

VALORES DA CAPACIDADE RESPIRATÓRIA DE CRIANÇAS HÍGIDAS: REVISÃO SISTEMÁTICA

Gustavo Jungblut Kniphoff¹

Michele Rocha da Silva²

Maria Cristina de Almeida Freitas Cardoso³

RESUMO

Verificar os valores da capacidade vital respiratória de crianças hígdas. Revisão sistemática com busca de artigos publicados entre 2012 e 2022 nas bases de dados: PubMed, Scopus, Embase e SciELO incluindo estudos transversais ou ensaios clínicos envolvendo crianças hígdas entre quatro e 17 anos. Seis artigos atenderam os critérios de inclusão, utilizando a espirometria como avaliação e os resultados da capacidade vital forçada mínima foram de 0,87L e máxima de 1,69L, tendo os resultados do volume expiratório forçado no primeiro segundo de 0,72L o mínimo e de 1,51L o máximo. Não encontrou-se valores preditos da capacidade respiratória de crianças. Porém, a espirometria foi o método mais utilizado para avaliar a capacidade respiratória desta população. Observa-se que os valores variam de acordo com a idade das crianças e não seguem um padrão linear, tornando difícil estabelecer valores preditivos para cada idade entre crianças e adolescentes.

Palavras-chave: Saúde da Criança; Capacidade Pulmonar Total; Testes de Função Respiratória.

ABSTRACT

To verify the respiratory vital capacity values of healthy children. Systematic review searching for articles published between 2012 and 2022 in the databases: PubMed, Scopus, Embase and SciELO, including cross-sectional studies or clinical trials involving healthy children between four and 17 years old. Six articles met the inclusion criteria, using spirometry as an evaluation and the results of the minimum forced vital capacity were 0.87L and maximum 1.69L, with the results of the forced expiratory volume in the first second being 0.72L. minimum and 1.51L maximum. No predicted values for respiratory capacity in children were found. However, spirometry was the most used method to assess the respiratory capacity of this population. It is observed that the values vary according to the age of the children and do not follow a linear pattern, making it difficult to establish predictive values for each age among children and adolescents.

Keywords: Child Health; Total Lung Capacity; Respiratory Function Tests.

1. INTRODUÇÃO

Em se tratando de uma alta incidência na infância, as doenças respiratórias agudas

representam um grande problema de saúde pública (GUIMARÃES; TEIXEIRA, 2015). Segundo a Organização Mundial de Saúde

¹ Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, PPG em Ciências da Reabilitação, Porto Alegre/Rio Grande do Sul, Brasil, Doutorando em Ciências da Reabilitação, kniphoff_8@hotmail.com

² Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, PPG em Ciências da Reabilitação, Porto Alegre/Rio Grande do Sul, Brasil, Doutoranda em Ciências da Reabilitação, rocha_fono@hotmail.com

³ Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, PPG em Ciências da Reabilitação, Porto Alegre/Rio Grande do Sul, Brasil, Doutora em Gerontologia Biomédica, Professora do PPG em Ciências da Reabilitação, mccardoso@ufcspa.edu.br

(WHO, 2012), cerca de 13 milhões de crianças menores de cinco anos de idade morrem anualmente no mundo devido a doenças do aparelho respiratório.

No Brasil, as doenças respiratórias em crianças entre 1 a 4 anos são consideradas a primeira causa de óbito (CHIESA et al., 2008; PINTO et al., 2017), representando uma realidade em nosso país (SILVA et al., 2012; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

As crianças dispõem-se a um maior risco às complicações no trato respiratório devido às diferenças fisiológicas e anatômicas, impactando na capacidade respiratória (HAWKINS; JONES, 2015).

A capacidade respiratória trata-se do volume total de ar que os pulmões conseguem reter em um ciclo respiratório. Isso depende diretamente da capacidade de insuflação pulmonar e da mecânica respiratória envolvida no processo (PINTO et al., 2017).

Os músculos expiratórios e inspiratórios fracos juntamente da diminuição da capacidade vital fazem com que as costelas e o esterno fiquem na posição de inspiração durante todo o ciclo respiratório (RILEY; VAN DYKE, 2012), reduzindo a complacência pulmonar e, conseqüentemente, a área de ventilação (SIECK et al., 2013).

