

**UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS - UNIEVANGÉLICA**  
**CURSO DE MEDICINA**

Anna Luiza Cândida Vieira Rossi

Eduarda Emília Cruz Bucar

Larissa Caixeta Sampaio

Paula Rocha Granado

Yohanna Ribeiro Ferreira

**ASSOCIAÇÃO ENTRE EXCESSO DE PESO COM FORÇA MUSCULAR**  
**RESPIRATÓRIA E FUNÇÃO PULMONAR EM ADULTOS JOVENS**

Anápolis, Goiás

2024

**UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS - UNIEVANGÉLICA**  
**CURSO DE MEDICINA**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE EXCESSO DE PESO COM FORÇA MUSCULAR**  
**RESPIRATÓRIA E FUNÇÃO PULMONAR EM ADULTOS JOVENS**

Trabalho de Curso apresentado à Iniciação Científica do curso de medicina da Universidade Evangélica de Goiás - UniEvangélica, sob a orientação da Prof. Dra. Viviane Soares.

Anápolis, Goiás

2024

## RESUMO

O excesso de peso é uma condição definida pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, excedendo os padrões de normalidade antropométrica em diferentes graus. Essa doença crônica não transmissível atua como importante fator de risco para a morbimortalidade de populações em todo o mundo, apresentando rápido e progressivo aumento especialmente entre os mais jovens devido a uma complexa interação entre fatores alimentares, predisposição genética e comportamento humano. Exames e indicadores antropométricos são importantes para a predição do risco de doenças crônicas e suas complicações na vida adulta – com destaque para a redução nas medidas de capacidade pulmonares. Assim, o trabalho de curso tem como objetivo verificar a relação entre a função respiratória e a presença de excesso de peso em adultos jovens. Trata-se de um estudo transversal analítico realizado com jovens adultos, estudantes do curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás.. Foram analisados dados antropométricos, índice de massa corporal (IMC), circunferência de cintura (CC) e relação cintura-quadril (RCQ). A avaliação da função respiratória foi realizada pela manovacuometria e espirometria. No total foram avaliados dois grupos: 43 eutróficos (61%) e 27 com excesso de peso (39%), sendo a média das idades dos eutróficos  $22,21 \pm 2,05$  anos e do excesso de peso  $23,70 \pm 2,64$  anos. Quando avaliada a força muscular respiratória, a  $P_{\text{imax}}$  ( $\Delta = 17,42$  cmH<sub>2</sub>O,  $p = 0,009$ ) e a  $P_{\text{imax}}$  predita ( $\Delta = 16,65\%$ ,  $p = 0,002$ ) foram superiores nos jovens com excesso de peso. Já no caso da relação VEF<sub>1</sub>/CVF ( $\Delta = 0,02$ ) foi superior nos jovens eutróficos. Na associação das variáveis respiratórias com IMC houve relação direta da  $P_{\text{imax}}$  absoluta ( $\beta = 1,57$  e  $p = 0,016$ ) e  $P_{\text{imax}}$  predita ( $\beta = 1,43$  e  $p = 0,011$ ), enquanto na relação VEF<sub>1</sub>/CVF ( $\beta = -0,00$  e  $p = 0,047$ ) foi inversa. Em conclusão, a força muscular inspiratória está maior nos indivíduos com excesso de peso, enquanto a relação VEF<sub>1</sub>/CVF está reduzida. As outras variáveis de função pulmonar não indicaram relação significativa com o IMC.

**Palavras-chave:** Adultos Jovens. Obesidade. Função respiratória.

## ABSTRACT

Excess weight is a condition defined by the excessive accumulation of body fat, exceeding anthropometric normal standards to different degrees. This chronic non-communicable disease acts as an important risk factor for morbidity and mortality in populations around the world, showing a rapid and progressive increase, especially among younger people, due to a complex interaction between dietary factors, genetic predisposition and human behavior. Anthropometric exams and indicators are important for predicting the risk of chronic diseases and their complications in adult life – with emphasis on the reduction in lung capacity measurements. Thus, the course work aims to verify the relationship between respiratory function and the presence of excess weight in young adults. This is an analytical cross-sectional study carried out with young adults, students of the Medicine course at the Evangélica University of Goiás. Anthropometric data, body mass index (BMI), waist circumference (WC) and waist-hip ratio (WHR). Respiratory function assessment was performed using manovacuometry and spirometry. In total, two groups were evaluated: 43 eutrophic (61%) and 27 overweight (39%), with the average age of the eutrophic being  $22.21 \pm 2.05$  and the overweight being  $23.70 \pm 2.64$ . When respiratory muscle strength was assessed, P<sub>imax</sub> ( $\square = 17.42$  cmH<sub>2</sub>O,  $p = 0.009$ ) and predicted P<sub>imax</sub> ( $\square = 16.65\%$ ,  $p = 0.002$ ) were higher in overweight young people. In the case of the FEV<sub>1</sub>/FVC ratio ( $\square = 0.02$ ), it was higher in young people with normal weight. In the association of respiratory variables with BMI there was a direct relationship between absolute P<sub>imax</sub> ( $\beta = 1.57$  and  $p = 0.016$ ) and predicted P<sub>imax</sub> ( $\beta = 1.43$  and  $p = 0.011$ ), while in the FEV<sub>1</sub>/FVC ratio ( $\beta = -0.00$  and  $p = 0.047$ ) was inverse. In conclusion, inspiratory muscle strength is greater in overweight individuals, while the FEV<sub>1</sub>/FVC ratio is reduced. The other lung function variables did not indicate a significant relationship with BMI.

**Keywords:** Young Adults. Obesity. Respiratory function.

**PROJETO DE TRABALHO DE CURSO**  
**PARECER FAVORÁVEL DO ORIENTADOR**

À Coordenação de Iniciação Científica

Faculdade da Medicina – UniEvangélica

Eu, Prof(ª) Orientador Viviane Soares venho, respeitosamente, informar a essa Coordenação, que as **acadêmicas** Anna Luiza Cândida Vieira Rossi, Eduarda Emília Cruz Bucar, Larissa Caixeta Sampaio, Paula Rocha Granado, Yohanna Ribeiro Ferreira, estarão sob minha supervisão para desenvolver o trabalho de curso intitulado “ASSOCIAÇÃO ENTRE EXCESSO DE PESO COM FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E FUNÇÃO PULMONAR EM ADULTOS JOVENS”. O projeto em anexo foi revisado e aprovado e será seguido até a conclusão do mesmo.

Observações:

Anápolis, 8 de Abril de 2024

Assinatura do Orientador: \_\_\_\_\_

*Viviane Soares*

**Professora Viviane Soares**

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
2.1 Obesidade em adultos jovens.....	9
2.2 Avaliação da função respiratória.....	12
2.3 Força muscular respiratória e função pulmonar em adultos obesos .....	13
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
3.1 Objetivo geral .....	15
3.2 Objetivos específicos .....	15
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
4.1 Tipo de estudo .....	16
4.2 Local do Estudo .....	16
4.3 População e amostra de estudo .....	16
4.4 Critérios de inclusão e exclusão .....	16
4.5 Coleta de dados: .....	17
4.6 Análise de dados .....	20
4.7 Aspectos éticos .....	20
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>.....</b>
<b>6. DISCUSSÃO</b>	
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>32</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>34</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A obesidade é um distúrbio multifatorial caracterizado por acúmulo de gordura corporal que atinge todas as faixas etárias, sendo que a adolescência é um dos períodos mais críticos para a aquisição e manutenção do excesso de peso na vida adulta. Essa condição pode ser identificada através das medidas antropométricas. A antropometria é um método baseado na avaliação das medidas de peso, altura e perímetro de cintura – alguns indicadores antropométricos utilizados são: índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC), circunferência abdominal (CA) e relação cintura/quadril (RCQ). Além disso, considera-se exames destinados à avaliação da composição corporal, a bioimpedância e a densitometria óssea (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Nesse sentido, vários estudos têm demonstrado a capacidade de exames e indicadores antropométricos na predição do risco de doenças crônicas e de suas possíveis complicações na vida adulta (OLIVEIRA *et al.*, 2020; RODRIGUEZ *et al.*; 2018). Dito isso, além do comprometimento sistêmico, a sobrecarga corporal relacionada ao excesso de tecido adiposo contribui no surgimento de alterações no sistema musculoesquelético e respiratório. Um dos mecanismos consiste no acúmulo de gordura visceral na região abdominal, que gera maior circunferência da cintura e altera a atividade contrátil dos músculos abdominais, causando prejuízos, particularmente, na expiração forçada, além de alteração na fibra muscular (SANTOS *et al.*, 2019).

As reduções nas medidas de capacidade pulmonares aparentam ser exponencialmente relacionadas com o aumento do IMC. A resistência muscular respiratória pode ser reduzida em até 45% em indivíduos obesos, o que pode explicar o fato da falta de ar e a suscetibilidade a ter insuficiência respiratória nessa parcela da população (SEBASTIAN; 2013). Já a probabilidade de hipoventilação aumenta com o IMC, o que pode gerar hipersonolência, alterações cognitivas, dores de cabeça e hipertensão (RODRIGUEZ *et al.*; 2018). Tais dados evidenciam que a obesidade, ao alterar a função pulmonar, gera outras consequências que atrapalham o estilo de vida dos obesos.

A principal manifestação clínica das alterações fisiológicas causadas pela obesidade é um aumento na dispneia do esforço. A prevalência de dispneia é presente em cerca de 50% dos pacientes em repouso e cerca de 75% no esforço em adultos (pontuação mMRC > 0). Também, as anomalias funcionais respiratórias em adultos são caracterizadas, principalmente por uma diminuição da capacidade residual funcional (CRF) e uma diminuição do volume de reserva expiratória (VRE) (BOKOV; DELCLAUX; 2019).

