



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA



ANDRÉ ARANA CAMIS

**COMPOSIÇÃO CORPORAL, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E QUALIDADE
DO SONO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM ASMA E SAUDÁVEIS**

São Carlos, SP

2025

ANDRÉ ARANA CAMIS

**COMPOSIÇÃO CORPORAL, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E QUALIDADE
DO SONO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM ASMA E SAUDÁVEIS**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de “Trabalho de Graduação 3”, do Curso de Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, como requisito obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Sanches
Garcia Araújo

Co-Orientadora: Ma. Ester Laura Cordeiro
Oliveira Costa

São Carlos, SP

2025

**Ao meu avô, Edgar, cuja saudades marca
minha pele e meu peito;**

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, à Ana Lidia, Wagner, Ana Clara e Dona Nena, meus pais, irmã e avó. A vocês, agradeço por terem confiado em mim e me apoiado em toda essa jornada. Por todo o companheirismo, acolhimento, amor, diversão e cuidado, me resta dizer apenas uma coisa: obrigado. É somente por conta de seus conhecimentos e criação ímpar que tenho orgulho de ser o homem que sou hoje.

À República Irmãos Metralha, que molda o meu caráter desde 2022. Lá, pude descobrir e redescobrir o significado de respeito, hierarquia, companheirismo, lealdade e responsabilidade. É graças a vocês que pude ter uma experiência excepcional em toda a graduação, e é de lá que carregarei memórias e amizades por toda a vida.

À Liga Interdisciplinar de Saúde no Esporte (LISE), o melhor projeto de extensão da UFSCar. Sou imensamente grato por todo o conhecimento, pelas oportunidades, amizades, eventos, reuniões e viagens. Foi, sem dúvida, o projeto ao qual mais me dediquei durante toda a graduação. Embora muitas vezes tenha sido exaustivo, hoje vejo que cada esforço valeu a pena e, se pudesse, faria tudo de novo. Da LISE, levo comigo um aprendizado profissional enorme, amizades grandiosas e um imenso orgulho de ter feito parte de uma história que ainda tem muito para ser contada.

À Adriana Sanches Garcia Araújo, pela orientação dedicada, pela paciência e pela confiança depositada ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho. Sua orientação foi essencial para o meu crescimento acadêmico e científico, contribuindo de forma decisiva para a concretização deste estudo.

À Ester Laura Cordeiro Oliveira Costa, pela co-orientação atenciosa, pelos ensinamentos compartilhados e pelo apoio constante durante todas as etapas da pesquisa. Sua paciência, ajuda e incentivo foram fundamentais para a construção deste projeto.

À minha vida, Luísa de Paula Castanheira. Sou incrivelmente sortudo por poder reencontrar-te no meio de toda essa bagunça, e hoje posso dizer que sou a pessoa mais feliz do mundo ao seu lado. Você é meu porto seguro, meu ponto de paz, felicidade e muito, muito amor. Me inspiro muito em você, te adoro e admiro. Obrigado por ser tanto.

À Ana Clara Silva Maia, minha melhor amiga que tornou-se irmã. É engraçado como histórias começam e pessoas com caminhos diferentes se cruzam. Nunca imaginaria que pedir

caronas para ir para as aulas me daria de presente uma das pessoas mais importantes para mim. Agradeço infinitamente por todos os momentos que tivemos juntos, todo apoio e conselho, toda risada e bronca, sempre me colocando no eixo e demandando o meu melhor.

Aos amigos e familiares que estiveram ao meu lado durante toda esta jornada. Sei que posso contar com todos a qualquer momento, e palavras não descrevem quão grato sou por tudo.

Por fim, não só dedico este trabalho como também agradeço imensamente ao meu avô, Edgar Arana Pessoa, que hoje existe somente em memória. Um homem de verdade, símbolo de força, coragem, inteligência, ternura, carinho e amor. Me inspiro hoje ainda mais em você, e minhas saudades ficarão eternamente guardadas e marcadas em mim.

RESUMO

Introdução: A asma é uma doença respiratória crônica caracterizada por inflamação das vias aéreas, que pode causar dispneia, aperto no peito e sibilância, com limitação variável e reversível do fluxo de ar. O excesso de peso agrava os sintomas pela ação de citocinas pró-inflamatórias que podem reduzir a força muscular respiratória (FMR). **Objetivos:** Comparar a força muscular inspiratória, composição corporal e qualidade do sono de crianças e adolescentes com asma e aparentemente saudáveis. **Métodos:** Estudo prospectivo transversal, com participantes de 6 a 17 anos, com asma e aparentemente saudáveis. Para caracterizar a amostra, utilizou-se a bioimpedância elétrica para composição corporal, manovacomетria para força muscular respiratória e questionário para qualidade do sono. **Resultados:** Participaram do estudo 16 crianças e adolescentes, sendo 6 com asma e 10 aparentemente saudáveis. Não houve diferenças significativas nas pressões respiratórias e na composição corporal entre os grupos. O grupo com asma apresentou pior qualidade do sono em relação aos aparentemente saudáveis ($7,6 \pm 4,03$ X $2,8 \pm 1,87$ e $p: 0.053$). Quanto às correlações, no grupo com asma, a maior massa de gordura associou-se à pior qualidade do sono ($r= 0,942$; $p= 0,016$) e menor pressão muscular inspiratória ($r= -0,868$; $p= 0,013$). No grupo aparentemente saudável, não houve correlações significativas. **Conclusão:** Nesta amostra, não houve diferença na força muscular respiratória e composição corporal entre os grupos. O grupo com asma apresentou pior qualidade do sono, com escores mais altos no questionário do sono. O grupo com asma apresentou fortes associações entre pressão inspiratória e porcentagem de gordura, assim como com a massa de gordura e qualidade de sono, sendo que maior massa de gordura foi associada a uma pior qualidade do sono e força muscular respiratória em crianças e adolescentes com asma.

Palavras-chave: Crianças e adolescentes; asma; composição corporal; fraqueza muscular respiratória; qualidade do sono.

ABSTRACT

Introduction: Asthma is a chronic respiratory disease characterized by airway inflammation, causing dyspnea, chest tightness, and wheezing, with variable and reversible airflow limitation. Excess weight worsens symptoms through the action of pro-inflammatory cytokines and may reduce respiratory muscle strength (RMS). **Objectives:** To compare inspiratory muscle strength, body composition, and sleep quality in children and adolescents with asthma and apparently healthy peers. **Methods:** This was a prospective cross-sectional study including participants aged 6 to 17 years, with asthma and apparently healthy. To characterize the sample, electrical bioimpedance was used to assess body composition, manovacuometry to measure respiratory muscle strength, and a questionnaire to assess sleep quality. **Results:** Sixteen children and adolescents participated in the study, 6 with asthma and 10 apparently healthy. There were no significant differences in respiratory pressures or body composition between groups. The asthma group showed worse sleep quality compared with the apparently healthy group (7.6 ± 4.03 vs. 2.8 ± 1.87 ; $p = 0.053$). Regarding correlations, in the asthma group, higher fat mass was associated with poorer sleep quality ($r = 0.942$; $p = 0.016$) and lower inspiratory muscle pressure ($r = -0.868$; $p = 0.013$). In the apparently healthy group, no significant correlations were observed. **Conclusion:** In this sample, there was no difference in respiratory muscle strength and body composition between the groups. The group with asthma had worse sleep quality, with higher scores on the sleep questionnaire. The group with asthma showed strong associations between inspiratory pressure and percentage of body fat, as well as with fat mass and sleep quality, with higher fat mass being associated with poorer sleep quality and respiratory muscle strength in children and adolescents with asthma.