As doenças respiratórias são responsáveis pela morte de mais de 40 mil crianças por ano no Brasil (WADA et al., 2016),

sendo importante o gerenciamento dos dados da função respiratória de crianças para um diagnóstico precoce em caso de disfunção e um acompanhamento mais preciso do desenvolvimento do sistema respiratório dessa criança.

Com isso, torna importante verificar o valor ideal da capacidade respiratória para uma criança hígida. Neste contexto, pergunta-se, quais os valores da capacidade respiratória de crianças híginas? O objetivo deste estudo é verificar os valores da capacidade vital respiratória de crianças híginas.

2. METODOLOGIA

Este estudo segue um caráter qualitativo, por se tratar de uma revisão sistemática da literatura, registrada na plataforma do *International Prospective Register Of Systematic Reviews* (PROSPERO) sob o número CRD42022319048 e na ComPesq da Universidade proponente sob o número 071/2020, processo: 23103.204003/2020-10.

Foi considerado para a estratégia PICO, cujos anagramas são: P (Participante): Crianças Híginas; I (Intervenção): Capacidade Respiratória; C (Comparador): sem comparação; O (Desfecho): Capacidade Vital Respiratória. A questão da pesquisa foi: “Quais são os valores da capacidade respiratória de crianças híginas?”.

Essa pesquisa de revisão seguiu as diretrizes dos Principais Itens para Relatar

Revisões Sistemáticas e Meta-análises – PRISMA (GALVÃO et al., 2015) e os dados foram organizados em formato de fluxograma (PAGE et al., 2021). A busca para a análise de artigos publicados ocorreu em abril de 2023 nas bases de dados: PubMed, Scopus, Embase e SciELO; cujo intervalo de tempo foi entre os anos de 2012 a 2022. Os seguintes descritores, em língua portuguesa e inglesa, foram considerados: “*Child OR Children OR Health Children AND Pre-school AND Lung Function OR Total Lung Capacity AND Spirometry OR Respiratory Function Tests OR Peak Respiratory Flow*”.

Os critérios de inclusão foram estudos qualitativos, transversais, pilotos e ensaios clínicos envolvendo amostra de crianças hígdas entre quatro e 17 anos e 11 meses de ambos os sexos.

A pesquisa foi realizada de forma independente por dois pesquisadores cegados. Desde a seleção inicial dos títulos e resumos, os primeiros dois avaliadores realizaram a leitura e análise dos artigos e verificaram a sua pertinência conforme os itens de inclusão e exclusão e, ao serem comparadas, não houve divergências. Caso houvesse divergências, um terceiro pesquisador realizaria a análise de permanência ou descarte. A elegibilidade e posterior inclusão dos artigos selecionados se deram a partir da leitura na íntegra dos artigos selecionados, finalizando as recomendações

PRISMA e estabeleceram o fluxograma (figura 1).

Dos artigos elegíveis foram extraídos os seguintes resultados: ano e autores da publicação; localização dos centros dos estudos; objetivo dos estudos; método; conclusão; número de participantes – n; faixa etária média relatada; avaliação utilizada; valor médio da capacidade vital forçada; e, o valor médio do volume expiratório forçado no primeiro segundo. Os artigos elegíveis tiveram a qualidade metodológica avaliada através da ferramenta *STROBE* (VON ELM et al., 2007), conforme o Quadro 1.

