunferência do pescoço não seja clara, a prevalência de AS aumenta com a idade (Sforza *et al.*, 2017). Este fenômeno pode ser causado pela diminuição dos reflexos de controle dos músculos da faringe que durante o sono aumentam a probabilidade de colapso das vias áreas superiores (Malhotra *et al.*, 2006).

O acúmulo de gordura na região central pode ser um indicativo de obesidade visceral, que é o tipo de obesidade mais frequentemente associado a AS (Shinohara *et al.*, 1997). Hipotetizamos que o percentual de massa gorda se elevaria de acordo com a gravidade da apneia, como demonstrado por O retmeno lu *et al.*(2005). Neste estudo os autores utilizaram medidas de bioimpedância elétrica e tomografia computadorizada para avaliar o perfil e distribuição de massa gorda em pacientes com diferentes níveis de AS. Os resultados mostram aumento no percentual de gordura corporal, medido por bioimpedância elétrica, e aumento da área de tecido adiposo, medido por tomografia computadorizada, em indivíduos com AS mais severa.

Diferentemente, na nossa população foram encontrados resultados que mostram percentual de massa gorda aumentado no grupo AS moderada em mulheres ( $39,6 \pm 2,0$ ) e homens ( $32,3 \pm 1,2$ ). Não foram encontrados estudos com resultados similares aos apresentados aqui. Entretanto, os estudos comparando AS e massa gorda se baseiam na forte relação da doença com a obesidade e a população idosa avaliada neste trabalho em média apresentou classificação de sobrepeso de acordo com a OMS. Todavia, os resultados médios de percentagem de gordura apresentam valores alarmantes com média maior que 30% do peso corporal; que se classificam acima do padrão proposto pela American Dietetic Association and The Canadian Dietetic Association (1993). Gallagher *et al.* (2000)

relacionaram IMC e percentual de gordura corporal como indicativo de risco para doenças metabólicas. De acordo com os autores, IMC entre 25 e 29,9 kg/m<sup>2</sup> corresponde a percentual de gordura 20% a 25% em homens e 32% a 38% em mulheres. A partir deste estudo, nossa população apresenta risco para doenças metabólicas.

A depleção de massa magra é fortemente associada ao envelhecimento e à obesidade, sendo estas condições associadas a AS (Cruz-Jentoft *et al.*, 2010; Volpato *et al.*, 2014). Porém, pouco se sabe sobre a influência da AS na percentagem de massa magra. Na população estudada foram encontrados valores médios de IMLG em indivíduos do sexo masculino e valores altos em indivíduos do sexo feminino. Outros estudos mostram diminuição progressiva dos valores de MLG ao longo dos anos (Pichard *et al.*, 2000; Kyle *et al.*, 2001). Em relação a AS, nós levantamos a hipótese de que quanto mais severa a AS menor seria o percentual de massa magra corporal. Somente um estudo foi encontrado sobre a relação da AS e quantidade de massa magra corporal utilizando dados de bioimpedância elétrica, e este demonstrou diminuição da porcentagem de massa magra corporal de acordo com a severidade da apneia do sono (Kosacka *et al.*, 2013). Diversamente, nossos resultados mostraram maior percentual de massa magra no grupo AS severa quando comparado com o grupo AS moderada, contrapondo a teoria inicial. O trabalho de Matsumoto *et al.* (2018) utilizou a tomografia computadorizada para aferir medidas de composição corporal de 334 pacientes que realizaram polissonografia para diagnóstico de AS. Semelhante aos nossos resultados, o artigo demonstrou que pacientes do sexo masculino com AS grave tinham maior percentual de massa de músculo esquelético do que os indivíduos do grupos com AS menos severa, mesmo após ajustes para obesidade. Por ser um assunto ainda pouco estudado e apresentar resultados controversos, ainda não podemos ver claramente a relação da apneia do sono com a massa magra corporal.

