

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA**

MARIANE FERREIRA DE CAMPOS

**VALORES DE REFERÊNCIA PARA CLASSIFICAÇÃO DA CAPACIDADE
PULMONAR DE ADULTOS DA REGIÃO SUL**

**CURITIBA
2020**

MARIANE FERREIRA DE CAMPOS

**VALORES DE REFERÊNCIA PARA CLASSIFICAÇÃO DA CAPACIDADE
PULMONAR DE ADULTOS DA REGIÃO SUL**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de “Mestre em Ciências” da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Prof^a. Dra. Leandra Ulbricht

Co-orientador: Prof. Dr. Wagner Luis Ripka

**CURITIBA
2020**



Esta licença permite o download e o compartilhamento da obra desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-la ou utilizá-la para fins comerciais.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Curitiba



MARIANE FERREIRA DE CAMPOS

**VALORES DE REFERÊNCIA PARA CLASSIFICAÇÃO DA CAPACIDADE PULMONAR DE ADULTOS DA
REGIÃO SUL**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como
requisito para obtenção do título de Mestra Em Ciências
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Área de concentração: Engenharia Biomédica.

Data de aprovação: 30 de Outubro de 2020

Prof.a Leandra Ulbricht, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.a Claudilaine Caldas De Oliveira, Doutorado - Universidade Estadual de Maringá (Uem)

Prof Jose Carlos Pereira Coninck, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 17/02/2021.

AGRADECIMENTOS

Certa vez me disseram que viver é como caminhar por uma estrada escura e o conhecimento é como a vela que ilumina o caminho. Caminhar iluminada pela ciência é caminhar por uma estrada que nunca terá fim, mas também nunca será só, por mais que muitas vezes pareça.

Agradeço a minha família, meus pais Renilde e Jocemar por me dar todo o suporte para que eu pudesse embarcar nessa jornada, não teria sido possível sem vocês, obrigada. Ao meu irmão Luis Henrique obrigada por todo suporte tecnológico desse período e também por escutar minhas crises de ansiedade sem julgar.

Agradeço a minha família científica, guias e companheiros nesse período. A minha orientadora Leandra Ulbricht, por todas as lições e ensinamentos, ao meu co-orientador Wagner Ripka por ensinar muitas coisas, mas principalmente amortecer o impacto das broncas. Obrigada também ao Lucas Beraldo por me ensinar estatística, não só a executar teste mas também a amá-los, me trouxe conhecimento e renda extra. A toda família LAERG, todos aqueles que um dia passaram pela sala mais animada do bloco V3, em especial a melhor parceira de coletas do sul do mundo Thais Gretis, obrigada, um dia ainda tomamos aquela cerveja no estacionamento do Erasto (piada interna).

E também a todos os fora da comunidade acadêmica, que me aguentaram entre os surtos e lágrimas, a minhas amigas Bianca Moraes e Marcela Pucci. A ter vocês na vida é como um café quente no dia frio, é aconchego.

Por fim agradeço a todos que estiveram comigo nesse período e de alguma maneira contribuíam para que eu chegasse a esse momento, aquela bifurcação na estrada que muda o rumo, mas não a jornada. Aos que vieram antes de mim e aos que continuarão por aqui, meu muito obrigada.

“Em algum lugar, algo incrível está esperando para ser conhecido”

(Carl Sagan)

RESUMO

Segundo dados do sistema de monitoramento epidemiológico entre 2003 e 2013, 66,3% das internações no Sistema Único de Saúde por causas respiratórias foram causadas por asma, bronquite, enfisema e outras doenças obstrutivas crônicas. Sendo que a região sul do país apresentou a maior taxa desse tipo de internamento nesse período. A espirometria mede o volume de ar inalado e exalado pelos pulmões em uma respiração forçada. O objetivo desse estudo foi desenvolver valores atualizados de classificação da espirometria para a população da região sul do país. Este é um estudo retrospectivo com dados coletados no período de fevereiro a dezembro de 2018. Foram incluídos os voluntários de ambos os sexos com idade entre 18 e 59 anos, não fumantes que apresentassem boas condições de saúde. Foram coletados massa, estatura e com esses valores, foi determinado o índice de massa corporal, os testes de espirometria foram realizados com o auxílio de um espirômetro bidirecional (Care Fusion MicroLoop). As curvas cetílicas para CVF e FEV₁ foram construídas para cada sexo usando o método LMS. Foram avaliados 800 participantes 66,6% eram mulheres (n = 533) e 33,4% homens (n = 267). Entre os homens a maior parte da amostra estava entre 18 e 23 anos e a estatura mais frequente foi entre 174-179 centímetros. Entre as mulheres a faixa de idade mais presente foi entre 42 e 47 anos e a estatura entre 156 e 161 centímetros. Como esperado a capacidade pulmonar diminui com o passar da idade. O valor mínimo esperado para CVF entre homens na faixa etária de 28-32 anos é de 5,05 l/s esse mesmo valor esperado para a faixa etária 10 anos à frente (38-42 anos) é de 4,26 l/s. Houve diferença estaticamente significativa ($p < 0,05$) na comparação entre os pontos de cortes previstos por esse trabalho e ambos os critérios já existentes. Considerando a amostra geral, cerca de 48% dos avaliados foram classificados como abaixo do valor esperado, considerando o valores aqui desenvolvidos. Entre os homens os critérios internacionais apresentaram a maior porcentagem de indivíduos (60,4%) como risco para doenças pulmonares. Entre as mulheres os critérios de classificação tiveram resultados próximos entre si. Foram desenvolvidos valores de referência para classificação da capacidade pulmonar de adultos da região sul do país utilizando a técnica de LMS e considerando o 50º percentil (mediana) para a classificação. Foram identificados padrões esperados de CVF e VEF₁, os valores foram identificados por sexo e faixa etária. Como esperado, os valores masculinos foram superiores aos femininos e diminuem com o avançar da idade. Na comparação dos critérios construídos por este trabalho e os já existentes, os critérios internacionais, de maneira geral tenderam a superestimar a o grupo de risco para o sexo masculino, com 11,9% de classificação acima dos valores de referência aqui proposto e a subestimar os valores do sexo feminino (em torno de 13%). Os critérios nacionais propostos por Pereira et al, ao contrário dos internacionais, subestimam o grupo de risco entre os homens e entre as mulheres. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ($p < 0,05$). Apesar disso os valores encontrados para a amostra considerada adequada foram levemente superiores. Esse achados podem estar ligados baixa prevalência de obesos na amostra (27,6 % do total), sendo a maior parte classificada apenas como sobrepeso. Dessa forma foram propostos valores mais acurados para a população da região sul do país.

Palavras chave: Capacidade Pulmonar, Espirometria, Valores de Referência

ABSTRACT

According to data from the epidemiological monitoring system between 2003 and 2013, 66.3% of admissions to the Unified Health System for respiratory causes were caused by asthma, bronchitis, emphysema and other chronic obstructive diseases. The southern region of the country has the highest rate of this type of hospitalization in this period. Spirometry measures the volume of air inhaled and exhaled by the lungs in a forced breath. The aim of this study was to develop updated values for the classification of spirometry for the population of the southern region of the country. This is a retrospective study with data collected from February to December 2018. Volunteers of both genders aged between 18 and 59 years, non-smokers who were in good health were included. Mass, height were collected and with these values, the body mass index was determined, spirometry tests were performed with the aid of a bidirectional spirometer (Care Fusion MicroLoop). Centile curves for FVC and FEV1 were constructed for each sex using the LMS method. Were evaluated 800 participants, 66.6% were women (n = 533) and 33.4% men (n = 267). As expected, lung capacity decreases with age. The minimum expected value for FVC among men aged 28-32 years is 5.05 l / s; the same expected value for the age group 10 years ahead (38-42 years) is 4.26 l / s. There was a statistically significant difference (p <0.05) in the comparison between the cutoff points predicted by this study and both existing criteria. Considering the general sample, about 48% of those evaluated were classified as below the expected value, considering the values developed here. Among men, international criteria presented the highest percentage of individuals (60.4%) as a risk for lung diseases. Among women, the classification criteria had similar results. Reference values were developed to classify the lung capacity of adults in the south of the country using the LMS technique and considering the 50th percentile (median) for the classification. Expected patterns of FVC and FEV1 were identified, values were identified by sex and age group. As expected, male values were higher than female values and decrease with advancing age. The minimum expected value for FVC among men aged 28-32 years is 5.05 l / s; the same expected value for the age group 10 years ahead (38-42 years) is 4.26 l / s. There was a statistically significant difference (p <0.05) in the comparison between the cutoff points predicted by this study and both existing criteria. Considering the general sample, about 48% of those evaluated were classified as below the expected value, considering the values developed here. Among men, international criteria presented the highest percentage of individuals (60.4%) as a risk for lung diseases. Among women, the classification criteria had similar results. Reference values were developed to classify the lung capacity of adults in the south of the country using the LMS technique and considering the 50th percentile (median) for the classification. Expected patterns of FVC and FEV1 were identified, values were identified by sex and age group. As expected, male values were higher than female values and decrease with advancing age. When comparing the criteria constructed by this work with those already in existence, international criteria, in general, tended to overestimate the risk group for males, with 11.9% of classification above the reference values proposed here and to underestimate the female values (around 13%). The national criteria proposed by Pereira et al, in contrast to the international ones, underestimate the risk group among men and among women. There was no statistically significant difference between the two groups (p <0.05). Despite this, the values found for the sample considered adequate were slightly higher. These findings may be linked to the low prevalence of obese individuals in the sample (27.6% of the total), with the majority being classified only as overweight.

Keywords: Lung Capacity, Spirometry, Reference Values

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Expansão e contração da caixa torácica durante o processo de inspiração e expiração.....	19
Figura 2: Comportamento dos volumes e capacidade pulmonares em um ciclo respiratório...	22
Figura 3: Curva de fluxo volume esperada para indivíduos normais, restritivos e obstrutivos.	24
Figura 4: Representação gráfica do funcionamento interno de um espirômetro.....	25
Figura 5: Curvas fluxo/volume esperadas para asma e enfisema pulmonar.....	27
Figura 6: Curvas do espirômetro esperadas para fibrose pulmonar, obesidade e miastenia gravis.....	29
Figura 7: Valores de LMS para capacidade vital forçada (CVF) e Volume expiratório forçado em um segundo (VEF1) do sexo masculino para cada idade.....	36
Figura 8: Valores de LMS para capacidade vital forçada (CVF) e Volume expiratório forçado em um segundo (VEF1) do sexo feminino para cada idade.....	39
Figura 9: Comparação dos valores previstos para as variáveis CVF dos critérios aqui propostos, dos critérios internacionais e dos critérios Nacionais A para homens com 175 cm de estatura.....	42
Figura 10: Comparação dos valores previstos para as variáveis VEF1 dos critérios aqui propostos, dos critérios internacionais e dos critérios Nacionais A para homens com 175 cm de estatura.....	42
Figura 11: Comparação dos valores previstos para as variáveis CVF1 dos critérios aqui propostos, dos critérios internacionais e dos critérios Nacionais A para mulheres com 161 cm de estatura.....	43
Figura 12: Comparação dos valores previstos para as variáveis VEF1 dos critérios aqui propostos, dos critérios internacionais e dos critérios Nacionais A para mulheres com 161 cm de estatura.....	43
Figura 13: Valores de LMS para capacidade vital forçada (CVF) e Volume expiratório forçado em um segundo (VEF ₁) do sexo masculino com IMC adequado	45
Figura 14: Valores de LMS para capacidade vital forçada (CVF) e Volume expiratório forçado em um segundo (VEF1) do sexo masculino com IMC sobrepeso	45
Figura 15: Valores de LMS para capacidade vital forçada (CVF) e Volume expiratório forçado em um segundo (VEF1) do sexo feminino com IMC adequado	50
Figura 16: Valores de LMS para capacidade vital forçada (CVF) e Volume expiratório forçado em um segundo (VEF1) do sexo feminino com IMC sobrepeso	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores médios para volumes e capacidades pulmonares para jovens homens e mulheres saudáveis.....	22
Tabela 2: Percentual dos valores espirométricos esperados para asma e enfisema pulmonar..	27
Tabela 3: Percentual dos valores espirométricos esperados para fibrose pulmonar, obesidade e miastenia gravis.....	29
Tabela 4: Dados descritivos da amostra geral em distribuição de frequência.....	35
Tabela 5: Valores de Média e Desvio Padrão para as variáveis idade, antropometria e capacidade pulmonar de ambos os sexos.....	36
Tabela 6: Percentis gerados pelo LMS para CVF no sexo masculino.....	37
Tabela 7: Percentis gerados pelo LMS para VEF ₁ no sexo masculino.....	38
Tabela 8: Percentis gerados pelo LMS para CVF no sexo feminino.....	40
Tabela 9: Percentis gerados pelo LMS para VEF ₁ no sexo feminino.....	41
Tabela 10: Classificação entre normais e risco utilizando os critérios propostos nesse estudo, critérios Internacionais, critérios Nacionais A.....	44
Tabela 11: Comparação entre os valores médios nacionais já propostos e os deste estudo, considerando 50° percentil (mediana), para as médias de idade de cada estudo das variáveis CVF e VEF ₁ de ambos os sexos.....	44
Tabela 12: Percentis gerados pelo LMS para CVF no sexo masculino com IMC adequado....	46
Tabela 13: Percentis gerados pelo LMS para VEF ₁ no sexo masculino com IMC adequado...47	47
Tabela 14: Percentis gerados pelo LMS para CVF no sexo masculino com IMC sobrepeso...48	48
Tabela 15: Percentis gerados pelo LMS para VEF ₁ no sexo masculino com IMC sobrepeso..49	49
Tabela 16: Percentis gerados pelo LMS para CVF no sexo feminino com IMC adequado.....51	51
Tabela 17: Percentis gerados pelo LMS para VEF ₁ no sexo feminino com IMC adequado.....52	52
Tabela 18: Percentis gerados pelo LMS para CVF no sexo feminino com IMC sobrepeso.....53	53
Tabela 19: Percentis gerados pelo LMS para VEF ₁ no sexo feminino com IMC sobrepeso....54	54
Tabela 20: Classificação entre normais e de risco para VEF ₁ , de acordo com a faixa etária utilizando os critérios propostos nesse estudo, critérios Internacionais, critérios Nacionais A.....	66
Tabela 21: Classificação entre normais e de risco para CVF, de acordo com a faixa etária utilizando os critérios propostos nesse estudo, critéri os Internacionais, critérios Nacionais A.....	66
Tabela 22: Classificação entre normais e de risco para VEF ₁ , de acordo com a faixa etária utilizando os critérios propostos nesse estudo, critérios Internacionais, critérios Nacionais A.....	67
Tabela 23: Classificação entre normais e de risco para CVF, de acordo com a faixa etária utilizando os critérios propostos nesse estudo, critérios Internacionais, critérios Nacionais A.....	67
Tabela 24: Classificação entre normais e de risco para CVF, de acordo com a faixa etária utilizando os critérios propostos nesse estudo, critérios Internacionais, critérios Nacionais A.....	68
Tabela 25: Classificação entre normais e de risco para VEF ₁ , de acordo com a faixa etária utilizando os critérios propostos nesse estudo, critérios Internacionais, critérios Nacionais A.....	68

LISTA DE SIGLAS

ATS American Torachic Association

CVF Capacidade Vital Forçada

CV Capacidade vital

GLI Global Lung Function Initiative

LMS *Lambda, Mu, Sigma*

ml mililitros

DPOC Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

PFE Pico de Fluxo Expiratório

VEF₆ Volume Expiratório em seis segundos

VEF₁ Volume Expiratório em um segundo

VC Volume Corrente

VRI Volume de Reserva Inspiratório

VRE Volume de Reserva Expiratório

VR Volume Residual

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 JUSTIFICATIVA.....	13
1.2 HIPÓTESE.....	14
1.3 OBJETIVOS.....	15
1.3.1 Objetivo geral.....	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
1.4 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 SISTEMA RESPIRATÓRIO.....	17
2.1.1 Pressões Pulmonares.....	19
2.2 VOLUMES PULMONARES.....	20
2.3 ESPIROMETRIA.....	22
2.3.1 Espirômetro.....	23
2.4 DOENÇAS PULMONARES.....	25
2.4.1 Doenças pulmonares obstrutivas.....	25
2.4.2 Distúrbios pulmonares restritivos.....	27
2.5 PARÂMETROS DE REFERÊNCIA para espirometria.....	29
3 METODOLOGIA	31
3.1 Análise de dados.....	33
4 RESULTADOS	34
5 DISCUSSÃO	54
6 CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIAS	60

1 INTRODUÇÃO

Entre 2003 e 2013, 66,3% das internações no Sistema Único de Saúde por causas respiratórias foram causadas por asma, bronquite, enfisema e outras doenças obstrutivas crônicas. Sendo que a região sul do país apresentou a maior taxa desse tipo de internamento nesse período (711,3/100 mil habitantes em 2003 e 410,6/100 mil habitantes em 2013) (EPIDEMIOLOGICO, 2016). Essas mesmas doenças são responsáveis pelas maiores taxas mortalidade entre as doenças do sistema respiratório (EPIDEMIOLOGICO, 2016).

A atividade mecânica dentro dos pulmões depende do volume e capacidade de distensão, esses fatores estão diretamente relacionados a idade, sexo, etnia e a fatores antropométricos como massa e estatura do corpo (KUMAR et al., 2010; GHOBAIN, 2012; COOPER et al., 2017; TRIGUEROS et al., 2019).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda o monitoramento da capacidade pulmonar ainda nas redes de atenção básica de saúde para diagnóstico e monitoramento de doenças pulmonares. Além disso, a OMS estima que doenças pulmonares estarão, até 2030, como a terceira maior causa de mortes ao redor do mundo (WHO, 2016; WHO, 2019).

Uma das ferramentas para o diagnóstico das doenças pulmonares é por meio do teste de espirometria. Este teste mede o volume de ar inalado e exalado pelos pulmões em uma respiração forçada e pode ser usada também para a medição dos efeitos de doenças na capacidade pulmonar, monitoramento de intervenções terapêuticas, determinação de risco pré-operatório, prognóstico de condições pulmonares entre outras funções (GRAHAM et al., 2019). Os seus resultados são expressos em duas variáveis principais: Capacidade Vital Forçada (CVF) e Volume Expiratório em um segundo (VEF_1) (GRAHAM et al., 2019; WHO, 2019).

Para um diagnóstico efetivo, o valor mensurado deve ser comparado a tabelas de referência ajustados a fatores como, sexo, idade e etnia. Por isso, diferentes populações possuem diferentes faixas de valores previstos (AGRAWAL et al., 2017; GRAHAM et al., 2019). Valores de referência para um diagnóstico acurado devem ser desenvolvidos utilizando a população na qual estes serão aplicados, com largas faixas etárias, sem histórico de doenças pulmonares e não tabagistas (GRAHAM et al., 2019).

Essa característica populacional vem sendo estudada em diversos países com diversidade racial, assim nos Estados Unidos pesquisas definiram critérios para Asiáticos (ZHANG et al., 2018)

e hispânicos (LAVANGE et al., 2017). Outro exemplo vem da Austrália que possui critérios para população de origem aborígine (BLAKE et al., 2018).

No Brasil, foram publicadas em 2007, equações lineares de referência para espirometria em adultos brancos, baseadas em um estudo multicêntrico realizado em oito cidades de diferentes regiões do país (PEREIRA et al., 2007). Em estudo mais recente com a população do Rio de Janeiro autores propuseram equações baseadas em regressão linear e métodos LMS para ambos os sexos e apresentaram como uma atualização de valores propostos uma década antes. Os valores propostos foram apresentados por sexo, porém sem diferença entre as etnias (RUFINO et al., 2017).

Devido a sua vasta extensão territorial e processo heterogêneo de colonização, o Brasil possui uma ampla diversidade de grupos populacionais, dessa forma, diferentes valores de espirometria precisam ser construídos e atualizados em acordo com a população a ser aplicada.

1.1 JUSTIFICATIVA

Estima-se que 3,17 milhões de pessoas ao redor do mundo morram em decorrência de doenças respiratórias. Na região sul do Brasil, cerca de 10% da população sofre de alguma doença pulmonar (WHO, 2016; DATASUS, 2019).

A espirometria é o instrumento de diagnóstico e poderia ser utilizado no monitoramento de doenças respiratórias ainda na rede de atenção básica de saúde (GRAHAM et al., 2019; WHO, 2019). Diferenças étnicas podem dificultar o diagnóstico preciso dessas doenças por isso é importante a utilização de critérios apropriados para o diagnóstico (KUMAR et al., 2010; AGRAWAL et al., 2017).

O Brasil possui um território amplo com diferenças geográficas e climáticas, essas características ocasionaram a formação de diferentes grupos populacionais ao longo do seu território. Dados do censo geográfico apontam que a maior concentração de brasileiros autodeclarados brancos se concentram na região sul do país, já entre os negros e pardos a maior prevalência se dá nas regiões sudeste e nordeste enquanto a população indígena se concentra na região norte e centro-oeste do país (IBGE, 2011). Essas características mostram a necessidade de critérios regionais para avaliação da função pulmonar.