Outro ponto importante acerca das consequências da obesidade é que indivíduos obesos possuem maior risco de desenvolver asma quando comparados com indivíduos magros, e uma das hipóteses para explicar essa relação é a liberação sistêmica de mediadores inflamatórios, como leptina, adiponectina, fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), interleucinas, proteína C-reativa (PCR), entre outros. Esses fatores estão relacionados às funções imunológicas, metabólicas e cardiovasculares, bem como a processos que contribuem para o desenvolvimento de aterosclerose, hipertensão, resistência à insulina, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, anormalidades do sistema nervoso simpático e complicações respiratórias (Baltieri *et al.*, 2018).

Diante disso, necessita-se de uma investigação para avaliar possíveis influências do excesso de peso na função respiratória de jovens adultos, comparando volumes e capacidades entre eutróficos e não eutróficos, a fim de verificar o grau de comprometimento da função pulmonar. Vale ressaltar que a função respiratória tem grande importância na qualidade de vida das pessoas, devido à sua função de captar oxigênio e remover o dióxido de carbono, promovendo as trocas necessárias para o metabolismo, de acordo com a demanda corporal (DEMPSEY; SMITH, 2014).

A obesidade é uma doença que apresenta limitações no sistema respiratório com implicações clínicas e funcionais (BOKOV; DELCLAUX, 2019). Assim, há estudos que avaliaram a força muscular respiratória e o sobrepeso em crianças/ adolescentes, mas não foram encontrados muitos que avaliaram em adultos jovens, sendo essa população afetada com os altos índices de obesidade (BATISTA *et al.*, 2019). Logo, urge a necessidade de ampliação de pesquisas que abordam a relação entre o sobrepeso e a função respiratória em adultos jovens.

O que justifica a importância desse trabalho é que o presente estudo indica que não há relação significativa entre o IMC e a função pulmonar, visto que observou-se o mecanismo compensatório muscular nos jovens com excesso de peso, diferente do que os outros estudos apresentaram. Como exemplo o estudo realizado em 2014, em que os indivíduos obesos demonstraram redução dos volumes e capacidades pulmonares quando comparados a indivíduos eutróficos. Reduções do volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada foram os achados mais representativos dentre as amostras, ambos sugerindo a presença de padrão respiratório restritivo associado à obesidade (MELO; SILVA; CALLES; 2014).

Dessa forma, o objetivo desse estudo consiste em avaliar a presença de obesidade/excesso de peso e a função respiratória, por meio da força muscular respiratória e manobra expiratória forçada de jovens adultos. Ademais, foi realizado em jovens estudantes e sem comorbidades que pudessem interferir na análise dos resultados.



## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Obesidade em adultos jovens

A obesidade é uma doença caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal de forma que pode comprometer a saúde dos indivíduos, acarretando alterações metabólicas, dificuldades do sistema locomotor e respiratório. Além disso, é um fator de risco para patologias como dislipidemias, doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo II e alguns tipos de câncer (BESSELL; MARKOVIC; FULLER; 2021). O diagnóstico da obesidade é realizado a partir de um parâmetro estabelecido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) - o índice de massa corpórea (IMC), que é calculado utilizando a altura e o peso do indivíduo ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Segundo a OMS, através desse parâmetro, são considerados obesos os indivíduos cujo valor é igual ou superior a  $30\text{kg}/\text{m}^2$  (WHO; 2000).

A etiologia é bastante complexa, tendo um caráter multifatorial, envolvendo fatores históricos, comportamentais, políticos, socioeconômicos, psicossociais e culturais. A transição nutricional e a mudança nos padrões de atividades físicas têm uma grande relação com o aumento da incidência da obesidade (OLIVEIRA *et al.*, 2020). As modificações na alimentação com a incorporação da população na “dieta ocidental”, uma dieta rica em gorduras de origem animal, carboidratos simples e açúcares e, em contrapartida, um aporte reduzido de fibras, proteínas e carboidratos complexos. Além disso, as transformações na ocupação do trabalho com demandas menos energéticas favorecem o sedentarismo. Portanto, o balanço energético positivo e a redução da atividade física configuram o estilo de vida ocidental contemporâneo (ANTUNES *et al.*, 2022).

O excesso de peso tem sido considerado um importante problema de saúde pública no mundo. Segundo Oliveira *et al.* (2020), o sobrepeso e obesidade atingem quase 30% da população de crianças e adolescentes brasileiras, resultante dos hábitos de vida ocidentais. O mesmo estudo utilizou-se da perspectiva socioeconômica e definiu que a obesidade é frequente entre os indivíduos de baixa renda, com baixo nível de escolaridade e menor privilégio ocupacional em países desenvolvidos ou em desenvolvimento.

O hábito de omitir refeições, especialmente o desjejum, juntamente com o consumo de refeições rápidas e realizadas fora do domicílio, fazem parte do estilo de vida dos jovens, sendo considerados comportamentos importantes que podem contribuir para o desenvolvimento da obesidade (DA SILVA FERREIRA *et al.*, 2012). A dieta inadequada, ligada ao consumo de fast food, aumenta a taxa de obesidade central entre os adolescentes e muitas vezes substitui as grandes refeições ou constitui-se num complemento excessivo dessas refeições. Os “fast foods”

comprometem o estado nutricional e levam à obesidade e/ou a um quadro de carências nutricionais. Nas últimas décadas o consumo destes produtos aumentou a ponto de representar uma importante quantidade de calorias na alimentação diária de diversas populações. Como resultado, os alimentos que normalmente são consumidos em padrões alimentares saudáveis foram substituídos (MARTI DEL MORAL; CALVO; MARTÍNEZ; 2021). Logo, vários fatores associados, como falta de exercícios, distúrbios do sono, estresse, etnia, gênero, escolaridade dos pais e renda familiar, influência da mídia, família e parceiros na satisfação corporal são fundamentais para análise do novo estilo de vida e a relação com a obesidade (BOUKRIM *et al.*, 2021).

Vários instrumentos são utilizados para avaliar a presença de obesidade, como a pesagem hidrostática e a densitometria (mais indicado), que são de alto custo. Mas, outros métodos foram validados e são altamente correlacionados com o padrão-ouro. O índice de massa corporal (IMC), atualmente utilizado para classificar a obesidade, é apenas uma medida imperfeita do acúmulo anormal ou excessivo de gordura corporal. Estudos demonstraram que a circunferência da cintura como medida da distribuição de gordura pode melhorar a previsão de doenças. Técnicas mais elaboradas, como a ressonância magnética, estão cada vez mais disponíveis para avaliar a distribuição da gordura corporal, mas estas medidas não estão prontamente disponíveis na prática clínica de rotina e ainda não foram estabelecidos limites relevantes para a saúde. A medição de biomarcadores que refletem os mecanismos biológicos subjacentes ao aumento do risco de doença pode ser uma abordagem alternativa para caracterizar o fenótipo relevante da obesidade. O eixo insulina/fator de crescimento semelhante à insulina (IGF) e a inflamação crônica de baixo grau foram identificados como vias principais (NIMPTSCH; KONIGORSKI; PISCHON; 2019).

Segundo os pontos de corte recomendados por diferentes órgãos internacionais, o risco de morbidade em adultos eleva-se à medida que o indivíduo migra da categoria de índice de massa corporal (IMC) normal (18,5 a 24,9kg/m<sup>2</sup>) para a categoria de sobrepeso (25,0 a 29,9kg/m<sup>2</sup>) ou obesidade (maior que 30kg/m<sup>2</sup>). Primeiramente, ressalvas são feitas acerca de uma comprovada discrepância entre as medidas aferidas e autorrelatadas de peso e estatura e, conseqüentemente, do IMC calculado a partir delas (FERRIANI *et al.*, 2019).

É importante ressaltar que existem outros fatores limitantes no que diz respeito à aplicação do IMC, como o fato de as categorias de IMC de adultos não serem diferenciadas segundo o sexo, além de abranger uma ampla faixa etária (20 a 59 anos). Além disso, esse índice não é capaz de fornecer informações relacionadas com a composição corporal, sendo assim, pessoas com elevada quantidade de massa muscular podem apresentar elevado IMC,

mesmo que a gordura corporal não esteja acima do previsto. Portanto, verifica-se que os valores preditivos são baixos, o que contraindica seu uso de maneira isolada na prática clínica. (REZENDE *et al.*, 2010).

Uma forma de mensurar a obesidade central é a medida da circunferência da cintura (CC). Scarsella e Després (2003) salientaram a necessidade urgente da utilização da CC como rotina para a história clínica dos pacientes já que ela e a relação cintura/quadril (RCQ) são os indicadores mais utilizados e melhor correlacionados à quantidade de tecido adiposo em avaliações individuais e coletivas. Como relatado em Peixoto *et al.* (2006), foram identificados os pontos de corte da CC que se associavam ao IMC  $25 \text{ kg/m}^2$  e  $30 \text{ kg/m}^2$  e/ou a  $RCQ > 0,95$  para os homens e  $> 0,80$  para as mulheres. Segundo Ferreira *et al.* (2006), o conhecimento desses pontos de corte é útil na detecção do risco de desenvolvimento de doenças, tanto na vigilância nutricional quanto em estudos de diagnóstico populacional.

Além das medidas antropométricas em que daremos maior enfoque, IMC e CC, já citadas anteriormente, existem outras que também são importantes e serão elaboradas a seguir. Primeiramente, temos relação cintura quadril (RCQ), que está relacionado ao nível de adiposidade do organismo (BASTOW, 1982). Outra medida antropométrica disponível é a porcentagem de gordura pelas dobras cutâneas, que se define como uma medida da espessura de duas camadas de pele e a gordura subcutânea adjacente (Pollock; Wilmore, 1993). Também é utilizada a bioimpedância, que é um método relativamente preciso, que consiste na passagem pelo corpo de uma corrente elétrica de baixa amplitude e alta frequência. Isso permite que seja calculado a resistência e a reactância, e a partir desses valores são calculados a impedância e o ângulo de fase, estimada a água corporal total, além da quantidade de água extracelular e intracelular. A massa livre de gordura, massa de gordura corporal e massa de células corporal podem ser calculadas (SILVA-FILHO *et al.*, 2009).