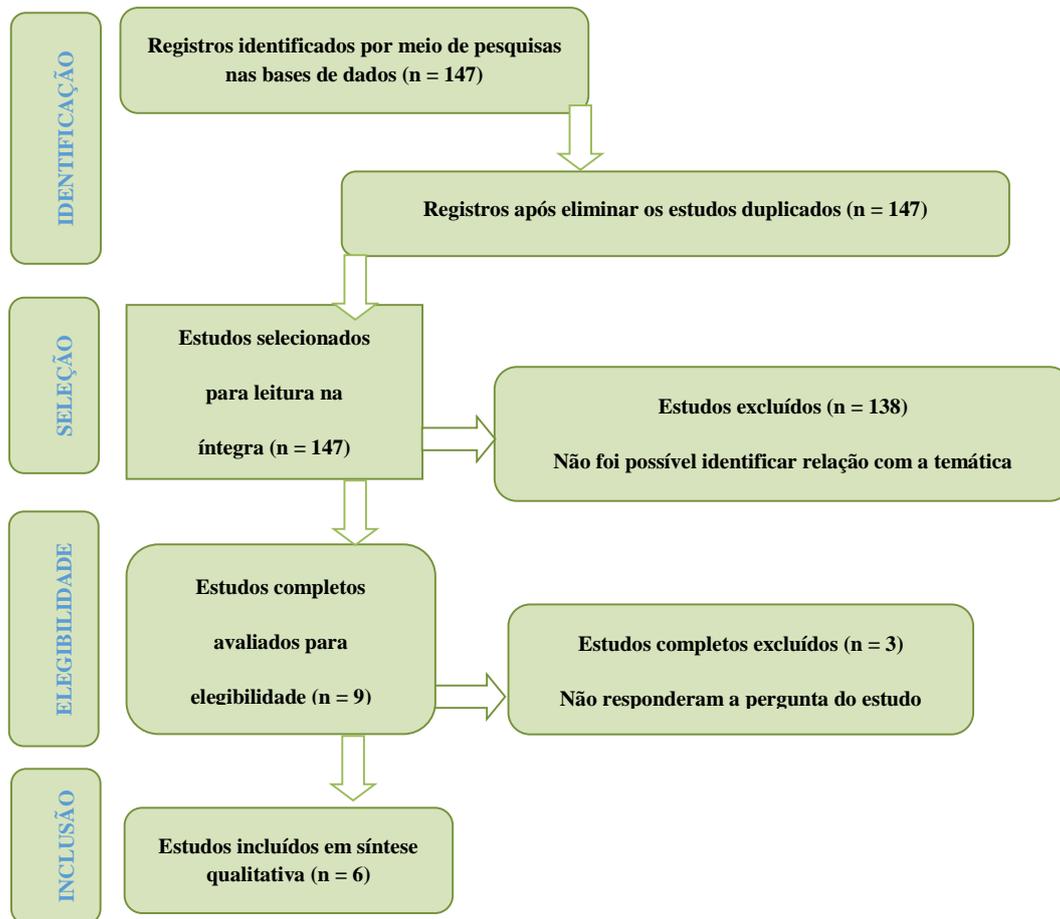
3. RESULTADOS

Através do procedimento de busca PRISMA, foram identificadas, inicialmente, 147 publicações, divididos entre as bases de dados: 103 na Embase, 16 na PubMed; 27 na Scopus e 1 na SciELO.

Na análise dos títulos e resumos, 138 artigos foram excluídos por não abordarem aspectos da capacidade respiratória e não envolverem crianças hígdas, totalizando 9 artigos que foram elegíveis para a leitura na íntegra (estes localizados nas bases: Embase = 4; PubMed = 2; Scopus = 3), sendo que destes, 3 foram excluídos por incluírem apenas crianças com alguma doença de base. Ao final, 6 artigos atenderam a todos os critérios de inclusão e

foram incluídos para esta revisão, como pode ser visualizado no fluxograma PRISMA (Figura 1).

Figura 1: Fluxograma PRISMA



Fonte: Autoria própria.

Os estudos selecionados incluídos nessa revisão e envolveram uma variedade de locais onde foram desenvolvidos, como: os Estados Unidos, Índia, Itália, Paquistão, Portugal e Suécia. A variabilidade também foi identificada

para com o método, objetivos, conclusão e o número total de participantes. Os dados gerais dos estudos incluídos podem ser averiguados na tabela 1.