Entre os critérios existentes para a classificação da função pulmonar de brasileiros existem os valores internacionais propostos pela Global Lung Function Initiative (GLI) cujo o estudo foi desenvolvido com 72 bancos de dados de 33 países. Apesar de contar com dados de diferentes localidades do mundo, não houve a utilização de amostra brasileira na construção dos valores e os únicos dados referente a população latino-americana são de crianças e adultos jovens do México (QUANJER et al., 2012).

Critérios propostos para a população nacional foram desenvolvidos com amostra de homens e mulheres autodeclarados brancos em 2007. Apesar das características étnica não foram testadas possíveis diferenças locais, já que a amostra foi composta por indivíduos de diferentes regiões do país (PEREIRA et al., 2007). Além disso, os valores de referência da capacidade pulmonar necessitam passar por atualizações a fim de acompanhar mudanças nas características populacionais e a atualização nos equipamentos e procedimentos de coleta (CULVER et al., 2017).

Critérios mais recentes foram propostos em 2017 e construídos utilizando amostra de diferentes cidades de um único estado no país (RUFINO et al., 2017). Além disso, os autores optaram por não fazer diferenciação por etnia nos valores propostos. Esses fatores demonstram que os valores construídos pelos pesquisadores têm uma aplicação interessante para a população local. Os próprios autores sugerem que os valores apresentados sejam utilizados para a população negra.

Frente a isso, o desenvolvimento de valores de referência para a região sul considerando a etnia e utilizando amostra regionalizada justifica este trabalho. Recentemente, a OMS declarou uma nova doença respiratória (Covid-19), como uma emergência de saúde pública internacional (WHO, 2020). Entre os sintomas dessa doença está o comprometimento da capacidade pulmonar (GUAN et al., 2020). Esse fato mostra a constante preocupação com valores de referência para avaliação da função pulmonar.

1.2 HIPÓTESE

H_0 : O desenvolvimento de valores de referência para a capacidade pulmonar para a população da região sul do país proporcionará diagnósticos mais precisos que os já existentes.

H_1 : O desenvolvimento de valores de referência para a capacidade pulmonar para a população da região sul do país não proporcionará diagnósticos mais precisos que os já existentes.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver valores de referência para a classificação capacidade pulmonar por meio da espirometria para adultos da região sul do país.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar os valores de referência para espirometria que podem ser utilizados em adultos na região sul;
- Analisar os valores de acordo com gênero e faixa etária;
- Especificar valores de referência para a capacidade pulmonar normal;
- Comparar os valores desenvolvidos com os propostos na literatura.

1.4 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

CAPÍTULO 1 – Introdutoriamente apresenta-se o assunto que está sendo abordado nesta dissertação, contextualizando o tema, demonstrando as lacunas que estão sendo exploradas, bem como a relevância do estudo. Elucida ainda a hipótese que norteou o estudo, os objetivos (gerais e específicos) e se encerra com a forma como este trabalho foi estruturado.

CAPÍTULO 2 – Neste capítulo, a base teórica apresenta as principais características da anatomia e fisiologia respiratória bem como o marco conceitual utilizado nesta pesquisa acerca da função pulmonar e seus protocolos de avaliação.

CAPÍTULO 3 – A metodologia do trabalho aborda os caminhos percorridos para a realização deste estudo, tipologia da pesquisa, amostra, avaliações, coleta, tratamento de dados e análise estatística.

CAPÍTULO 4 – Resultados desta dissertação onde foi realizada uma análise da variação dos critérios para classificação da função pulmonar e observadas as relações entre tempo de prática de atividade física regular, estado nutricional e variáveis respiratórias de adultos brasileiros.

CAPÍTULO 5 – Discussão, onde se tem uma visão panorâmica do estudo, buscando estabelecer relações entre os diversos resultados e suas implicações gerais para o problema em questão.

CAPÍTULO 6 – Conclusão, apresenta as considerações finais acerca desta pesquisa abrindo caminho para que estudos futuros possam ser desenvolvidos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SISTEMA RESPIRATÓRIO

O sistema respiratório tem quatro funções primordiais, a troca de gases entre atmosfera e o sangue, a regulação homeostática do pH do corpo, proteção contra patógenos e substâncias inaladas, e a vocalização. A respiração externa pode ser dividida em quatro processos integrados: troca de ar entre a atmosfera e o pulmão, troca de oxigênio e gás carbônico entre os pulmões e o sangue, o transporte desses gases pelo sangue e a troca de gases entre o sangue e as células (GUYTON, 2011; ARTHUR C; HALL, 2017; SIVERTHORN, 2017).

As estruturas do sistema respiratório podem ser divididas em duas partes: 1) o trato respiratório superior que é composto pela boca, cavidade nasal, faringe, laringe e 2) trato respiratório inferior, formado pela traqueia, brônquios e suas ramificações, e os pulmões. Essa porção inferior está inserida anatomicamente no tórax. O tórax é delimitado pelos ossos da coluna vertebral e das costelas e os músculos associados que formam a caixa torácica, na base encontra-se uma camada de músculo esquelético em forma de cúpula chamado de diafragma (GUYTON, 2011; ARTHUR C; HALL, 2017; SIVERTHORN, 2017).

Os pulmões são órgãos irregulares em forma de cone, formados por um tecido leve esponjoso preenchido por milhões de pequenas estruturas semelhantes a balões, os alvéolos. A cada inspiração os alvéolos são expandidos e na ausência de uma força para mantê-los insuflados o ar é forçado até o exterior. Esse processo é chamado de ventilação pulmonar e garante a renovação contínua do oxigênio no corpo (KASPER et al., 2017; SIVERTHORN, 2017).

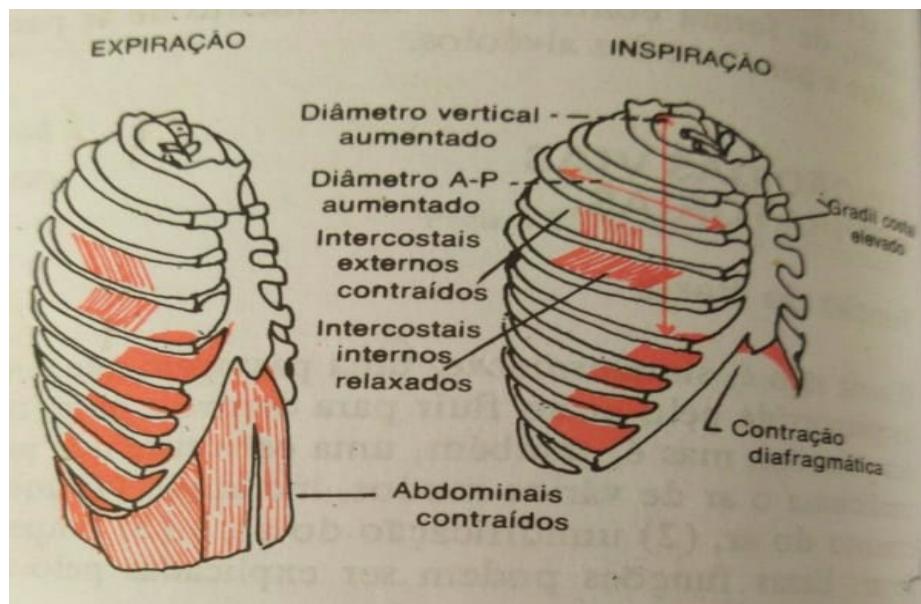
Na inspiração o ar é mobilizado em um fluxo unidirecional através do trato respiratório até que encontre a superfície alveolar. Esta área possui cerca de 70 m² e para garantir a difusão de sangue/ar observa-se um discreto aumento na cavidade torácica (GUYTON, 2011; KASPER et al., 2017; SIVERTHORN, 2017).

Esse movimento expansão pode acontecer de duas maneiras a respiração tranquila e a respiração forçada. A respiração normal e tranquila acontece pelo movimento do diafragma e músculos intercostais externos que tracionam para cima a caixa torácica. Durante a respiração

forçada é utilizada também a musculatura acessória: esternocleidomastoideo, escaleno, peitoral menor e serrátil anterior, esses músculos ajudam a elevar a caixa torácica e aumentam significativamente o volume pulmonar (GUYTON, 2011; ARTHUR C; HALL, 2017; SIVERTHORN, 2017).

O ato mecânico composto pela inspiração e a expiração é chamado ventilação. A figura 1 ilustra a atuação das musculaturas para produzir a ventilação pulmonar. Na figura da esquerda as costelas formam um ângulo inferior enquanto os músculos intercostais estão alongados para frente e para baixo.

Figura 1: Expansão e contração da caixa torácica durante o processo de inspiração e expiração.



Fonte: Guyton (2011 p. 354)

Para a expiração forçada são acionados os músculos do reto abdominal e os intercostais internos, eles tracionam as costelas inferiores para baixo o que causa a compressão do conteúdo abdominal para cima pressionando o diafragma e expelindo o ar (GUYTON, 2011; SIVERTHORN, 2017).

2.1.1 Pressões Pulmonares

O pulmão está suspenso na caixa torácica pelo hilo do mediastino, não havendo inserção entre ele e a parede da caixa torácica. Cada pulmão é envolto por um saco pleural de parede dupla cujas membranas revestem as superfícies internas e externas do tórax. Essa membrana, chamada de pleura é formada por diversas camadas de tecido conectivo e capilares, entre suas paredes circula o líquido pleural (GUYTON, 2011; ARTHUR C; HALL, 2017; SIVERTHORN, 2017).

O fluxo de ar ocorre quando acontece um gradiente de pressão, movendo-se da área de maior para a de menor pressão, na ventilação a troca de gases acontece por meio do movimento do tórax durante a respiração que cria alternância nas condições de pressão do pulmão. Quando o volume do tórax aumenta, a pressão alveolar diminui e o ar flui para dentro do sistema respiratório: quando o volume torácico reduz a pressão alveolar aumenta e o ar flui para a atmosfera (SIVERTHORN, 2017).

Pressão alveolar é a pressão existente no interior dos alvéolos pulmonares. Quando a glote está aberta as pressões do ar em toda a árvore respiratória são iguais à da pressão atmosférica. Com a entrada de ar durante a inspiração essa pressão diminui, conforme a lei geral dos gases em condições normais de temperatura e pressão, quando um volume de gás sofre aumento súbito a pressão diminui. Assim durante a inspiração a pressão alveolar cai até cerca de -3 miligramas de mercúrio (mm Hg), essa pressão negativa mantém o fluxo de ar para os alvéolos. Na inspiração ocorre o efeito oposto, a pressão caixa torácica aumenta a pressão alveolar para +3 mm Hg, empurrando ar para a atmosfera (GUYTON, 2011; ARTHUR C; HALL, 2017; SIVERTHORN, 2017).

Em uma respiração máxima, mantendo fechados boca e nariz, impedindo a circulação de ar nos pulmões a pressão alveolar pode atingir valores entre -80 mmHg e 100 mmHg. Essa ação força ao máximo a musculatura respiratória e representa a capacidade respiratória de reserva, a ser mobilizada em momentos em que é necessário a atividade respiratória máxima como durante exercício físico intenso (WILMORE; COSTILL, 2001; GUYTON, 2011).

Pressão pleural refere-se a pressão existente no estreito espaço entre a pleura pulmonar e pleura da parede torácica, a circulação do líquido cria uma leve sucção, ou seja, uma pressão ligeiramente negativa que mantém uma espécie de aderência entre os pulmões e a caixa torácica. Em repouso a pressão pleural é de -5 mmHg, sempre ligeiramente menor que a pressão alveolar.

Durante a inspiração normal a expansão da caixa torácica traciona os pulmões e cria uma pressão na pleura de cerca de -8 mmHg, durante a expiração os eventos são invertidos tornando a pressão intrapleural positiva alcançando cerca de - 2 mmHg (GUYTON, 2011; ARTHUR C; HALL, 2017; SIVERTHORN, 2017).

Essa diferença entre a pressão intrapleural e alveolar acontece pois os pulmões estão sempre tendendo a se afastar da caixa torácica por duas causas: (1) a força elástica das fibras por todo o tecido pulmonar (2) a força elástica causada pela tensão superficial entre o líquido que reveste a superfície interna dos alvéolos e os outros espaços aéreos dos pulmões (GUYTON, 2011; ARTHUR C; HALL, 2017; SIVERTHORN, 2017).

2.2 VOLUMES PULMONARES

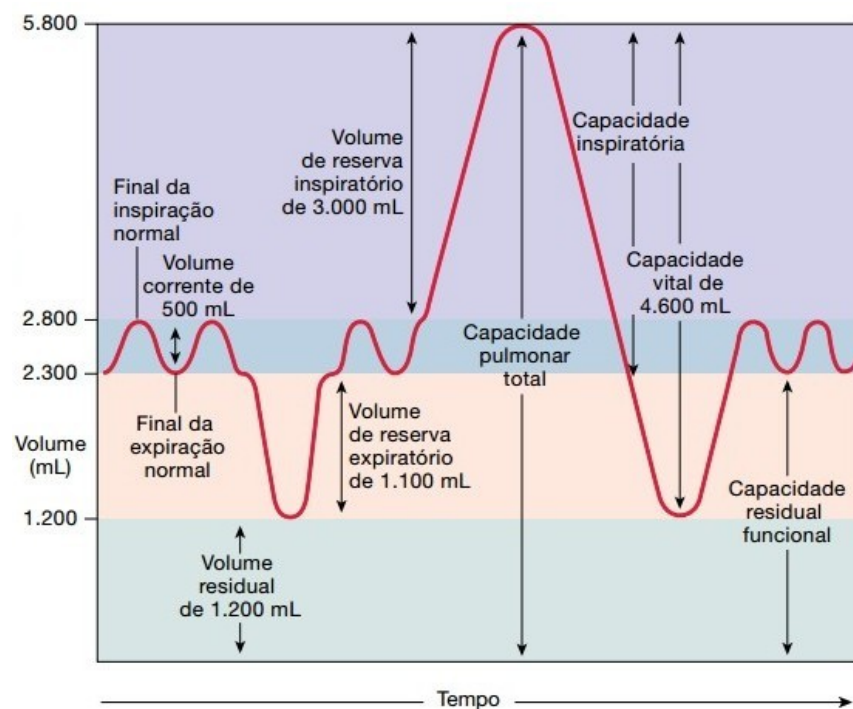
O ato mecânico que realiza a troca de ar entre os pulmões e atmosfera é denominado ventilação. Um ciclo respiratório é composto por uma inspiração seguida de uma expiração. A ventilação pode ser medida e estudada por meio do movimento do volume de ar dentro dos pulmões (GUYTON, 2011; SIVERTHORN, 2017). Esses volumes variam consideravelmente devido a fatores como etnia, idade, sexo, estatura e também conforme fatores externos como altitude (GHOBAIN, 2012; AGRAWAL et al., 2017; CULVER et al., 2017; LOMAURO et al., 2018)

O ar movimentado durante a ventilação pode ser dividido em quatro volumes pulmonares. O ar mobilizado em uma respiração tranquila é chamado de ar corrente e seu volume de volume corrente. Em um adulto o volume de ar corrente é na ordem de 500 mililitros (ml) e a frequência normal de respiração é de doze movimentos por minuto (GUYTON, 2011; SIVERTHORN, 2017).

O ar inspirado após a inspiração tranquila é chamado Volume de Reserva Inspiratório (VRI). Trata-se do ar volume que a pessoa é capaz de mobilizar além do que já existe no pulmão. A quantidade de ar expirada vigorosamente após uma inspiração espontânea é chamada Volume de Reserva Expiratório (VRE). O quarto volume, chamado do Volume Residual (VR) é o ar remanescente nos pulmões após a VRE, esse volume permite a continuidade da troca de oxigênio e gás carbônico no intervalo entre as respirações (SIVERTHORN, 2017; DAVID; SHARMA, 2020) .

O comportamento desses volumes em um ciclo respiratório é demonstrado na figura 2. O traçado genérico dos volumes e capacidades pulmonares e a tabela 1 mostra os valores esperados para um homem com 70 quilogramas (kg) e uma mulher com 50 kg ambos com 28 anos.

Figura 2: Comportamento do volumes e capacidade pulmonares em um ciclo respiratório



Fonte: Guyton (2011, P. 3257)

Tabela 1 - Valores médios para volumes e capacidades pulmonares para jovens homens e mulheres saudáveis.

		Homem	Mulher
Volume (ml)	Volume corrente	500	400
	Volume inspiratório de reserva	3000	1900
	Volume expiratório	1100	700
	Volume residual	1200	1100
Capacidades (ml)	Capacidade Inspiratória	3500	2400
	Capacidade residual	2300	1800
	Capacidade Vital	4600	3100
	Capacidade pulmonar total	5800	4200

Fonte: Kasper (2017, P. 2365)

Para descrever o ciclo de eventos pulmonares é usual considerar dois ou mais volumes pulmonares juntos, essa combinação é denominada capacidade pulmonar (SIVERTHORN, 2017).

A Capacidade Vital (CV) é medida pelo potencial global de uma pessoa inspirar e expirar e tem dois fatores determinantes principais: potência dos músculos respiratórios e a resistência elástica da parede torácica e dos pulmões (DAVID; SHARMA, 2020).

O teste de CV forçada permite medir a velocidade com que o ar deixa as vias aéreas no primeiro segundo em uma medida conhecida como Volume Expiratório em um segundo (VEF₁), esse valor tende a diminuir com idade ou a presença de doenças pulmonares (GUYTON, 2011; SIVERTHORN, 2017). Assim como acontece com os volumes pulmonares esses valores devem ser comparados com valores preditos baseados, em estatura, idade, sexo e etnia (BRAUN et al., 2013; KASPER et al., 2017).

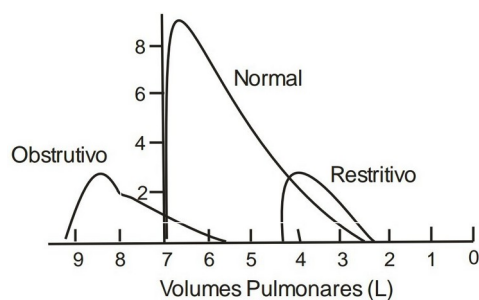
A maior parte das medidas que determinam a capacidade pulmonar feminina costuma ser inferior entre 20% e 30% quando comparadas com os valores masculinos. Além disso, elas também costumam variar com o nível de condicionamento cardiovascular (ZAVORSKY; SMOLIGA, 2017; LOMAURO et al., 2018).

2.3 ESPIROMETRIA

A prova inicial de função pulmonar é a espirometria. Com esse teste verifica-se a quantidade de ar movimentada pela pessoa: primeiro em uma respiração em repouso e depois em um esforço máximo (GUYTON, 2011; KASPER et al., 2017; SIVERTHORN, 2017).

A inclinação da curva fluxo/volume é constante da curva fluxo/volume representa o tempo médio de esvaziamento dos pulmões. Reduções significativas nessa curva são utilizadas para diagnosticar distúrbios respiratórios. Em indivíduos normais se apresenta em uma linha reta ou levemente côncava na direção do eixo volume (BARRETO, 2002). A figura 3 mostra curvas esperadas para testes normais obstrutivos e restritivos.

Figura 3: Curva de fluxo volume esperada para indivíduos normais, restritivos e obstrutivos.



Fonte: Adaptado de Lopes, Faria e Bártholo (2013)

Este teste é usado para avaliar se há padrão obstrutivo observado especialmente em casos de asma, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e bronquiectasia. Valores de VEF_1/CVF inferiores a 70% dos valores previstos são diagnosticadas como padrão obstrutivo. Questionários de anamnese são usados para a distinção entre as doenças obstrutivas. Uma espirometria com resultados normais ou com redução simétrica em VEF_1 ou CVF ou a identificação da capacidade pulmonar total inferior a 80% do valor previsto ajustado para sexo, idade, etnia e estatura determina a necessidade de outros exames (KASPER et al., 2017).

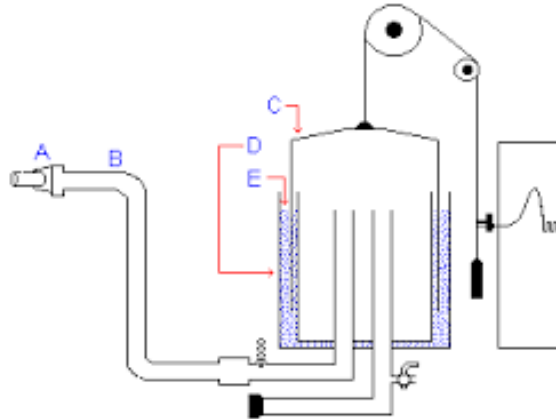
2.3.1 Espirômetro

O primeiro espirômetro que se tem registro foi desenvolvido pelo inglês John Hutchinson em 1846 com o objetivo de avaliar problemas pulmonares a serem considerados nos cálculos dos riscos contratuais dos seguros de vida. Esse exame era capaz de avaliar a capacidade vital e seus resultados eram associados a situações clínicas (MOTTRAM, 1995). Na década de 40 foi adicionada a medição dos VEF_1 , o que possibilitou avanços importantes nos estudos de patologias pulmonares. No ano de 1958 a curva fluxo volume foi agregada a lista de variáveis observadas (MOTTRAM, 1995).

Este equipamento é basicamente um compartimento expansível constituído por uma câmara rígida e móvel equilibrada estaticamente por um “sino”, uma base estacionária e um selo dinâmico entre eles. Mudanças no volume interno do espirômetro causam o deslocamento do sino, esse movimento é gravado por um tambor de rotação ligado diretamente a um sensor de deslocamento

(WEBSTER, 2009). O esquema gráfico de um espirômetro simplificado está representado na figura 4.