Somente um estudo foi encontrado demonstrando a relação entre o percentual de água intra e extracelular e AS utilizando bioimpedância elétrica. Este demonstrou maior percentual de água extracelular e menor de água intracelular em indivíduos com AS do que na população saudável, o que corrobora a teoria do deslocamento de fluido rostral (Kosacka *et al.*, 2013). Água é o principal composto do corpo humano, a homeostase é mantida com água total corporal dividida em 55%

a 65% de água intracelular e de 35% a 45% em água extracelular (Maxwell e Kleenman, 1994). Nossos resultados mostram em média valores alterados, com concentração de água extracelular acima do esperado e de água intracelular abaixo. A maior concentração de água extracelular está relacionada a algumas condições patológicas, como insuficiência cardíaca (Park *et al.*, 2018).

Doenças que aumentam o estado edemaciado, como insuficiência cardíaca (Sin *et al.*, 1999) e doença renal crônica (Beecroft *et al.*, 2009), apresentam maior prevalência de apneia do sono. Assim como, a apneia pode ser associada ao sedentarismo, devido a obesidade e privação do sono, o que leva também ao aumento do acúmulo de fluido principalmente na região dos membros inferiores. Esse acúmulo pode sofrer deslocamento rostral para a região perifaríngea, aumentando a circunferência do pescoço (Redolfi *et al.*, 2009). A literatura traz a relação da diminuição de volume nas pernas e aumento no pescoço pela simples mudança de posição do indivíduo para supino (Fischer *et al.*, 2012) ou pela utilização de meias de pressão (Chiu *et al.*, 2006).

Adicionalmente, trazemos os resultados de TMB que apresentou relação com a severidade de AS, sendo mais alta em indivíduos com AS grave. Esse resultado pode estar ligado ao sistema de estresse, que quando ativado aumenta a disponibilidade de energia para o sistema simpático. Esse sistema precisa estar preparado para situações de luta ou fuga, mas quando essa ativação permanece por tempo prolongado ela pode aumentar as doenças induzidas por estresse (Chrousos e Gold, 1992). O sistema de estresse utiliza vias endócrinas que aumentam os níveis de catecolaminas e cortisol circulante e assim podem aumentar a TMB. Os despertares noturnos e a sonolência diurna da AS são causadores de estresse. Outros estudos também mostram resultados similares aos encontrados aqui (De Jonge *et al.*, 2012; Fekete *et al.*, 2016). Além disso, outras hipóteses relacionam o aumento da TMB com a dessaturação de O<sub>2</sub> (Ucok *et al.*, 2011; O'driscoll *et al.*, 2013) que é uma característica da AS grave, assim supondo relação com severidade da apneia do sono.

## **8 CONCLUSÃO**

A apneia do sono é muito prevalente na população idosa, entretanto os meios fisiopatológicos que explicam esse fenômeno ainda não foram esclarecidos. Tendo em vista que o objetivo principal do estudo foi avaliar o perfil antropométrico e a composição corporal de pacientes idosos com AS, observaram-se, mesmo com uma amostra pequena, indivíduos com sobrepeso e risco para alterações metabólicas, a partir da circunferência da cintura e do percentual de massa gorda.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN ACADEMY OF SLEEP MEDICINE TASK FORCE. Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. **Sleep**, United States. v. 22, n. 5, p. 667-89, 1999. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10450601> >.

ANCOLI-ISRAEL, S. et al. Sleep-disordered breathing in African-American elderly. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 152, n. 6 Pt 1, p. 1946-9, Dec 1995. ISSN 1073-449X. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8520760> >.

\_\_\_\_\_. Morbidity, mortality and sleep-disordered breathing in community dwelling elderly. **Sleep**, v. 19, n. 4, p. 277-82, May 1996. ISSN 0161-8105. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8776783> >.

BEECROFT, J. M.; PIERRATOS, A.; HANLY, P. J. Clinical presentation of obstructive sleep apnea in patients with end-stage renal disease. **J Clin Sleep Med**, v. 5, n. 2, p. 115-21, Apr 2009. ISSN 1550-9389. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19968043> >.

BIXLER, E. O. et al. Prevalence of sleep-disordered breathing in women: effects of gender. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 163, n. 3 Pt 1, p. 608-13, Mar 2001. ISSN 1073-449X. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11254512> >.

\_\_\_\_\_. Effects of age on sleep apnea in men: I. Prevalence and severity. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 157, n. 1, p. 144-8, Jan 1998. ISSN 1073-449X. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9445292> >.

CABALLERO, B. The global epidemic of obesity: an overview. **Epidemiol Rev**, v. 29, p. 1-5, 2007. ISSN 0193-936X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17569676> >.