Keywords: Children and adolescents; asthma; body composition; respiratory muscle weakness; sleep quality.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	11
2.1. Objetivo Geral	11
2.2. Objetivos específicos	11
3. MATERIAIS E MÉTODOS	12
3.1. Tipo de Estudo	12
3.2. Aspectos Éticos	12
3.3. Cenário do Estudo	12
3.4. Amostra e Recrutamento	12
3.5. Critérios de Elegibilidade	13
3.6. Procedimentos	14
3.7. Procedimentos e Avaliações	14
4. ANÁLISE DE DADOS	16
5. RESULTADOS	16
6. DISCUSSÃO	22
7. LIMITAÇÕES DO ESTUDO E DESDOBRAMENTOS FUTUROS	24
8. CONCLUSÃO	25
9. REFERÊNCIAS	25
10. APÊNDICES	29

1. INTRODUÇÃO

A asma é uma doença respiratória crônica, caracterizada principalmente pela inflamação das vias aéreas inferiores, que apresenta diversos sinais e sintomas, como dispneia e sensação de aperto no peito ¹. Apresenta limitação variável de fluxo de ar expiratório, além de causar uma exacerbação da hiperresponsividade dos brônquios pulmonares a variados estímulos, que pode ser reversível espontaneamente ou com o uso de medicamentos ^{1,2}.

A inflamação crônica, associada a limitação variável do fluxo de ar expiratório, pode levar a eventos agudos (crises), em que há espasmo da musculatura lisa brônquica e sintomas, como sibilância, dor no peito, dispneia e tosse, que podem aparecer, especialmente durante a noite e a madrugada, que afetam gravemente a qualidade de vida destes pacientes ^{2,3,4}.

Atualmente, a asma atinge mais de 300 milhões de pessoas no mundo, que chega a uma prevalência de 1 a 16% em diferentes países e é responsável por aproximadamente 346 mil mortes por ano em todo o mundo ⁵. A asma é a doença respiratória crônica mais comum na infância, com maior prevalência no sexo masculino e mais presente em casos de obesidade ¹. Segundo dados dos Centros de Controle e Prevenção de Doenças, em 2016, a asma chegou a acometer cerca de 9,6% das crianças entre 5 e 11 anos e 10,5% entre 12 e 17 anos ⁵. Quando associada à obesidade, encontramos um aumento de 20% nas incidências de asma em crianças e adolescentes com sobrepeso e, caso já sejam diagnosticadas com obesidade, passam a ter um aumento de 40% ⁶.

Do ponto de vista fisiopatológico, a principal característica é a presença de inflamação brônquica, resultado de interações complexas entre células inflamatórias, mediadores inflamatórios e células estruturais das vias aéreas, que tornam a mucosa brônquica hiperreativa a diversos estímulos, sejam eles alérgicos ou não ^{1, 7, 8}. Crianças e adolescentes com asma apresentam grande influência do sistema nervoso autônomo (SNA) na modulação desta inflamação, que pode acentuá-la ou atenuá-la. Além disso, pode regular o tônus da musculatura lisa dos brônquios, a partir dos sistemas simpático e parassimpático, por meio da broncodilatação

e broncoconstrição, respectivamente ^{9, 10, 11}.

Em relação aos fatores etiológicos, ainda não foram totalmente esclarecidas as causas da asma, contudo, sabe-se que a doença possui grande fator genético ^{2, 12}. A epigenética também aparenta ter grande influência no desenvolvimento da asma, uma vez que a doença também sofre interferência de fatores como infecções virais severas nos primeiros anos de vida, exposição precoce a poluentes, ozônio e fumaça de tabaco e cigarro que podem agudizar os eventos de crise ou desencadear a asma nos indivíduos mais jovens ².

A composição corporal pode ser tanto um grande fator de risco quanto um modificador da asma, evidenciada através de diversos estudos epidemiológicos longitudinais que mostraram o aumento de tecido adiposo, tanto em adultos quanto em crianças, como um fator que normalmente precede o início dos sintomas asmáticos ¹³.

A composição corporal pode ser avaliada por meio da bioimpedância elétrica, exame que quantifica, por meio de uma corrente elétrica de baixa intensidade, a taxa de gordura corporal (%GC), massa livre de gordura (MLG), água e densidade mineral óssea (DMO), a partir da resistência dos tecidos perante a corrente. Tecidos com maiores quantidades de água (como a MLG) tem uma menor resistência à corrente elétrica. Por outro lado, tecidos com menos água (como o tecido adiposo e os ossos) têm maior resistência à corrente ¹⁴.

Além dos sintomas supracitados, crianças e adolescentes com asma podem apresentar disfunção da musculatura respiratória, tanto fraqueza quanto incoordenação de movimentos, além do padrão respiratório paradoxal ¹⁵. Essa disfunção respiratória está presente tanto na fase estável quanto nas fases de agudização da doença. O aumento da resistência para a passagem de ar nas vias aéreas e a hiperinsuflação pulmonar podem ser as causas das disfunções da musculatura inspiratória, devido a retificação do diafragma, submetendo-o a uma posição desfavorável de contração, alterando a relação força-distância natural do músculo ¹⁵.

Essa desvantagem biomecânica dos músculos da respiração pode levar ao aumento do trabalho respiratório, principalmente mediante ao esforço físico, no qual já ocorre a hiperinsuflação pulmonar dinâmica, causando um aumento da dispneia ¹⁶. Em crianças e adolescentes que possuem maiores quantidades de tecido adiposo em sua composição corporal, há aumento de massa abdominal, que pode alterar ainda mais a biomecânica do funcionamento do diafragma, contribuindo para a disfunção respiratória e para a exacerbação dos sintomas da asma ^{17, 18}.

Estudos comparativos revelam que, quando comparadas com crianças com asma, as

crianças aparentemente saudáveis possuem uma força muscular respiratória naturalmente maior, devido aos fatores biomecânicos e fisiológicos relacionados à ausência da inflamação e do comprometimento das vias aéreas ¹⁹. Contudo, mesmo em crianças aparentemente saudáveis, a composição corporal exerce um papel importante na força muscular respiratória. O aumento do tecido adiposo, especialmente na região abdominal, pode alterar a biomecânica respiratória, dificultando o funcionamento ideal da musculatura respiratória e comprometendo o desempenho respiratório. Essas alterações biomecânicas, embora menos severas do que nas crianças com asma, podem ainda reduzir a eficiência do sistema respiratório saudável, evidenciando a importância do controle da composição corporal para a manutenção da saúde respiratória ²⁰.

Na identificação da fraqueza muscular respiratória (FMR), a avaliação mais comum na prática clínica é a manovacuometria, um método não-invasivo no qual, a partir do manovacuômetro, avalia-se as pressões máximas inspiratórias e expiratórias (PI_{máx} e PE_{máx}) ²¹. PI_{máx} e PE_{máx} são consideradas reduzidas quando, em todas as populações, inclusive na pediátrica, os valores obtidos estão abaixo de 70% do predito ²¹. Um aumento na área da secção transversal dos músculos inspiratórios, por hipertrofia, após treinamento muscular respiratório poderia compensar o enfraquecimento funcional induzido pela hiperinsuflação, além de melhorar os valores de PI_{max} e PE_{max} para esta população ¹⁶.