Figura 4: Representação gráfica do funcionamento interno de um espirômetro



Fonte: <http://www.ptolomeo.unam.mx/>. Acessado em 31/08/2020

O avaliado respira para dentro do espirômetro, isso faz com que o sino suba durante a expiração e desça durante a inspiração. Cada espirômetro tem o seu fator sino, que representa a distância vertical movida por um volume de ar específico. Os volumes mensurados dessa maneira refletem o gás dentro aparelho (MOTTRAM, 1995).

Equipamentos mais modernos adaptaram seu funcionamento, utilizam um transdutor do tipo turbina de volume digital que mede diretamente o volume de ar expirando. Esse transdutor é do tipo turbina bidirecional, ele mensura o ar expirado diretamente com a temperatura corporal e a saturação do vapor de água. O transdutor também não se altera com os efeitos de condensação e temperatura ambiente evitando erros causados por mudanças de temperatura e a calibração individual em cada teste (CAREFUSION, 2010).

2.4 DOENÇAS PULMONARES

Doenças pulmonares podem ser doenças, distúrbios ou condições anômalas a saúde que ocorram diretamente nos pulmões ou tenham impacto direto no funcionamento deste órgão. No que tange o fluxo de ar as doenças podem ser de dois tipos: restritivas ou obstrutivas (SIVERTHORN,

2017)

2.4.1 Doenças Pulmonares Obstrutivas

Doenças nas quais o fluxo de ar está diminuído pelo aumento da resistência das vias aéreas são conhecidas como doenças pulmonares obstrutivas, dependendo da gravidade da doença os bronquíolos entram em colapso e se fecham antes da expiração forçada se completar, reduzindo a taxa do fluxo de ar medida pelo espirômetro. Esse grupo de doenças incluem: asma, apneia, enfisema e bronquite crônica, sendo que as duas últimas quando manifestas conjuntamente são consideradas Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) (KASPER et al., 2017; SIVERTHORN, 2017).

A asma é uma condição inflamatória caracterizada pela constrição dos brônquios (broncoconstrição) e pelo edema nas vias aéreas. As crises de asma podem acontecer mais comumente por mudanças bruscas de temperatura ou na umidade do ar, ou induzida por exercícios. Costuma se desenvolver entre a infância e o começo da vida adulta contudo, pode se manifestar em qualquer fase da vida. Fatores hereditários e ambientais costumam ser a causa mais comum (AYUK et al., 2017; ISRAEL; REDDEL, 2017; MCCRACKEN et al., 2017).

Na análise da curva espirométrica verifica-se uma depressão na curva fluxo versus volume causada pela redução no fluxo de ar especialmente nos menores volumes pulmonares. Normalmente não há alterações na capacidade pulmonar total, nota-se um aumento no volume residual devido ao fechamento exagerado das vias respiratórias (KASPER et al., 2017).

Não há contra indicações do teste de espirometria em crianças e conforme recomendações, o exame continuou sendo padrão ouro no diagnóstico de asma em adultos e crianças mais velhas. Crianças entre três e cinco anos foram capazes de realizar o exame e existem valores de referência publicados para essa faixa etária (AYUK et al., 2017).

A tabela 2 apresenta os padrões respiratórios esperados para asma e enfisema e a curva esperada para cada comorbidade está representada pela figura 5:

Tabela 2 - Percentual dos valores espirométricos esperados para asma e enfisema pulmonar

	Asma aguda	Enfisema grave
CPT	100%	130%
CRF	104%	220%
VR	120%	310%
CVF	90%	60%
VEF1	35%	35%

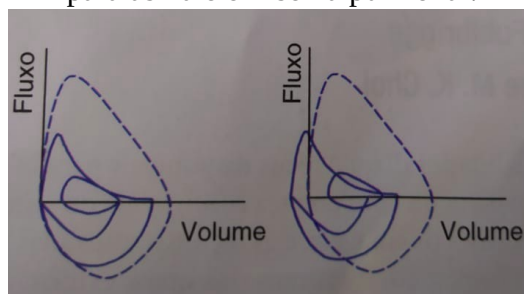
Fonte: Kasper (2017, P. 2365)

Enfisema significa “aprisionamento aéreo” e se caracteriza pela perda de elasticidade dos pulmões causada pela destruição das paredes dos alvéolos que resulta na hiperinsuflação pulmonar que pode ser verificado pelo aumento da capacidade pulmonar total. Pode ser causada por exposição a excessiva a fumaça e ao tabaco (SAÚDE, 2019; OCCHIPINTI et al., 2020).

O diagnóstico é normalmente realizado por meio de sintomas clínicos e resultados da tomografia computadorizada a espirometria é utilizada para determinar a presença e a extensão da obstrução pulmonar e acompanhar a evolução da doença (OCCHIPINTI et al., 2020).

Na espirometria a CVF costuma estar reduzida pelo aumento no VR e VEF₁ reduz devido a perda da capacidade de recolhimento elástico do pulmão, a curva fluxo volume apresenta um pico inicial transitório seguido de uma queda acentuada (MOTTRAM, 1995; KASPER et al., 2017; OCCHIPINTI et al., 2020).

Figura 5: Curvas fluxo volume esperadas para asma e enfisema pulmonar.



Fonte: Kasper (2017, P. 2365)

A Bronquite crônica, assim como o enfisema, é causada primariamente pelo tabagismo, exposição crônica a ambientes poluídos (por residência ou ocupacional) ou fumo passivo. É caracterizada pelo acúmulo de muco na parede dos brônquios. Esse acúmulo compromete o fluxo

das vias aéreas e torna o indivíduo suscetível a infecções. A espirometria é útil na avaliação do nível de obstrução das vias aéreas devido a essas alterações nos brônquios (QASEEM et al., 2011; KOBAYASHI et al., 2018).

2.4.2 Distúrbios Pulmonares Restritivos

Distúrbios pulmonares restritivos causam a redução dos volumes pulmonares por motivos como cicatrizes, ressecções, anormalidades neuromusculares ou doenças que causem rigidez no pulmão, afetem a parede do tórax ou a musculatura respiratória (BARRETO, 2002).

Fibrose pulmonar idiopática é uma doença crônica progressiva de causas desconhecidas. Trata-se de uma forma de pneumonia fibrosa que acontece principalmente em adultos mais velhos e idosos. Seu diagnóstico é feito pelos sintomas clínicos associados a exames de imagens e medidas dos volumes pulmonares (RAGHU et al., 2018).

Na espirometria todos os volumes aparecem reduzidos. Os fluxos máximos aparecem reduzidos quando comparados aos volumes normais, porém elevados quando considerados em função dos volumes pulmonares. A curva fluxo/volume aparece como uma versão em miniatura da curva esperada (KASPER et al., 2017). A *American Thoracic Association* (ATS) recomenda a espirometria como teste domiciliar frequente, monitorando os valores de CVF. Esse acompanhamento permite uma avaliação mais detalhada das mudanças causadas pela doença sem a necessidade de estrutura hospitalar (RUSSELL et al., 2016).

A obesidade está no grupo de doenças crônicas não transmissíveis que possuem uma série de comorbidades associadas (WHO, 2015). Uma dessas comorbidades é restrição no fluxo respiratório causada pelo excesso de gordura. Em obesos moderados o espaço para expansão da parede torácica é reduzido em função do espaço ocupado pela gordura intra-abdominal. Considerando que não ocorrem mudanças na força dos músculos respiratórios e na capacidade elástica do pulmão, a capacidade pulmonar permanece a mesma (em casos de obesidade mórbida pode haver uma leve redução) (KASPER et al., 2017).

A miastenia gravis é um distúrbio neuromuscular caracterizado por fraqueza e fadiga crônica dos músculos esqueléticos. Esse distúrbio afeta a capacidade dos músculos respiratórios, afetando a capacidade da ativação da musculatura acessória na expiração forçada. Essa condição torna a

capacidade pulmonar total reduzida e eleva o volume de reserva tornando insignificantes os valores de CVF e VEF₁ (KASPER et al., 2017)

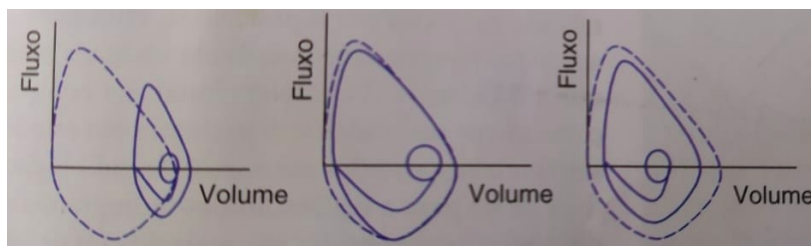
Os percentuais e curvas esperados em cada um dos distúrbios estão apresentados na tabela 3 e figura 6 respectivamente.

Tabela 3 - Percentual dos valores espirométricos esperados para fibrose pulmonar, obesidade e miastenia gravis

	Fibrose pulmonar	Obesidade	Miastenia
CPT	60%	95%	75%
CRF	60%	65%	100%
VR	60%	100%	120%
CVF	60%	92%	60%
VEF1	75%	92%	60%

Fonte: Kasper (2017, P. 2365)

Figura 6: Curvas do espirometro esperadas para fibrose pulmonar, obesidade e miastenia gravis.



Fonte: Kasper (2017, P. 2365)

2.5 PARÂMETROS DE REFERÊNCIA PARA ESPIROMETRIA

A espirometria mensura o volume de ar inalado e exalados pelos pulmões, há duas variáveis fundamentais nesse teste a capacidade vital forçada que está associada ao volume máximo de ar

inalado e o volume espirométrico forçado em um segundo, que representa o volume máximo de ar expirado em uma completa expiração. A ATS e a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomendam que essas variáveis sejam estimadas e comparadas com parâmetros de referência (CULVER et al., 2017; WHO, 2019).

A construção desses parâmetros de referência deve acontecer seguindo procedimentos padronizados, equipamentos modernos e avaliação correta das curvas. As coletas devem ser feitas por técnicos capacitados (CULVER et al., 2017) .

Deve-se observar também que esses critérios sejam validados e considerando uma amostra da população, saudável, não fumante, sem histórico de patologias cardiopulmonares ou sintomas respiratórios. Características que interferem diretamente na função pulmonar como sexo, idade e etnia também devem ser controladas (KUMAR et al., 2010; AGRAWAL et al., 2017; CULVER et al., 2017; LOMAURO et al., 2018; WHO, 2019)

A organização GOLD *report* tem uma posição isolada na qual sugere que a classificação entre obstrutivos e restritivos seja feita considerando valores $> 0,700$ l/s de VEF₁ após o uso de broncodilatador (MIRZA et al., 2018).

Diferentes critérios de classificação utilizando a população brasileira foram propostos. Estudos estabeleceram pontos de corte para crianças (FRANÇA et al., 2016; JONES et al., 2020), população adulta negra (PRATA et al., 2018) e com a população adulta com mais de 40 anos do Brasil e mais quatro países da América Latina (PÉREZ-PADILLA et al., 2006).

Em 2007, Pereira e colaboradores publicaram equações de referência para adultos brasileiros utilizando método de regressão linear. Os pesquisadores utilizaram dados de 643 indivíduos (270 homens e 373 mulheres), coletados em um estudo multicêntrico realizado em oito cidades de diferentes regiões do país: Santos, Porto Alegre, Curitiba, Brasília, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Recife entre abril e agosto de 2004 (Pereira et al, 2009). Os avaliados tinham entre 20 e 86 anos, autodeclarados brancos, nunca fumantes, sem sintomas ou históricos de doenças respiratórias. Os pesquisadores desenvolveram equações de referência para todos os volumes pulmonares em cada sexo (Pereira et al, 2009).

Um estudo mais recente população brasileira foi proposto por Rufino et al. (2017). Os pesquisadores construíram valores de referência por meio da técnica *Lambda Mu Sigma* (LMS) utilizando uma amostra de 399 indivíduos reunidos em diferentes regiões do estado do Rio de Janeiro, pré-selecionados por organizações esportivas e de dança. Os autores propuseram valores de classificação para as variáveis VEF₁ e CVF para cada sexo. Não houve separação por grupos étnicos.

Critérios internacionais também modelados com a técnica de LMS foram propostos para classificação da capacidade pulmonar em adultos. A GLI reuniu 72 bancos de dados de 33 países diferentes para construção desses valores. Os dados foram referentes a uma população multiétnica com idades entre dois e 95 anos. O maior volume de dados do estudo é referente a cinco bancos de dados, dois dos Estados Unidos e três europeus. Na América latina apenas dados de crianças e adultos jovens do México foram incluídos. Dados coletados em São Paulo chegaram a ser incluídos em uma análise preliminar, mas foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão (QUANJER et al., 2012).

Dados de um estudo brasileiro da cidade de São Paulo foram inclusos em uma análise inicial, contudo não foram utilizados na construção das curvas, no entanto os autores não esclarecem o motivo específico da exclusão dos dados.

3 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa exploratória com amostragem por conveniência (GIL, 2010) com dados retrospectivos coletados no período de fevereiro a dezembro de 2018 conduzido em Curitiba e Região Metropolitana), essa composta por 29 municípios (Adrianópolis, Almirante Tamandaré, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Magro, Cerro Azul, Colombo, Dr. Ulysses, Itaperuçu, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Rio Branco do Sul e Tunas do Paraná, Agudos do Sul, Araucária, Balsa Nova, Campo do Tenente, Campo Largo, Contenda, Fazenda Rio Grande, Lapa, Mandirituba, Piên, Quitandinha, Rio Negro, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul).

Curitiba é considerada a capital mais fria do país e está localizada em um estado da região sul, sendo a oitava cidade mais populosa do país e primeira na região (CURITIBA, 2019). O desenvolvimento dessa região foi marcado por uma forte colonização europeia (IBGE, 2011). Esse estudo foi submetido e aprovado via Plataforma Brasil sob protocolo número 39378714.5.0000.5547.

Para a definição do tamanho da amostra estatisticamente significativa, utilizou-se as seguintes fórmulas, foi especificado um erro amostral de 3% com um nível de confiança de 95%. Equação 1:

$$n_0 = 1/E_0^2$$

- Onde n_0 representa uma primeira aproximação para o tamanho da amostra e
- E_0 erro amostral tolerável (BARBETTA, 1999).

Após esta primeira etapa, corrigiu-se o valor de n_0 pelo valor de N (que representa o tamanho máximo da população), para isso utilizou-se a equação 2:

$$n = (N * n_0) / (N + n_0)$$

Dessa forma obteve-se o valor de n , número de elementos da amostra (BARBETTA, 1999).

Foram incluídos os voluntários de ambos os sexos com idade entre 18 e 59 anos, não fumantes que apresentassem boas condições de saúde e concordassem voluntariamente a participar da pesquisa assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os critérios de exclusão foram: históricos de doença cardiorrespiratória ou neuromuscular; pessoas com descolamento de retina; pessoas com alterações anatômicas na região do tórax; pessoas que tivessem se submetido a procedimentos cirúrgicos no último ano; pessoas com limitações cognitivas ou que não conseguissem realizar o teste proposto; pessoas que apresentassem náuseas

ou vômito durante os testes. Também foram excluídos os voluntários que tivessem consumido café ou chá seis horas antes da coleta, substâncias alcoólicas quatro horas antes da coleta ou realizado exercícios vigorosos ou refeições volumosas uma hora antes.

Para coleta dos dados de massa e estatura foi utilizada uma balança digital modelo Welmy W200A (Welmy, SP, Brasil), com capacidade máxima de carga igual a 200 quilogramas (kg). O estadiômetro acoplado a balança continha uma régua antropométrica com 2 metros (m) de comprimento e resolução de 0,1 metro. Os dados antropométricos foram coletados com os avaliados usando roupas leves e descalços. A massa foi mensurada com os avaliados em posição ortostática e de frente para o visor eletrônico. Para estatura, estes foram avaliados de costas para o estadiômetro, calcanhares, cintura pélvica e escápulas unidas, sendo que a régua de medida era apoiada na cabeça no plano de *Frankfurt*.

Com os valores de massa e estatura foi determinado o índice de massa corporal (IMC) expresso pela equação 3:

$$\text{IMC} = \text{Massa}/(\text{Estatura})^2$$

- Onde Massa representa o valor da massa aferida do avaliado em quilogramas e
- Estatura a estatura em metros aferida.

Para classificação do estado nutricional utilizou-se os critérios propostos por Liu et al. (2015). Os dados espirométricos foram todos coletados por um único pesquisador com certificação no uso do aparelho. As coletas aconteceram em um ambiente reservado, com os equipamentos previamente instalados e estrutura apropriada para o atendimento e seguindo as diretrizes da ATS (CULVER et al., 2017).

Os testes de espirometria foram realizados com o auxílio de um espirômetro bidirecional (Care Fusion MicroLoop, San Diego, USA), com precisão para o volume de 10 mililitros (ml) e para o fluxo de 0,003 litros por segundo com precisão de $\pm 3\%$. A calibração do equipamento de espirometria aconteceu conforme recomendações do fabricante.

Para avaliação os participantes permaneceram entre cinco e dez minutos sentados em repouso. Foi realizado o mínimo de três tentativas para obtenção de valores aceitáveis foi utilizada a melhor das três tentativas para as coletas de CVF e VEF₁. Durante a coleta os avaliados estiveram sentados, com as duas mãos segurando o ventilote com um bocal descartável acoplado. Em seguida foi colocado um clipe nasal a fim de evitar saídas de ar durante o teste.

Os dados foram selecionados e salvos automaticamente pelo software do espirômetro. No caso em que o mesmo indicasse resultados que pudessem indicar doença respiratória o voluntário era novamente questionado sobre histórico de saúde, tabagismo ou tabagismo passivo. Em caso

afirmativo para alguma questão o teste foi descartado e se aconselhava o participante a realizar uma avaliação médica.

3.1 ANÁLISE DE DADOS

Os dados descritivos da amostra foram apresentados em frequência absoluta (n) e frequência relativa (%). As variáveis contínuas foram apresentadas em média \pm desvio padrão.

A construção dos percentis foi realizada usando curvas centílicas de referência construídas pelo método Lambda, Mu, Sigma, (LMS) conforme desenvolvido por Cole and Green (COLE; GREEN, 1992). Foram construídas curvas centílicas para CVF e FEV₁ foram construídas para cada sexo. O método sumariza os dados em três curvas suavizadas específicas para cada idade (COLE; GREEN, 1992). Os valores completos por idade estão apresentados no apêndice do trabalho.

Para fins de comparação os critérios nacionais propostos por Pereira e colaboradores serão chamados de Nacionais A, os propostos por Rufino e colaboradores de Nacionais B e os propostos pela GLI de critérios internacionais. Todas as comparações foram realizadas conforme dados disponibilizados pelos autores.

Foram realizados testes de normalidade dos dados por meio do Teste de Wilcoxon. Para a comparação entre os valores previstos construídos neste estudo e os valores, já existentes na literatura foram feitos por meio do Teste pareado T-Student. A diferença entre critérios de classificação foram apreciadas pelo teste Qui-Quadrado. Todas as análises foram feitas separadas para cada sexo e tiveram nível de significância estabelecido em 5 %.

4 RESULTADOS

Foram avaliados 800 participantes 66,6% eram mulheres (n=533) e 33,4% homens (n=267). Na tabela 4 são apresentados dados da distribuição da amostra. Entre os homens a maior parte da amostra estava entre 18 e 23 anos e a estatura mais frequente foi entre 174-179 centímetros. Entre as mulheres a faixa de idade mais presente foi entre 42 e 47 anos e a estatura entre 156 e 161 centímetros.

Tabela 4 - Dados descritivos da amostra geral em distribuição de frequência.

	Homens (n = 267)		Mulheres (n = 533)	
	n	(%)	n	(%)
Idade (anos)				
18-23	83	31,09	26	4,88
24-29	34	12,73	31	5,82
30-35	39	14,61	64	12,01
36-41	32	11,99	89	16,70
42-47	31	11,61	117	21,95
48-53	31	11,61	101	18,95
54-59	19	7,12	105	19,70
Estatura(cm)				
145-155	0	0	101	18,95
156-161	5	1,87	192	36,02
162-167	24	8,99	153	28,71
168-173	71	26,59	80	15,01
174-179	89	33,33	8	1,50
180-185	64	23,97	0	0,00
186-191	14	5,24	0	0,00
IMC(kg/m2)				
Normal	139	52,06	233	43,71
Sobrepeso	106	39,70	199	37,34
Obesidade	23	8,61	101	18,95

Fonte: Elaborado pelo autor

Os valores médios de idade, antropometria e variáveis pulmonares coletados estão apresentados na tabela 5. Os valores médios de CVF foram de 4,9 l para os homens e 3,4 l para as mulheres.