CHIU, K. L. et al. Fluid shift by lower body positive pressure increases pharyngeal resistance in healthy subjects. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 174, n. 12, p. 1378-83, Dec 2006. ISSN 1073-449X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16998093> >.

CHROUSOS, G. P.; GOLD, P. W. The concepts of stress and stress system disorders. Overview of physical and behavioral homeostasis. **JAMA**, v. 267, n. 9, p. 1244-52, Mar 1992. ISSN 0098-7484. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1538563> >.

CHUNG, F.; ABDULLAH, H. R.; LIAO, P. STOP-Bang Questionnaire: A Practical Approach to Screen for Obstructive Sleep Apnea. **Chest**, v. 149, n. 3, p. 631-8, Mar 2016. ISSN 1931-3543. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26378880> >.

CHUNG, S. et al. Effects of age on the clinical features of men with obstructive sleep apnea syndrome. **Respiration**, v. 78, n. 1, p. 23-9, 2009. ISSN 1423-0356. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19420898> >.

COIN, A. et al. Fat-free mass and fat mass reference values by dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) in a 20-80 year-old Italian population. **Clin Nutr**, v. 27, n. 1, p. 87-94, Feb 2008. ISSN 1532-1983. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18206273> >.

COSTA, C. et al. Obstructive sleep apnea syndrome: An important piece in the puzzle of cardiovascular risk factors. **Clin Investig Arterioscler**, v. 27, n. 5, p. 256-63, 2015 Sep-Oct 2015. ISSN 1578-1879. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25496654> >.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age Ageing**, v. 39, n. 4, p. 412-23, Jul 2010. ISSN 1468-2834. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20392703> >.

DE JONGE, L. et al. Poor sleep quality and sleep apnea are associated with higher resting energy expenditure in obese individuals with short sleep duration. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 97, n. 8, p. 2881-9, Aug 2012. ISSN 1945-7197. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22689694> >.

DURÁN, J. et al. Obstructive sleep apnea-hypopnea and related clinical features in a population-based sample of subjects aged 30 to 70 yr. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 163, n. 3 Pt 1, p. 685-9, Mar 2001. ISSN 1073-449X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11254524> >.

ECKERT, D. J. et al. Central sleep apnea: Pathophysiology and treatment. **Chest**, v. 131, n. 2, p. 595-607, Feb 2007. ISSN 0012-3692. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17296668> >.

ECKERT, D. J.; MALHOTRA, A. Pathophysiology of adult obstructive sleep apnea. **Proc Am Thorac Soc**, v. 5, n. 2, p. 144-53, Feb 2008. ISSN 1546-3222. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18250206> >.

EIKERMANN, M. et al. The influence of aging on pharyngeal collapsibility during sleep. **Chest**, v. 131, n. 6, p. 1702-9, Jun 2007. ISSN 0012-3692. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17413053> >.

ENDESHAW, Y. Clinical characteristics of obstructive sleep apnea in community-dwelling older adults. **J Am Geriatr Soc**, v. 54, n. 11, p. 1740-4, Nov 2006. ISSN 0002-8614. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17087702> >.

EPSTEIN, L. J. et al. Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults. **J Clin Sleep Med**, v. 5, n. 3, p. 263-76, Jun 2009. ISSN 1550-9389. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19960649> >.

FEKETE, K. et al. Resting energy expenditure in OSAS: the impact of a single CPAP application. **Sleep Breath**, v. 20, n. 1, p. 121-8, Mar 2016. ISSN 1522-1709. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25971739> >.

FERRUCCI, L.; GIALLAURIA, F.; GURALNIK, J. M. Epidemiology of aging. **Radiol Clin North Am**, v. 46, n. 4, p. 643-52, v, Jul 2008. ISSN 0033-8389. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18922285> >.

FISCHER, M. K. et al. Immediate and overnight recumbence-dependent changes of neck circumference: relationship with OSA severity in obese and nonobese subjects. **Sleep Med**, v. 13, n. 6, p. 650-5, Jun 2012. ISSN 1878-5506. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22425575> >.

FOSTER, G. D. et al. A randomized study on the effect of weight loss on obstructive sleep apnea among obese patients with type 2 diabetes: the Sleep AHEAD study. **Arch Intern Med**, v. 169, n. 17, p. 1619-26, Sep 2009. ISSN 1538-3679. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19786682> >.