Na população pediátrica encontramos um estudo de *Lima et al, 2008* ²², que demonstrou aumento significativo da pressão inspiratória e a melhora da função pulmonar, melhorando o grau de obstrução das vias aéreas em crianças de 8 a 12 anos, após realizar a aplicação do protocolo de treinamento muscular inspiratório (TMI) somado ao exercício, comparando com um grupo controle que foi submetido apenas às consultas médicas e à educação em saúde.

Diante do exposto, sabemos que pode haver prejuízo da força muscular respiratória na população de crianças com asma, no entanto, buscamos comparar a força muscular respiratória, a composição corporal e a qualidade do sono de crianças com asma e aparentemente saudáveis.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Comparar a força muscular inspiratória, composição corporal e qualidade do sono em crianças e adolescentes com asma, bem como em crianças e adolescentes aparentemente

saudáveis.

2.2. Objetivos específicos

- Avaliar se há associação entre composição corporal (% gordura, massa de gordura e massa magra) e força muscular respiratória;
- Avaliar se há associação entre força muscular respiratória e qualidade do sono;

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Tipo de Estudo

Tratou-se de um estudo prospectivo transversal que seguiu as orientações do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE)²³.

3.2. Aspectos Éticos

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) por meio da Plataforma Brasil (<http://plataformabrasil.saude.gov.br/>), e teve início após aprovação deste comitê (CAAE: 74076923.9.0000.5504; Número do Parecer: 6.526.846). As atividades propostas só deram início mediante concordância e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e do Termo de Assentimento (TA). A pesquisa ocorreu atendendo à Resolução 466/12 (BRASIL, 2012) do Conselho Nacional de Saúde – pesquisa envolvendo seres humanos.

3.3. Cenário do Estudo

O estudo ocorreu no Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar do Departamento de Fisioterapia da UFSCar, localizado na Rodovia Washington Luís, km 235 - São Carlos - SP - BR, 13565-905.

3.4. Amostra e Recrutamento

Amostra composta de crianças e adolescentes, divididos em dois grupos: 1) grupo asma (GA), composto por participantes com diagnóstico médico de asma segundo classificação da Iniciativa Global para o manejo e prevenção da Asma¹, e 2) grupo controle (GC), composto por

participantes aparentemente saudáveis.

O número de participantes foi definido após realização do cálculo amostral feito por meio do programa G*Power 3.1.9.7. Foram adotados os seguintes parâmetros: Teste T de medidas independentes para dois grupos, tamanho de efeito de 0,8, alfa de 5%, poder do estudo de 80% ($\beta = 0,20$) e foi estimada uma possível perda amostral de até 15%. Com isso, estimou-se uma amostra mínima de 22 participantes, com distribuição de 1:1.

3.5. Critérios de Elegibilidade

3.5.1 Critérios de inclusão

Foram incluídas crianças e adolescentes, de ambos os sexos, com idade entre 6 e 17 anos e 11 meses, com diagnóstico prévio de asma, em acompanhamento médico de modo regular, estando com a doença controlada segundo os critérios da *Global Initiative for Asthma* (GINA 2023). Além disso, participaram também crianças e adolescentes aparentemente saudáveis, sem asma ou nenhuma outra doença respiratória prévia.

Segundo a GINA (2023), os critérios para controle da doença apresenta duas esferas, controle de sintomas e os riscos futuros de resultados adversos, as quais devem ser avaliadas no início do tratamento e após 3 a 6 meses do mesmo, por meio da função pulmonar e por meio da espirometria, avaliando principalmente a relação do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) com a capacidade vital (CVF) e VEF_1/CVF , assim como o valor do VEF_1 isoladamente.

Associados a esses critérios, é necessário averiguar qualquer despertar noturno devido a asma ou limitação de atividades do cotidiano, assim como o uso frequente de analgésico, como o beta agonista de curta duração, ou calmantes para alívio dos sintomas. Por fim, o participante respondeu o Teste de controle da asma infantil, se encontrando dentro dos valores do escore esperado para o controle (acima de 19 pontos).

3.5.2 Critérios de não inclusão

Não foram incluídas crianças e adolescentes com idades inferiores a 6 anos e superiores a 17 anos e 11 meses, respectivamente, patologias associadas (neurológica, musculoesquelética,

metabólica, cardiovascular ou doenças genéticas) não controladas.

3.5.3 Critérios de exclusão

Foram excluídos participantes com histórico de cirurgia torácica, alterações cognitivas ou de comportamento, ou ainda, que apresentaram baixa tolerância às avaliações e intervenções propostas.

3.6. Procedimentos

Os responsáveis legais pelos participantes foram informados sobre a natureza do estudo e convidados a participar. Em um único dia de avaliação os indivíduos passaram pela triagem para averiguar se atendiam os critérios de elegibilidade e, após isto, os responsáveis legais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e as crianças e adolescentes o Termo de Assentimento (TA), para prosseguir às avaliações do projeto.

3.7. Procedimentos e Avaliações

Para caracterização da amostra, foram levantados dados dos participantes, com relação ao uso de medicamentos, prova de função pulmonar e exames laboratoriais quando existentes. Foi realizada uma avaliação que envolveu uma ficha padronizada, contendo informações de dados pessoais, antropométricos (peso, altura e análise da composição corporal por meio de uma balança de bioimpedância), demográficos (idade, sexo e etnia), histórico de alergias e cirurgias, aspectos relacionados à doença (tempo de diagnóstico, histórico de crises de sibilância e visitas não programadas ao médico ou serviço de urgência), sensação de dispneia, fatores desencadeadores das crises, histórico familiar de tabagismo, necessidade de hospitalização, dados de exames de imagens e laboratoriais (prévios ou atuais, medicamentos em uso e evolução da doença), dados de função pulmonar, avaliação de sinais vitais e saturação periférica de oxigênio.

Por fim, foi realizada avaliação da força muscular respiratória por um manovacuômetro e avaliação da qualidade da qualidade do sono por meio do Índice de qualidade do sono de Pittsburgh. Posteriormente, todos os dados dos desfechos foram comparados entre os grupos e com o predito de cada indivíduo.

3.7.1. Preparação para as avaliações

Para que a bioimpedância fosse realizada corretamente, o paciente teve que seguir as seguintes instruções prévias à avaliação:

- Não tomar café preto dentro das 24h que antecedem o exame;
- Não comer chocolate dentro das 24h que antecedem o exame;
- Alimentar-se 1h antes do exame;
- Dormir bem na noite que antecede o exame;
- Não ingerir bebida alcoólica dentro das 24h que antecedem o exame;
- Não realizar atividade física extenuante dentro das 24h que antecedem o exame;

3.7.2. Bioimpedância

A bioimpedância foi realizada através da bioimpedância Octopolar InBody720[®] (Rio de Janeiro, Brasil), que contém oito eletrodos que possibilita a análise da impedância de 5 regiões do corpo (membros superiores, tronco e membros inferiores). As variáveis utilizadas foram: Porcentagem de gordura corporal, Massa de gordura corporal (Kg) e Massa muscular do esqueleto (Kg)¹⁴.