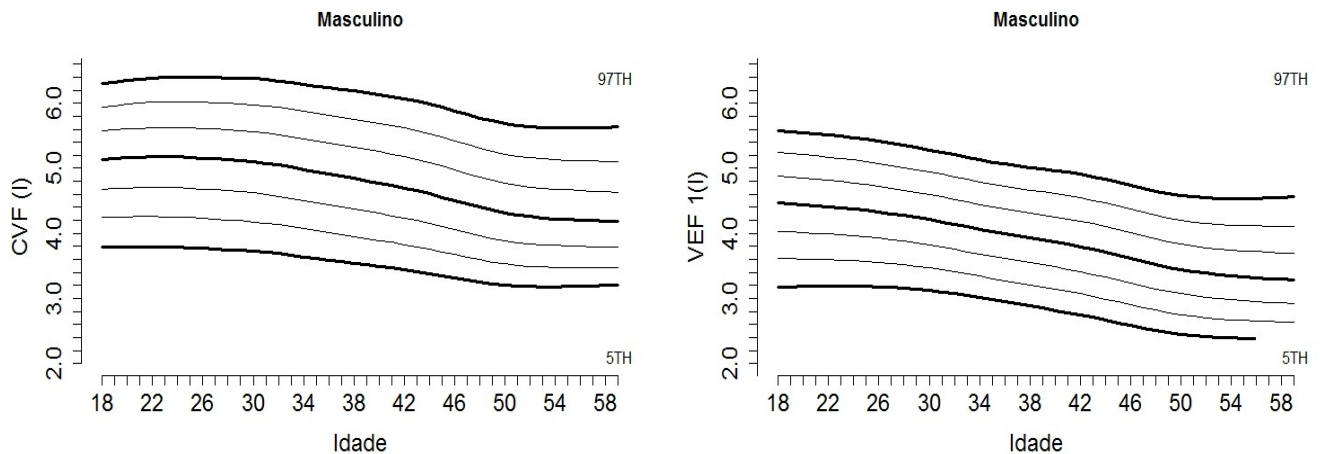
Tabela 5: Valores de Média e Desvio Padrão para as variáveis idade, antropometria e capacidade pulmonar de ambos os sexos.

	Homens		Mulheres	
	Média	DP	Média	DP
Idade (anos)	33,8	12,7	43,3	10,2
Estatura(cm)	175	0,1	161	0,1
Massa (kg)	78,3	1,8	68,5	12
IMC (kg/m²)	25,5	3,1	26,4	0,1
CVF (l/s)	4,9	0,8	3,4	0,5
VEF1(l/s)	4	0,7	2,8	0,5

Fonte: Elaborado pelo autor

Neste estudo os valores para classificação da capacidade pulmonar foram identificados considerando o percentil 50^o (mediana) das variáveis CVF e VEF₁. Esses valores estão representados em destaque na tabela na tabela 6 para CVF e tabela 7 para VEF₁. Esses mesmos percentis suavizados para ambas as variáveis são apresentados na figura 7. Esses valores encontrados servem como referência para avaliar a condição pulmonar do indivíduo, resultados inferiores podem indicar alguma alteração na condição pulmonar.

Figura 7: Valores de LMS para capacidade vital forçada (CVF) e Volume expiratório forçado em um segundo (VEF1) do sexo masculino para cada idade.



Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 6: Percentis gerados pelo LMS para CVF no sexo masculino

Idade	CVF								
	L	S	3	10	25	50	75	90	97
18,00	1,58	0,13	3,79	4,24	4,68	5,14	5,57	5,95	6,30
19,00	1,57	0,13	3,79	4,25	4,69	5,15	5,59	5,96	6,32
20,00	1,56	0,13	3,79	4,25	4,69	5,16	5,60	5,98	6,35
21,00	1,55	0,13	3,79	4,26	4,70	5,17	5,61	6,00	6,37
22,00	1,53	0,13	3,79	4,26	4,70	5,17	5,62	6,01	6,38
23,00	1,51	0,13	3,79	4,26	4,70	5,18	5,63	6,02	6,39
24,00	1,49	0,13	3,78	4,25	4,70	5,17	5,63	6,02	6,40
25,00	1,46	0,13	3,78	4,24	4,69	5,17	5,62	6,02	6,40
26,00	1,43	0,13	3,77	4,23	4,68	5,16	5,62	6,02	6,40
27,00	1,40	0,14	3,76	4,22	4,67	5,15	5,61	6,01	6,39
28,00	1,36	0,14	3,75	4,21	4,65	5,13	5,60	6,00	6,39
29,00	1,32	0,14	3,74	4,19	4,64	5,12	5,58	5,99	6,38
30,00	1,28	0,14	3,73	4,18	4,62	5,10	5,57	5,98	6,38
31,00	1,24	0,14	3,71	4,16	4,60	5,08	5,55	5,96	6,36
32,00	1,19	0,14	3,69	4,13	4,57	5,05	5,52	5,94	6,34
33,00	1,15	0,14	3,66	4,10	4,54	5,02	5,49	5,91	6,32
34,00	1,10	0,14	3,64	4,07	4,50	4,98	5,45	5,88	6,29
35,00	1,05	0,14	3,61	4,04	4,47	4,95	5,42	5,84	6,26
36,00	1,00	0,14	3,59	4,01	4,44	4,91	5,39	5,81	6,24
37,00	0,94	0,14	3,56	3,98	4,40	4,88	5,35	5,78	6,21
38,00	0,89	0,15	3,54	3,95	4,37	4,84	5,32	5,76	6,19
39,00	0,84	0,15	3,52	3,92	4,34	4,81	5,29	5,73	6,16
40,00	0,79	0,15	3,49	3,89	4,30	4,77	5,25	5,69	6,14
41,00	0,73	0,15	3,47	3,86	4,27	4,74	5,22	5,66	6,11
42,00	0,68	0,15	3,44	3,83	4,23	4,70	5,18	5,62	6,07
43,00	0,63	0,15	3,41	3,79	4,19	4,65	5,13	5,58	6,03
44,00	0,58	0,15	3,38	3,76	4,15	4,61	5,08	5,53	5,99
45,00	0,53	0,15	3,35	3,72	4,10	4,56	5,03	5,48	5,94
46,00	0,47	0,15	3,32	3,67	4,06	4,50	4,98	5,42	5,88
47,00	0,42	0,15	3,28	3,63	4,01	4,45	4,92	5,36	5,83
48,00	0,36	0,15	3,25	3,59	3,96	4,40	4,86	5,31	5,77
49,00	0,31	0,15	3,23	3,56	3,92	4,35	4,82	5,26	5,73
50,00	0,25	0,15	3,21	3,53	3,89	4,31	4,78	5,22	5,69
51,00	0,18	0,15	3,19	3,51	3,86	4,28	4,74	5,19	5,66
52,00	0,11	0,15	3,18	3,50	3,84	4,26	4,71	5,16	5,64
53,00	0,04	0,15	3,18	3,49	3,82	4,24	4,69	5,14	5,63
54,00	-0,03	0,15	3,18	3,48	3,81	4,22	4,68	5,13	5,62
55,00	-0,11	0,15	3,18	3,48	3,81	4,21	4,67	5,12	5,62

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota-se que ambos os valores têm quedas suaves até ao redor dos 50 anos e após essa idade as curvas têm uma queda mais acentuada. Por exemplo valor mínimo esperado para CVF entre homens de 50 anos de é de 4,31 l/s esse mesmo valor 9 anos à frente aos 59 anos é de 4,02 l/s.

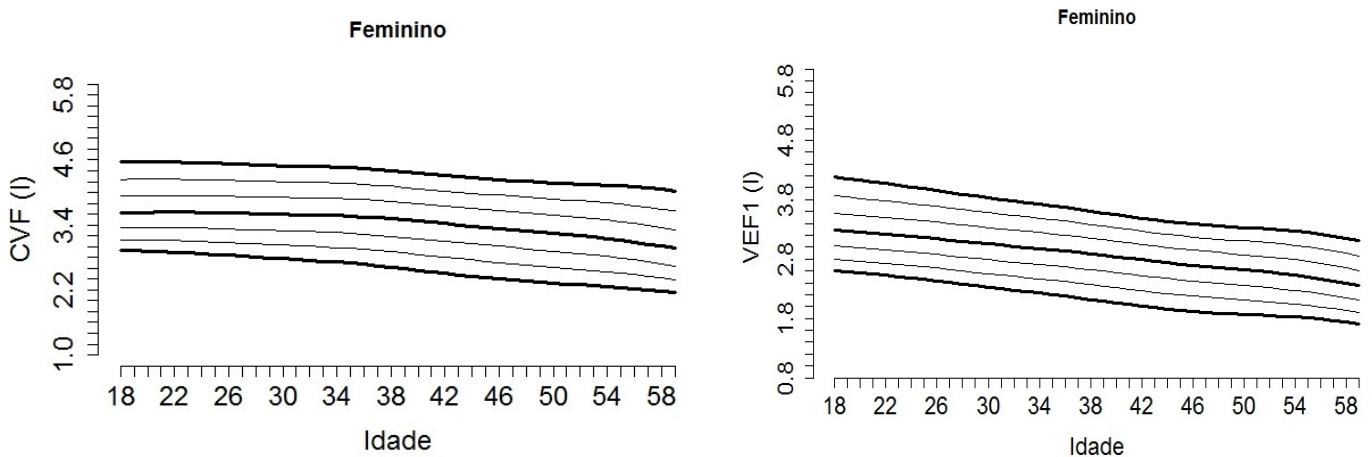
Tabela 7: Percentis gerados pelo LMS para VEF_1 no sexo masculino

Idade	L	S	3	10	25	50	75	90	97
18,00	1,55	0,14	3,18	3,62	4,03	4,47	4,88	5,24	5,58
19,00	1,51	0,14	3,18	3,61	4,02	4,46	4,87	5,22	5,56
20,00	1,48	0,14	3,18	3,61	4,01	4,44	4,85	5,21	5,55
21,00	1,44	0,14	3,19	3,60	4,00	4,43	4,84	5,19	5,53
22,00	1,40	0,14	3,19	3,60	3,99	4,41	4,82	5,17	5,51
23,00	1,35	0,14	3,19	3,59	3,98	4,40	4,80	5,15	5,49
24,00	1,31	0,14	3,19	3,58	3,97	4,38	4,78	5,13	5,47
25,00	1,26	0,14	3,19	3,57	3,95	4,35	4,75	5,10	5,44
26,00	1,22	0,14	3,18	3,55	3,93	4,33	4,72	5,07	5,41
27,00	1,18	0,14	3,17	3,54	3,90	4,30	4,69	5,04	5,38
28,00	1,14	0,14	3,16	3,52	3,88	4,27	4,66	5,01	5,35
29,00	1,10	0,14	3,14	3,49	3,85	4,24	4,63	4,98	5,32
30,00	1,06	0,14	3,12	3,47	3,82	4,21	4,60	4,94	5,28
31,00	1,03	0,14	3,10	3,44	3,79	4,18	4,56	4,91	5,25
32,00	1,00	0,14	3,07	3,41	3,76	4,14	4,52	4,87	5,21
33,00	0,97	0,14	3,04	3,38	3,72	4,10	4,48	4,83	5,17
34,00	0,94	0,14	3,01	3,34	3,68	4,06	4,44	4,79	5,13
35,00	0,92	0,14	2,98	3,31	3,64	4,02	4,40	4,75	5,09
36,00	0,89	0,14	2,94	3,27	3,61	3,99	4,37	4,72	5,06
37,00	0,87	0,14	2,91	3,24	3,58	3,96	4,34	4,69	5,04
38,00	0,86	0,14	2,88	3,21	3,55	3,93	4,31	4,66	5,01
39,00	0,84	0,15	2,85	3,18	3,51	3,90	4,28	4,64	4,99
40,00	0,82	0,15	2,82	3,14	3,48	3,86	4,25	4,61	4,97
41,00	0,81	0,15	2,78	3,11	3,45	3,83	4,22	4,58	4,94
42,00	0,80	0,15	2,75	3,07	3,41	3,79	4,19	4,55	4,91
43,00	0,78	0,15	2,71	3,03	3,37	3,75	4,15	4,51	4,87
44,00	0,76	0,16	2,67	2,99	3,33	3,71	4,10	4,46	4,83
45,00	0,74	0,16	2,63	2,95	3,28	3,66	4,06	4,42	4,78
46,00	0,72	0,16	2,59	2,90	3,23	3,61	4,01	4,37	4,74
47,00	0,69	0,16	2,55	2,86	3,19	3,57	3,96	4,32	4,69
48,00	0,66	0,16	2,51	2,82	3,14	3,52	3,91	4,28	4,65
49,00	0,62	0,16	2,48	2,78	3,11	3,48	3,87	4,24	4,61
50,00	0,57	0,16	2,45	2,75	3,07	3,45	3,84	4,20	4,58
51,00	0,52	0,17	2,43	2,73	3,04	3,41	3,81	4,18	4,56
52,00	0,46	0,17	2,41	2,71	3,02	3,39	3,78	4,16	4,54
53,00	0,40	0,17	2,40	2,69	3,00	3,37	3,76	4,14	4,53
54,00	0,33	0,17	2,39	2,67	2,98	3,35	3,75	4,13	4,53
55,00	0,26	0,17	2,39	2,66	2,97	3,33	3,73	4,12	4,53
56,00	0,18	0,17	2,38	2,65	2,95	3,32	3,72	4,12	4,54

Fonte: Elaborado pelo autor

Nas tabelas 8 e 9 são apresentadas as tabelas com os valores para classificação da capacidade pulmonar e na figura 8 são apresentados os ranges de mínimos e máximos por faixa etária do sexo feminino. A diminuição dos valores com a idade se repete, no entanto entre as mulheres a queda é constante ao longo dos anos diferente dos homens onde a curva apresentou um suave platô. Por exemplo entre as mulheres o valor de VEF_1 para a faixa etária de 28 anos é de 3,01 l/s entre 38 anos é de 2,78 l/s.

Figura 8: Valores de LMS para capacidade vital forçada (CVF) e Volume expiratório forçado em um segundo (VEF_1) do sexo feminino para cada idade



Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 8: Percentis gerados pelo LMS para CVF no sexo feminino

Idade	CVF								
	L	S	3	10	25	50	75	90	97
18,00	-0,35	0,12	2,93	3,13	3,35	3,63	3,94	4,24	4,58
19,00	-0,25	0,12	2,92	3,13	3,35	3,63	3,94	4,24	4,57
20,00	-0,16	0,12	2,91	3,12	3,35	3,63	3,94	4,24	4,57
21,00	-0,07	0,12	2,90	3,12	3,35	3,64	3,94	4,24	4,57
22,00	0,02	0,12	2,89	3,11	3,35	3,64	3,94	4,24	4,56
23,00	0,11	0,12	2,88	3,11	3,35	3,63	3,94	4,24	4,55
24,00	0,20	0,12	2,87	3,10	3,34	3,63	3,94	4,24	4,55
25,00	0,28	0,12	2,86	3,09	3,34	3,63	3,94	4,23	4,54
26,00	0,36	0,12	2,84	3,08	3,33	3,62	3,93	4,23	4,53
27,00	0,44	0,12	2,82	3,06	3,32	3,62	3,93	4,22	4,52
28,00	0,51	0,13	2,81	3,05	3,31	3,61	3,92	4,21	4,51
29,00	0,58	0,13	2,79	3,04	3,30	3,60	3,91	4,20	4,50
30,00	0,64	0,13	2,77	3,03	3,29	3,60	3,91	4,20	4,49
31,00	0,70	0,13	2,76	3,02	3,29	3,59	3,91	4,19	4,49
32,00	0,76	0,13	2,74	3,01	3,28	3,59	3,90	4,19	4,48
33,00	0,81	0,13	2,73	3,00	3,27	3,58	3,90	4,19	4,47
34,00	0,86	0,13	2,71	2,98	3,26	3,57	3,89	4,18	4,47
35,00	0,91	0,13	2,69	2,97	3,25	3,56	3,88	4,17	4,45
36,00	0,96	0,13	2,67	2,95	3,23	3,55	3,87	4,16	4,44
37,00	1,00	0,13	2,65	2,93	3,21	3,53	3,85	4,14	4,42
38,00	1,04	0,13	2,62	2,90	3,19	3,51	3,83	4,12	4,40
39,00	1,08	0,14	2,59	2,88	3,17	3,49	3,81	4,09	4,37
40,00	1,11	0,14	2,56	2,85	3,15	3,47	3,79	4,07	4,35
41,00	1,14	0,14	2,53	2,83	3,12	3,45	3,77	4,05	4,33
42,00	1,16	0,14	2,50	2,80	3,10	3,42	3,74	4,03	4,31
43,00	1,18	0,14	2,48	2,78	3,08	3,40	3,72	4,01	4,29
44,00	1,18	0,14	2,45	2,75	3,05	3,38	3,70	3,99	4,27
45,00	1,17	0,14	2,43	2,73	3,03	3,36	3,68	3,97	4,25
46,00	1,15	0,15	2,40	2,71	3,01	3,34	3,66	3,95	4,23
47,00	1,12	0,15	2,38	2,68	2,99	3,32	3,64	3,93	4,22
48,00	1,08	0,15	2,36	2,66	2,96	3,29	3,62	3,91	4,20
49,00	1,03	0,15	2,34	2,64	2,94	3,27	3,60	3,90	4,19
50,00	0,97	0,15	2,33	2,62	2,92	3,25	3,58	3,88	4,18
51,00	0,90	0,15	2,31	2,60	2,89	3,22	3,56	3,86	4,17
52,00	0,82	0,15	2,29	2,58	2,87	3,20	3,54	3,85	4,15
53,00	0,73	0,16	2,28	2,55	2,84	3,17	3,51	3,83	4,14
54,00	0,64	0,16	2,26	2,53	2,82	3,15	3,49	3,81	4,13
55,00	0,54	0,16	2,24	2,51	2,79	3,12	3,46	3,79	4,12

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 9: Percentis gerados pelo LMS para VEF₁ no sexo feminino

Idade	L	S	3	10	25	50	75	90	97
18,00	-0,14	0,13	2,61	2,80	3,02	3,28	3,58	3,86	4,18
19,00	-0,07	0,13	2,59	2,79	3,00	3,27	3,56	3,84	4,15
20,00	0,01	0,13	2,57	2,77	2,99	3,25	3,54	3,82	4,12
21,00	0,08	0,13	2,55	2,75	2,97	3,24	3,52	3,80	4,10
22,00	0,16	0,13	2,52	2,73	2,95	3,22	3,51	3,78	4,07
23,00	0,24	0,13	2,50	2,71	2,94	3,20	3,49	3,76	4,04
24,00	0,31	0,13	2,48	2,69	2,92	3,18	3,47	3,73	4,01
25,00	0,38	0,13	2,46	2,67	2,90	3,16	3,44	3,71	3,98
26,00	0,46	0,13	2,43	2,65	2,88	3,14	3,42	3,68	3,95
27,00	0,53	0,13	2,40	2,62	2,85	3,12	3,40	3,66	3,92
28,00	0,60	0,13	2,38	2,60	2,83	3,10	3,37	3,63	3,89
29,00	0,67	0,13	2,35	2,58	2,81	3,08	3,35	3,60	3,86
30,00	0,74	0,13	2,33	2,55	2,79	3,05	3,33	3,58	3,83
31,00	0,80	0,13	2,30	2,53	2,77	3,03	3,31	3,55	3,80
32,00	0,87	0,13	2,28	2,51	2,75	3,01	3,29	3,53	3,78
33,00	0,94	0,13	2,25	2,49	2,73	3,00	3,27	3,51	3,75
34,00	1,00	0,13	2,23	2,47	2,71	2,98	3,24	3,49	3,72
35,00	1,07	0,13	2,20	2,44	2,69	2,96	3,22	3,46	3,70
36,00	1,13	0,14	2,17	2,42	2,67	2,93	3,20	3,44	3,67
37,00	1,19	0,14	2,15	2,40	2,64	2,91	3,18	3,41	3,64
38,00	1,25	0,14	2,12	2,37	2,62	2,89	3,15	3,38	3,61
39,00	1,31	0,14	2,09	2,34	2,59	2,86	3,12	3,35	3,58
40,00	1,35	0,14	2,06	2,32	2,57	2,84	3,10	3,33	3,55
41,00	1,39	0,14	2,03	2,29	2,54	2,81	3,07	3,30	3,51
42,00	1,42	0,14	2,00	2,27	2,52	2,79	3,05	3,27	3,49
43,00	1,44	0,14	1,98	2,24	2,49	2,76	3,02	3,24	3,46
44,00	1,44	0,14	1,96	2,22	2,47	2,74	2,99	3,22	3,43
45,00	1,43	0,14	1,94	2,20	2,45	2,72	2,97	3,19	3,41
46,00	1,41	0,14	1,92	2,18	2,43	2,69	2,95	3,17	3,39
47,00	1,37	0,14	1,90	2,16	2,41	2,67	2,93	3,15	3,37
48,00	1,32	0,15	1,89	2,14	2,39	2,65	2,91	3,13	3,35
49,00	1,26	0,15	1,88	2,13	2,37	2,63	2,89	3,12	3,34
50,00	1,19	0,15	1,87	2,11	2,35	2,62	2,87	3,10	3,33
51,00	1,11	0,15	1,86	2,10	2,33	2,60	2,86	3,09	3,31
52,00	1,03	0,15	1,85	2,08	2,32	2,58	2,84	3,07	3,30
53,00	0,95	0,15	1,83	2,06	2,29	2,55	2,82	3,05	3,28
54,00	0,86	0,15	1,82	2,04	2,27	2,53	2,79	3,03	3,27
55,00	0,77	0,15	1,81	2,02	2,25	2,50	2,76	3,00	3,24

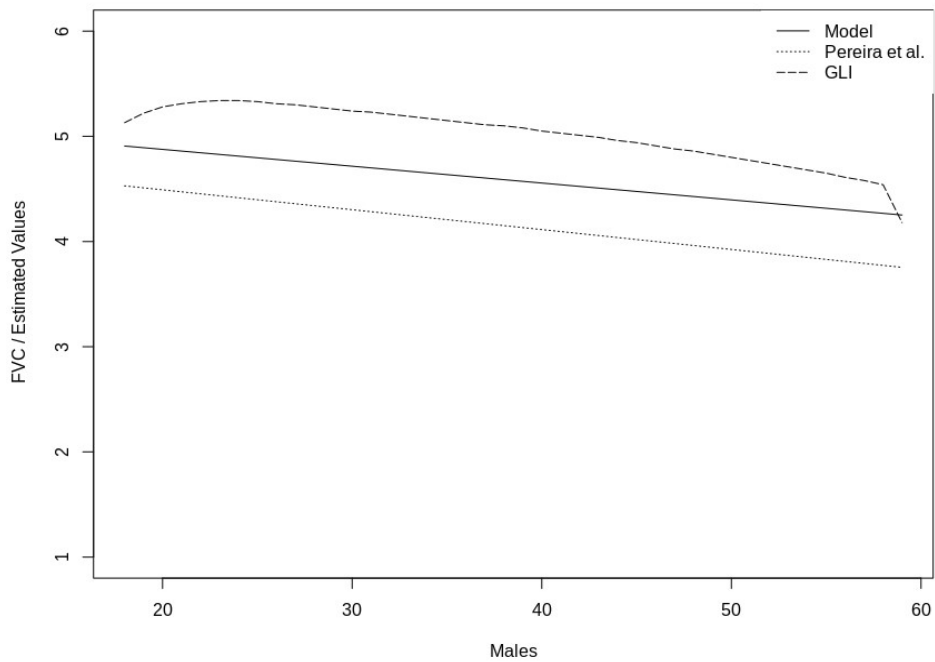
Fonte: Elaborado pelo autor

A comparação entre 50º percentil (mediana) encontrados por esse estudo, os critérios internacionais da GLI e critérios nacionais propostos nos critérios Nacionais A. Foram utilizadas a média de estatura da amostra desse estudo como referência. As figuras 9 e 10 representam comparações de CVF e VEF₁ para o sexo masculino estão representados. As figuras 11 e 12 representam essas variáveis para o sexo feminino.