Tabela 1: Dados Gerais dos Estudos Incluídos

Autores	Título	Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	N	Conclusão
¹⁴ Kaeotawee P, Udomittipong K, Nimmannit A, Tovichien P, Palamit A, Charoensitisup P, Magoran K.	Effect of threshold inspiratory muscle training on functional fitness and respiratory muscle strength compared to incentive spirometry in children and adolescents with obesity: a randomized controlled trial.	2022	Estudo Clínico Randomizado Controlado	Determinar o efeito do limiar de treinamento muscular inspiratório (TMI) na aptidão funcional e na força muscular respiratória em crianças	20	O treinamento TMI melhorou significativamente a força muscular inspiratória e a aptidão funcional em crianças
¹⁵ Björn L, Melén E, Thunqvist P, Norman M, Halberg J.	Agreement between spirometry and oscillometry for lung function assessment in 6-year-old children born extremely preterm and at term.	2020	Estudo Observacional de Coorte	Investigar a relação entre o impulse oscillometry (IOS) e a espirometria em crianças	54	O IOS é um método mais viável do que a espirometria para avaliar a função pulmonar em crianças pequenas
¹⁶ Sadiq S, Ahmed ST, Rizvi NA, Ahmed F.	Establishing age specific spirometry reference ranges for children/adolescents of Karachi, Pakistan: randomized trials.	2019	Estudo Observacional Transversal	Estabelecer faixa de referência de espirometria normativa para crianças	146	Houve correlação linear positiva da idade com as variáveis de função pulmonar
¹⁷ Heinzerling AP, Guameri MJ, Mann JK, Diaz JV, Thompson LM, Diaz A, Bruce NG, Smith KR, Balmes JR.	Lung function in woodsmoke-exposed Guatemalan children following a chimney stove intervention.	2016	Estudo Observacional de Coorte	Determinar o efeito da exposição infantil a poluição do ar doméstico no crescimento da função pulmonar	151	Ocorre uma grande diminuição do VEF1 com a instalação tardia do dispositivo.
¹⁸ Choudhuri D, Sutradhar B.	Pulmonary function of adolescents from Tripura, a North-eastern state of India.	2015	Estudo Observacional Transversal	Avaliar a função pulmonar e seus preditores em adolescentes tribais e não tribais	640	O estado antropométrico e a função pulmonar de adolescentes tribais e não tribais de Tripura são comparáveis
¹⁹ Borrego LM, Almeida IP, Couto M, Morais-Almeida M.	Pre-school spirometry in clinical practice.	2012	Estudo Observacional Transversal	Comparar parâmetros espirométricos em crianças em idade pré-escolar hígidas ou com asma, sibilância recorrente não atópica (SRNA) ou tosse crônica	99	A avaliação respiratória permite distinguir precocemente crianças asmáticas de crianças com tosse crônica ou sibilância recorrente

Legenda: N – Número de participantes; IOS – Oscilometria de Impulso ; TMI – Treinamento Muscular Inspiratório; VEF₁ – Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; SRNA – Sibilância Recorrente Não Atópica; Fonte: Autoria Própria.

Os artigos incluídos contaram com participantes com idade mínima de três anos e máxima de 14 anos, cuja mediana foi de 7.5 anos, sendo a maioria do gênero masculino. A avaliação escolhida para a avaliação dos participantes foi a espirometria e os resultados da Capacidade

Vital Forçada – CVF, mínima de 0,87L e de 1,69L o máximo, tendo os resultados do Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo – VEF₁, em 0,72L o mínimo e 1,51L o máximo. Os dados da capacidade vital respiratória podem ser visualizados na tabela 2.

Tabela 2: Dados da Capacidade Respiratória dos Participantes dos Estudos Seleccionados.

Autores	Faixa Etária (média relatada em anos)	Sexo	Avaliação	CVF (média em L)	VEF ₁ (média em L)
Kaeotawee P, Udomittipong K, Nimmannit A, Tovichien P, Palamit A, Charoensitisup P, Magoran K.	11.2	17 masc 3 fem	Espirometria	1,17	0,97
Björn L, Melén E, Thunqvist P, Norman M, Halberg J.	6.6	31 masc 23 fem	Espirometria	1.16	0.98
Sadiq S, Ahmed ST, Rizvi NA, Ahmed F.	7 8 9 10	109 masc 37 fem	Espirometria	0.95 1.13 1.27 1.42	0.89 1.13 1.16 1.30
Heinzerling AP, Guamieri MJ, Mann JK, Diaz JV, Thompson LM, Diaz A, Bruce NG, Smith KR, Balmes JR.	5.4	72 masc 79 fem	Espirometria	0.87	0.82
Choudhuri D, Sutradhar B.	11.95	320 masc 320 fem	Espirometria	1.69	1.51
Borrego LM, Almeida IP, Couto M, Morais-Almeida M.	4	59 masc 40 fem	Espirometria	--	0.72

Legenda: CVF – Capacidade Vital Forçada; VEF₁ – Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; L – Litros; Masc – Masculino; Fem - Feminino. Fonte: Autoria própria.

Através da ferramenta *STROBE* (Quadro 1), pode-se observar que os estudos observacionais selecionados apresentavam uma boa qualidade metodológica, pois continham as

informações claras e concisas. Apenas um estudo clínico foi incluído nessa revisão (KAEOTAWEE et al., 2022).

Quadro 1: Dados da Avaliação Metodológica Através da Ferramenta STROBE.