3.7.3. Força muscular respiratória

A força dos músculos respiratórios foi avaliada por meio das medidas de P_{Imáx} e P_{Emáx}, como descrito por Black e Hyatt (1969)²⁴ na posição sentada. Para essas medidas, foi utilizado um manovacuômetro escalonado em -300 e +300 cmH₂O (Ger-Ar[®], São Paulo, Brasil), contendo uma mangueira, um adaptador de bocais com um orifício aberto de aproximadamente dois milímetros de diâmetro, a fim de aliviar a pressão da parede bucal durante as manobras²⁵, e clipe nasal buscando garantir a vedação das narinas (Equipamento já disponível no laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar da UFSCar, localizado no Departamento de Fisioterapia). Os participantes estavam confortavelmente posicionados na posição sentada, com ângulo quadril-tronco em flexão de 90°, pés apoiados no chão ou em um banco, mantendo o tronco apoiado no encosto da cadeira.

A P_{Imáx} foi medida partindo do volume residual pulmonar até atingir uma inspiração máxima; e a P_{Emáx} foi medida partindo da capacidade pulmonar total até atingir uma expiração

máxima ²⁶. Foram realizadas no mínimo três e no máximo cinco medidas, permitindo repouso (60s) entre elas. Se em cinco medidas não fosse possível realizar a avaliação, ela seria repetida em outro dia. Os melhores valores obtidos foram utilizados para análise estatística e comparados aos previstos seguindo a equação de referência para força muscular respiratória para crianças e adolescentes brasileiros segundo *Lanza et al. (2015)* ²⁷.

- Fórmula Pimáx predita (6 a 11 anos): $37.458 - 0.559 + (\text{idade} * 3.253) + (\text{IMC} * 0.843) + (\text{idade} * \text{sexo} * 0.985)$;
- Fórmula Pimáx predita (12 a 18 anos): $92.472 + (\text{sexo} * 9.894) + 7.103$; - Fórmula Pemáx predita (6 a 11 anos): $38.556 + 15.892 + (\text{sexo} * 3.023) + (\text{IMC} * 0.579) + (\text{idade} * \text{sexo} * 0.881)$;
- Fórmula Pemáx predita (12 a 18 anos): $68.113 + (\text{sexo} * 17.022) + 6.46 + (\text{IMC} * 0.927)$

3.7.4. Avaliação da qualidade do sono

Para avaliar a qualidade do sono, foi utilizado o Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (IQSP ou, do inglês, PSQI), um instrumento também utilizado para a população pediátrica ²⁸. O PSQI é composto por 19 itens agrupados em 7 componentes: qualidade geral do sono, latência do sono, duração do sono, eficiência do sono, distúrbios do sono, uso de medicação para dormir e disfunção diurna. Cada item é pontuado de 0 a 3, sendo que quanto maior a pontuação, pior a qualidade do sono. A pontuação total varia de 0 a 21 pontos, sendo que uma pontuação maior que 5 indica uma qualidade de sono comprometida, com distúrbios significativos.

4. ANÁLISE DE DADOS

Para a análise dos dados foi utilizado o programa SPSS Statistics 22. Nele, foram realizadas duas avaliações, uma através do teste t para verificação da diferença entre os grupos, e posteriormente, para verificar se houve diferença intragrupo. Após a verificação da normalidade dos dados, foram realizados testes de correlação de

Pearson para a força muscular respiratória e qualidade de sono e Spearman para a composição corporal. A significância estatística foi considerada quando $p < 0,05$, e a força de correlação foi considerada alta quando $|r| \geq 0,7$ ^{29, 30, 31}.

5. RESULTADOS

Participaram do presente estudo 16 crianças, sendo 6 crianças com asma e 10 aparentemente saudáveis (56,25% do sexo feminino, $10,31 \pm 3,09$ anos de idade) e seus responsáveis. O processo de recrutamento está descrito na Figura 1.

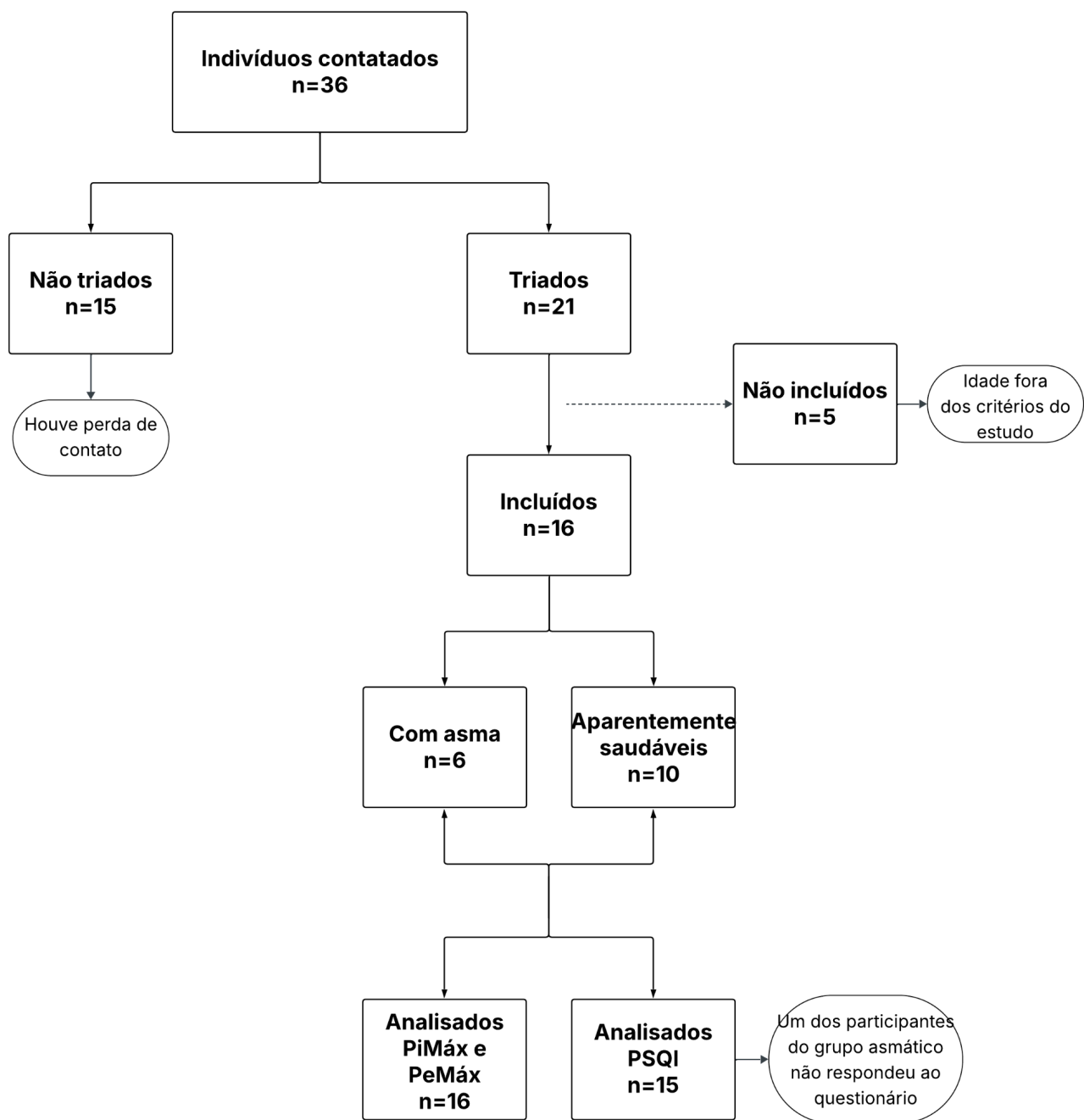


Figura 1 - Fluxograma de recrutamento dos participantes do estudo.