Entre os critérios internacionais e os critérios aqui propostos houve diferença estatisticamente significativa na comparação da CVF ($p=0,00$) e na FEV₁ ($p=0,00$), em ambas as variáveis o critério Internacional apresentaram valores de corte superiores aos valores de corte encontrado por esse trabalho. Situação semelhante foi encontrada com o critério Nacional A, foram encontradas diferença estatisticamente significativa na comparação entre os pontos de cortes (CVF

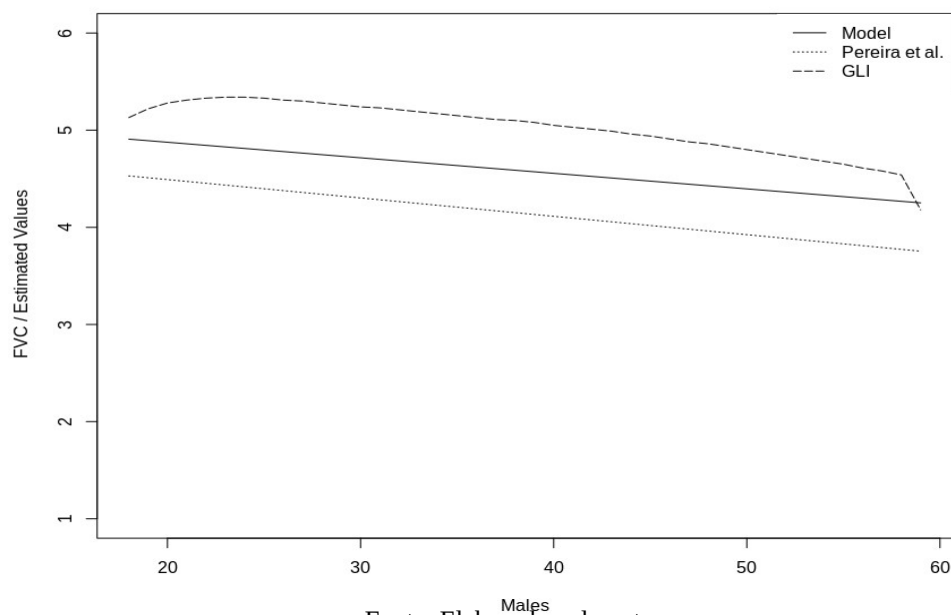
$p=0,00$ e $FEV_1 p=0,00$). No entanto, os valores deste critério foram inferiores aos encontrados neste estudo.

Figura 9: Comparação dos valores previstos para as variáveis CVC dos critérios aqui propostos, dos critérios internacionais e dos critérios Nacionais A para homens com 175 cm de estatura



Fonte: Elaborado pelo autor

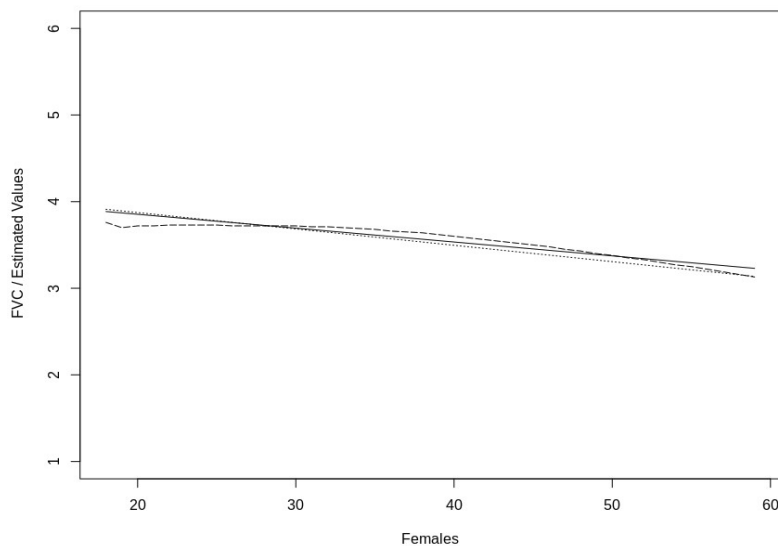
Figura 10: Comparação dos valores previstos para as variáveis VEF1 dos critérios aqui propostos, dos critérios internacionais e dos critérios Nacionais A para homens com 175 cm de estatura.



Fonte: Elaborado pelo autor

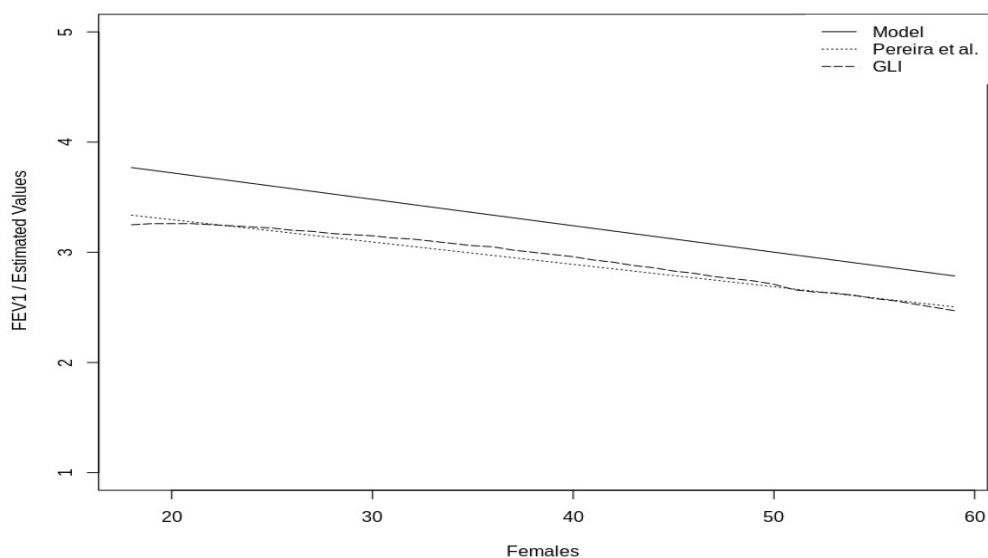
Entre as mulheres os valores encontrados para a variável CVF foram próximos entre os três critérios plotados. Entretanto os valores apresentaram diferenças significativa ($p=0,03$ no critério Internacional e $p=0,01$ critério Nacional A). No entanto, para VEF_1 os valores propostos por este estudo destoaram dos valores já existentes na literatura, ambos tiveram valores de corte inferiores aos deste estudo. Na comparação dos valores foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os critérios aqui desenvolvidos, os Nacionais A e os Internacionais (CVF $p=0,00$ e FEV_1 $p=0,00$ em ambas as comparações).

Figura 11: Comparação dos valores previstos para as variáveis CVF1 dos critérios aqui propostos, dos critérios internacionais e dos critérios Nacionais A para mulheres com 161 cm de estatura.



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 12: Comparação dos valores previstos para as variáveis VEF1 dos critérios aqui propostos, dos critérios internacionais e dos critérios Nacionais A para mulheres com 161 cm de estatura.



Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela 10, são apresentadas as classificações seguindo os critérios nacionais e internacionais. Houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) na comparação entre os dois critérios já existentes com a proposta nesse estudo. Foram classificados como risco aqueles avaliados que apresentaram valores inferiores aos do percentil 50º (mediana) segundo cada uma das três classificações.

Considerando a amostra geral, cerca de 48% da mesma foram classificados como grupo de risco pelos critérios aqui desenvolvidos, percentual próximo ao do critério Internacional (47,88%) e superior ao critério Nacional A (42,12%). Entre os homens o critério Internacional apresentou a maior porcentagem de indivíduos (60,4%) como risco para doenças pulmonares enquanto o critério Nacional A apresentou o menor (35,44%), os deste estudo classificaram 48,1% dos avaliados como grupo de risco. Entre as mulheres os critérios de classificação tiveram resultados próximos entre si.

Os resultados de classificação por faixa etária para amostra geral e também por sexo são apresentados no Apêndice B.

Tabela 10 - Classificação entre normais e risco utilizando os critérios propostos nesse estudo, critérios Internacionais, critérios Nacionais A

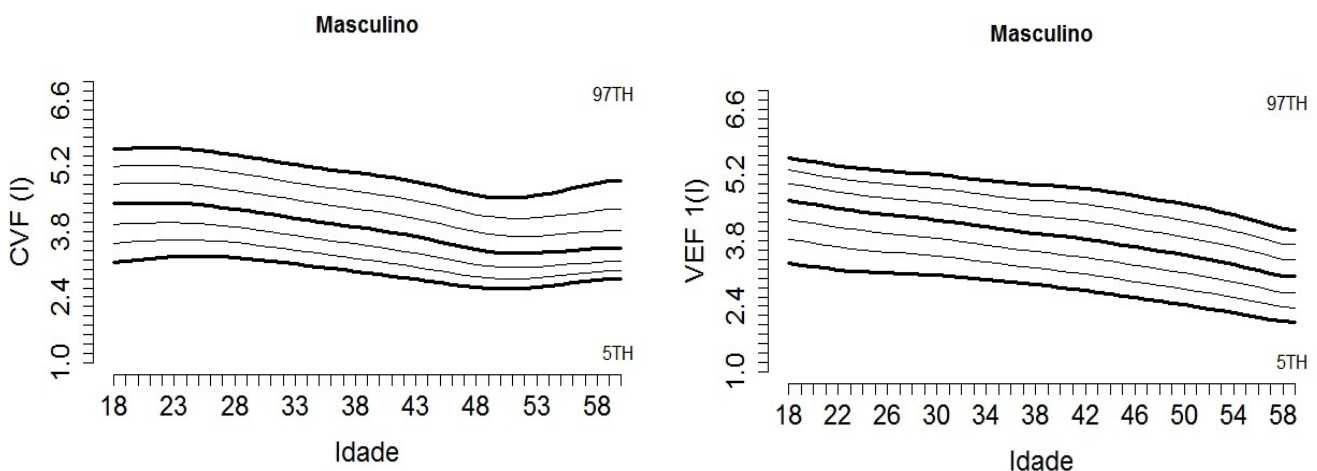
		Campos				Internacionais					Nacionais A				
		Normal		Risco		Normal		Risco			Normal		Risco		
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	p	n	(%)	n	(%)	p
Geral	CVF	421	52,6	379	47,38	390	48,75	387	48,38	0,00	460	57,5	340	42,5	0,00
	VEF1	416	52	384	48	417	52,13	383	47,88	0,00	463	57,875	337	42,125	0,00
Masculino	CVF	138	51,49	130	48,51	106	39,55	162	60,45	0,00	173	64,552	95	35,448	0,00
	VEF1	140	52,24	128	47,76	115	42,91	153	57,09	0,00	178	66,418	90	33,582	0,00
Feminino	CVF	284	53,38	248	46,62	284	53,38	225	42,29	0,00	287	53,947	245	46,053	0,00
	VEF1	277	52,07	255	47,93	302	47,93	230	43,23	0,00	285	53,571	247	46,43	0,00

Fonte: Elaborado pelo autor

A comparação dos percentis suavizados da capacidade pulmonar entre os homens com IMC adequado e IMC sobrepeso está representada pelas figuras 12 e 13. As tabelas 12 e 13 apresentam os valores estimados pelo método LMS dos homens com IMC adequado para as variáveis CVF e VEF₁ respectivamente, de forma análogas as tabelas 14 e 15 representam esses valores para homens com IMC sobrepeso. Nota-se valores ligeiramente maiores de capacidade pulmonar entre os avaliados

com massa corporal adequada, esse grupo também apresenta uma leve estabilidade nos valores ao longo dos anos enquanto o grupo com sobrepeso apresenta queda constante na capacidade pulmonar. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativa entre os grupos para CVF ($p=0,83$) e nem para VEF₁ ($p=0,53$).

Figura 13: Valores de LMS para capacidade vital forçada (CVF) e Volume expiratório forçado em um segundo (VEF1) do sexo masculino com IMC sobrepeso .



Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 11: Percentis gerados pelo LMS para CVF no sexo masculino com IMC adequado

Idade	L	M	S	3	10	25	50	75	90	97
18	0,58	5,01	0,13	3,85	4,21	4,58	5,01	5,46	5,87	6,30
19	0,66	5,06	0,13	3,88	4,24	4,62	5,06	5,50	5,92	6,34
20	0,74	5,10	0,13	3,91	4,28	4,66	5,10	5,55	5,96	6,38
21	0,82	5,14	0,13	3,93	4,31	4,70	5,14	5,59	6,00	6,41
22	0,89	5,17	0,13	3,95	4,33	4,73	5,17	5,62	6,03	6,44
23	0,95	5,20	0,13	3,96	4,35	4,75	5,20	5,65	6,05	6,45
24	1,02	5,21	0,13	3,96	4,36	4,76	5,21	5,66	6,06	6,46
25	1,07	5,21	0,13	3,95	4,35	4,76	5,21	5,66	6,06	6,45
26	1,12	5,20	0,13	3,94	4,34	4,75	5,20	5,65	6,05	6,44
27	1,17	5,19	0,13	3,92	4,33	4,74	5,19	5,64	6,03	6,42
28	1,20	5,18	0,13	3,89	4,31	4,73	5,18	5,62	6,01	6,40
29	1,24	5,16	0,13	3,87	4,29	4,71	5,16	5,60	5,99	6,37
30	1,26	5,14	0,13	3,84	4,26	4,68	5,14	5,58	5,97	6,35
31	1,28	5,11	0,13	3,81	4,24	4,66	5,11	5,55	5,94	6,32
32	1,30	5,08	0,13	3,77	4,20	4,63	5,08	5,52	5,91	6,29
33	1,30	5,05	0,13	3,74	4,17	4,59	5,05	5,49	5,89	6,26
34	1,30	5,02	0,13	3,71	4,14	4,56	5,02	5,47	5,86	6,24
35	1,28	4,99	0,13	3,67	4,11	4,53	4,99	5,44	5,83	6,21
36	1,26	4,96	0,14	3,64	4,08	4,50	4,96	5,41	5,81	6,19
37	1,23	4,93	0,14	3,62	4,05	4,47	4,93	5,39	5,78	6,17
38	1,19	4,90	0,14	3,59	4,02	4,44	4,90	5,36	5,76	6,15
39	1,14	4,87	0,14	3,57	3,99	4,41	4,87	5,33	5,74	6,13
40	1,08	4,84	0,14	3,54	3,96	4,38	4,84	5,30	5,71	6,11
41	1,00	4,81	0,14	3,52	3,93	4,35	4,81	5,27	5,68	6,09
42	0,92	4,77	0,14	3,50	3,90	4,31	4,77	5,23	5,64	6,06
43	0,84	4,72	0,14	3,48	3,87	4,27	4,72	5,18	5,60	6,02
44	0,74	4,67	0,14	3,46	3,84	4,23	4,67	5,13	5,55	5,98
45	0,63	4,62	0,14	3,43	3,80	4,18	4,62	5,07	5,50	5,93
46	0,52	4,56	0,14	3,41	3,76	4,13	4,56	5,01	5,44	5,87
47	0,41	4,50	0,14	3,38	3,72	4,08	4,50	4,95	5,38	5,82
48	0,28	4,45	0,14	3,36	3,69	4,04	4,45	4,89	5,32	5,77
49	0,15	4,40	0,14	3,35	3,66	4,00	4,40	4,84	5,27	5,72
50	0,01	4,37	0,14	3,35	3,65	3,97	4,37	4,81	5,24	5,70
51	-0,14	4,35	0,14	3,36	3,64	3,96	4,35	4,78	5,21	5,68
52	-0,29	4,34	0,14	3,38	3,65	3,96	4,34	4,77	5,21	5,69
53	-0,45	4,34	0,14	3,40	3,67	3,97	4,34	4,77	5,21	5,71
54	-0,62	4,35	0,13	3,44	3,69	3,98	4,35	4,78	5,22	5,73
55	-0,78	4,36	0,13	3,47	3,72	4,00	4,36	4,79	5,24	5,76
56	-0,96	4,37	0,13	3,51	3,74	4,02	4,37	4,80	5,25	5,80
57	-1,13	4,38	0,13	3,54	3,77	4,03	4,38	4,80	5,27	5,82
58	-1,31	4,39	0,13	3,56	3,79	4,05	4,39	4,81	5,27	5,85
59	-1,49	4,39	0,13	3,59	3,81	4,06	4,39	4,81	5,28	5,87
60	-1,51	4,39	0,12	3,59	3,81	4,06	4,39	4,81	5,28	5,87

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 12: Percentis gerados pelo LMS para VEF₁ no sexo masculino com IMC adequado

Idade	L	M	S	3	7	25	50	75	90	97
18	1,22	4,39	0,15	3,14	3,55	3,95	4,39	4,82	5,19	5,56
19	1,16	4,40	0,14	3,17	3,57	3,96	4,40	4,82	5,20	5,57
20	1,09	4,40	0,14	3,20	3,59	3,97	4,40	4,83	5,20	5,57
21	1,03	4,41	0,14	3,23	3,60	3,98	4,41	4,83	5,21	5,58
22	0,96	4,41	0,14	3,25	3,62	3,99	4,41	4,83	5,21	5,58
23	0,88	4,40	0,14	3,27	3,62	3,99	4,40	4,82	5,20	5,58
24	0,81	4,39	0,14	3,28	3,62	3,98	4,39	4,80	5,18	5,56
25	0,74	4,37	0,14	3,28	3,62	3,97	4,37	4,78	5,16	5,54
26	0,68	4,34	0,14	3,27	3,60	3,95	4,34	4,75	5,12	5,50
27	0,62	4,31	0,14	3,26	3,58	3,92	4,31	4,71	5,09	5,47
28	0,57	4,28	0,14	3,24	3,56	3,89	4,28	4,68	5,05	5,43
29	0,53	4,24	0,14	3,22	3,53	3,86	4,24	4,64	5,01	5,39
30	0,48	4,21	0,14	3,20	3,51	3,83	4,21	4,60	4,97	5,35
31	0,45	4,17	0,14	3,17	3,47	3,79	4,17	4,56	4,93	5,31
32	0,42	4,12	0,14	3,14	3,44	3,76	4,12	4,52	4,88	5,27
33	0,39	4,08	0,14	3,11	3,40	3,72	4,08	4,47	4,84	5,22
34	0,36	4,04	0,14	3,08	3,37	3,68	4,04	4,43	4,80	5,18
35	0,34	4,00	0,14	3,04	3,33	3,64	4,00	4,39	4,76	5,15
36	0,31	3,97	0,14	3,01	3,30	3,60	3,97	4,35	4,73	5,11
37	0,29	3,93	0,14	2,98	3,26	3,57	3,93	4,32	4,69	5,08
38	0,27	3,90	0,14	2,95	3,23	3,53	3,90	4,29	4,66	5,05
39	0,24	3,86	0,14	2,92	3,20	3,50	3,86	4,25	4,63	5,02
40	0,21	3,82	0,15	2,88	3,16	3,46	3,82	4,21	4,59	4,99
41	0,18	3,78	0,15	2,85	3,12	3,42	3,78	4,17	4,55	4,95
42	0,14	3,74	0,15	2,82	3,09	3,38	3,74	4,13	4,50	4,91
43	0,10	3,69	0,15	2,78	3,04	3,34	3,69	4,08	4,45	4,86
44	0,05	3,64	0,15	2,74	3,00	3,29	3,64	4,02	4,40	4,81
45	-0,01	3,58	0,15	2,70	2,96	3,24	3,58	3,96	4,34	4,75
46	-0,08	3,52	0,15	2,67	2,91	3,18	3,52	3,90	4,27	4,68
47	-0,15	3,47	0,15	2,63	2,87	3,13	3,47	3,84	4,21	4,62
48	-0,24	3,42	0,15	2,60	2,83	3,09	3,42	3,78	4,16	4,57
49	-0,34	3,38	0,15	2,58	2,81	3,06	3,38	3,74	4,12	4,54
50	-0,45	3,35	0,15	2,58	2,79	3,04	3,35	3,71	4,09	4,52
51	-0,57	3,34	0,15	2,58	2,79	3,03	3,34	3,70	4,08	4,52
52	-0,70	3,34	0,15	2,59	2,80	3,03	3,34	3,70	4,08	4,54
53	-0,84	3,35	0,15	2,61	2,81	3,04	3,35	3,71	4,10	4,57
54	-0,99	3,36	0,14	2,64	2,84	3,06	3,36	3,72	4,12	4,61
55	-1,14	3,38	0,14	2,67	2,86	3,08	3,38	3,74	4,15	4,66
56	-1,30	3,40	0,14	2,70	2,89	3,11	3,40	3,76	4,18	4,72
57	-1,46	3,42	0,14	2,73	2,91	3,13	3,42	3,78	4,21	4,77
58	-1,62	3,44	0,14	2,76	2,94	3,15	3,44	3,80	4,24	4,83
59	-1,77	3,45	0,14	2,79	2,96	3,17	3,45	3,82	4,27	4,88
60	-1,79	3,45	0,14	2,79	2,96	3,17	3,45	3,82	4,27	4,89