GALLAGHER, D. et al. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. **Am J Clin Nutr**, v. 72, n. 3, p. 694-701, Sep 2000. ISSN 0002-9165. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10966886> >.

GRUNSTEIN, R. et al. Snoring and sleep apnoea in men: association with central obesity and hypertension. **Int J Obes Relat Metab Disord**, v. 17, n. 9, p. 533-40, Sep 1993. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8220656> >.

GUILLEMINAULT, C.; TILKIAN, A.; DEMENT, W. C. The sleep apnea syndromes. **Annu Rev Med**, v. 27, p. 465-84, 1976. ISSN 0066-4219. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/180875> >.

GUIMARÃES, C. et al. Epworth Sleepiness Scale in obstructive sleep apnea syndrome--an underestimated subjective scale. **Rev Port Pneumol**, v. 18, n. 6, p. 267-71, 2012 Nov-Dec 2012. ISSN 2172-6825. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22743061> >.

HAAS, D. C. et al. Age-dependent associations between sleep-disordered breathing and hypertension: importance of discriminating between systolic/diastolic hypertension and isolated systolic hypertension in the Sleep Heart Health Study. **Circulation**, v. 111, n. 5, p. 614-21, Feb 2005. ISSN 1524-4539. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15699282> >.

HIESTAND, D. M. et al. Prevalence of symptoms and risk of sleep apnea in the US population: Results from the national sleep foundation sleep in America 2005 poll. **Chest**, v. 130, n. 3, p. 780-6, Sep 2006. ISSN 0012-3692. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16963675> >.

HO-PHAM, L. T.; CAMPBELL, L. V.; NGUYEN, T. V. More on body fat cutoff points. **Mayo Clin Proc**, v. 86, n. 6, p. 584; author reply 584-5, Jun 2011. ISSN 1942-5546. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21628621> >.

HOFFSTEIN, V.; MATEIKA, S. Differences in abdominal and neck circumferences in patients with and without obstructive sleep apnoea. **Eur Respir J**, v. 5, n. 4, p. 377-81, Apr 1992. ISSN 0903-1936. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1563498> >.

JAVAHERI, S. et al. Sleep apnea in 81 ambulatory male patients with stable heart failure. Types and their prevalences, consequences, and presentations. **Circulation**, v. 97, n. 21, p. 2154-9, Jun 1998. ISSN 0009-7322. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9626176> >.

JEBB, S. A. et al. Evaluation of the novel Tanita body-fat analyser to measure body composition by comparison with a four-compartment model. **Br J Nutr**, v. 83, n. 2, p. 115-22, Feb 2000. ISSN 0007-1145. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10743490> >.

JOHANSSON, K. et al. Effect of a very low energy diet on moderate and severe obstructive sleep apnoea in obese men: a randomised controlled trial. **BMJ**, v. 339, p. b4609, Dec 2009. ISSN 1756-1833. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19959590> >.

JORDAN, A. S.; MCSHARRY, D. G.; MALHOTRA, A. Adult obstructive sleep apnoea. **Lancet**, v. 383, n. 9918, p. 736-47, Feb 2014. ISSN 1474-547X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23910433> >.

KAPUR, V. et al. Underdiagnosis of sleep apnea syndrome in U.S. communities. **Sleep Breath**, v. 6, n. 2, p. 49-54, Jun 2002. ISSN 1520-9512. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12075479> >.

KAPUR, V. K. et al. Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. **J Clin Sleep Med**, v. 13, n. 3, p. 479-504, Mar 2017. ISSN 1550-9397. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28162150> >.

KIM, J. et al. Prevalence of sleep-disordered breathing in middle-aged Korean men and women. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 170, n. 10, p. 1108-13, Nov 2004. ISSN 1073-449X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15347562> >.

KIM, J. H. et al. Relationship between various anthropometric measures and apnea-hypopnea index in Korean men. **Auris Nasus Larynx**, v. 45, n. 2, p. 295-300, Apr 2018. ISSN 1879-1476. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28546036> >.

KIMMEL, P. L.; MILLER, G.; MENDELSON, W. B. Sleep apnea syndrome in chronic renal disease. **Am J Med**, v. 86, n. 3, p. 308-14, Mar 1989. ISSN 0002-9343. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2919612> >.