A caracterização da amostra quanto a aspectos biológicos gerais é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Características dos Participantes

Variável	Grupo (N (%)) / Média ± DP)		Valor de p
	Asma (n=6)	Aparentemente saudáveis (n=10)	
Idade	9.833 ± 2.927	10,6 ± 3,307	0,32
Sexo			0,64
Masculino	3 (42,85)	4 (57,14)	
Feminino	3 (33,33)	6 (66,66)	
Altura (cm)	136.667 ± 21.172	144,1 ± 17,426	0,22
Peso (kg)	34.383 ± 14.635	40,49 ± 15,033	0,22
IMC	17,76 ± 4,13	18,82 ± 3,77	0,62

Legenda: DP- Desvio Padrão; IMC- Índice de Massa Corporal; cm- centímetros; Kg- quilogramas

A tabela 2 apresenta os dados qualitativos coletados durante o estudo, apresentados por meio de frequências relativas e absolutas. As informações estão divididas por grupo, e mostram os seguintes dados: acompanhamento médico, queixa principal, doenças pregressas, histórico familiar, padrão respiratório, via respiratória, ausculta pulmonar, medicação em uso e sensação de dispnéia e fadiga.

Tabela 2. Características qualitativas dos Participantes

Variáveis	Grupo N (%)	
	Asma (n=6)	Aparentemente Saudáveis (n=10)
Acompanhamento médico		
Constante	3 (50)	1 (10)
Não realiza	3 (50)	9 (90)
Queixa Principal		
Tosse	1 (16,67)	0 (0)
Tosse e dor no peito	1 (16,67)	0 (0)
Tosse, dispneia e dor no peito	1 (16,67)	0 (0)
Cansaço	1 (16,67)	0 (0)
Falta de ar aos esforços	1 (16,67)	0 (0)
Sem queixa	1 (16,67)	10 (100)
Doenças Pregressas		
Colesterol alto	1 (16,67)	0 (0)
Bronquite/sinusite	1 (16,67)	0 (0)

TEA, TDAH, Sobrepeso, doença nefrótica	1 (16,67)	0 (0)
Alergias (inespecífico)	0 (0)	3 (30)
Doença cardíaca e hepatite	0 (0)	1 (10)
TEA	0 (0)	1 (10)
Nenhuma	3 (50)	5 (50)
Histórico Familiar		
Diabetes, colesterol alto, doença cardíaca, hipertensão	2 (33,3)	1 (10)
Diabetes, colesterol alto, câncer	1 (16,67)	0 (0)
Diabetes, Hipertensão, Colesterol Alto, Doença Cardíaca, Câncer, Alzheimer	1 (16,67)	0 (0)
Diabetes, Hipertensão, Colesterol Alto, Doença Cardíaca, Câncer, Alergias	1 (16,67)	0 (0)
Hipertensão	1 (16,67)	1 (10)
Alergia respiratória (inespecífico)	0 (0)	1 (10)
Diabetes, Hipertensão, Colesterol Alto, Doença Cardíaca, Alergias	0 (0)	1 (10)
Hipertensão, Colesterol Alto, Alergias	0 (0)	1 (10)
Diabetes, Colesterol Alto, Doença Cardíaca	0 (0)	1 (10)
Colesterol alto	0 (0)	1 (10)
Diabetes, hipertensão, colesterol alto	0 (0)	2 (20)
Colesterol alto, câncer, alergias	0 (0)	1 (10)
Padrão Respiratório		
Abdominal	5 (83,33)	10 (100)
Misto	1 (16,67)	0 (0)
Via Respiratória		
Nasal	5 (83,33)	10 (100)
Oral	1 (16,67)	0 (0)
Ausculata pulmonar		
SP+, S/RA	6 (100)	9 (90)
SP+, C/ RA: crepitações finas	0 (0)	1 (10)
Medicação em uso		
Clenil	2 (33,3)	0 (0)
Aerolin	2 (33,3)	0 (0)
Prednisona, ritalina, aripiprazol	1 (16,67)	0 (0)
Cemegrip - 8h em 8h - 1 cp	0 (0)	1 (10)
Risperidona - 0,25ml depois do almoço e 1ml depois do jantar	0 (0)	1 (10)
Ritanila 10 mg 1 vez ao dia	0 (0)	1 (10)
Não faz uso	1 (16,67)	7 (70)
Dispneia		
Presente	4 (66,6)	0 (0)
Ausente	2 (33,3)	10 (100)
Fadiga		

Presente	2 (33,3)	0 (0)
Ausente	4 (66,6)	10 (100)

Legenda: TEA - Transtorno do espectro autista; TDAH - Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade; SP+ - Sons pulmonares positivos; S/RA - Sem Ruídos adventícios; C/RA- Com Ruídos adventícios.

A tabela 3 apresenta os dados quantitativos coletados durante o estudo. As informações a respeito de média e desvio padrão estão divididas por grupo e também de toda a amostra, além de apresentar o valor (p) de diferença entre os grupos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, para nenhuma variável analisada. Apesar disso, o valor de p ligeiramente acima de 0,05 para o questionário PSQI indica evidência limitada de diferença entre grupos.

Tabela 3. Características quantitativas dos Participantes

Variável	Grupo Média ± DP		Valor de p
	Asma (n=6)	Aparentemente Saudáveis (n=10)	
Controle da asma (meses)	33 ± 20.69	-	-
Idade do Diagnóstico (anos)	6.66 ± 2.33	-	-
Última internação (anos)	3.5 ± 0.7	-	-
PA Sistólica	93.33 ± 12.11	92 ± 12.29	0.582
PA Diastólica	58.33 ± 9.83	61 ± 12.86	0.335
SpO2	96.33 ± 2.16	95.1 ± 4.5	0.728
FC	79.66 ± 14.48	84.4 ± 10.94	0.235
FR	18.83 ± 3.6	19.9 ± 2.96	0.265
Borg Dispneia	3.75 ± 4.37	0 ± 0	0.993
Borg Fadiga	1.16 ± 1.83	0 ± 0	0.971
Porcentagem de gordura corporal	18.3 ± 12.8	22.65 ± 11.76	0.250
Massa de gordura corporal (Kg)	5.76 ± 4.73	9.95 ± 7.94	0.132
Massa muscular do esqueleto (Kg)	15.58 ± 7.42	16.1 ± 6.13	0.441
PSQI	7,6 ± 4,03	2,8 ± 1,87	0.053

Legenda: DP- Desvio Padrão; PA - Pressão Arterial; SpO2 - Saturação periférica de oxigênio; FC - Frequência Cardíaca; FR - Frequência Respiratória; PSQI - Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh;

Na tabela 4, estão os valores (Média ± DP) das pressões inspiratórias e expiratórias, assim como as porcentagem dos valores preditos alcançados. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, para nenhuma variável analisada.