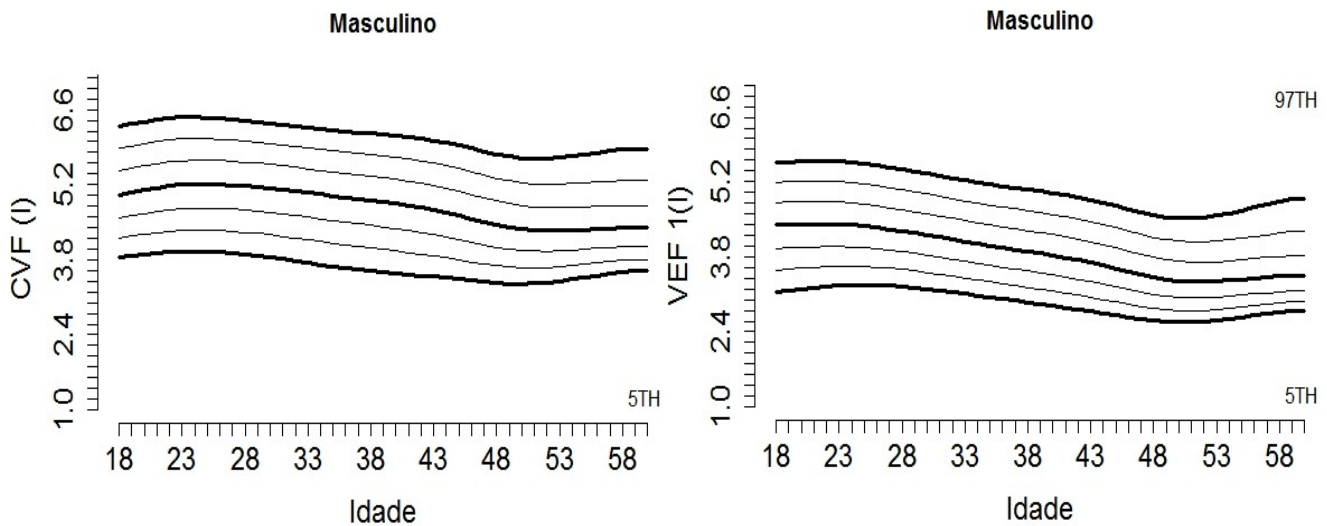
Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 13: Percentis gerados pelo LMS para CVF no sexo masculino com IMC sobrepeso

Idade	L	M	S	3	10	25	50	75	90	97
18	2,87	5,33	0,11	3,82	4,41	4,89	5,33	5,71	6,02	6,30
19	2,75	5,31	0,12	3,79	4,37	4,85	5,31	5,70	6,01	6,30
20	2,63	5,28	0,12	3,75	4,34	4,82	5,28	5,68	6,01	6,30
21	2,51	5,26	0,12	3,72	4,30	4,79	5,26	5,67	6,00	6,30
22	2,39	5,23	0,13	3,70	4,27	4,76	5,23	5,65	5,99	6,31
23	2,27	5,21	0,13	3,68	4,24	4,73	5,21	5,63	5,98	6,31
24	2,15	5,18	0,13	3,66	4,22	4,70	5,18	5,62	5,98	6,31
25	2,03	5,16	0,13	3,65	4,19	4,68	5,16	5,60	5,97	6,31
26	1,91	5,14	0,13	3,64	4,17	4,65	5,14	5,59	5,96	6,32
27	1,79	5,12	0,14	3,64	4,16	4,63	5,12	5,58	5,96	6,32
28	1,68	5,11	0,14	3,64	4,14	4,62	5,11	5,57	5,96	6,33
29	1,56	5,09	0,14	3,63	4,13	4,60	5,09	5,56	5,96	6,34
30	1,45	5,07	0,14	3,63	4,12	4,58	5,07	5,55	5,96	6,35
31	1,34	5,05	0,14	3,63	4,10	4,56	5,05	5,53	5,95	6,35
32	1,24	5,03	0,14	3,62	4,08	4,54	5,03	5,51	5,93	6,34
33	1,14	4,99	0,14	3,61	4,06	4,50	4,99	5,48	5,91	6,33
34	1,05	4,96	0,15	3,59	4,03	4,47	4,96	5,44	5,88	6,31
35	0,96	4,92	0,15	3,58	4,00	4,44	4,92	5,41	5,85	6,28
36	0,88	4,89	0,15	3,56	3,98	4,41	4,89	5,37	5,82	6,26
37	0,80	4,85	0,15	3,54	3,95	4,37	4,85	5,34	5,79	6,24
38	0,73	4,82	0,15	3,53	3,93	4,34	4,82	5,31	5,76	6,21
39	0,67	4,79	0,15	3,51	3,90	4,31	4,79	5,28	5,73	6,19
40	0,61	4,75	0,15	3,49	3,88	4,28	4,75	5,24	5,70	6,16
41	0,57	4,72	0,15	3,47	3,85	4,25	4,72	5,21	5,66	6,13
42	0,53	4,68	0,15	3,45	3,82	4,22	4,68	5,17	5,62	6,09
43	0,49	4,64	0,15	3,42	3,79	4,18	4,64	5,12	5,58	6,05
44	0,46	4,59	0,15	3,39	3,75	4,14	4,59	5,07	5,53	6,00
45	0,43	4,54	0,15	3,36	3,71	4,09	4,54	5,02	5,47	5,94
46	0,40	4,50	0,15	3,32	3,67	4,05	4,50	4,97	5,42	5,89
47	0,38	4,45	0,15	3,29	3,63	4,01	4,45	4,91	5,36	5,83
48	0,35	4,40	0,15	3,25	3,59	3,96	4,40	4,86	5,31	5,77
49	0,32	4,35	0,15	3,22	3,56	3,92	4,35	4,81	5,25	5,72
50	0,29	4,30	0,15	3,19	3,52	3,88	4,30	4,76	5,20	5,66
51	0,26	4,25	0,15	3,16	3,48	3,83	4,25	4,71	5,14	5,60
52	0,23	4,20	0,15	3,13	3,44	3,79	4,20	4,65	5,09	5,55
53	0,20	4,15	0,15	3,10	3,41	3,75	4,15	4,60	5,03	5,48
54	0,16	4,10	0,15	3,06	3,37	3,70	4,10	4,54	4,97	5,42
55	0,13	4,05	0,15	3,03	3,33	3,65	4,05	4,48	4,90	5,35
56	0,09	4,00	0,15	3,00	3,29	3,61	4,00	4,42	4,84	5,29
57	0,06	3,94	0,15	2,96	3,25	3,56	3,94	4,36	4,77	5,22
58	0,02	3,89	0,15	2,93	3,21	3,51	3,89	4,30	4,71	5,15
59	0,02	3,88	0,15	2,93	3,20	3,51	3,88	4,30	4,70	5,14

Fonte: Elaborado pelo autor

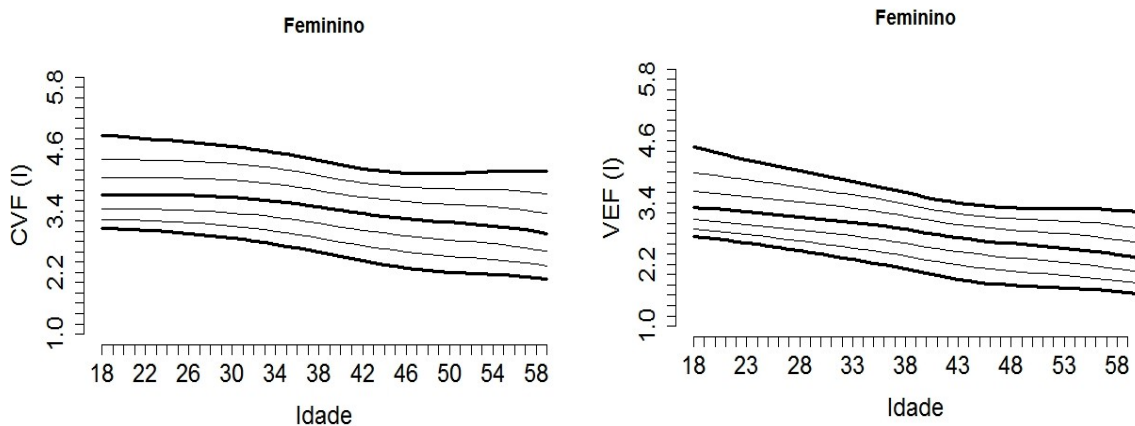
Figura 14: Valores de LMS para capacidade vital forçada (CVF) e Volume expiratório forçado em um segundo (VEF₁) do sexo masculino com IMC adequado .



Fonte: Elaborado pelo autor

Os percentis suavizados do sexo feminino são representados pelas figuras 15 e 16 para IMC adequado e sobrepeso respectivamente. As tabelas 16 e 17 representam os valores estimados para CVF e VEF₁ das mulheres com IMC adequado e as tabelas 18 e 19 apresentam esses valores para as avaliadas com IMC sobrepeso. Assim como entre os homens não houve diferença estatisticamente significativa na comparação de CVF ($p=0,65$) e VEF₁ ($p=0,35$) entre os grupos. Apesar disso nota-se valores levemente superiores entre as mulheres com IMC sobrepeso. Essa diferença pode estar ligada ao menor número de avaliadas nesta categoria.

Figura 15: Valores de LMS para capacidade vital forçada (CVF) e Volume expiratório forçado em um segundo (VEF₁) do sexo feminino com IMC sobrepeso .



Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 14: Percentis gerados pelo LMS para CVF no sexo feminino com IMC adequado

Idade	L	M	S	3	10	25	50	75	90	97
18	1,55	3,59	0,11	2,80	3,06	3,32	3,59	3,85	4,07	4,29
19	1,55	3,60	0,11	2,80	3,07	3,32	3,60	3,86	4,09	4,31
20	1,55	3,61	0,11	2,80	3,07	3,33	3,61	3,87	4,10	4,32
21	1,54	3,61	0,11	2,80	3,07	3,33	3,61	3,88	4,11	4,34
22	1,54	3,62	0,11	2,79	3,07	3,33	3,62	3,89	4,12	4,35
23	1,54	3,61	0,11	2,78	3,06	3,33	3,61	3,89	4,12	4,35
24	1,54	3,61	0,12	2,77	3,05	3,32	3,61	3,88	4,12	4,35
25	1,54	3,60	0,12	2,76	3,04	3,31	3,60	3,88	4,12	4,35
26	1,54	3,59	0,12	2,75	3,03	3,30	3,59	3,87	4,11	4,34
27	1,53	3,58	0,12	2,73	3,02	3,29	3,58	3,86	4,11	4,34
28	1,52	3,58	0,12	2,72	3,01	3,28	3,58	3,86	4,10	4,33
29	1,51	3,57	0,12	2,71	3,00	3,28	3,57	3,85	4,10	4,33
30	1,50	3,57	0,12	2,71	2,99	3,27	3,57	3,85	4,10	4,34
31	1,48	3,57	0,12	2,70	2,99	3,27	3,57	3,85	4,10	4,34
32	1,46	3,57	0,12	2,70	2,99	3,27	3,57	3,86	4,11	4,35
33	1,43	3,57	0,12	2,70	2,99	3,27	3,57	3,87	4,12	4,36
34	1,41	3,58	0,12	2,70	2,99	3,27	3,58	3,87	4,13	4,37
35	1,38	3,58	0,12	2,70	2,99	3,27	3,58	3,88	4,13	4,38
36	1,35	3,58	0,13	2,70	2,99	3,27	3,58	3,88	4,14	4,39
37	1,31	3,58	0,13	2,70	2,99	3,27	3,58	3,88	4,14	4,40
38	1,27	3,57	0,13	2,69	2,98	3,27	3,57	3,88	4,14	4,40
39	1,23	3,57	0,13	2,69	2,97	3,26	3,57	3,87	4,14	4,40
40	1,19	3,56	0,13	2,68	2,97	3,25	3,56	3,86	4,13	4,39
41	1,15	3,55	0,13	2,68	2,96	3,24	3,55	3,85	4,12	4,39
42	1,10	3,53	0,13	2,67	2,95	3,22	3,53	3,84	4,11	4,38
43	1,05	3,51	0,13	2,66	2,93	3,21	3,51	3,82	4,09	4,36
44	1,00	3,49	0,13	2,65	2,92	3,19	3,49	3,80	4,07	4,34
45	0,93	3,47	0,13	2,64	2,90	3,17	3,47	3,78	4,05	4,32
46	0,86	3,45	0,13	2,63	2,89	3,15	3,45	3,75	4,03	4,30
47	0,77	3,42	0,13	2,62	2,87	3,13	3,42	3,72	4,00	4,28
48	0,67	3,40	0,13	2,61	2,85	3,11	3,40	3,70	3,97	4,25
49	0,56	3,37	0,13	2,60	2,84	3,09	3,37	3,67	3,94	4,23
50	0,45	3,34	0,13	2,59	2,82	3,06	3,34	3,64	3,91	4,20
51	0,32	3,31	0,13	2,58	2,80	3,04	3,31	3,60	3,88	4,17
52	0,19	3,28	0,13	2,57	2,78	3,01	3,28	3,57	3,84	4,14
53	0,06	3,24	0,13	2,55	2,76	2,98	3,24	3,53	3,81	4,10
54	-0,07	3,20	0,13	2,53	2,73	2,94	3,20	3,49	3,77	4,07
55	-0,21	3,16	0,13	2,51	2,70	2,91	3,16	3,44	3,72	4,03
56	-0,34	3,12	0,12	2,49	2,67	2,87	3,12	3,40	3,68	3,99
57	-0,47	3,08	0,12	2,46	2,64	2,83	3,08	3,35	3,63	3,94
58	-0,60	3,03	0,12	2,43	2,60	2,79	3,03	3,30	3,58	3,90
59	-0,74	2,98	0,12	2,40	2,57	2,75	2,98	3,25	3,53	3,85

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 15: Percentis gerados pelo LMS para VEF_1 no sexo feminino com IMC adequado

Idade	L	M	S	3	10	25	50	75	90	97
18	2,17	3,29	0,11	2,47	2,76	3,02	3,29	3,53	3,73	3,92
19	2,09	3,27	0,11	2,46	2,75	3,01	3,27	3,52	3,72	3,91
20	2,01	3,26	0,12	2,45	2,73	2,99	3,26	3,51	3,71	3,91
21	1,93	3,24	0,12	2,44	2,72	2,98	3,24	3,49	3,70	3,90
22	1,85	3,23	0,12	2,42	2,70	2,96	3,23	3,48	3,69	3,89
23	1,77	3,21	0,12	2,41	2,68	2,94	3,21	3,46	3,67	3,87
24	1,70	3,18	0,12	2,39	2,66	2,92	3,18	3,44	3,65	3,86
25	1,62	3,16	0,12	2,38	2,64	2,89	3,16	3,41	3,63	3,84
26	1,55	3,13	0,12	2,36	2,62	2,87	3,13	3,39	3,61	3,82
27	1,47	3,11	0,12	2,34	2,60	2,84	3,11	3,36	3,58	3,80
28	1,40	3,08	0,12	2,32	2,57	2,82	3,08	3,34	3,56	3,77
29	1,33	3,06	0,13	2,30	2,55	2,79	3,06	3,31	3,54	3,75
30	1,26	3,03	0,13	2,28	2,53	2,77	3,03	3,29	3,51	3,73
31	1,20	3,01	0,13	2,27	2,51	2,75	3,01	3,27	3,49	3,72
32	1,15	2,99	0,13	2,25	2,49	2,73	2,99	3,25	3,48	3,70
33	1,09	2,97	0,13	2,24	2,47	2,71	2,97	3,23	3,46	3,69
34	1,05	2,95	0,13	2,22	2,46	2,69	2,95	3,21	3,44	3,67
35	1,01	2,94	0,13	2,21	2,44	2,68	2,94	3,19	3,43	3,66
36	0,97	2,92	0,13	2,20	2,43	2,66	2,92	3,18	3,41	3,65
37	0,94	2,91	0,13	2,19	2,42	2,65	2,91	3,17	3,40	3,63
38	0,91	2,89	0,13	2,18	2,40	2,63	2,89	3,15	3,39	3,62
39	0,88	2,88	0,13	2,17	2,39	2,62	2,88	3,14	3,37	3,61
40	0,85	2,86	0,13	2,16	2,38	2,61	2,86	3,12	3,36	3,59
41	0,83	2,85	0,13	2,15	2,37	2,59	2,85	3,10	3,34	3,58
42	0,81	2,83	0,13	2,14	2,35	2,58	2,83	3,08	3,32	3,55
43	0,78	2,81	0,13	2,12	2,34	2,56	2,81	3,06	3,30	3,53
44	0,76	2,79	0,13	2,11	2,32	2,54	2,79	3,04	3,27	3,50
45	0,73	2,76	0,13	2,10	2,31	2,52	2,76	3,01	3,24	3,47
46	0,69	2,74	0,13	2,09	2,29	2,50	2,74	2,99	3,22	3,45
47	0,65	2,72	0,13	2,08	2,28	2,49	2,72	2,97	3,19	3,42
48	0,60	2,71	0,13	2,08	2,27	2,47	2,71	2,95	3,17	3,40
49	0,54	2,69	0,13	2,08	2,26	2,46	2,69	2,92	3,15	3,37
50	0,48	2,67	0,13	2,07	2,25	2,45	2,67	2,90	3,12	3,34
51	0,41	2,65	0,13	2,07	2,24	2,43	2,65	2,88	3,09	3,32
52	0,34	2,63	0,12	2,06	2,23	2,41	2,63	2,85	3,06	3,28
53	0,28	2,60	0,12	2,05	2,22	2,39	2,60	2,82	3,03	3,25
54	0,21	2,57	0,12	2,04	2,20	2,37	2,57	2,79	2,99	3,21
55	0,14	2,54	0,12	2,02	2,18	2,34	2,54	2,75	2,95	3,16
56	0,08	2,50	0,12	2,01	2,15	2,31	2,50	2,71	2,91	3,11
57	0,02	2,46	0,12	1,98	2,13	2,28	2,46	2,66	2,86	3,06
58	-0,04	2,42	0,11	1,96	2,10	2,25	2,42	2,62	2,80	3,00
59	-0,10	2,38	0,11	1,93	2,07	2,21	2,38	2,57	2,75	2,95

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 16: Percentis gerados pelo LMS para CVF no sexo feminino com IMC sobrepeso