KOSACKA, M.; KORZENIEWSKA, A.; JANKOWSKA, R. The evaluation of body composition, adiponectin, C-reactive protein and cholesterol levels in patients with obstructive sleep apnea syndrome. **Adv Clin Exp Med**, v. 22, n. 6, p. 817-24, 2013 Nov-Dec 2013. ISSN 1899-5276. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24431310> >.

KYLE, U. G. et al. Fat-free and fat mass percentiles in 5225 healthy subjects aged 15 to 98 years. **Nutrition**, v. 17, n. 7-8, p. 534-41, 2001 Jul-Aug 2001. ISSN 0899-9007. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11448570> >.

\_\_\_\_\_. Body composition interpretation. Contributions of the fat-free mass index and the body fat mass index. **Nutrition**, v. 19, n. 7-8, p. 597-604, 2003 Jul-Aug 2003. ISSN 0899-9007. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12831945> >.

LAVIE, C. J. et al. Body composition and survival in stable coronary heart disease: impact of lean mass index and body fat in the "obesity paradox". **J Am Coll Cardiol**, v. 60, n. 15, p. 1374-80, Oct 2012. ISSN 1558-3597. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22958953> >.

LAVIE, P.; LAVIE, L.; HERER, P. All-cause mortality in males with sleep apnoea syndrome: declining mortality rates with age. **Eur Respir J**, v. 25, n. 3, p. 514-20, Mar 2005. ISSN 0903-1936. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15738297> >.

LEXELL, J.; TAYLOR, C. C.; SJÖSTRÖM, M. What is the cause of the ageing atrophy? Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15- to 83-year-old men. **J Neurol Sci**, v. 84, n. 2-3, p. 275-94, Apr 1988. ISSN 0022-510X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3379447> >.

LIM, S. S. et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v. 380, n. 9859, p. 2224-60, Dec 2012. ISSN 1474-547X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23245609> >.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. **Prim Care**, v. 21, n. 1, p. 55-67, Mar 1994. ISSN 0095-4543. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8197257> >.

MALHOTRA, A. et al. Aging influences on pharyngeal anatomy and physiology: the predisposition to pharyngeal collapse. **Am J Med**, v. 119, n. 1, p. 72.e9-14, Jan 2006. ISSN 1555-7162. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16431197> >.

MALHOTRA, A.; WHITE, D. P. Obstructive sleep apnoea. **Lancet**, v. 360, n. 9328, p. 237-45, Jul 2002. ISSN 0140-6736. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12133673> >.

MANT, A. et al. Four-year follow-up of mortality and sleep-related respiratory disturbance in non-demented seniors. **Sleep**, v. 18, n. 6, p. 433-8, Jul 1995. ISSN 0161-8105. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7481414> >.

MARTINS, A. B.; TUFIK, S.; MOURA, S. M. Physiopathology of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. **J Bras Pneumol**, v. 33, n. 1, p. 93-100, 2007 Jan-Feb 2007. ISSN 1806-3756. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17568874> >.

MARTÍNEZ-GARCÍA, M. A. et al. Cardiovascular mortality in obstructive sleep apnea in the elderly: role of long-term continuous positive airway pressure treatment: a prospective observational study. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 186, n. 9, p. 909-16, Nov 2012. ISSN 1535-4970. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22983957> >.

MATSUMOTO, T. et al. Associations of obstructive sleep apnea with truncal skeletal muscle mass and density. **Sci Rep**, v. 8, n. 1, p. 6550, Apr 2018. ISSN 2045-2322. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29695811> >.

MBATA, G.; CHUKWUKA, J. Obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. **Ann Med Health Sci Res**, v. 2, n. 1, p. 74-7, Jan 2012. ISSN 2141-9248. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23209996> >.

MONTEIRO, C. A.; CONDE, W. L.; POPKIN, B. M. The burden of disease from undernutrition and overnutrition in countries undergoing rapid nutrition transition: a view from Brazil. **Am J Public Health**, v. 94, n. 3, p. 433-4, Mar 2004. ISSN 0090-0036. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14998807> >.