Tabela 4. Média e Desvio Padrão dos dados do baseline da Função Pulmonar dos Participantes

Variável	Grupo Média ± DP		Valor de p
	Asma (n=6)	Aparentemente Saudáveis (n=10)	
PiMáx	65 ± 24,29	75,5 ± 27,93	0.229
PiMáx%	76,75 ± 28,51	84,65 ± 27,12	0.294
PeMáx	75 ± 30,33	77,5 ± 22,63	0.427
PeMáx%	69,8 ± 21,78	76,16 ± 24,32	0.304

Legenda: DP- Desvio Padrão;

Na tabela 5, por sua vez, seguem as correlações intragrupo significativas dos dados coletados, visando observar o comportamento das variáveis quando correlacionadas com os valores da pressão máxima inspiratória (PiMáx) e expiratória (PeMáx), porcentagem de gordura (% gordura), massa de gordura, massa muscular e qualidade do sono.

Tabela 5. Correlações entre a força muscular, composição corporal e qualidade do sono.

Grupo	Variável X	Variável Y	Valor de r	Valor de p
Com asma	PiMáx	% Gordura	- 0,868*	0,013**
	Qualidade de sono	Massa de muscular	- 0,787*	0,057
	Massa de gordura	Qualidade do sono	0,942*	0,016**
Aparentemente Saudáveis	PeMáx	Qualidade do sono	-0,511	0,066

Legenda: *Força de correlação alta; **Significante

6. DISCUSSÃO

Não houve diferenças significativas nas pressões respiratórias e na composição corporal entre os grupos. O grupo com asma apresentou pior qualidade do sono em relação aos aparentemente saudáveis ($7,6 \pm 4,03$ X $2,8 \pm 1,87$ e $p: 0,053$). O aumento da massa de gordura no grupo com asma foi associado a uma pior qualidade do sono ($r= 0,942$ e $p= 0,016$), assim como a maior porcentagem de gordura apresentou forte correlação negativa para a pressão muscular inspiratória ($r= -0,868$ e $p= 0,013$). Quanto às correlações, ainda foram observadas no grupo de crianças e adolescentes com asma uma forte associação entre massa de gordura e qualidade do sono, porém não significativa ($r= -0,787$ e $p= 0,057$), podendo ser atribuída ao tamanho amostral. No grupo aparentemente saudável, não houveram correlações significativas.

A ausência de diferenças significativas entre os grupos pode ser atribuída ao tamanho amostral reduzido ($n = 16$), inferior ao calculado previamente ($n = 22$). A limitação no recrutamento, principalmente pela falta de intervenção terapêutica direta no protocolo, comprometeu o poder estatístico das análises. Estudos com amostras pequenas estão sujeitos a alta variabilidade e risco de erro tipo II, podendo mascarar diferenças fisiologicamente relevantes³². Ainda assim, os valores médios obtidos e o tamanho de efeito elevado para o escore de sono ($g \approx 1,66$) indicam tendências que merecem atenção.

Com relação à força muscular respiratória, os valores médios de pressão inspiratória e expiratória máximas (PI_{máx} e PE_{máx}) foram menores entre os participantes com asma ($65 \pm 24,3$ cmH₂O e $75 \pm 30,3$ cmH₂O) quando comparados aos aparentemente saudáveis ($75,5 \pm 27,9$ cmH₂O e $77,5 \pm 22,6$ cmH₂O), embora sem significância estatística ($p > 0,2$). Essa diferença discreta pode refletir a fraqueza muscular respiratória (FMR) frequentemente observada na asma, atribuída à inflamação crônica, hiperinsuflação pulmonar e desvantagem mecânica do diafragma¹⁶. A posição retificada do músculo diafragma reduz sua eficiência contrátil, levando à menor geração de pressão inspiratória máxima^{16, 25}. Além disso, a FMR está associada à limitação das atividades respiratórias durante as crises asmáticas e a distensão das vias aéreas²².

Em relação a composição corporal, esta apresentou médias semelhantes entre os grupos, com maior porcentagem de gordura e massa gorda no grupo saudável. Isso indica que a amostra não apresentou sobrepeso expressivo, o que pode ter atenuado as diferenças esperadas. Entretanto, a correlação entre massa de gordura e qualidade do sono no grupo com asma foi negativa, forte e

significativa ($r = -0,94$; $p = 0,016$), sugerindo que o aumento da gordura corporal pode estar associado à piora da qualidade do sono. Tal relação é amplamente relatada na literatura, uma vez que o tecido adiposo exerce papel pró-inflamatório, contribuindo para a secreção de citocinas como IL-6 e TNF- α , que afetam tanto o controle da asma quanto a arquitetura do sono^{17, 18}. O aumento da gordura corporal, especialmente em crianças com asma, contribui para o aumento da resistência nas vias aéreas e piora do fluxo de ar¹³. Quanto à qualidade do sono, o escore médio do PSQI foi significativamente maior entre os participantes com asma ($7,6 \pm 4,0$) do que entre aparentemente saudáveis ($2,8 \pm 1,9$), com p limítrofe ($p = 0,053$), sugerindo pior qualidade do sono na população com asma. Crianças com asma frequentemente apresentam despertares noturnos, dificuldade em iniciar o sono e menor eficiência do sono devido à broncoconstrição noturna e à hiperreatividade brônquica^{33, 34}. Bastien et al. (2001)²⁸ reforçam que pontuações superiores a 5 no PSQI indicam sono comprometido, o que foi observado na média do grupo com asma deste estudo. A qualidade do sono pode ser afetada pela hipoxemia noturna e pelos episódios de tosse e dificuldade respiratória típicos das crises asmáticas, o que prejudica a recuperação física e aumenta a sensação de cansaço durante o dia³⁵. Além disso, fatores como obesidade, refluxo gastroesofágico e risco de apneia obstrutiva do sono estão associados a distúrbios do sono em crianças com asma³⁶.

A piora do sono pode também estar relacionada a fatores comportamentais e psicológicos decorrentes do controle da doença, além da inflamação sistêmica associada à obesidade. Essa relação tripla — asma, composição corporal e sono — sugere um ciclo patológico em que o aumento da gordura corporal agrava a inflamação, prejudica a qualidade do sono e reduz a força muscular respiratória¹³. Estudos demonstraram que o tratamento da obesidade, com foco na redução da gordura abdominal, melhora tanto a função pulmonar quanto o padrão de sono em crianças com asma¹⁸.

As análises de correlação foram realizadas para todas as variáveis de composição corporal, força muscular e qualidade de sono, entretanto, apresentamos apenas os valores com significância estatística. No grupo com asma, houve tendência de correlação negativa, ainda que moderada, entre P_ímax e variáveis de gordura corporal ($r = -0,868$; $p = 0,013$), indicando possível impacto da adiposidade sobre a mecânica respiratória, assim como na qualidade de sono, visto que a associação entre a massa de gordura e a qualidade de sono apresentou correlação forte, positiva e significativa ($r = 0,942$ e $p = 0,016$). A associação entre gordura corporal e qualidade do sono para o grupo com asma, pode ser explicada pelo impacto negativo da obesidade na ventilação e na

função do sistema respiratório, como evidenciado por estudos que associam o aumento do tecido adiposo ao agravamento da apneia do sono e a distúrbios respiratórios em crianças³⁷. Já no grupo saudável, observaram-se correlações positivas moderadas entre $P_{\text{emáx}}$ e qualidade de sono ($r = -0,511$ e $p = 0,066$), reforçando que a maior força de pressão expiratória, pode favorecer à melhor qualidade de sono em indivíduos sem comprometimento pulmonar. Tais achados são consistentes com a literatura, que aponta a massa muscular como um fator importante na eficiência respiratória, sendo fundamental para a manutenção da força muscular e do controle respiratório em indivíduos com asma^{21,27}.