Idade	L	M	S	3	10	25	50	75	90	97
18	-1,58	3,71	0,12	3,06	3,23	3,44	3,71	4,03	4,40	4,87
19	-1,44	3,71	0,12	3,05	3,23	3,44	3,71	4,04	4,40	4,85
20	-1,29	3,71	0,12	3,04	3,22	3,43	3,71	4,04	4,40	4,83
21	-1,14	3,71	0,12	3,03	3,22	3,43	3,71	4,04	4,39	4,82
22	-1,00	3,71	0,12	3,02	3,21	3,43	3,71	4,04	4,39	4,80
23	-0,85	3,71	0,12	3,01	3,20	3,42	3,71	4,04	4,39	4,79
24	-0,71	3,71	0,12	2,99	3,19	3,42	3,71	4,04	4,38	4,77
25	-0,57	3,71	0,12	2,98	3,18	3,42	3,71	4,04	4,38	4,76
26	-0,43	3,70	0,12	2,96	3,17	3,41	3,70	4,03	4,37	4,74
27	-0,29	3,70	0,13	2,94	3,16	3,40	3,70	4,03	4,36	4,72
28	-0,16	3,69	0,13	2,92	3,14	3,39	3,69	4,02	4,35	4,70
29	-0,03	3,67	0,13	2,89	3,12	3,37	3,67	4,01	4,33	4,68
30	0,09	3,66	0,13	2,87	3,10	3,36	3,66	3,99	4,31	4,65
31	0,21	3,65	0,13	2,84	3,08	3,34	3,65	3,98	4,29	4,63
32	0,32	3,63	0,13	2,81	3,06	3,32	3,63	3,96	4,27	4,60
33	0,43	3,61	0,13	2,78	3,03	3,30	3,61	3,94	4,25	4,57
34	0,54	3,59	0,13	2,75	3,00	3,28	3,59	3,92	4,22	4,54
35	0,64	3,57	0,13	2,71	2,97	3,25	3,57	3,89	4,19	4,50
36	0,74	3,54	0,13	2,67	2,94	3,22	3,54	3,86	4,16	4,46
37	0,84	3,51	0,14	2,63	2,91	3,19	3,51	3,83	4,12	4,42
38	0,93	3,47	0,14	2,59	2,87	3,15	3,47	3,79	4,09	4,37
39	1,01	3,44	0,14	2,55	2,83	3,12	3,44	3,76	4,05	4,33
40	1,09	3,41	0,14	2,50	2,79	3,08	3,41	3,72	4,01	4,29
41	1,16	3,37	0,14	2,46	2,76	3,05	3,37	3,69	3,97	4,25
42	1,21	3,34	0,14	2,42	2,72	3,02	3,34	3,66	3,94	4,22
43	1,25	3,32	0,14	2,38	2,69	2,99	3,32	3,64	3,92	4,19
44	1,27	3,29	0,15	2,35	2,66	2,96	3,29	3,61	3,90	4,17
45	1,28	3,27	0,15	2,32	2,63	2,94	3,27	3,59	3,88	4,15
46	1,27	3,25	0,15	2,29	2,61	2,92	3,25	3,57	3,86	4,14
47	1,24	3,23	0,15	2,26	2,58	2,89	3,23	3,56	3,85	4,13
48	1,20	3,21	0,16	2,24	2,56	2,87	3,21	3,54	3,84	4,12
49	1,14	3,19	0,16	2,22	2,54	2,85	3,19	3,53	3,83	4,12
50	1,07	3,18	0,16	2,21	2,52	2,83	3,18	3,52	3,83	4,13
51	0,99	3,16	0,16	2,19	2,50	2,81	3,16	3,51	3,82	4,13
52	0,90	3,15	0,17	2,18	2,48	2,80	3,15	3,50	3,82	4,14
53	0,80	3,13	0,17	2,17	2,47	2,78	3,13	3,49	3,82	4,15
54	0,69	3,11	0,17	2,16	2,45	2,76	3,11	3,47	3,81	4,16
55	0,58	3,09	0,17	2,15	2,43	2,73	3,09	3,46	3,81	4,17
56	0,46	3,06	0,18	2,13	2,41	2,71	3,06	3,44	3,80	4,17
57	0,34	3,03	0,18	2,11	2,38	2,68	3,03	3,41	3,78	4,17
58	0,22	2,99	0,18	2,10	2,36	2,64	2,99	3,38	3,76	4,17
59	0,11	2,96	0,18	2,08	2,33	2,61	2,96	3,35	3,74	4,16

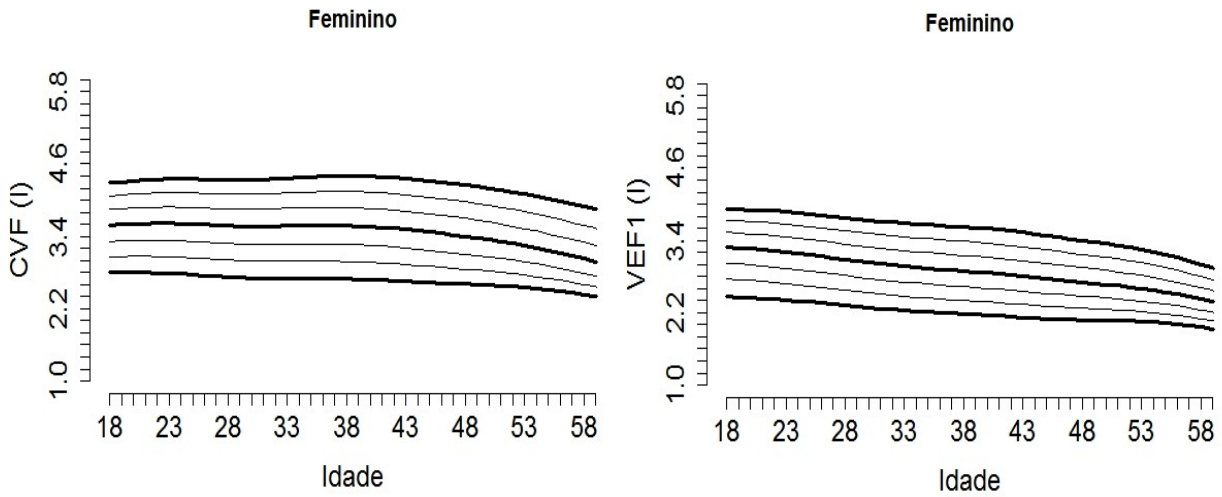
Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 17: Percentis gerados pelo LMS para VEF₁ no sexo feminino com IMC sobrepeso

Idade	L	M	S	3	10	25	50	75	90	97
18	-2,02	3,31	0,12	2,75	2,90	3,07	3,31	3,62	3,99	4,49
19	-1,85	3,30	0,12	2,73	2,88	3,05	3,30	3,60	3,96	4,43
20	-1,66	3,28	0,12	2,70	2,85	3,03	3,28	3,58	3,93	4,38
21	-1,47	3,26	0,12	2,67	2,83	3,01	3,26	3,56	3,90	4,33
22	-1,28	3,24	0,12	2,64	2,80	2,99	3,24	3,54	3,87	4,28
23	-1,09	3,22	0,13	2,61	2,78	2,97	3,22	3,52	3,85	4,23
24	-0,90	3,21	0,13	2,59	2,76	2,95	3,21	3,50	3,82	4,19
25	-0,72	3,19	0,13	2,56	2,73	2,93	3,19	3,48	3,79	4,14
26	-0,54	3,17	0,13	2,53	2,71	2,91	3,17	3,46	3,76	4,10
27	-0,36	3,15	0,13	2,50	2,68	2,89	3,15	3,44	3,73	4,06
28	-0,18	3,13	0,13	2,46	2,66	2,87	3,13	3,42	3,70	4,01
29	-0,01	3,11	0,13	2,43	2,63	2,84	3,11	3,39	3,67	3,97
30	0,16	3,08	0,13	2,40	2,60	2,82	3,08	3,37	3,64	3,93
31	0,32	3,06	0,13	2,36	2,57	2,80	3,06	3,34	3,61	3,89
32	0,48	3,04	0,13	2,33	2,55	2,78	3,04	3,32	3,58	3,85
33	0,63	3,02	0,13	2,30	2,52	2,75	3,02	3,30	3,55	3,81
34	0,78	3,00	0,13	2,26	2,49	2,73	3,00	3,27	3,52	3,78
35	0,92	2,97	0,13	2,23	2,46	2,70	2,97	3,24	3,49	3,73
36	1,05	2,95	0,14	2,19	2,43	2,68	2,95	3,21	3,46	3,69
37	1,18	2,92	0,14	2,15	2,40	2,65	2,92	3,18	3,42	3,65
38	1,29	2,88	0,14	2,11	2,36	2,61	2,88	3,15	3,38	3,60
39	1,40	2,85	0,14	2,06	2,32	2,58	2,85	3,11	3,33	3,55
40	1,49	2,81	0,14	2,02	2,29	2,54	2,81	3,07	3,29	3,51
41	1,57	2,78	0,14	1,98	2,25	2,51	2,78	3,04	3,26	3,46
42	1,63	2,75	0,14	1,94	2,22	2,48	2,75	3,00	3,22	3,43
43	1,67	2,72	0,14	1,91	2,19	2,45	2,72	2,97	3,19	3,39
44	1,68	2,69	0,14	1,88	2,16	2,42	2,69	2,95	3,16	3,37
45	1,67	2,67	0,15	1,85	2,13	2,40	2,67	2,92	3,14	3,34
46	1,64	2,65	0,15	1,83	2,11	2,37	2,65	2,90	3,12	3,33
47	1,59	2,63	0,15	1,81	2,09	2,35	2,63	2,88	3,10	3,31
48	1,52	2,61	0,15	1,79	2,07	2,33	2,61	2,87	3,09	3,30
49	1,44	2,59	0,15	1,78	2,05	2,31	2,59	2,85	3,08	3,30
50	1,34	2,57	0,16	1,77	2,04	2,30	2,57	2,84	3,07	3,29
51	1,24	2,56	0,16	1,76	2,02	2,28	2,56	2,83	3,06	3,29
52	1,13	2,54	0,16	1,75	2,01	2,26	2,54	2,81	3,06	3,29
53	1,01	2,52	0,16	1,74	1,99	2,24	2,52	2,80	3,05	3,29
54	0,90	2,50	0,17	1,73	1,97	2,22	2,50	2,78	3,04	3,29
55	0,78	2,48	0,17	1,72	1,95	2,20	2,48	2,76	3,02	3,29
56	0,66	2,45	0,17	1,71	1,93	2,17	2,45	2,74	3,01	3,28
57	0,54	2,42	0,17	1,69	1,91	2,14	2,42	2,71	2,98	3,27
58	0,43	2,39	0,18	1,67	1,88	2,11	2,39	2,68	2,96	3,25
59	0,32	2,36	0,18	1,65	1,86	2,08	2,36	2,65	2,94	3,24

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 16: Valores de LMS para capacidade vital forçada (CVF) e Volume expiratório forçado em um segundo (VEF1) do sexo feminino com IMC adequado .



Fonte: Elaborado pelo autor

5 DISCUSSÃO

Ambas as variáveis apresentadas neste estudo são fundamentais na análise da capacidade pulmonar (CULVER et al., 2017). A ATS e a WHO recomendam que os valores estimados pela espirometria sejam classificados com valores de referências as quais devem ser construídas utilizando a população a ser aplicada (CULVER et al., 2017; WHO, 2019).

Esses valores servem de referência para o diagnóstico de doenças pulmonares mas também para o acompanhamento a nível de saúde pública. (CULVER et al., 2017; WHO, 2019). Em dezembro de 2020 a WHO declarou a COVID -19 como uma pandemia (WHO, 2020).. Nesse cenário valores atualizados da capacidade pulmonar serão necessários para um acompanhamento epidemiológico tanto no desenvolvimento da doença quanto no acompanhamento da capacidade pulmonar dos acometidos pela doença em diferentes níveis.

Estudos mais recentes propondo ou atualizando valores de espirometria no Brasil desenvolveram valores de referência para crianças entre 3 e 12 anos (BRANDENBURG et al, 2020; JONES et al.,2020). Estudos com a população brasileira adulta foram propostos para adultos negros (PRATA et al., 2018), um estudo multiétnico realizado no estado do Rio de Janeiro, o qual os autores sugeriram como atualização dos valores para população negra (RUFINO et al., 2017) e valores desenvolvidos para a população branca (PEREIRA et al., 2007).

Outros estudos envolvendo a espirometria no Brasil envolveram o acompanhamento de pacientes com tuberculose em tratamento (MANCUZO et al, 2020), monitoramento de crianças asmáticas na região sul do país (RONCADA et al, 2020) e adultos asmáticos em Salvador-Bahia (ALVES et al, 2020).

Outro critério que pode ser utilizado na população brasileira são os internacionais foram propostos pela GLI foram construídos com dados de diferentes regiões do mundo, para serem utilizados com qualquer população (QUANJER et al., 2012).

Na comparação entre os valores propostos e esses critérios internacionais os resultados foram significativamente divergentes dos valores internacionais, exceto para VEF₁ entre as mulheres (p=0.159). Entre os mais jovens (18-20 anos), os valores são ligeiramente superiores em ambos os sexos. Contudo, para as demais faixas etárias os valores foram inferiores.

Para CVF os resultados encontrados foram menores que os internacionais, chegando a uma diferença de 0,579 l/s no sexo feminino entre 38-42 anos. No sexo masculino a maior diferença

encontrada foi entre 43-47 anos com diferenças de 0,38 l/s. Essas diferenças podem estar ligadas a maneira como foram construídos os valores da GLI.

Na comparação entre as classificações da amostra, os valores da GLI superestimam a quantidade de indivíduos no grupo de risco. Especialmente entre os homens, considerando CVF, onde 11,9% dos avaliados seriam erroneamente classificados. Entre as mulheres a classificação da amostra teve valores próximos considerando a variável CVF. Entretanto para VEF_1 , houve subestimação dos critérios da GLI em relação as classificadas enquanto grupo de risco. Apesar de certa concordância entre os critérios comparados para CVF entre as mulheres ocorreram diferenças nas classificações entre as demais categorias, esses resultados apontam uma possível falta de acurácia na utilização dos critérios internacionais para a população da região sul do Brasil.

Os valores internacionais foram elaborados considerando uma população multiétnica utilizando bancos de dados em diferentes países. Cinco grandes bancos de dados dois estadunidenses e três europeus foram predominantes sobre os demais, houve utilização dados brasileiros sendo banco de dados referentes a crianças, adolescentes e jovens adultos mexicanos os únicos representantes da América Latina (QUANJER et al., 2012). Essa falta de heterogeneidade das populações estudadas podem ter tornado o uso desses valores de referência pouco acurados indivíduos com perfis distintos e por consequências destes a diagnósticos equivocados.

Observou-se também que a diferença entre os valores aqui propostos e os internacionais aumentam com o avançar da idade. A faixa etária entre 18 e 22 anos para os homens têm diferença de 1,02 l/s entre os critérios aqui propostos e os critérios internacionais, essa diferença sobe para 1,37 l/s na comparação entre os critérios na última faixa etária, entre 58 e 59 anos.

Divergências entre os valores internacionais e valores brasileiros já foram apontadas em estudo anterior (PEREIRA et al., 2014). Na ocasião, os autores compararam dados de um estudo multicêntrico realizado em 2007 no Brasil com os critérios da GLI. Pereira et al. (2014) encontraram valores preditivos superiores entre os homens essas diferenças ficam maiores com o avançar da idade.

O presente estudo também encontrou diferenças, no entanto as discrepâncias com o estudo internacional foram o oposto dos resultados apresentados por Pereira et al. (2014). Na comparação com estudo internacional os valores aqui estimados foram inferiores.

Os autores apontam que essas diferenças entre os valores nacionais e internacionais podem estar relacionadas a diferença entre os estudos nas características escolhidas para determinar população saudável e pela variabilidade biológica entre as populações comparadas (PEREIRA et al., 2019).

Outras localidades que também não tiveram dados incluídos na construção dos critérios internacionais apresentaram resultados semelhantes aos aqui apontados. Estudos de validação na África do Norte (SAAD, BEN et al., 2013) e Korea (JO et al., 2018), Sri Lanka (SOORIYAKANTHAN., 2019), encontraram valores locais inferiores aos valores do GLI.

Em estudo, pesquisadores compararam critérios de classificação do norte da China com os valores internacionais. Em amostra de 57,888 sujeitos, divididos em quatro faixas etárias, houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,001$) em todas as categorias, os critérios internacionais subestimam a quantidade de indivíduos obstrutivos. Entre os mais jovens entre 18 e 44 anos e entre os mais idosos 60 e 80 anos essa diferença ultrapassa os 5 (XIE et al., 2020).

Em 2007, Pereira et al., desenvolveram equações de referência usando modelagem de regressão linear, baseados em um estudo realizado em oito diferentes cidades do Brasil. Em comparação com populações brasileiras, os valores de referência propostos pelo autor foram superiores na comparação aos encontrados por esse estudo, especialmente entre os homens (PEREIRA et al., 2014)

Na comparação entre as classificações os valores do estudo proposto por Pereira et al, o critério subestima o grupo de risco do sexo masculino. Em ambas as variáveis testadas, mais que 10% da amostra foi considerada normal segundo a classificação já existente (13% CVF E 14% VEF₁) enquanto para os valores aqui proposto classificou como grupo de risco. Para o sexo feminino, o comportamento foi semelhante aos encontrados para os critérios de GLI, valores próximos porém estatisticamente significativo para a considerando a variável CVF e valores subestimados para VEF₁ foi de 18,6%.

Essas diferenças nas classificações reforçam a necessidade de atualização e criação de critérios locais de classificação a fim de evitar diagnósticos equivocados. O critério nacional foi o que mais apresentou indivíduos no grupo de risco.

Outros valores de referência para espirometria a partir da aplicação do LMS para a população brasileira foram propostos em 2017. O estudo reuniu uma amostra composta por pessoas de diferentes regiões de um estado da região Sudeste (Rio de Janeiro). Essa amostra foi pré-selecionada por organizações esportivas e de dança totalizando uma amostra de 399 indivíduos.

Foram testadas as diferenças na capacidade pulmonar entre as etnias autodeclaradas (afro-brasileiros e caucasianos) e não foram encontradas diferenças significativas nos valores de FVC e FEV₁. Para os autores as condições étnicas que diferenciam capacidade pulmonar não estão presentes na população brasileira uma vez que as medidas antropométricas que podem ter relação direta com a capacidade pulmonar como altura sentado e tamanho da caixa torácica não foram

diferentes entre os grupos étnicos analisados. Segundo o estudo, o processo de miscigenação da população brasileira eliminou a necessidade de diferenciação das etnias na população brasileira (RUFINO et al., 2017). Este estudo teve objetivo semelhante, no entanto busca-se propor critérios regionais devido as características populacionais distintas entre a população brasileira.

Contudo, esses resultados encontrados por Rufino et al (2017) podem estar ligados ao tamanho da amostra e ao fato de estar restrita a apenas algumas cidades de um estado do Brasil. O autor não apresenta quantos foram avaliados em cada etnia. Contudo, afirma que a amostra se mostrou homogênea. Esses fatores demonstram que os valores construídos pelos pesquisadores têm uma aplicação interessante para a população local. Os próprios autores sugerem que os valores apresentados sejam utilizados para a população negra.

O Brasil é um país com vasta extensão territorial e grande diversidade populacional, sendo que a região sul do país tem características climáticas e geográficas diferentes das outras regiões, além da formação populacional ter sido fortemente influenciada por emigrantes Europeus. Esses fatores têm forte impacto na demografia e dinâmica social da região. Essa variabilidade populacional também é discutida nos Estados Unidos com descendentes de hispânicos (LAVANGE et al., 2017) e asiáticos (KIM et al., 2015); e na Nova Zelândia com os descendentes de aborígenes (BLAKE et al., 2018).

Mesmo países com diferenças étnicas menos acentuadas como a China podem apresentar essas diferenças na capacidade pulmonar. Em estudo analisando cinco diferentes grupos populacionais presentes na China, país com dimensões e pluralidade étnica semelhantes ao Brasil, foram encontradas diferenças significativas na comparação entre as etnias. No referido estudo, fatores de confusão como, idade, estatura, sexo e local de residência foram controlados (YAN et al., 2018).

Em outro estudo realizado na Inglaterra explorando as diferenças étnicas na capacidade pulmonar pesquisadores não encontraram resultados significativos entre medidas antropométricas e capacidade pulmonar. O estudo apontou a imigração e migração parental como fatores de influência sobre os resultados, pesquisadores sugerem que a diferença está ligada a diferenças anatômicas nos pulmões e demais vias áreas originadas das adaptações do organismo as condições geográficas e de estilo de vida (SAAD et al., 2017).

Um estudo de revisão sistemática desenvolvido a partir de 226 artigos científicos no período de 1922-2008 apontou que cerca de 40% das diferenças na capacidade pulmonar são explicadas por fatores ambientais e sociais e cerca de 30% por características antropométricas, tais como: estatura

e tamanho do pulmão (BRAUN et al., 2013) . Esses achados reforçam que as diferenças na capacidade pulmonar entre os grupos populacionais têm relação direta com fatores genéticos.

O sobrepeso é uma condição caracterizada pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo no corpo. Doenças associadas incluem hipertensão, problemas cardíacos e osteoporose. Esta condição afeta o sistema respiratório como um todo, incluindo resultados dos testes de capacidade pulmonar (KASPER et al., 2017, WHO.,2015).

Reduções significativas da capacidade pulmonar são geralmente encontrados em obesos e obesos mórbidos (KASPER et al., 2017). Estudo conduzido com obesos de ambos os sexos demonstrou que essa doença compromete as capacidades estáticas e dinâmicas do pulmão, especialmente pelo aumento da resistência na expiração devido a maior compressão pela parede do peitoral. Essa condição se mostrou mais acentuada entre as mulheres (HARIF; AL-RAHBI, 2019).

A obesidade é também fator de risco para asma, tornando as crises mais recorrentes e severas. Associação entre as duas doenças reduz 14 % da capacidade expiratória, 30% no volume residual dos pulmões resultando em uma diminuição de cerca de 20% da capacidade pulmonar total (DENISENKO et al., 2019).