MORALES, C. R. et al. In-home, self-assembled sleep studies are useful in diagnosing sleep apnea in the elderly. **Sleep**, v. 35, n. 11, p. 1491-501, Nov 2012. ISSN 1550-9109. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23115398> >.

MURRY, C. E.; JENNINGS, R. B.; REIMER, K. A. Preconditioning with ischemia: a delay of lethal cell injury in ischemic myocardium. **Circulation**, v. 74, n. 5, p. 1124-36, Nov 1986. ISSN 0009-7322. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3769170> >.

O'DRISCOLL, D. M. et al. Energy expenditure in obstructive sleep apnea: validation of a multiple physiological sensor for determination of sleep and wake. **Sleep Breath**, v. 17, n. 1, p. 139-46, Mar 2013. ISSN 1522-1709. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22318784> >.

Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. **World Health Organ Tech Rep Ser**, v. 894, p. i-xii, 1-253, 2000. ISSN 0512-3054. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11234459> >.

OĞRETMENOĞLU, O. et al. Body fat composition: a predictive factor for obstructive sleep apnea. **Laryngoscope**, v. 115, n. 8, p. 1493-8, Aug 2005. ISSN 0023-852X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16094131> >.

PARATI, G. et al. Recommendations for the management of patients with obstructive sleep apnoea and hypertension. **Eur Respir J**, v. 41, n. 3, p. 523-38, Mar 2013. ISSN 1399-3003. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23397300> >.

PARK, C. S. et al. Body fluid status assessment by bio-impedance analysis in patients presenting to the emergency department with dyspnea. **Korean J Intern Med**, v. 33, n. 5, p. 911-921, 09 2018. ISSN 2005-6648. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29241303> >.

PARK, J. G.; RAMAR, K.; OLSON, E. J. Updates on definition, consequences, and management of obstructive sleep apnea. **Mayo Clin Proc**, v. 86, n. 6, p. 549-54; quiz 554-5, Jun 2011. ISSN 1942-5546. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21628617> >.

PICHARD, C. et al. Reference values of fat-free and fat masses by bioelectrical impedance analysis in 3393 healthy subjects. **Nutrition**, v. 16, n. 4, p. 245-54, Apr 2000. ISSN 0899-9007. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10758358> >.

PILLAR, G.; SHEHADEH, N. Abdominal fat and sleep apnea: the chicken or the egg? **Diabetes Care**, v. 31 Suppl 2, p. S303-9, Feb 2008. ISSN 1935-5548. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18227501> >.

PUNJABI, N. M. The epidemiology of adult obstructive sleep apnea. **Proc Am Thorac Soc**, v. 5, n. 2, p. 136-43, Feb 2008. ISSN 1546-3222. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18250205> >.

QASEEM, A. et al. Management of obstructive sleep apnea in adults: A clinical practice guideline from the American College of Physicians. **Ann Intern Med**, v. 159, n. 7, p. 471-83, Oct 2013. ISSN 1539-3704. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24061345> >.

REDOLFI, S. et al. Relationship between overnight rostral fluid shift and Obstructive Sleep Apnea in nonobese men. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 179, n. 3, p. 241-6, Feb 2009. ISSN 1535-4970. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19011149> >.

ROSENTHAL, L. D.; DOLAN, D. C. The Epworth sleepiness scale in the identification of obstructive sleep apnea. **J Nerv Ment Dis**, v. 196, n. 5, p. 429-31, May 2008. ISSN 1539-736X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18477888> >.

SAINT MARTIN, M. et al. Association of body fat composition and obstructive sleep apnea in the elderly: A longitudinal study. **Obesity (Silver Spring)**, v. 23, n. 7, p. 1511-6, Jul 2015. ISSN 1930-739X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26054548> >.

SANDS, S. A. et al. Enhanced upper-airway muscle responsiveness is a distinct feature of overweight/obese individuals without sleep apnea. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 190, n. 8, p. 930-7, Oct 2014. ISSN 1535-4970. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25191791> >.

SCHWARTZ, A. R. et al. Obesity and upper airway control during sleep. **J Appl Physiol (1985)**, v. 108, n. 2, p. 430-5, Feb 2010. ISSN 1522-1601. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19875707> >.

SFORZA, E. et al. A 7-year follow-up study of obstructive sleep apnoea in healthy elderly: The PROOF cohort study. **Respirology**, v. 22, n. 5, p. 1007-1014, 07 2017. ISSN 1440-1843. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28225159> >.