Desse modo, observa-se que a obesidade é considerada como um problema de saúde pandêmico, sendo considerada a quinta causa de mortalidade em todo mundo (ZAMSAD; BANIK; GHOSH, 2019). Essa está relacionada a uma ampla gama de complicações de saúde, como hipertensão, resistência à insulina, diabetes mellitus, diferentes tipos de câncer, doenças cardiovasculares e respiratórias. Assim, para compreender a relação entre a obesidade e os distúrbios respiratórios, é necessário evidenciar os parâmetros utilizados para avaliar a função respiratória em toda sua extensão, além de compreender sua fisiologia básica de desempenho.

## 2.2 Avaliação da função respiratória

O objetivo final da respiração é garantir a absorção ideal de oxigênio e a remoção de dióxido de carbono para promover o metabolismo aeróbico e manter o equilíbrio ácido-base, sendo que o impulso respiratório modula essa troca gasosa de acordo com as demandas do corpo (DOMINELLI; SHEEL; 2024). Os pulmões podem ser expandidos e recolhidos por movimento de subida e descida do diafragma e, também por elevação e depressão das costelas para aumentar e reduzir o diâmetro anteroposterior da cavidade torácica. Os músculos que elevam a caixa torácica são classificados como músculos da inspiração: os intercostais externos, músculos esternocleidomastóideos, serráteis anterior e escalenos. Já os músculos que deprimem a caixa torácica são os músculos da expiração: o reto abdominal e os intercostais internos (BESSA; RUFINO, 2015).

Vários métodos possibilitam avaliar o sistema respiratório: ausculta pulmonar, capacidade de difusão de monóxido de carbono, tomografia computadorizada, ressonância nuclear magnética, manovacuometria e espirometria. No presente estudo serão utilizados como métodos de avaliação da função respiratória, a manovacuometria e espirometria.

A manovacuometria é uma forma de avaliar a força respiratória que consiste na mensuração das pressões respiratórias estáticas máximas por meio do equipamento (manovacômetro). É um teste simples, rápido, não invasivo, voluntário e esforço-dependente, por meio do qual a pressão inspiratória máxima (Pimáx) e a pressão expiratória máxima (Pemáx) são obtidas. Estes são índices cujos valores representam a força dos músculos inspiratórios e expiratórios, respectivamente, obtidos ao nível da boca (SANTOS *et al.*, 2017). Sua aplicabilidade é ampla e visa identificar alterações clínicas como fraqueza muscular, habilidade de tossir e expectorar (refletida pela Pemáx) e, dessa forma, auxiliar no diagnóstico de doenças neuromusculares e progressivas, na prescrição de programas de treinamento muscular respiratório, no desmame da ventilação mecânica e na avaliação da responsividade às intervenções (SANTOS *et al.*, 2017).

Com o objetivo de avaliar a função pulmonar de um determinado grupo, o teste mais utilizado é a espirometria. É considerada uma ótima alternativa para avaliar o grau de comprometimento do sistema pulmonar dos indivíduos acometidos pela obesidade. O exame avalia a medida de entrada e saída do ar dos pulmões medindo os volumes e fluxos pulmonares a partir de manobras ventilatórias padronizadas, e os comparam com padrões de referência para altura, peso, sexo e idade. A espirometria pode ser usada para monitorar a progressão da doença

pulmonar e a resposta à terapia. Uma abordagem gradual da espirometria permite facilidade e confiabilidade na interpretação (LANGAN; GOODBRED; 2020).

O exame é realizado utilizando o aparelho denominado espirômetro, que pode ser de dois tipos: os que medem volume (selo d'água, pistão e fole) e os que medem fluxo de gás (pneumotacógrafos ou pneumotacômetros, termístores, turbinômetros e ultra-sônicos) (DRUMOND, 2006). De acordo com Cruz *et al.* (2021), esse teste pode ser efetuado com objetivos de avaliar, monitorar e mensurar volumes e capacidades pulmonares, a fim de prover o diagnóstico clínico e terapêutico de uma disfunção pulmonar. Através dele podem-se avaliar as funções respiratórias, verificando alterações causadas por processos broncos obstrutivos e/ou restritivos, através da capacidade respiratória.

Os principais dados avaliados na espirometria são os seguintes: VEF1 (volume expirado forçado no primeiro segundo), CVF (capacidade vital forçada), FEF 25-75% (fluxo expiratório forçado médio entre 25 a 75% da curva da CVF) e PFE (pico de fluxo expiratório). A relação entre o VEF1 e a CVF é um índice importante que avalia se há proporcionalidade nas alterações das duas variáveis citadas. Esta relação passou a ser conhecida como índice de Tiffenau (IT) (DE LIMA; LOPES, 2018).

### **2.3 Força muscular respiratória e função pulmonar em adultos obesos**

Como explicado em Melo, Silva e Calles (2014), na respiração normal o diafragma contrai, empurrando o conteúdo abdominal para baixo e para frente, enquanto a contração dos músculos intercostais externos traciona as costelas para cima e para frente. Em indivíduos obesos, esse mecanismo está prejudicado, pois o excesso de adiposidade que reveste o tórax e ocupa o abdômen dificulta a ação da musculatura respiratória. Assim sendo, durante a expiração forçada, a gordura abdominal dificultaria a ação dos músculos abdominais, que são os principais músculos expiratórios.

Tal mecanismo explica, também, a relação mais intensa das alterações da capacidade vital forçada (CVF) e o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) em homens em comparação com as mulheres. Isso porque o gênero masculino apresenta, com maior frequência, padrão de deposição de gordura androide, enquanto a gordura ginecóide é mais comum no gênero feminino (MELO; SILVA; CALLES; 2014).

A mobilidade do diafragma na inspiração forçada se mostra semelhante entre os grupos de obesos e eutróficos; entretanto, na respiração basal, os primeiros apresentaram maior espessura do diafragma em relação aos eutróficos (SANTOS, 2019), fenômeno chamado de

“pseudo-hipertrofia” a partir da sobrecarga dos músculos respiratórios (SANTANA *et al.*, 2016). Em indivíduos obesos o tecido adiposo se apresenta como um órgão endócrino e parácrino capaz de produzir muitas citocinas e mediadores bioativos, o que gera um efeito pró-inflamatório associado ao hipodesenvolvimento dos pulmões, atopia, responsividade brônquica, aumento do risco de asma e modificações fenotípicas para esta doença (Melo; Silva e Calles, 2014). Ademais, em estudos feitos por BOKOV; DELCLAUX (2019), a dispneia ao esforço foi posta como sintoma recorrente nos adultos obesos. Para mais, a prevalência da dispneia em repouso é, também, bastante alta, sendo encontrada em 41% de mulheres obesas e em 65% dos indivíduos do sexo masculino (ESSALHI *et al.*, 2013). De acordo com Rodríguez *et al.* (2018), a Síndrome da Apneia/Hipopneia Obstrutiva do Sono (SAHOS) e a Síndrome da Obesidade-Hipoventilação (SHO) são duas das doenças mais representativas quanto às consequências da obesidade na respiração.

Além disso, LITTLETON; TULAIMAT (2017) explica que a obesidade pode potencialmente causar hipoxemia de três maneiras: primeiro, por meio de sua associação com a síndrome de obesidade-hipoventilação; segundo, por meio de comorbidades, como insuficiência cardíaca congestiva e; terceiro, acredita-se que a obesidade reduz a capacidade residual funcional (CRF) na medida em que algumas vias aéreas começam a se fechar, um volume pulmonar conhecido como capacidade de fechamento (CC) constitui o teste de diagnóstico.

Por fim, o conjunto de estudos revela a importância em compreender a relação entre o sobrepeso e função respiratória, visto os impactos sistêmicos nos indivíduos. O excesso de peso é uma condição médica grave em todo o mundo, que necessita de novas abordagens e de consenso internacional reconhecido no tratamento de doenças que levam à morbidade. Por exemplo, a função respiratória é afetada tanto a fatores mecânicos quanto a efeitos metabólicos complexos que contribuem para um estado pró-inflamatório. Os efeitos correlacionam-se com o IMC e, ainda mais quando a distribuição do excesso de tecido adiposo é levada em consideração. Desse modo, observa-se que nos adultos jovens não foi encontrado tantos estudos e não foi estabelecido essa relação entre excesso de peso e função pulmonar para tal faixa etária.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Avaliar a relação do excesso de peso com a função respiratória, por meio da força muscular respiratória e manobra expiratória forçada em jovens adultos.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Verificar se há diferença nas variáveis da manobra expiratória máxima de adultos jovens eutróficos e com excesso de peso.
- Verificar se há diferença na força muscular de adultos jovens eutróficos e com excesso de peso.
- Verificar a influência do índice de massa corporal sobre as variáveis de força muscular respiratória e função pulmonar levando-se em consideração o sexo e a idade.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1 Tipo de estudo**

Trata-se de um estudo observacional transversal analítico. Esse tipo de estudo é feito em determinado tempo estático, onde o pesquisador é quem define o momento e é geralmente realizado em condições mais naturais, e, com isso, a população de estudo é mais representativa da população-alvo. Essa característica tem importantes implicações para aqueles que atuam no planejamento das ações de saúde e que baseiam suas decisões parcialmente nos resultados das investigações epidemiológicas (FREIRE; PATTUSSI, 2018).

### **4.2 Local do Estudo**

O presente estudo foi realizado com jovens estudantes do curso de medicina da Universidade Evangélica de Goiás (UniEvangélica), situada no município de Anápolis – GO (Avenida Universitária Km 3,5; s/n, Cidade Universitária) que se situa a 53 km da capital Goiana e 139 km da capital federal.

### **4.3 População e amostra de estudo**

A população de estudo foi os acadêmicos do curso de Medicina da UniEvangélica, que atualmente são em torno de 900 alunos (ciclo básico e ciclo clínico). A amostra foi recrutada por meio de convite, tanto virtual quanto presencial, de aproximadamente 380 alunos. Entre eles, apenas 70 alunos aceitaram participar das avaliações. O poder amostral foi calculado, via *post hoc*, no software *G\*power* (versão 3.1.9.7), considerando o tipo de análise estatística (regressão linear múltipla com três preditores), tamanho de efeito médio 0,5, nível de significância 5%, e o “n” amostral alcançado (n=70) (Tabela 1), sendo encontrado um poder amostral de 76%.