Na comparação entre os critérios LMS construídos para a população normal e com sobrepeso propostos por esse estudo, não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. Apesar disso os valores encontrados para a amostra considerada adequada foram levemente superiores. Esses achados podem estar ligados baixa prevalência de obesos na amostra (27,6 % do total), sendo a maior parte classificada apenas como sobrepeso.

6 CONCLUSÃO

Os valores de referência para capacidade pulmonar desenvolvidos neste estudo mostram diferenças dos valores já existentes na literatura. O uso desses critérios pode proporcionar diagnósticos mais precisos de doenças e condições pulmonares.

Foram desenvolvidos valores de referência para classificação da capacidade pulmonar de adultos da região sul do país utilizando a técnica de LMS e considerando o 50º percentil (mediana) para a classificação. Os critérios foram desenvolvidos por sexo e faixa etária, considerando estatura média da amostra.

Foram identificados padrões esperados de CVF e VEF₁, os valores foram identificados por sexo e faixa etária. Como esperado, os valores masculinos foram superiores aos femininos e diminuem com o avançar da idade.

Os valores encontrados por este estudo destoaram dos pontos de corte já existentes na literatura. Na comparação do critério Internacional e Nacional apresentaram diferença estatisticamente significativa na comparação dos pontos de corte ($p < 0,05$). Essa diferença também se observou nos critérios Nacionais B.

Na classificação entre indivíduos normais e grupo de risco para doenças pulmonares a comparação dos critérios construídos por este trabalho e os já existentes, os critérios internacionais, de maneira geral tenderam a superestimar o grupo de risco para o sexo masculino, com 11,9% de classificação acima do previsto pelos valores aqui proposto e a subestimar os valores do sexo feminino (entorno de 13%). Houve diferença estatisticamente significativa em ambas as comparações ($p = 0,00$ na comparação masculina e feminina). Os critérios nacionais propostos por Pereira et al, ao contrário dos internacionais, subestimam o grupo de risco entre os homens e entre as mulheres, nessa comparação foram encontradas diferenças significativas ($p = 0,00$ para homens e $p = 0,02$ para mulheres).

Sugere-se em estudos futuros a utilização de dados com amostras maiores e mais equilibradas no número de homens e mulheres para melhor desenvolvimento da curva. Controle de fatores como local de origem parental, local de nascimento e local de residência, também hábitos de vida como formas de deslocamento e atividade laboral para avaliação dos efeitos dessas co-variáveis na capacidade pulmonar. Outra sugestão é o desenvolvimento de estudos similares nas diferentes regiões do Brasil e com populações restritivas e obstrutivas com associação de critérios clínicos para melhor diagnóstico e acompanhamento dessas doenças.

REFERÊNCIAS

AGRAWAL, A.; AGGARWAL, M.; SONNAPPA, S.; BUSH, A. Ethnicity and spirometric indices : hostage to tunnel vision. **The Lancet Respiratory**, v. 7, n. 9, p. 743–744, 2017. Elsevier Ltd. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600\(19\)30204-8](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600(19)30204-8)>.

ALVES, Alexssandra Maia et al. Clinical features and associated factors with severe asthma in Salvador, **Brazil**. **J Bras Pneumol**, v. 46, n. 3, p. e20180341, 2020. Disponível em : <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-37132020000300203&script=sci_arttext>

ARTHUR C, G.; HALL, M. E. **Medical Physiology**. 40th ed. Philadelphia: Elyse O’Grady, 2017.

AYUK, A. C. et al. Spirometry in Asthma Care: A Review of the Trends and Challenges in Pediatric Practice. **Clinical Medicine Insights: Pediatrics**, v. 11, p. 117955651772067, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5521334/>>.

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplica as Ciência Sociais**. 3rd ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 1999.

BARRETO, S. S. M. Volumes pulmonares. **Jornal de Pneumologia**, v. 28, p. 83–94, 2002. Disponível em < <http://www.jornaldepneumologia.com.br/edicoes.asp?vol=28&ano=2002>>.

BLAKE, T. et al. Spirometry reference values for Australian Aboriginal and Torres Strait Islander (Indigenous) children and young adults. **Respiratory function technologists/scient. Anais...** . v. 52, p.OA3777, 2018. European Respiratory Society. Disponível em: <https://erj.ersjournals.com/content/52/suppl_62/OA3777>.

BRANDENBURG, D. et al. A new spirometry reference equation for 3- to 12-year-old children in Brazil. **Jornal Brasileiro Pneumologia**, São Paulo , v. 46, n. 3, 2020. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806>

BRAUN, L.; WOLFGANG, M.; DICKERSIN, K. Defining race/ethnicity and explaining difference in research studies on lung function. **European Respiratory Journal**, v. 41, n. 6, p. 1362–1370, 2013. Disponível em: <<https://erj.ersjournals.com/content/41/6/1362>>

CAREFUSION. Manual de operações microloop. Disponível em: <<https://www.pt-medical.nl/media/handleidingen/microloop-operating-manual-multi-language.pdf>>. Acesso em: 15/7/2019.

COLE, T. J.; GREEN, P. J. Smoothing reference centile curves: The lms method and penalized likelihood. **Statistics in Medicine**, v. 11, n. 10, p. 1305–1319, 1992. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sim.4780111005>>

CULVER, B. H. et al. Recommendations for a standardized pulmonary function report. An official American Thoracic Society technical statement. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 196, n. 11, p. 1463–1472, 2017. Disponível em: <<https://www.thoracic.org/statements/resources/pft/standardized-pulmonary-function-report.pdf>>

CURITIBA, P. DE. Perfil de Curitiba. Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/perfil-da-cidade-de-curitiba/174>>. Acesso em: 15/8/2019.

DATASUS. Pesquisa nacional de saúde: Doenças Pulmonares. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?pns/pnsqe.def>>. Acesso em: 27/7/2020.

DAVID, S.; SHARMA, S. Vital Capacity. **StatPearls**, 2020. Disponível em: <<https://europepmc.org/article/NBK/NBK541099>>.

EPIDEMIOLOGICO, Censo: Pesquisa nacional do Sistema Único de Saúde. Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101748.pdf>>.

FRANÇA, D. C. et al. Equações de predição da espirometria em crianças de quatro a seis anos. **Jornal de Pediatria**, v. 92, n. 4, p. 400–408, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0021-75572016000500400&script=sci_arttext&tlng=pt>

GHOBAIN, M. A. The effect of obesity on spirometry tests among healthy non-smoking adults. **BMC Pulmonary Medicine**, v. 12:10, p. 1471–2466, 2012. Disponível em: <<https://bmcpulmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2466-12-10>>

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Ed. Atlas, 2010.

GRAHAM, B. 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. Disponível em: <<https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/rccm.201908-1590ST>>

GUAN, W.; NI, Z.; HU, Y.; et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. **New England Journal of Medicine**, v. 382, n. 18, p. 1708–1720, 2020. Disponível em: <<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2002032>>

GUYTON, A. C. **Fisiologia Humana** 6ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2011.

IBGE. Cidades. Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/perfil-da-cidade-de-curitiba/174>>. Acesso em: 14/1/2019.

ISRAEL, E.; REDDEL, H. K. Severe and difficult-to-treat asthma in adults. **New England Journal of Medicine**, 2017. Disponível em: <<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmra1608969>>

JO, B. S. et al. Reference Values for Spirometry Derived Using Lambda , Mu , Sigma (LMS) Method in Korean Adults : in Comparison with Previous References. **J. Korean. Med. Sci.**, v. 33, n. 3, p. 1–13, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29215803/>>

JONES, M. H.; et al. Reference values for spirometry in Brazilian children. **Jornal brasileiro de pneumologia : publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia**, v. 46, n. 3, p. e20190138, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-37132020000300205&script=sci_arttext >

KASPER, D. L.; HAUSER, S. L.; JAMESON, J. L.; et al. **Medicina Interna de Harrison : vol I e II**. 19ª ed. Porto Alegre, 2017.

KIM, N. et al. The effect of applying ethnicity-specific spirometric reference equations to Asian migrant workers in Korea. **Annals of Occupational and Environmental Medicine**, v. 27, n. 1, p. 1–8, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4437438/> >

KOBAYASHI, S. et al. Clinical characteristics and outcomes in Japanese patients with COPD according to the 2017 GOLD classification: The ishinomaki COPD network registry. **International Journal of COPD**, v. 13, p. 3947–3955, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6287647/> >

KUMAR, R. et al. Genetic ancestry in lung-function predictions. **New England Journal of Medicine**, v. 363, n. 4, p. 321–330, 2010. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa0907897> >

LAVANGE, L. et al. Spirometry reference equations from the HCHS/SOL (Hispanic community health study/study of Latinos). **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 196, n. 8, p. 993–1003, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5649980/> >

LIU, Y. et al. Body mass index, respiratory conditions, asthma, and chronic obstructive pulmonary disease. **Respiratory Medicine**, , n. September 2018, 2015. Elsevier Ltd. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2015.05.006> >

LOMAURO, A. et al. Sex differences in respiratory function Physiology masterclass. **Breathe**, v. 14, n. 2, p. 131–140, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5980468/> >

MANCUZO, E. V. et al. Spirometry results after treatment for pulmonary tuberculosis: comparison between patients with and without previous lung disease: a multicenter study. **J. bras. pneumol.**, São Paulo , v. 46, n. 2, 2020. Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132020000200206&lng=en&nrm=iso >

MCCRACKEN, J. et al. Diagnosis and management of asthma in adults a review. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, v. 318, n. 3, p. 279–290, 2017. Disponível em : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28719697/> >

MIRZA, S. et al. COPD Guidelines: A Review of the 2018 GOLD Report. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 93, n. 10, p. 1488–1502, 2018. Mayo Foundation for Medical Education and Research. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2018.05.026>>

MOTTRAM, C. **Ruppel ' s Manual of Pulmonary Function Testing**. 90Th. New York ed. Elsevier Health Sciences, 1995.

OCCHIPINTI, M., et al. Validation of a method to assess emphysema severity by spirometry in the COPD Gene study. **Respiratory Research**, v. 21, n. 1, p. 1–9, 2020. Respiratory Research. Disponível em: <https://respiratory-research.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12931-020-01366-4> >

PEREIRA, C. A. et al. Comparison between reference values for FVC, FEV1, and FEV1/FVC ratio in White adults in Brazil and those suggested by the Global Lung Function Initiative 2012. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 40, n. 4, p. 397–402, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132014000400397 >

PEREIRA, C. A. DE C.; SATO, T.; RODRIGUES, S. C. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 33, n. 4, p. 397–406, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132007000400008&lng=pt&tlng=pt

PÉREZ-PADILLA, R. et al. Spirometric Reference Values in 5 Large Latin American Cities for Subjects Aged 40 Years or Over. **Archivos de Bronconeumología ((English Edition))**, v. 42, n. 7, p. 317–325, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16945261/> >

PRATA, T. A. et al, Spirometry reference values for Black adults in Brazil. , v. 44, n. 310174, p. 449–455, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v44n6/1806-3713-jbpneu-44-06-00449.pdf> >

QASEEM, A. et al. Disease: A clinical practice guideline update from the american college of physicians, american college of chest physicians, american thoracic society, and european respiratory society. **Annals of Internal Medicine**, v. 155, n. 3, p. 179–191, 2011. Disponível em : <https://www.thoracic.org/statements/resources/copd/copd-guideline-acp-ats-ers-accp%20-abstract.pdf> >

QUANJER, P. H. et al. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95-yr age range: The global lung function 2012 equations. **European Respiratory Journal**, v. 40, n. 6, p. 1324–1343, 2012. Disponível em: <https://erj.ersjournals.com/content/40/6/1324> >

RAGHU, G. et al. Diagnosis of idiopathic pulmonary fibrosis An Official ATS/ERS/JRS/ALAT Clinical practice guideline. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 198, n. 5, p. e44–e68, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30168753/> >

RONCADA, et al . pediatric asthma: impact of the disease in children receiving outpatient treatment in southern brazil. **Rev. paul. pediatri.**, São Paulo , v. 38, e2018398, 2020 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822020000100450&lng=en&nrm=iso >

RUFINO, R. et al. Spirometry reference values in the Brazilian population. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 50, n. 3, p. 1–9, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-879X2017000300703 >

RUSSELL, A. et al. Daily home spirometry: An effective tool for detecting progression in idiopathic pulmonary fibrosis. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 194, n. 8, p. 989–997, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27089018/> >

SAAD, H. BEN; et al. The recent multi-ethnic global lung initiative 2012 (GLI2012) reference values don't reflect contemporary adult's North African spirometry. **Respiratory Medicine**, v. 107, n. 12, p. 2000–2008, 2013. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27089018/> >

SAAD, N. J et al. Explaining ethnic disparities in lung function among young adults: A pilot investigation. , p. 1–17, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28575113/> >

SIVERTHORN, D. U. **Fisiologia Humana: Uma abordagem integrada**. 7a ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

ULRIK, C. S. et al. Early detection of COPD in general practice. **International Journal of COPD**, v. 6, n. 1, p. 123–127, 2011.

WEBSTER, J. G. **Medical instrumentation: application and design**. 40th ed. John Wiley & sons, 2009.

WHO. COPD Diagnosis. Disponível em: <<https://www.who.int/respiratory/copd/diagnosis/en/> >
Acesso em: 5/11/2019.

WHO. Chronic respiratory diseases. Disponível em: <<https://www.who.int/respiratory/copd/en/> >
Acesso em: 7/8/2019.

WHO. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Situation Reports. April 1 2020. **WHO Situation report**, v. 2019, n. 72, p. 1–19, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200324-sitrep-64-covid-19.pdf?sfvrsn=703b2c40_2%0Ahttps://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200401-sitrep-72-covid-19.pdf?sfvrsn=3dd8971b_2 >

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício** -. 2nd ed. Tamboré Barueri: Editora Manole, 2001.

YAN, R. et al. Ethnic differences in spirometry measurements in China: Results from a large community-based epidemiological study. **Respirology**, v. 23, n. 7, p. 704–713, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29417702/> >

ZAVORSKY, G. S.; SMOLIGA, J. M. The association between cardiorespiratory fitness and pulmonary diffusing capacity. **Respiratory Physiology and Neurobiology**, v. 241, p. 28–35, 2017. Elsevier B.V. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.resp.2017.03.007> >

APÊNDICE A

Tabela 18: Classificação entre normais e de risco para VEF1, de acordo com a faixa etária utilizando os critérios propostos nesse estudo, critérios Internacionais, critérios Nacionais A

Masculino

	Campos et al.				GLI				Nacionais A			
	Normal		Risco		Normal		Risco		Normal		Risco	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
18-22 anos	37	48,7	39	51,3	37	48,7	39	51,3	51	67,1	25	32,9
23-27 anos	17	54,8	13	45,2	12	40,0	18	60,0	24	80,0	6	20,0
28-32 anos	15	60,0	10	40,0	14	56,0	11	44,0	22	88,0	3	12,0
33-37 anos	15	45,5	18	54,5	12	36,4	21	63,6	21	63,6	12	36,4
38-42 anos	14	56,0	11	44,0	10	40,0	15	60,0	14	56,0	11	44,0
43-47 anos	18	64,3	10	35,7	11	39,3	17	60,7	17	60,7	11	39,3
48-52 anos	8	36,4	14	63,6	4	18,2	18	81,8	10	45,5	12	54,5
53-57 anos	14	63,6	8	36,4	5	22,7	17	77,3	13	59,1	9	40,9
58-59 anos	1	16,7	5	83,3	1	16,7	5	83,3	2	33,3	4	66,7

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 19: Classificação entre normais e de risco para CVF, de acordo com a faixa etária utilizando os critérios propostos nesse estudo, critérios Internacionais, critérios Nacionais A

	Campos et al.				GLI				Nacionais A			
	Normal		Risco		Normal		Risco		Normal		Risco	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
18-22 anos	50	50,0	50	50,0	49	49,0	51	51,0	59	59,0	41	41,0
23-27 anos	27	54,0	23	46,0	23	46,0	27	54,0	33	66,0	17	34,0
28-32 anos	36	50,7	35	49,3	34	47,9	37	52,1	39	54,9	32	45,1
33-37 anos	51	51,5	48	48,5	46	46,5	53	53,5	57	57,6	42	42,4
38-42 anos	50	49,5	51	50,5	35	34,7	66	65,3	48	47,5	53	52,5
43-47 anos	67	54,5	56	45,5	49	39,8	74	60,2	64	52,0	59	48,0
48-52 anos	61	54,5	51	45,5	44	39,3	68	60,7	53	47,3	59	52,7
53-57 anos	68	61,3	43	38,7	45	40,5	66	59,5	59	53,2	52	46,8

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 20: Classificação entre normais e de risco para VEF1, de acordo com a faixa etária utilizando os critérios propostos nesse estudo, critérios Internacionais, critérios Nacionais A Geral

	Campos et al.				GLI				Nacionais A			
	Normal		Risco		Normal		Risco		Normal		Risco	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
18-22 anos	56	55,4	44	44,0	56	56,0	44	44,0	36	36,0	64	64,0
23-27 anos	30	58,8	20	40,0	27	54,0	23	46,0	24	48,0	26	52,0
28-32 anos	40	56,3	31	43,7	34	47,9	37	52,1	34	47,9	37	52,1
33-37 anos	43	43,4	56	56,6	34	34,3	65	65,7	42	42,4	57	57,6
38-42 anos	54	53,5	47	46,5	41	40,6	60	59,4	46	45,5	55	54,5
43-47 anos	69	56,1	54	43,9	49	39,8	74	60,2	54	43,9	69	56,1
48-52 anos	62	55,4	50	44,6	50	44,6	62	55,4	50	44,6	62	55,4
53-57 anos	55	49,5	56	50,5	47	42,3	64	57,7	46	41,4	65	58,6

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 21: Classificação entre normais e de risco para CVF, de acordo com a faixa etária utilizando os critérios propostos nesse estudo, critérios Internacionais, critérios Nacionais A

Feminino

	Campos et al.				GLI				Pereira et al.			
	Normal		Risco		Normal		Risco		Normal		Risco	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
18-22 anos	13	54,2	11	45,8	12	50,0	12	50,0	8	33,3	16	66,7
23-27 anos	11	57,9	9	42,1	11	57,9	9	42,1	9	47,4	11	52,6
28-32 anos	21	45,7	25	54,3	20	43,5	26	56,5	17	37,0	29	63,0
33-37 anos	36	54,5	30	45,5	34	51,5	32	48,5	36	54,5	30	45,5
38-42 anos	36	47,4	40	52,6	25	32,9	51	67,1	34	44,7	42	55,3
43-47 anos	49	51,6	46	48,4	38	40,0	57	60,0	47	49,5	48	50,5
48-52 anos	53	58,9	37	41,1	40	44,4	50	55,6	43	47,8	47	52,2
53-57 anos	54	60,7	35	39,3	40	44,9	49	55,1	46	51,7	43	48,3

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 22: Classificação entre normais e de risco para CVF, de acordo com a faixa etária utilizando os critérios propostos nesse estudo, critérios Internacionais, critérios Nacionais A Masculino

	Campos et al.				GLI				Pereira et al.			
	Normal		Risco		Normal		Risco		Normal		Risco	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
18-22 anos	43	56,6	33	43,4	43	56,6	33	43,4	23	30,3	53	69,7
23-27 anos	17	54,8	14	45,2	16	53,3	14	46,7	12	40,0	18	60,0
28-32 anos	18	72,0	7	28,0	16	64,0	9	36,0	14	56,0	11	44,0
33-37 anos	7	21,2	26	78,8	6	18,2	27	81,8	12	36,4	21	63,6
38-42 anos	14	56,0	11	44,0	11	44,0	14	56,0	10	40,0	15	60,0
43-47 anos	17	60,7	11	39,3	11	39,3	17	60,7	11	39,3	17	60,7
48-52 anos	10	45,5	12	54,5	6	27,3	16	72,7	4	18,2	18	81,8
53-57 anos	13	59,1	9	40,9	5	22,7	17	77,3	4	18,2	18	81,8
58-59 anos	1	16,7	5	83,3	1	16,7	5	83,3	0	0,0	6	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 23: Classificação entre normais e de risco para VEF1, de acordo com a faixa etária utilizando os critérios propostos nesse estudo, critérios Internacionais, critérios Nacionais A Feminino

	Campos et al.				GLI				Pereira et al.			
	Normal		Risco		Normal		Risco		Normal		Risco	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
18-22 anos	13	54,2	11	45,8	13	54,2	11	45,8	13	54,2	11	45,8
23-27 anos	13	68,4	7	31,6	11	57,9	9	42,1	12	63,2	8	36,8
28-32 anos	22	47,8	24	52,2	18	39,1	28	60,9	20	43,5	26	56,5
33-37 anos	36	54,5	30	45,5	28	42,4	38	57,6	30	45,5	36	54,5
38-42 anos	40	52,6	36	47,4	30	39,5	46	60,5	36	47,4	40	52,6
43-47 anos	52	54,7	43	45,3	38	40,0	57	60,0	43	45,3	52	54,7
48-52 anos	52	57,8	38	42,2	44	48,9	46	51,1	46	51,1	44	48,9
53-57 anos	42	47,2	47	52,8	42	47,2	47	52,8	42	47,2	47	52,8
58-59 anos	7	25,9	20	74,1	6	22,2	21	77,8	5	18,5	22	81,5

Fonte: Elaborado pelo autor