	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I20	I21	I22
A1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
A3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2
A4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A5	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
A6	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1

Legenda: STROBE Checklist (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology). (STROBE initiative, 2007); I1= título e resumo; I2= introdução contexto/justificativa; I3= objetivos; I4= método desenho do estudo; I5= cenário; I6= participantes; I7= variáveis; I8= fontes de dados/afecção; I9= vies; I10= tamanho do estudo; I11= variáveis quantitativas; I12= métodos estatísticos; I13= Resultados participantes; I14= dados descritivos; I15= dados do desfecho; I16= resultados principais; I17= outras análises; I18= discussão resultados chave; I19= limitações; I20= interpretação; I21= generalização; I22= outras informações/financiamento; A1 = Kaeotawee; Udomittipong; Nimmannit et al., 2022; A2 = Björn; Melén; Thunqvist et al., 2020; A3= Sadiq; Ahmed; Rizvi et al., 2019; A4= Heinzerling; Guamieri; Mann et al., 2016; A5= Choudhuri; Sutradhar, 2015; A6 = Borrego; Almeida; Couto et al., 2012; 1= Adequado; 2= Inadequado; Fonte: Autoria própria.

4. DISCUSSÃO

O acompanhamento da função respiratória de crianças mostra-se importante na literatura, pois os valores de referencia se alteraram facilmente devido ao fato dessa população ser comumente acometida por enfermidades como bronquites, asma ou até mesmo a obesidade (JIANG et al., 2015).

Os estudos incluídos utilizaram a espirometria como forma de avaliar a função respiratória das crianças. Apenas o estudo de Björn et al. (2020) comparou dados do sistema de oscilometria de impulso (IOS) e da espirometria, concluindo que o IOS é um método mais viável do que a espirometria para

avaliar a função respiratória em crianças pequenas, pois exige menos cooperação da criança. Neste mesmo estudo, foram encontrados, através da espirometria, os valores médios de 1,16L de CVF e de 0,98L de VEF₁.

Conforme Strippoli et al. (2013), a espirometria não possui instrumento ou técnica complicada e, também, é considerado como um procedimento não invasivo. Trata-se de uma avaliação fácil da função respiratória, pois descreve o curso de doenças que afetam tal função e mede a resposta ao tratamento. Além disso, Segundo Lum et al. (2016), a espirometria é o padrão-ouro para teste de função respiratória.

Já o Sistema de Oscilometria de Impulso (IOS) configura-se em ferramenta importante na análise dos parâmetros da mecânica pulmonar, pois apresenta uma execução menos complexa e é um complemento aos resultados espirométricos, avaliando-se parâmetros de impedância, resistência e reatância, com base em respirações ao volume corrente. É considerado um exame prático por ser de rápida execução e não exigir esforço respiratório dos indivíduos avaliados (SHIRAI; KUROSAWA, 2016).

No estudo de Kaeotawee et al. (2022), foram envolvidas 22 crianças com média de 11,2 anos, objetivando determinar o efeito do limiar de treinamento muscular inspiratório (IMT) na aptidão funcional e na força muscular respiratória em crianças. Na espirometria, observaram valores médios de 1,17L de CVF e de 0,97L de VEF₁, em que concluíram que IMT pode melhorar significativamente a força muscular inspiratória e a aptidão funcional das crianças. Estes achados corroboram com o observado por Wu, Kuang e Fu (2018), em que o treinamento muscular respiratório surge como alternativa para melhorar a força e resistência muscular e romper com o desequilíbrio muscular respiratório e fadiga.

O Treinamento Muscular Inspiratório - IMT é uma intervenção fisioterapêutica que irá recrutar as fibras musculares e fortalecer os músculos inspiratórios através de dispositivos que empregam carga alinear ou linear de pressão

durante a inspiração. Vem sendo muito utilizada para aumentar a força muscular e a resistência à fadiga dos músculos inspiratórios, melhorando a capacidade vital e reduzindo a dispneia (WU; KUANG; FU, 2018).

Existem diversos aparelhos que podem ser utilizados para a realização do IMT, em que o paciente irá realizar uma série de exercícios com um desses dispositivos, impondo força inspiratória forçada para que venha a vencer uma carga imposta. Como consequência, obterá aumento da função pulmonar e da mobilidade tóraco-abdominal, constatando, assim, ser um recurso fisioterapêutico seguro e eficiente (WU; KUANG; FU, 2018).