7. LIMITAÇÕES DO ESTUDO E DESDOBRAMENTOS FUTUROS

O número de participantes neste estudo não atingiu o mínimo recomendado devido a dificuldades no recrutamento, especialmente pela baixa adesão da comunidade à pesquisa. Uma das principais razões para isso foi a percepção de que o estudo não oferecia tratamento fisioterapêutico direto para a asma, o que tornou o projeto menos atrativo para os indivíduos com diagnóstico da doença, uma vez que muitos estavam à procura de intervenções terapêuticas específicas para o manejo da condição. A ausência de um benefício imediato, como a oferta de tratamento fisioterapêutico, foi um fator decisivo para a não adesão ao estudo, dificultando a inclusão de participantes.

Embora o número de indivíduos tenha sido inferior ao inicialmente planejado, os dados obtidos ainda fornecem uma contribuição valiosa para a compreensão da relação entre composição corporal e força muscular respiratória em crianças com asma, o que justifica a continuidade da análise desses dados.

Para futuros estudos, sugere-se a inclusão de intervenções terapêuticas no protocolo de pesquisa, de forma a aumentar a atratividade do estudo para a comunidade e, assim, facilitar o recrutamento de participantes, garantindo um número adequado para uma análise estatisticamente robusta.

Os achados reforçam que a fisioterapia respiratória deve considerar não apenas o controle dos sintomas asmáticos, mas também a melhora da força muscular inspiratória e a redução da gordura corporal, ambas potencialmente associadas à qualidade de vida e do sono. Programas de treinamento muscular inspiratório (TMI) e intervenções combinadas com atividade física aeróbica têm mostrado benefícios comprovados na força respiratória e no controle da asma^{15, 22}. A

implementação de intervenções terapêuticas e mudanças no estilo de vida, como a reeducação alimentar e exercícios respiratórios, pode melhorar significativamente a qualidade de vida de crianças com asma.

8. CONCLUSÃO

Nesta amostra, não houve diferença na força muscular respiratória e composição corporal entre os grupos. O grupo com asma apresentou pior qualidade do sono, com escores mais altos no questionário do sono. O grupo com asma apresentou fortes associações entre pressão inspiratória e porcentagem de gordura, assim como com a massa de gordura e qualidade de sono, sendo que maior massa de gordura foi associada a uma pior qualidade do sono e força muscular respiratória em crianças e adolescentes com asma.

9. REFERÊNCIAS

1. GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA. *Global Strategy for asthma management and prevention*. Global Initiative for Asthma Online apêndix, 2023. Disponível em: <https://ginasthma.org/2023-gina-main-report/>. Acesso em: 23 out. 2025.
2. MIMS, J. W. *Asthma: definitions and pathophysiology*. International Forum of Allergy & Rhinology, v. 5, suplemento 1, p. S2–S6, 2015. DOI: 10.1002/alr.21609.
3. CARVALHO-PINTO, R. M. de; DELFINI CANÇADO, J. E.; MENEZES PIZZICHINI, M. M. et al. 2021 Brazilian Thoracic Association recommendations for the management of severe asthma. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20210273>. Acesso em: 23 out. 2025.
4. STIRBULOV, R.; LOPES DA SILVA, N.; MAIA, S. C.; CARVALHO-NETTO, E.; ANGELINI, L. Cost of severe asthma in Brazil—systematic review. *J Asthma*, v. 53, n. 10, p. 1063-1070, 2016. DOI: 10.3109/02770903.2016.1171338.
5. HAKTANIR ABUL, M.; PHIPATANAKUL, W. Severe asthma in children: Evaluation and management. *Allergology International*, 2019. DOI: 10.1016/j.alit.2018.11.001.
6. CHEN, Y. C.; DONG, G. H.; LIN, K. C.; LEE, Y. L. Gender difference of childhood overweight and obesity in predicting the risk of incident asthma: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, v. 14, n. 3, p. 222-231, 2012. DOI: 10.1111/j.1467-789x.2012.01055.x.
7. CONDE, M. B.; MELO, F. A.; MARQUES, A. M. et al. III Diretrizes para Tuberculose da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v.

- 35, n. 10, p. 1018-1048, 2009. DOI: 10.1590/s1806-37132009001000011.
8. SILVA, E. C.; DIAS, G. A. C. Patogenia da asma. *Revista HUPE*, v. 12, p. 31-40, 2013. SILVA, I. S. et al. Inspiratory muscle training for asthma. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013.
 9. SCOTT, G. D.; FRYER, A. D. Role of parasympathetic nerves and muscarinic receptors in allergy and asthma. *Chemical Immunology and Allergy*, v. 98, p. 48-69, 2012.
 10. REES, W. L. The role of the autonomic nervous system in asthma and allied disorders. *Journal of Psychosomatic Research*, v. 9, p. 159-163, 1965.
 11. OZKAYA, E. et al. Autonomic nervous system dysfunction and their relationship with disease severity in children with atopic asthma. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, v. 183, p. 206–210, 2012.
 12. HIMES, B. E. et al. Genome-wide association analysis identifies PDE4D as an asthma-susceptibility gene. *American Journal of Human Genetics*, v. 84, p. 581–593, 2009. DOI: 10.1016/j.ajhg.2009.04.006.
 13. PETERS, U.; DIXON, A. E.; FORNO, E. Obesity and asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, v. 141, n. 4, p. 1169–1179, 2018. DOI: 10.1016/j.jaci.2018.02.001.
 14. WARD, L. C.; BRANTLOV, S. Bioimpedance basics and phase angle fundamentals. *Revista de Endocrinologia e Distúrbios Metabólicos*, v. 24, n. 3, p. 381-391, jun. 2023. DOI: 10.1007/s11154-022-09780-3. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11154-022-09780-3>. Acesso em: 7 fev. 2023.
 15. LISTA-PAZ, A.; BOUZA COUSILLAS, L.; JÁCOME, C.; FREGONEZI, G.; LABATA-LEZAUN, N.; LLURDA-ALMUZARA, L.; PÉREZ-BELLMUNT, A. Effect of respiratory muscle training in asthma: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, v. 66, n. 3, 2023. DOI: 10.1016/j.rehab.2022.101691.
 16. SILVA, I. S.; FREGONEZI, G. A.; DIAS, F. A.; RIBEIRO, C. T.; GUERRA, R. O.; FERREIRA, G. M. Inspiratory muscle training for asthma. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013. DOI: 10.1002/14651858.cd003792.pub2.
 17. SANSONE, F.; ATTANASI, M.; DI PILLO, S.; CHIARELLI, F. Asthma and Obesity in Children. *Biomedicines*, v. 8, n. 7, p. 231, 2020. DOI: 10.3390/biomedicines8070231.
 18. GOMEZ-LLORENTE, M.; ROMERO, R.; CHUECA, N.; MARTINEZ-CAÑAVATE, A.; GOMEZ-LLORENTE, C. Obesity and Asthma: A Missing Link. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 18, n. 7, p. 1490, 2017. DOI: 10.3390/ijms18071490.
 19. SILVA, M. F.; FERREIRA, L. E.; OLIVEIRA, P. H.; et al. Avaliação da força muscular respiratória dinâmica em crianças saudáveis e asmáticas. *Revista Brasileira de Saúde*