### **4.4 Critérios de inclusão e exclusão**

Como critérios de inclusão: estudantes do curso de medicina da UniEvangélica do 1º ao 8º período, acima de 18 anos, e que concordaram em participar e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Foram excluídos estudantes que não preencheram o questionário de forma completa e com comorbidades carbometabólicas e respiratórias crônicas (como asma), além de doenças sistêmicas (hipertensão arterial, diabetes mellitus e doenças da tireoide) identificadas no momento da aplicação do questionário via informações colhidas.



#### 4.5 Coleta de dados

Após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE 1), foram preenchidas as fichas de identificação, agendadas as coletas de medidas antropométricas e função respiratória. As coletas foram realizadas no Laboratório de Estudos em Saúde Cardiorrespiratória e Metabólica (LESaC), localizado no prédio de pós-graduação da UniEvangélica e tiveram duração média de 30-40 minutos. Os jovens foram recrutados por convite realizado em sala de aula com a autorização do curso e do professor no momento da abordagem.

##### A) Dados sociodemográficos e clínicos:

Para caracterizar a amostra, foram coletados os dados à respeito do sexo, idade, se realiza atividade física e qual sua intensidade (frequência por semana, tempo e tipo de atividade), alcoolismo (sim ou não), tabagismo (sim ou não), presença de comorbidades e uso de medicamento contínuo.

##### B) Medidas antropométricas:

A massa corporal foi mensurada com uma balança digital (marca G-Tech, modelo Balg110, São Paulo, Brasil) e os avaliados ficaram descalços e com roupas leves, logo após, subiram na balança com os pés unidos. Para medir a estatura foi utilizado um estadiômetro de parede (marca Sunny, modelo científico, São Paulo, Brasil). Assim, calculou-se o IMC pela divisão da massa corporal (kg) / estatura ( $m^2$ ). Os jovens com  $IMC < 25kg/m^2$  foram considerados eutróficos e aqueles com  $IMC \geq 25kg/m^2$  com excesso de peso (ONIS *et al.*, 2007).

A CC foi medida por uma fita métrica (marca Cescorf, modelo Trena, São Paulo, Brasil), sendo a primeira no ponto médio, entre a crista ilíaca superior e o último arco costal ao final de uma expiração em repouso (WHO, 2008). A obesidade abdominal foi considerada  $\geq 88$  cm para as mulheres e  $\geq 102$  cm para os homens (WHO, 2008). Todas as avaliações antropométricas foram realizadas em uma sala reservada, para reduzir riscos de constrangimentos, além disso, os avaliados estavam com roupas leves e sapatos esportivos.

##### C) Força muscular (manovacuometria):

Para estimar a força muscular respiratória foram usadas as pressões estáticas: pressão inspiratória máxima ( $P_{i\text{máx}}$ ) e pressão expiratória máxima ( $P_{e\text{máx}}$ ), que são pressões obtidas a partir do volume residual (VR) e capacidade pulmonar total (CPT), respectivamente (NEDER

*et al.*, 1999). Antes da realização da manobra, esta foi explicada e demonstrada a cada voluntário. As manobras foram realizadas com os participantes sentados, com as vias aéreas ocluídas por um *clip* nasal, e com um bocal de plástico rígido conectado ao Manovacuômetro (Globalmed-MVD300, Porto Alegre, Brasil).

A manobra para  $P_{i\text{máx}}$  foi realizada a partir de uma expiração máxima seguida de uma inspiração máxima e sustentada e a manobra para mensurar a  $P_{e\text{máx}}$  foi realizada a partir de uma inspiração máxima, seguida de uma expiração rápida e sustentada até que o pesquisador ordene a interrupção. Os esforços inspiratórios e expiratórios foram sustentados por 1 segundo.

Foram realizadas de três a cinco manobras aceitáveis e reprodutíveis (diferença menor ou igual a 20%) e selecionada a manobra com maior valor. O intervalo entre as manobras foi de um minuto para todos os sujeitos submetidos ao teste. Os valores de referência foram obtidos a partir de duas equações de regressão para população brasileira adulta (NEDER *et al.*, 1999):

#### **Homens**

$$P_{i\text{máx}}: y = -0.80 (\text{age}) + 155.3, \text{SEE} = 17.3 \quad \text{equação (1);}$$

$$P_{e\text{máx}}: y = -0.81 (\text{age}) + 165.3, \text{SEE} = 15.6 \quad \text{equação (2);}$$

#### **Mulheres**

$$P_{i\text{máx}}: y = -0.49 (\text{age}) + 110.4, \text{SEE} = 9.1 \quad \text{equação (3);}$$

$$P_{e\text{máx}}: y = -0.61 (\text{age}) + 115.6, \text{SEE} = 11.2 \quad \text{equação (4);}$$

#### **D) Avaliação da função pulmonar (espirometria):**

A espirometria foi realizada com a finalidade de estimar o pico de fluxo expiratório (PFE), o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), a capacidade vital forçada (CVF) e a relação VEF1/CVF. Um avaliador demonstrou a manobra e orientou cada voluntário quanto ao uso do *clip* nasal e acoplamento do bocal na boca de modo a evitar escape de ar. Com relação às próteses orais, estas permaneceram para evitar vazamentos e pelo maior suporte dos lábios e bochechas. O uso destas próteses aumenta o espaço retrofaríngeo e eleva levemente o fluxo quando os valores se direcionam para normal e restritivo (PEREIRA *et al.*, 2002).

Para a execução, os seguintes critérios da *American Thoracic Society* (ATS) e *European Respiratory Society Technical Statement* (GRAHAM *et al.*, 2019) foram seguidos:

- Os testes foram aceitáveis se seguirem os seguintes critérios: uma inspiração máxima seguida de uma expiração rápida e sustentada até que o técnico ordene a interrupção; a inspiração até a Capacidade Pulmonar Total (CPT) antes da expiração forçada será orientada a não ser muito rápida.

- A inspiração deverá ser máxima porque produz broncodilatação e mudanças na retração elástica do tecido pulmonar; a pausa inspiratória não deve exceder 3 segundos e a duração da expiração forçada deve ser de no mínimo 6 segundos; outros artefatos como tosse no primeiro segundo, vazamento, manobra de Valsalva e ruídos glóticos devem ser ausentes; o sistema de espirometria deve sinalizar ao operador quando um platô é atingido ou o tempo expiratório forçado (TEF) atinge 15 segundos.

- Se com oito tentativas não foram alcançadas três curvas aceitáveis e duas reprodutíveis, o teste foi cancelado.

- Os critérios de reprodutibilidade preenchidos foram os dois maiores valores de VEF<sub>1</sub> e CVF e estes, devem ter uma diferença superior a 0,15 L. Estes critérios foram aplicados após a reprodução das manobras aceitáveis.

- Os dados de todas as manobras foram examinados e a CVF selecionada foi a maior obtida em qualquer curva aceitável, o VEF<sub>1</sub> escolhido foi o maior valor retirado dentre as curvas com valores de PFE dentro dos critérios de aceitação (variação de PFE entre o maior e o menor valor <10 % ou 0,5 L, o que for maior).

Os valores de referência foram calculados de acordo com Pereira *et al.* (2002) e Rufino *et al.* (2017). (Quadro 1).

**Quadro 1.** Equações de regressão para cálculo dos valores previstos para função pulmonar.

<b>Masculino</b>	
PFE	$-6.2904 + 0.0904(\text{estatura em cm}) - 0.0245 (\text{idade})$
CVF (15-24 anos)	$2,7183^{\text{(log n estatura (cm) x 1,31 + log n idade x 0,317 + log peso x 0,3529 - 7,6487)}}$
CVF (25-78 anos)	$\text{estatura} \times 0,059 - \text{idade} \times 0,0229 - 4,569$
VEF <sub>1</sub> (15-24 anos)	$2,7183^{\text{(log n estatura (cm) x 1,2158 + log n idade x 0,19 + log peso x 0,3077 - 6,6830)}}$
VEF <sub>1</sub> (25-78 anos)	$\text{estatura} \times 0,0473 - \text{idade} \times 0,0281 - 3,145$
<b>Feminino</b>	
PFE	$-3.4612 + 0.0635*(\text{estatura em cm}) - 0.0156 (\text{idade})$
CVF (15-19 anos)	$2,7183^{\text{(logn estatura x 1,7374 + logn idade. 0,2823 + logn peso (Kg) 0,1491 - 9,0562)}}$
CVF (20-76 anos)	$\text{Estatura} * 0,0433 - \text{idade} * 0,0164 - 2,967$
VEF <sub>1</sub> (15-19 anos)	$2,7183^{\text{(logn estatura. 1,9293 + log idade. 0,2255 + log peso. 0,1105 - 9,8100)}}$
VEF <sub>1</sub> (20-76 anos)	$\text{estatura. } 0,0338 - \text{idade. } 0,0210 - 1,782$

#### **4.6 Análise de dados**

Os dados foram descritos como média, desvio padrão, frequências e porcentagens. Os discentes foram estratificados em dois grupos de acordo com o IMC (eutróficos  $IMC < 25 \text{ kg/m}^2$  e excesso de peso com  $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ). Para verificar a normalidade das variáveis numéricas, foi utilizado o Teste de Shapiro-Wilk. Para comparar a força muscular respiratória e força muscular respiratória entre os grupos de obesos e eutróficos foi utilizado o Teste t-Student ou Teste de Mann-Whitney. A associação entre as variáveis categóricas foi verificada pelo teste de Qui-quadrado. A diferença entre as médias foi representada pelo delta variação ( $\Delta$ ). A influência do IMC sobre as variáveis de função respiratória foi testada pela regressão linear múltipla e ajustada por sexo e idade. O valor de p considerado foi  $p < 0,05$ . Os dados foram analisados no *software Statistical Package for Social Science (SPSS, versão 23, IBM, Armonk, NY)*.