\_\_\_\_\_. Prevalence and determinants of subjective sleepiness in healthy elderly with unrecognized obstructive sleep apnea. **Sleep Med**, v. 16, n. 8, p. 981-6, Aug 2015. ISSN 1878-5506. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26141008> >.

SHINOHARA, E. et al. Visceral fat accumulation as an important risk factor for obstructive sleep apnoea syndrome in obese subjects. **J Intern Med**, v. 241, n. 1, p. 11-8, Jan 1997. ISSN 0954-6820. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9042088> >.

SIN, D. D. et al. Risk factors for central and obstructive sleep apnea in 450 men and women with congestive heart failure. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 160, n. 4, p. 1101-6, Oct 1999. ISSN 1073-449X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10508793> >.

TUOMILEHTO, H.; SEPPÄ, J.; UUSITUPA, M. Obesity and obstructive sleep apnea--clinical significance of weight loss. **Sleep Med Rev**, v. 17, n. 5, p. 321-9, Oct 2013. ISSN 1532-2955. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23079209> >.

TUOMILEHTO, H. P. et al. Lifestyle intervention with weight reduction: first-line treatment in mild obstructive sleep apnea. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 179, n. 4, p. 320-7, Feb 2009. ISSN 1535-4970. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19011153> >.

UCOK, K. et al. Resting metabolic rate and anthropometric measurements in male sleep apnea patients. **Intern Med**, v. 50, n. 8, p. 833-8, 2011. ISSN 1349-7235. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21498930> >.

UDWADIA, Z. F. et al. Prevalence of sleep-disordered breathing and sleep apnea in middle-aged urban Indian men. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 169, n. 2, p. 168-73, Jan 2004. ISSN 1073-449X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14604837> >.

VOLPATO, S. et al. Prevalence and clinical correlates of sarcopenia in community-dwelling older people: application of the EWGSOP definition and diagnostic algorithm. **J Gerontol A Biol Sci Med**

**Sci**, v. 69, n. 4, p. 438-46, Apr 2014. ISSN 1758-535X. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24085400>>.

WHITE, D. P. Pathogenesis of obstructive and central sleep apnea. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 172, n. 11, p. 1363-70, Dec 2005. ISSN 1073-449X. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16100008>>.

WOLK, R.; SHAMSUZZAMAN, A. S.; SOMERS, V. K. Obesity, sleep apnea, and hypertension. **Hypertension**, v. 42, n. 6, p. 1067-74, Dec 2003. ISSN 1524-4563. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14610096>>.

WOLK, R.; SOMERS, V. K. Obesity-related cardiovascular disease: implications of obstructive sleep apnea. **Diabetes Obes Metab**, v. 8, n. 3, p. 250-60, May 2006. ISSN 1462-8902. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16634984>>.

YOUNG, T. et al. Estimation of the clinically diagnosed proportion of sleep apnea syndrome in middle-aged men and women. **Sleep**, v. 20, n. 9, p. 705-6, Sep 1997. ISSN 0161-8105. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9406321>>.

YOUNG, T.; PEPPARD, P. E.; GOTTLIEB, D. J. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 165, n. 9, p. 1217-39, May 2002. ISSN 1073-449X. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11991871>>.

YOUNG, T.; PEPPARD, P. E.; TAHERI, S. Excess weight and sleep-disordered breathing. **J Appl Physiol (1985)**, v. 99, n. 4, p. 1592-9, Oct 2005. ISSN 8750-7587. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16160020>>.

YOUNG, T. et al. Predictors of sleep-disordered breathing in community-dwelling adults: the Sleep Heart Health Study. **Arch Intern Med**, v. 162, n. 8, p. 893-900, Apr 2002. ISSN 0003-9926. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11966340>>.

YU, Q. et al. Distinct associations between hypertension and obstructive sleep apnea in male and female patients. **PLoS One**, v. 9, n. 11, p. e113076, 2014. ISSN 1932-6203. Disponível em: <  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25402499>>.

ZANCANELLA, E. et al. **Apneia Obstrutiva do Sono e Ronco**

**Primário: Diagnóstico.** Brasil: Projeto Diretrizes: 1-34 p. 2012.