- Materno* *Infantil.* Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbsmi/a/HQMh8PF88bdGVT9ThjRsROK/>. Acesso em: 20 jun. 2025.
20. NUNES, J. C.; MARTINS, M. V.; GOMES, R. Influência da composição corporal na função pulmonar e força muscular respiratória em crianças obesas. *Journal of Clinical Medical Research*, v. 18, n. 5, p. 214-221, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26767078/>. Acesso em: 20 jun. 2025.
 21. PRADI, N.; ROCHA VIEIRA, D. S.; RAMALHO, O.; et al. Normal values for maximal respiratory pressures in children and adolescents: A systematic review with meta-analysis. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v. 28, n. 1, 2024. DOI: 10.1016/j.bjpt.2023.100587.
 22. LIMA, E. V.; LIMA, W. L.; NOBRE, A.; SANTOS, A. M.; BRITO, L. M.; COSTA, M. D. Treinamento muscular inspiratório e exercícios respiratórios em crianças asmáticas. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 34, n. 8, p. 552-558, 2008. DOI: 10.1590/s1806-37132008000800003.
 23. STROBE Statement. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology: explanation and elaboration. *PLOS Medicine*, v. 4, n. 10, p. e297, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0040297>. Acesso em: 23 abr. 2025.
 24. BLACK, L. F.; HYATT, R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *American Review of Respiratory Disease*, v. 99, n. 5, p. 696-702, maio 1969. DOI: 10.1164/arrd.1969.99.5.696.
 25. HEINZMANN-FILHO, J. P. E.; DONADIO, M. V. F. Teste de força muscular ventilatória: é viável em crianças jovens? *Revista Paulista de Pediatria*, v. 33, p. 274-279, 2015.
 26. SOUZA, R. B. Pressões respiratórias estáticas máximas. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 28, p. 155-165, 2002.
 27. LANZA, F. B.; SANTOS, M. L. M.; PACHI, J. et al. Reference Equation for Respiratory Pressures in Pediatric Population: A Multicenter Study. *PLOS ONE*, v. 10, p. 1-9, 2015.
 28. BASTIEN, C. H.; VALLIÈRES, A.; MORIN, C. M. Validation of the Pittsburgh Sleep Quality Index in children and adolescents. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, v. 6, n. 2, p. 130-135, 2001.
 29. EXPERIMENTAL BIOLOGY AND MEDICINE. Statistical guidelines. [S.l.]: Experimental Biology and Medicine, [s.d.]. Disponível em: <https://www.ebm-journal.org/journals/experimental-biology-and-medicine/for-authors/statistical-guidelines>. Acesso em: 30 out. 2025. SEBM

30. AKOGLU, H. User's guide to correlation coefficients. *Turkish Journal of Emergency Medicine*, v. 18, n. 3, p. 91-93, 2018. DOI: 10.1016/j.tjem.2018.08.001. pubmed.ncbi.nlm.nih.gov
31. MUKAKA, M. M. Statistics corner: a guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Medical Journal*, v. 24, n. 3, p. 69-71, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23638278/>. Acesso em: 30 out. 2025. pubmed.ncbi.nlm.nih.gov
32. SULLIVAN, L. M.; MASSARO, J. M. The value of the area under the ROC curve in the evaluation of diagnostic tests. *Journal of Clinical Epidemiology*, v. 60, n. 5, p. 501-506, 2007.
33. KOINIS-MITCHELL, D. et al. Asthma-related lung function, sleep quality, and sleep duration in urban children. *Sleep Health*, v. 3, n. 3, p. 148–156, 2017.
34. REITER, J.; RAMAGOPAL, M.; GILELES-HILLEL, A.; FORNO, E. Sleep disorders in children with asthma. *Pediatric Pulmonology*, v. 57, n. 8, p. 1851–1859, 2022.
35. GOKÇEK, O.; YURDALAN, U.; DOGRU HUZMELIA, E.; EL, C. Differences in sleep quality and body mass index in asthmatic children and healthy control group. *Allergologia et Immunopathologia*, v. 49, n. 4, p. 55–63, 2021.
36. ALANAZI, T. M. et al. The prevalence of sleep disturbance among asthmatic patients in a tertiary care center. *Scientific Reports*, v. 11, n. 1, p. 2457, 2021.
37. CALIENDO, C.; DI CICCIO, M.; PACIOTTI, M. Obesity effect on the respiratory parameters in obstructive sleep apnea syndrome in children. *Preprints*, 2023.

10. APÊNDICES

APÊNDICE I - Ficha de Avaliação Cardiorrespiratória



UFSCar- Universidade Federal de São Carlos
LACAP- Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar



FICHA DE AVALIAÇÃO CARDIOPULMONAR PEDIÁTRICA

DATA DA AVALIAÇÃO ____ / ____ / ____

NOME: _____

IDADE: _____ DATA DE NASCIMENTO: _____

SEXO: ()Feminino ()Masculino

ENDEREÇO: _____

QUEIXA PRINCIPAL: _____

NOME DO RESPONSÁVEL: _____

CONTATO DO RESPONSÁVEL: _____

MÉDICO RESPONSÁVEL: _____

CONTATO DO MÉDICO: _____

Sobre a história da doença (HDA):

Com quantos anos recebeu o diagnóstico de asma? _____

Há quanto tempo a asma está sendo controlada? _____

Quando foi a última internação devido a uma crise asmática? _____

Quantas vezes se internou por ano? _____

HISTÓRICO DE DOENÇAS PREGRESSAS:

HISTÓRICO FAMILIAR:

AVALIAÇÃO FÍSICO-FUNCIONAL

Peso: _____ kg Altura: _____ cm IMC: _____ CLASSIFICAÇÃO: _____

SINAIS VITAIS DE REPOUSO: PA: _____ mmHg SpO2: _____ % FR: _____ irpm

RELAÇÃO CINTURA/QUADRIL: _____

CINTURA: _____ cm

PADRÃO RESPIRATÓRIO: () TORÁCICO () ABDOMINAL () MISTO

VIA DE ACESSO DO AR: () NASAL () ORAL

EXPANSIBILIDADE: () SIMÉTRICA () ASSIMÉTRICA _____

AUSCULTA PULMONAR: _____

MEDICAÇÃO EM USO:

NOME	CONCENTRAÇÃO	FREQUÊNCIA/PERÍODO

DISPNÉIA: () Ausente () Presente **BORG:** _____ Classificação: _____

FADIGA: () Ausente () Presente **BORG:** _____ Classificação: _____

FICHA DE REGISTRO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA

Grupo: _____

Nome: _____

FORÇA DOS MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS - MANOVACUOMETRIA

	1º Medida	Valor previsto	% Previsto
PIMÁX			
PEMÁX			

PIMÁX predita= $63,27 - 0,55(\text{idade}) + 17,96 (\text{sexo}) + 0,58(\text{peso})$

PEMÁX predita= $-61,41 + 2,29(\text{idade}) + 0,03(\text{idade}^2) + 33,72 (\text{sexo}) + 1,4(\text{cintura})$

sexo: Feminino= 0, Masculino= 1

Avaliação nº	1		
Data			
Medida	1ª	2ª	3ª
PiMáx			
PeMáx			