#### **4.7 Aspectos éticos**

O trabalho seguiu as orientações da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que dispõe sobre pesquisas com seres humanos e foi submetido ao comitê de ética da UniEvangélica e foi aprovado por meio do ofício número 6.215.903/2023 (anexo 3). Todos os jovens assinaram o TCLE.

## 5. RESULTADOS

Na tabela 1 está caracterizada a amostra. A idade ( $\Delta=1,49$  anos,  $p=0,010$ ), a massa corporal ( $\Delta=21,55$  kg,  $p<0,001$ ), o IMC ( $\Delta=7,53$  kg/m<sup>2</sup>,  $p<0,001$ ) e a circunferência de cintura ( $\Delta=14,39$  cm,  $p<0,001$ ) foram superiores nos jovens com excesso de peso. Não houve associações entre as variáveis categóricas sexo, histórico de tabagismo, prática de atividade e comorbidades com excesso de peso. Dos 27 jovens com excesso de peso, 70,45 (n=19) tinham sobrepeso, 14,8% (n=04) obesidade I, 11,1% (n=03) obesidade II e 3,7% (n=01) obesidade III. A obesidade abdominal estava presente em apenas 04 jovens (5,7%).

**Tabela 1.** Caracterização da amostra (n=70).

<b>Variáveis</b>	<b>Eutróficos (n=43)</b>	<b>Excesso de peso (n=27)</b>	<b>p</b>
	Média ± DP	Média ± DP	
Idade (anos)	22,21±2,05	23,70±2,64	0,010
Massa corporal (kg)	64,96±10,89	86,51±14,65	<0,001
Estatura (m)	1,71±0,10	1,71±0,08	0,948
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,10±1,98	29,63±4,36	<0,001
CC (cm)	75,04±6,10	89,43±11,66	<0,001
	n (%)	n (%)	
<b>Sexo</b>			
Masculino	24 (55,8)	14 (51,9)	0,746
Feminino	19 (44,2)	13 (48,1)	
<b>Tabagismo</b>			
Sim	18 (41,9)	13 (48,1)	0,606
Não	25 (58,1)	14 (51,9)	
<b>Prática de atividade física</b>			
Sim	35 (81,4)	22 (81,5)	0,993
Não	08 (18,6)	05 (18,5)	
<b>Presença de comorbidades</b>			
Sim	13 (30,2)	11 (40,7)	0,367
Não	30 (69,8)	16 (59,3)	
<b>Comorbidades</b>			
Asma	0 (0)	01 (3,7)	0,290
Dependência a nicotina	01 (2,3)	0 (0)	
Depressão	05 (11,6)	04 (14,8)	
Doença autoimune	0 (0)	01 (3,7)	
Epilepsia	01 (2,3)	0 (0)	
Síndrome do pânico	01 (2,3)	0 (0)	
TAG	03 (7,0)	03 (11,1)	
TDAH	02 (4,7)	0 (0)	

Legenda: IMC- índice de massa corporal; CC- circunferência de cintura; RCQ- relação cintura quadril; TAG- Transtorno de Ansiedade Generalizada; TDAH- Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade; DP= desvio padrão. Fonte: Autores (2023).

Quando comparado as variáveis de força muscular, os jovens com excesso de peso tiveram maior  $Pi_{máx}$  ( $\Delta=17,42$  cmH<sub>2</sub>O,  $p=0,009$ ) e  $\%Pi_{máx}$  predita ( $\Delta=16,65\%$ ,  $p=0,002$ ) (Tabela 2). No caso da função pulmonar, a relação VEF<sub>1</sub>/CVF predita foi maior nos jovens eutróficos ( $\Delta=0,02$ ,  $p=0,004$ ). As outras variáveis de função respiratória não apresentaram diferenças significativas.

**Tabela 2.** Comparação da função respiratória entre jovens de acordo com a classificação com do IMC (n=70).

Variáveis	Eutróficos (n=43) n (%)	Excesso de peso (n=27) n (%)	p
<b>Força muscular respiratória</b>			
$Pi_{máx}$ (cmH <sub>2</sub> O)	88,91 ± 26,72	106,33 ±25,52	0,009
$Pi_{máx}$ (%predito)	73,90±20,61	90,55±19,92	0,002
$Pe_{máx}$ (cmH <sub>2</sub> O)	112,69±33,78	113,12±34,09	0,959
$Pe_{máx}$ (%predito)	88,92±22,42	91,55±24,44	0,814
<b>Manobra expiratória máxima</b>			
PFE (L/s)	7,98±2,27	7,99±2,71	0,982
PFE (%predito)	99,13±20,18	100,36±26,42	0,826
CVF (L)	4,45±1,12	4,38±1,18	0,803
CVF (%predito)	107,34±18,78	101,62±21,59	0,246
VEF <sub>1</sub> (L)	4,00±0,95	3,90±1,08	0,689
VEF <sub>1</sub> (%predito)	105,90±14,89	101,22±20,13	0,268
VEF <sub>1</sub> /CVF	0,90±0,05	0,89±0,06	0,310
VEF <sub>1</sub> /CVF (predito)	0,91±0,03	0,89±0,03	0,004
TEF (s)	2,37±0,89	2,62±1,01	0,283

Legenda:  $Pi_{máx}$ - pressão inspiratória máxima;  $Pe_{máx}$ - pressão expiratória máxima; PFE- pico de fluxo expiratório; VEF<sub>1</sub>- volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF- capacidade vital forçada; TEF- tempo de expiração forçada. Fonte: Autores (2023).

O IMC apresentou uma relação direta com a  $Pi_{máx}$  ( $\beta= 1,57$ ,  $p=0,016$ ) e a  $Pi_{max}$  predita ( $\beta= 1,43$ ,  $p=0,011$ ) (Tabela 3). Este resultado indica que o excesso de peso não está relacionada a redução da força muscular inspiratória avaliada pela  $Pi_{máx}$ . As outras variáveis descritas na tabela 3 não apresentaram relação estatisticamente significativa.

**Tabela 3.** Modelos de regressão linear múltipla entre IMC (variável independente) e a força muscular respiratória e volumes e capacidades pulmonares (variáveis dependentes) (n=70).

Variáveis	IMC		
	$\beta$	IC 95%	p
<b>Força muscular respiratória</b>			
P <sub>imáx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	1,57	0,30/2,83	0,016
P <sub>imáx</sub> (%predito)	1,43	0,34/2,52	0,011
P <sub>emáx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	0,40	-1,15/1,96	0,606
P <sub>emáx</sub> (%predito)	0,32	-0,91/1,55	0,606
<b>Manobra expiratória máxima</b>			
PFE (L/s)	0,03	-0,13/0,06	0,505
PFE (%predito)	-0,57	-1,77/0,62	0,340
CVF (L)	0,01	-0,02/0,05	0,494
CVF (%predito)	-0,23	-1,04/0,58	0,576
VEF <sub>1</sub> (L)	0,00	-0,03/0,03	0,857
VEF <sub>1</sub> (%predito)	-0,41	-1,19/0,36	0,289
VEF <sub>1</sub> /CVF	-0,00	-0,01/0,00	0,047
VEF <sub>1</sub> /CVF (predito)	-0,00	-0,00/0,00	0,201
TEF (s)	0,04	-0,01/0,08	0,161

Legenda: P<sub>imáx</sub>= pressão inspiratória máxima; P<sub>emáx</sub>: pressão expiratória máxima; PFE= pico de fluxo expiratório; VEF<sub>1</sub>= volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF= capacidade vital forçada; TEF= tempo de expiração forçada. Modelos ajustados por sexo e idade. Autores (2023).

## 6. DISCUSSÃO

Os principais achados deste estudo foram: 1) A  $Pe_{m\acute{a}x}$  e a  $Pi_{m\acute{a}x}$  predita foram superiores nos jovens com excesso de peso; 2) A relação  $VEF_1/CVF$  foi superior nos jovens eutróficos; 3) A  $Pe_{m\acute{a}x}$  e a  $Pi_{m\acute{a}x}$  predita mostraram relação direta com IMC, sendo este a variável independente nos modelos de regressão construídos; 4) As variáveis de função pulmonar não indicaram relação significativa com o IMC.

### **Força muscular respiratória**

Com relação ao comportamento da força muscular respiratória em jovens adultos com excesso de peso têm produzido resultados contraditórios (BESSA; LOPES; RUFINO; 2015; PAZZIANOTTO-FORTI, 2012).

Um dos fatores que explicam os valores maiores para força muscular respiratória em jovens obesos seriam as adaptações dos músculos esqueléticos, o que é atribuído aos esforços físicos diários para mover o corpo na posição ereta e manter o volume corrente ideal para trocas gasosas (COSTA *et al.*, 2003), corroborando com os achados de  $Pe_{m\acute{a}x}$  e a  $Pi_{m\acute{a}x}$  superiores nos jovens do presente estudo.

Há relatos de comparações em que não se observa diferença. Segundo estudos realizados em 2019, ao analisar os valores espirométricos obtidos por obesos mórbidos e não obesos, observou-se que existem diferenças significativas em algumas variáveis em valores absolutos, porém não foi notada diferença significativa entre as variáveis em relação ao percentual dos valores previstos. Os valores das pressões respiratórias máximas – PIM e PEM – não apresentaram diferenças significativas entre os grupos (SANT’ANNA JR *et al.*, 2019). Dessa maneira, mesmo que um dos grupos de estudos sejam indivíduos com obesidade mórbida, observou-se que não houve diferença entre os valores, ao contrário do presente estudo. Outro estudo contraditório ao presente realizado, tanto o excesso peso quanto a distribuição da gordura na região superior (principalmente tórax) não promovem disfunção muscular respiratória (BESSA; LOPES; RUFINO; 2015).

Já de acordo com Silvani *et al.* (2013), foi encontrada maior força muscular respiratória nos grupos de adolescentes e crianças eutróficos em comparação com sobrepeso/obesos. De acordo com os estudos, se obteve uma significativa diferença quanto à média dos valores de pressão inspiratória máxima comparando obesos com os não obesos. Na média dos valores de pressões expiratórias máxima apresentados. Diante da diferença, pode-se afirmar que os sujeitos obesos apresentaram redução da força muscular respiratória, principalmente da



musculatura expiratória, com valores encontrados estatisticamente. Também, outro estudo aponta que as funções dos músculos respiratórios podem ser severamente comprometidas com o aumento da obesidade, o que se deve a carga imposta ao diafragma (PAZZIANOTTO-FORTI *et al.*, 2012). Outro aspecto seria aumento da resistência elástica causada pelo excesso de tecido adiposo na caixa torácica e abdome, acarretando desvantagem mecânica aos músculos (SIMÕES *et al.*, 2010). Segundo o mesmo estudo citado anteriormente, a obesidade crônica altera as propriedades da mecânica respiratória e parênquima pulmonar, limita a ação do diafragma, propicia a redução da capacidade funcional residual e aumenta o estímulo neural respiratório no bulbo. Esse resultado pode ser explicado pela restrição da caixa torácica ocasionada pelo depósito excessivo de gordura na região toracoabdominal, alterando a mobilidade da musculatura diafragmática.

### **Função pulmonar – espirometria**

Segundo o estudo realizado, os indivíduos obesos demonstraram redução dos volumes e capacidades pulmonares quando comparados a indivíduos eutróficos. Reduções do volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada foram os achados mais representativos dentre as amostras, ambos sugerindo a presença de padrão respiratório restritivo associado à obesidade (MELO; SILVA; CALLES; 2014). As propriedades mecânicas dos pulmões e da parede torácica são alteradas significativamente na obesidade, em grande parte devido aos depósitos de gordura no mediastino e nas cavidades abdominais. Ademais, evidencia-se o estudo de Sonpeayung *et al.* (2019), em que ao comparar a função respiratória e muscular em indivíduos obesos, destacando o efeito da posição sentada – posição oficial para realização do exame - corporais, observa-se que a função pulmonar reduziu em todas as posições do corpo nos indivíduos com obesidade abdominal, em relação aos indivíduos de controle saudáveis. Também se cita que esse mesmo estudo mostrou que indivíduos com obesidade abdominal apresentam prejuízos pulmonares restritivos, reduzindo a CVF e também a relação  $VEF_1/CVF$ .

No presente estudo, quando se analisa outras variáveis da função respiratória, observa-se ausência de relação significativa com o IMC. Embora a obesidade reduza significativamente a capacidade residual funcional e o volume de reserva expiratória, ela tem muito pouco efeito no volume residual (VR) e na capacidade pulmonar total (CPT). Vários estudos demonstraram pequenas reduções na CPT com o aumento do IMC, mas essa geralmente é bem preservada mesmo em pacientes com obesidade grave. O VR está normalmente dentro da faixa normal em pessoas com obesidade, corroborando com os achados presentes (STEIER *et al.*; 2014).

É importante destacar que os testes convencionais de função pulmonar provavelmente subestimam os efeitos da obesidade na função respiratória, uma vez que as manobras de respiração profunda provavelmente revertem os efeitos da respiração com baixa CRF na obesidade, e as relações ventilação-perfusão não são medidas (DIXON; PETERS 2018).

### **Limitações do estudo**

Este estudo apresentou algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Primeiramente, o “n” amostral não alcançou o poder de no mínimo 80%. Em segundo lugar, não foram identificados os distúrbios respiratórios e os modelos não foram ajustados pelo histórico de tabagismo, não havendo sua associação com função respiratória e sobrepeso. Também, relata-se a dificuldade em finalizar a pesquisa, devido a escassez de voluntários para realização da espirometria e manovacuometria. Com relação ao tipo de estudo, ele não possibilita causa e efeito.

### **Pontos fortes**

Nas bases consultadas não foram encontrados trabalhos com o foco principal “excesso de peso” sem estar associado a alguma outra comorbidade. O presente estudo baseou-se em dois métodos que se complementam (função e força). Também não foram encontrados muitos trabalhos na faixa etária de adultos jovens. Outro ponto importante do presente estudo é a realização com o público jovem e saudável, visto que não há evidências atuais levando em consideração essa população.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obesidade é um problema de saúde global causado pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, o que aumenta significativamente o risco de doenças tanto respiratórias, quanto metabólicas e cardíacas. Este estudo investigou a relação entre o sobrepeso e a função respiratória em jovens adultos usando medidas antropométricas e testes de função pulmonar.

O objetivo central do trabalho foi verificar a relação entre a função respiratória e a presença de sobrepeso em adultos jovens. Após a coleta de dados e análises comparativas, os principais achados deste estudo foram: que a  $P_{i_{máx}}$  e a  $P_{i_{máx}}$  predita foram superiores nos jovens com excesso de peso; a relação  $VEF_1/CVF$  foi superior nos jovens eutróficos; a  $P_{i_{máx}}$  e a  $P_{i_{máx}}$  predita mostraram relação direta com IMC, sendo este a variável independente nos modelos de regressão construídos e que as variáveis de função pulmonar não indicaram relação significativa com o IMC.

A necessidade da realização desse estudo controlado entre adultos jovens eutróficos e com excesso de peso é crucial para a compreensão mais profunda do impacto do IMC nos volumes e capacidades pulmonares. Trazendo assim, mais conhecimento sobre o assunto para a comunidade científica.

Dito isso, esse presente estudo relacionou o excesso de peso com a função respiratória em adultos jovens. Apesar dos resultados apresentados, ainda não há um consenso acerca da influência do excesso de peso sobre a função pulmonar, tornando-se necessário mais estudos com um maior espaço amostral e que avaliem maior quantidade de variáveis, como consumo dietético e atividade física.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, Nelma Maria Neves *et al.* Diagnostic performance of anthropometric indicators used to assess excess body fat in adolescence. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 41, 2022.
- BALTIERI, Leticia *et al.* Influence of weight loss on pulmonary function and levels of adipokines among asthmatic individuals with obesity: One-year follow-up. **Respiratory Medicine**, v. 145, p. 48-56, 2018.
- BARBOSA, A. *et al.* Múltiplas definições de ser fumantes e diagnóstico de tabagismo: uma revisão sistemática. **Aletheia (ULBRA)**, v. 45, p.190-201, 2014.
- BASTOW, M.D. Anthropometrics revisited. **Proceedings of the Nutrition Society**. v.41, p.381-8, 1982.
- BATISTA, F. C. S; *et al.*(2019). Força muscular respiratória em adolescentes obesos e não-obesos. **Revista Movimenta**, v.12, n. 3, p. 274-280, 2019.
- BESSA, EJCLA; RUFINO, R. The importance of measurement of respiratory muscle strenght in pulmonology practice. **Pulmão RJ**, v. 24, n. 1, p. 37-41, 2015.
- BESSA, Elizabeth Jauhar Cardoso; LOPES, Agnaldo José; RUFINO, Rogério. A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. **Pulmão RJ**, v. 24, n. 1, p. 37-41, 2015.
- BESSELL, Erica; MARKOVIC, Tania P.; FULLER, Nicholas R. **How to provide a structured clinical assessment of a patient with overweight or obesity. Diabetes, Obesity and Metabolism**, v. 23, p. 36-49, 2021.
- BOKOV, P.; DELCLAUX, C. Impact fonctionnel respiratoire de l'obésité. **Revue des Maladies Respiratoires**, v. 36, n. 9, p. 1057-1063, 2019.
- BOUKRIM, Mohamed *et al.* University students' perceptions and factors contributing to obesity and overweigh in Southern of Morocco. **African Health Sciences**, v. 21, n. 2, p. 942-950, 2021.
- COSTA, Dirceu *et al.* Avaliação da força muscular respiratória e amplitudes torácicas e abdominais após a RFR em indivíduos obesos. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, v. 11, p. 156-160, 2003.
- COSTA, Thais Ribeiro *et al.* Correlação da força muscular respiratória com variáveis antropométricas de mulheres eutróficas e obesas. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, p. 403-408, 2010.
- CRUZ, Wesley Cavalcante *et al.* **Elaboração de um protocolo de posicionamento na execução do teste de espirometria em obesos grau III.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, p. 63. 2021.

DA SILVA FERREIRA, Talita *et al.* Obesidade central em jovens. **Science in Health**, v. 3, n. 2, p. 61-73, 2012.

DE LIMA AZAMBUJA, Renato; LOPES, Agnaldo José. Orientações para os testes de função pulmonar: espirometria. **Pulmão RJ**, v. 27, n. 1, p. 5-10, 2018.

DEMPSEY, Jerome A.; SMITH, Curtis A. Pathophysiology of human ventilatory control. **European Respiratory Journal**, v. 44, n. 2, p. 495-512, 2014.

DIXON, A. E.; PETERS, U. O efeito da obesidade na função pulmonar. **Expert Review of Respiratory Medicine**, v. 12, n. 9, p. 755-67, 2018.

DOMINELLI, Paolo B.; SHEEL, A. William. The pulmonary physiology of exercise. **Advances in Physiology Education**, v. 48, n. 2, p. 238-251, 2024.

DRUMOND, Sarah Costa. **Valores de referência de parâmetros espirométricos em crianças e adolescentes com diferentes índices de massa corporal**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós graduação em Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, p. 93. 2006.

ESSALHI, Mohamed *et al.* Risk factors for airway hyperresponsiveness in severely obese women. **Respiratory Physiology & Neurobiology**, v. 186, n. 2, p. 137-145, 2013.

FERREIRA, Márcia Gonçalves *et al.* Acurácia da circunferência da cintura e da relação cintura/quadril como preditores de dislipidemias em estudo transversal de doadores de sangue de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, p. 307-314, 2006.

FERRIANI, Lara Onofre *et al.* Subestimativa de obesidade e sobrepeso a partir de medidas autorrelatadas na população geral: prevalência e proposta de modelos para correção. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, p. e00065618, 2019.

Freire, M.C.M.; Pattussi M.P. Tipos de estudos. IN: ESTRELA, C. **Metodologia Científica. Ciência, Ensino e Pesquisa**. 3ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2018. p.109-127.

GRAHAM, Brian L. *et al.* Standardization of spirometry 2019 update. An official American thoracic society and European respiratory society technical statement. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 200, n. 8, p. e70-e88, 2019.

LANGAN, Robert C.; GOODBRED, Andrew J. Office spirometry: indications and interpretation. **American family physician**, v. 101, n. 6, p. 362-368, 2020.

LITTLETON, Stephen W.; TULAIMAT, Aiman. The effects of obesity on lung volumes and oxygenation. **Respiratory Medicine**, v. 124, p. 15-20, 2017.

LLOYD-JONES, D. M.; HONG, Y.; LABARTHE, D.; MOZAFFARIAN, D. *et al.* Defining and setting national goals for cardiovascular health promotion and disease reduction: the American Heart Association's strategic Impact Goal through 2020 and beyond. **Circulation**, v. 121, n. 4, p. 586-613, 2010.

MARCHINI, Julio Sergio *et al.* Métodos antropométricos para avaliação do estado nutricional de adultos. **Revista de Nutrição PUCCAMP**, p. 121-42, 1992.

MARTÍ DEL MORAL, Amelia; CALVO, Carmen; MARTÍNEZ, Ana. Ultra-processed food consumption and obesity-a systematic review. **Nutricion hospitalaria**, v. 38, n. 1, p. 177-185, 2021.

MELO, Luciana Costa; SILVA, Maria Alayde Mendonça da; CALLES, Ana Carolina do Nascimento. Obesity and lung function: a systematic review. **Einstein (Sao Paulo)**, v. 12, p. 120-125, 2014.

NEDER, J. A. *et al.* Reference values for lung function tests: I. Static volumes. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 32, p. 703-717, 1999a.

NEDER, J.A. *et al.* Reference values for lung function tests: II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 32, n. 6, p. 719-727, 1999b.

NIMPTSCH, Katharina; KONIGORSKI, Stefan; PISCHON, Tobias. Diagnosis of obesity and use of obesity biomarkers in science and clinical medicine. **Metabolism**, v. 92, p. 61-70, 2019.

OLIVEIRA, Matheus Felipe Costa *et al.* Prevalência de obesidade em adolescentes e jovens. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 14, n. 88, p. 811-820, 2020.

ONIS, Mercedes de *et al.* Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World health Organization**, v. 85, n. 9, p. 660-667, 2007.

PAZZIANOTTO-FORTI, Eli Maria *et al.* Aplicação da pressão positiva contínua nas vias aéreas em pacientes em pós-operatório de cirurgia bariátrica. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 19, p. 14-19, 2012.

PEIXOTO, Maria do Rosário Gondim *et al.* Circunferência da cintura e índice de massa corporal como preditores da hipertensão arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 87, p. 462-470, 2006.

PEREIRA, C.A.C. Consenso Brasileiro de Espirometria. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. 28 edições suplementar- outubro 2002.

PEREIRA, C.A.C. *et al.* Espirometria. **Jornal de Pneumologia**, v. 28, n. 3, p. S1-S82, 2002.

POLLOCK, M.L.; WILMORE, J.H.; FOX III, S. **Exercício na saúde e na doença: Avaliação e prescrição para prevenção e avaliação**. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.

Portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). **Revista Brasileira de Reumatologia**, v 40, n 9, p 489-489, 1997. 1999;39(3):143–50.

RATNESWARAN, Culadeeban *et al.* Obesity, respiratory mechanics and its impact on the work of breathing, neural respiratory drive, gas exchange and the development of sleep-disordered breathing. **Mechanical Ventilation in the Critically Ill Obese Patient**, p. 15-25, 2018.

REZENDE, Fabiane Aparecida Canaan *et al.* Aplicabilidade do índice de massa corporal na avaliação da gordura corporal. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, p. 90-94, 2010.

RODRÍGUEZ, Ana Espínola *et al.* Obesity-hypoventilation syndrome and associated factors. **Medicina Clínica (English Edition)**, v. 150, n. 4, p. 125-130, 2018.

SANT'ANNA JR, Mauricio de *et al.* Respiratory mechanics of patients with morbid obesity. **Jornal brasileiro de pneumologia**, v. 45, p. e20180311, 2019.

SANTANA, Pauliane Vieira *et al.* Identificação da diminuição da mobilidade diafragmática e do espessamento diafragmático na doença pulmonar intersticial: utilidade da ultrassonografia. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 42, p. 88-94, 2016.

SANTOS, Patrícia Clara Pereira dos. **Alinhamento do tronco, mobilidade do músculo diafragma, força e função pulmonar em adolescentes e adultos jovens obesos**. Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p. 80. 2019.

SANTOS, Roberta Magalhães Guedes dos *et al.* Manovacuometria realizada por meio de traqueias de diferentes comprimentos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 24, p. 9-14, 2017.

SCARSELLA, Carla; DESPRÉS, Jean-Pierre. Tratamiento de la obesidad: necesidad de centrar la atención en los pacientes de alto riesgo caracterizados por la obesidad abdominal. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, p. S7-S19, 2003.

SCHULTZ, Kenia *et al.* Lung volumes and airway resistance in patients with a possible restrictive pattern on spirometry. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 42, p. 341-347, 2016.

SEBASTIAN, Justin C. Respiratory physiology and pulmonary complications in obesity. **Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 27, n. 2, p. 157-161, 2013.

SILVA-FILHO, A. A. *et al.* Utilização da bioimpedância para avaliação da massa corpórea. **Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina: Projeto Diretrizes**, 2009.

Silvani IO, Werlang A, Agne T. Avaliação respiratória em crianças obesas e não obesas. **FisiSenectus**. Unochapecó. 2013 Jul/Dez; 1(2):65-72.

SIMÕES, Rodrigo P. *et al.* Maximal respiratory pressure in healthy 20 to 89 year-old sedentary individuals of central São Paulo State. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 14, p. 60-67, 2010.

SONPEAYUNG, Rattaporn *et al.* Total and compartmental chest wall volumes, lung function, and respiratory muscle strength in individuals with abdominal obesity: effects of body positions. **Journal of obesity**, v. 2019, 2019.

STEIER, Joerg *et al.* Observational study of the effect of obesity on lung volumes. **Thorax**, v. 69, n. 8, p. 752-759, 2014.

VOSKOBOINIK, A., *et al.* Alcohol and atrial fibrillation: a sobering review. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 68, n. 23, p. 2567-2576, 2016.

WANDERLEY, Emanuela Nogueira; FERREIRA, Vanessa Alves. Obesidade: uma perspectiva plural. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 185-194, 2010.

World Health Organisation (WHO). WHO | **Waist Circumference and Waist–Hip Ratio. Report of a WHO Expert Consultation.** Geneva, 8-11 December 2008. 2008;(December):8–11.

ZAMSAD, Mohammad; BANIK, Sujan; GHOSH, Lopa. Prevalence of overweight, obesity and abdominal obesity in Bangladeshi university students: A cross-sectional study. **Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews**, v. 13, n. 1, p. 480-483, 2019.

## ANEXOS

### Anexo 1: Questionário de sintomas respiratórios

Agora eu vou fazer algumas perguntas sobre seu trabalho. Sempre que possível, eu gostaria que você respondesse “SIM” ou “NÃO”. Todas as suas respostas serão confidenciais e usadas somente para esta pesquisa.

1. Hoje, Você está apresentando alguns destes sintomas respiratórios?

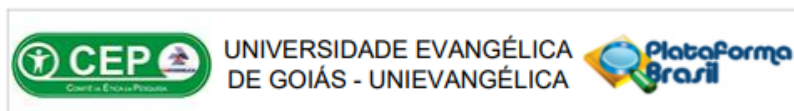
- Tosse seca  Sim  Não
- Tosse com catarro  Sim  Não
- Chiado no peito  Sim  Não
- Falta de ar (dispnéia)  Sim  Não
- Espirros  Sim  Não
- Coriza  Sim  Não
- Obstrução nasal (nariz entupido)  Sim  Não
- Ardor nasal  Sim  Não
- Disfonia ou rouquidão  Sim  Não
- Irritação na garganta  Sim  Não
- Irritação nos olhos  Sim  Não



## Anexo 2: Cartilha Educativa

[https://drive.google.com/file/d/1U\\_K7BuZlpy9bDjEGiuaYLU\\_GV1Dylmtl/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1U_K7BuZlpy9bDjEGiuaYLU_GV1Dylmtl/view?usp=share_link)

## Anexo 3: Parecer consubstanciado do CEP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Função respiratória em adultos jovens obesos e não obesos

**Pesquisador:** Viviane Soares

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 69975223.4.0000.5076

**Instituição Proponente:** Universidade Evangélica de Goiás

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 6.215.903

#### Apresentação do Projeto:

Informações retiradas do PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_2138136.pdf e do Projeto\_de\_TC.docx

#### RESUMO

A obesidade é uma condição definida pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, excedendo os padrões de normalidade antropométrica em diferentes graus. Essa doença crônica não transmissível atua como importante fator de risco para a morbimortalidade de populações em todo o mundo, apresentando rápido e progressivo aumento especialmente entre os mais jovens devido a uma complexa interação entre fatores alimentares, predisposição genética e comportamento humano. Exames e indicadores antropométricos são importantes para a predição do risco de doenças crônicas e suas complicações na vida adulta – com destaque para a redução nas medidas de capacidade pulmonares. Assim, o projeto de pesquisa tem como objetivo verificar a relação entre a função respiratória e a presença de obesidade em adultos jovens. Trata-se de um estudo transversal analítico –realizado com jovens adultos, estudantes. Serão analisados dados antropométricos, índice de massa corporal (IMC), circunferência de cintura (CC) e relação cintura0quadriil (RCQ). A avaliação da função respiratório será realizada pela manovacuometria e espirometria. Para analisar os resultados será utilizado o teste t-Student ou Mann-Whitney para comparação entre grupos e regressão linear múltipla para verificar a influência das medidas de

**Endereço:** Av. Universitária, Km 3,5  
**Bairro:** Cidade Universitária      **CEP:** 75.083-515  
**UF:** GO      **Município:** ANAPOLIS  
**Telefone:** (62)3310-6736      **Fax:** (62)3310-6636      **E-mail:** cep@unievangelica.edu.br

## APÊNDICES

### Apêndice1: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado participante,

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa “Função respiratória em adultos jovens obesos e não obesos” desenvolvida por Anna Luiza Cândida Vieira Rossi, Eduarda Emilia Cruz Bucar, Larissa Caixeta Sampaio, Paula Rocha Granado e Yohanna Ribeiro Ferreira, discentes de Graduação em Medicina da Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA, sob orientação da Professora Viviane Soares.

O objetivo central do estudo é “Verificar a relação entre a função respiratória e a presença de obesidade em adultos jovens”.

O convite a sua participação deve-se ao fato de você ser estudante do curso de medicina da UniEvangélica de 1 a 8 período, ter acima de 18 anos, IMC  $<25$  ou  $\geq 30\text{kg/m}^2$  e se você concordar e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido.

Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória e você terá o direito de pedir pela desistência da pesquisa. Você não será penalizado (a) caso não queira participar ou queira desistir. Contudo, sua participação é muito importante para a execução da presente pesquisa e para o desenvolvimento da ciência. Além disso, você receberá uma via deste documento e sua participação não implicará em custos pessoais, pois a pesquisa será financiada pelos próprios pesquisadores.

Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas, realizando as avaliações em sala reservado e climatizada. A confidencialidade da sua participação será mantida tendo acesso aos dados apenas a coordenação do projeto e equipe de execução. Seus dados serão guardados por cinco anos, tanto os digitais quanto os de avaliação física e após apagados ou incinerados, respectivamente. A sua identificação será via número arábico (1, 2, 3...).

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo abaixo. Alguns riscos podem estar presentes como o comprometimento do seu tempo, a vergonha em responder alguma pergunta ou fazer as medidas do peso, altura, da cintura e do quadril e, também, para a realização dos exames de espirometria e manuvacuometria (pode ocorrer a presença de visão escura e aumento da respiração). Estes dois exames avaliam a força da respiração e a quantidade de ar que entra e sai dos seus pulmões. Para minimizar este riscos de tempo e das medidas de peso, altura, cintura e quadril, as avaliações serão marcadas de acordo com a sua disponibilidade e serão realizados em uma sala reservada e se necessário com a presença de um (a) acompanhante. Quanto a presença de visão escura e aumento da respiração, que é um sintoma normal durante a realização do exame, será realizado na posição sentada.

A sua participação consistirá em preencher uma ficha de identificação com dados sobre sua idade, sexo, período do curso, se realiza atividades físicas, se bebe, se fuma, se apresenta alguma doença e usa algum medicamento direto. Você será pesado, medido sua altura, sua circunferência de cintura e do seu quadril para verificar se há presença de obesidade. Além disso, no exame da respiração você soprará em um bucal descartável, para medir o volume de ar que entra e sai e a força com que você realiza a ação. Você terá oito chances de realizar o exame, e se não conseguir fazer corretamente, poderá marcar um outro dia. O tempo total para realizar toda as avaliações e exames é de 40 minutos.

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 466/12 e orientações do CEP/UniEVANGÉLICA”.

Os benefícios diretos da pesquisa serão o recebimento dos resultados dos exames com a explicações após a realização. Além disso, você vai receber uma cartilha educativa sobre obesidade explicando seu riscos e a importância da aquisição de ter uma vida mais saudável.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador Responsável

**Contato com o (a) pesquisador responsável: Viviane Soares**  
Professora e doutora na Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA, Anápolis, Brasil.  
Avenida Universitária, Km 3,5, CEP: 75083-515, E-mail: [ftviviane@hotmail.com](mailto:ftviviane@hotmail.com), Telefone: (62) 99290 9225.

**CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO PARTICIPANTE DE PESQUISA**

Eu, \_\_\_\_\_ CPF nº \_\_\_\_\_, abaixo assinado, concordo voluntariamente em participar do estudo acima descrito, como participante. Declaro ter sido devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador \_\_\_\_\_ sobre os objetivos da pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios envolvidos na minha participação. Foi-me dada a oportunidade de fazer perguntas e recebi telefones para entrar em contato, a cobrar, caso tenha dúvidas. Fui orientado para entrar em contato com o CEP - UniEVANGÉLICA (telefone 3310-6736), caso me sinta lesado ou prejudicado. Foi-me garantido que não sou obrigado a participar da pesquisa e posso desistir a qualquer momento, sem qualquer penalidade. Recebi uma via deste documento e fui orientado que minha participação não terá custos pessoais.

Anápolis, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante da pesquisa

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_  
Assinatura: \_\_\_\_\_

**Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UniEVANGÉLICA:**

Tel e Fax - (0XX) 62- 33106736

E-mail: [cep@unievangelica.edu.br](mailto:cep@unievangelica.edu.br)

## Apêndice 2 : Questionário sociodemográfico

### Questionário Sociodemográfico

Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Período no curso de medicina: ( ) 1º ( ) 2º ( ) 3º ( ) 4º ( ) 5º ( ) 6º ( ) 7º ( ) 8º

Pratica atividade física?

( ) Sim ( ) Não

Qual a intensidade da atividade que você pratica?

( ) Fraca ( ) Moderada ( ) Intensa

Qual tipo de atividade você pratica?

( ) Musculação ( ) Corrida ( ) Luta ( ) Spinning ( ) Funcional ( ) Esporte

Outros: \_\_\_\_\_

Quantas vezes por semana você pratica atividade física?

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7

Especifique (ex: faço musculação 1x na semana e corrida 3x):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Você possui alguma comorbidade?

( ) Sim ( ) Não

Se sim, qual(is)?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Você faz uso de algum medicamento contínuo?

( ) Sim ( ) Não

Se sim, qual(is)?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Você faz ingestão de álcool?

( ) Sim ( ) Não

Se sim, responda o questionário AUDIT abaixo:

Questionário AUDIT

1. **Com que frequência consome bebidas que contêm álcool? [Escreva o número que melhor corresponde à sua situação]**
  - ( )0 = nunca
  - ( )1 = uma vez por mês ou menos
  - ( )2 = duas a quatro vezes por mês
  - ( )3 = duas a três vezes por semanas
  - ( )4 = quatro ou mais vezes por semana
2. **Quando bebe, quantas bebidas contendo álcool consome num dia normal?**
  - ( )0 = uma ou duas
  - ( )1 = três ou quatro
  - ( )2 = cinco ou seis
  - ( )3 = de sete a nove
  - ( )4 = dez ou mais
3. **Com que frequência consome seis bebidas ou mais numa única ocasião?**
  - ( )0 = nunca
  - ( )1 = menos de um vez por mês
  - ( )2 = pelo menos uma vez por mês
  - ( )3 = pelo menos uma vez por semana
  - ( )4 = diariamente ou quase diariamente
4. **Nos últimos 12 meses, com que frequência se apercebeu de que não conseguia parar de beber depois de começar?**
  - ( )0 = nunca
  - ( )1 = menos de um vez por mês
  - ( )2 = pelo menos uma vez por mês
  - ( )3 = pelo menos uma vez por semana
  - ( )4 = diariamente ou quase diariamente
5. **Nos últimos 12 meses, com que frequência não conseguiu cumprir as tarefas que habitualmente lhe exigem por ter bebido?**
  - ( )0 = nunca
  - ( )1 = menos de um vez por mês
  - ( )2 = pelo menos uma vez por mês
  - ( )3 = pelo menos uma vez por semana
  - ( )4 = diariamente ou quase diariamente
6. **Nos últimos 12 meses, com que frequência precisou de beber logo de manhã para "curar" uma ressaca?**
  - ( )0 = nunca
  - ( )1 = menos de um vez por mês
  - ( )2 = pelo menos uma vez por mês
  - ( )3 = pelo menos uma vez por semana
  - ( )4 = diariamente ou quase diariamente
7. **Nos últimos 12 meses, com que frequência teve sentimentos de culpa ou de remorsos por ter bebido?**
  - ( )0 = nunca
  - ( )1 = menos de um vez por mês
  - ( )2 = pelo menos uma vez por mês
  - ( )3 = pelo menos uma vez por semana
  - ( )4 = diariamente ou quase diariamente

8. Nos últimos 12 meses, com que frequência não se lembrou do que aconteceu na noite anterior por causa de ter bebido?
- 0 = nunca  
 1 = menos de um vez por mês  
 2 = pelo menos uma vez por mês  
 3 = pelo menos uma vez por semana  
 4 = diariamente ou quase diariamente
9. Já alguma vez ficou ferido ou ficou alguém ferido por você ter bebido?
- 0 = não  
 1 = sim, mas não nos últimos 12 meses  
 2 = sim, aconteceu nos últimos 12 meses
10. Já alguma vez um familiar, amigo, médico ou profissional de saúde manifestou preocupação pelo seu consumo de álcool ou sugeriu que deixasse de beber?
- 0 = não  
 1 = sim, mas não nos últimos 12 meses  
 2 = sim, aconteceu nos últimos 12 meses

Você fuma?

Sim ( ) Não

Se sim, o que?

Cigarro branco ( ) ~~Vape~~ ( ) ~~Pod~~ ( ) Narguilé ( ) Charuto ( ) Cigarro de palha

Se sim, responda o Teste de ~~Fagerstrom~~ abaixo:

Teste de ~~Fagerstrom~~

- 1- Em quanto tempo depois de acordar você fuma o primeiro cigarro?
- Dentro de 5 minutos ( ) 6-30 min ( ) 31-60 min ( ) Depois de 60 min
- 2- Você acha difícil deixar de fumar em lugares onde é proibido (por exemplo, na igreja, no cinema, em bibliotecas, etc.)
- Sim ( ) Não
- 3- Que cigarro você sofreria mais em deixar?
- O primeiro da manhã ( ) Qualquer um
- 4- Quantos cigarros você fuma por dia?
- 31 ou mais ( ) 21-30 ( ) 11-20 ( ) 10 ou menos
- 5- Você fuma mais durante as primeiras horas após acordar do que durante o resto do dia?
- Sim ( ) Não
- 6- Você fuma mesmo estando tão doente que precisa ficar de cama quase todo o dia?
- Sim ( ) Não