Já no estudo de Sadiq et al. (2019), buscando estabelecer uma faixa de referência de espirometria normativa específica para 146 crianças de sete, oito, nove e dez anos, encontrou valores médios de 0,95L; 1,13L; 1,27L; e 1,42L de CVF e 0,89L; 1,13L; 1,16L; e 1,30L de VEF₁, respectivamente, conforme as idades. Os autores concluíram o estudo afirmando que os valores da espirometria aumentam progressivamente com a idade devido ao aumento da força muscular e do tamanho do tórax e, que há uma forte correlação positiva com a idade (SADIQ et al., 2019).

Neste mesmo contexto, o estudo de Choudhuri e Sutradhar (2015) avaliou a função respiratória e seus preditores em adolescentes tribais e não-tribais com média de 11,5 anos, encontrando valores médios de 1,69L de CVF e

1,52L de VEF₁. Com isso, concluíram que o estado antropométrico e a função respiratória de adolescentes tribais e não-tribais não se diferem e podem ser comparáveis. Esses resultados corroboram com os achados de Sadiq et al. (2019) mostrando que conforme a criança tem maior idade, consequentemente a CVF e o VEF₁ aumentam, mesmo que as crianças sejam de etnias e localidades diferentes.

Considerando outros aspectos que pudessem interferir nos resultados da capacidade respiratória, o estudo de Heinzerling et al. (2016), buscou determinar o efeito da exposição infantil a poluição do ar doméstico sobre o desenvolvimento da função respiratória de 151 crianças com média de 5,4 anos. Neste estudo, as famílias das crianças cozinhavam em fogueiras e foi disponibilizado um fogão de chaminé para evitar a exposição das crianças à fumaça. Na espirometria, encontraram-se valores médios de 0,87L de CVF e 0,82L de VEF₁, e a conclusão do estudo foi que ocorre uma grande diminuição da função respiratória com a instalação tardia do fogão de chaminé. Este estudo mostra que crianças mais novas podem ter sua função respiratória prejudicada com a exposição da poluição por fumaça, pois quando comparado ao estudo de Björn et al. (2020) citado anteriormente, essas crianças apresentam valores de função respiratória muito abaixo do esperado.

No mesmo contexto, o estudo de Borrego et al. (2012) buscou comparar os parâmetros espirométricos em 99 crianças com média de quatro anos sendo hígdas ou com diagnóstico de asma, sibilância recorrente não atópica ou tosse crônica. Para espirometria apresentaram apenas o resultado do VEF₁ com valor médio de 0,72L para crianças hígdas enquanto o valor médio dos asmáticos foi de 0,69L, concluindo que a avaliação da função respiratória permite distinguir precocemente crianças asmáticas de crianças hígdas, com tosse crônica ou sibilância recorrente. Este fato mostra que crianças com algum tipo de patologia respiratória apresentaram a função respiratória menor quando comparadas a crianças hígdas, e, consequentemente, tornando-as mais vulneráveis.

Segundo Gordon et al. (2014), as infecções respiratórias na primeira infância, juntamente com a inflamação e o estresse oxidativo da exposição a poluentes do ar, podem afetar o desenvolvimento pulmonar e predispor as crianças a doenças crônicas como asma e doença pulmonar obstrutiva crônica – DPOC, o que corrobora com os achados nos estudos de Borrego et al. (2012) e Heinzerling et al. (2016), citados anteriormente.

Por tanto, pode-se observar que os valores médios da função respiratória variam de acordo com as idades em que as crianças se encontram, bem como com a história social e

familiar em que estão inseridas. Além disso, mesmo que a espirometria seja percebida como padrão-ouro entre os testes de função respiratória, a realização adequada da mesma pode ser considerada difícil na sua realização, em crianças menores.

Por conta da dificuldade em realizar o teste de função respiratória com crianças através da espirometria, poucos estudos foram realizados até hoje, como relatam Jiang et al. (2015), que poucos estudos foram feitos no sul da Ásia para estabelecer intervalos de referência de espirometria normativa e poucos deles enfocam as crianças.

Poucos estudos são encontrados quando se pesquisa sobre a função respiratória de crianças, principalmente quando se trata de crianças hígdas. O maior número de estudos da função respiratória de crianças envolve crianças com algum tipo de patologia como: obesidade; asma; doenças congênitas; entre outras. Como se observa no fluxograma (figura 1), seis artigos foram incluídos e optou-se em descrever os métodos de avaliação das capacidades respiratórias e os valores mais encontrados de acordo com a idade.

A qualidade dos estudos selecionados foi verificada através da ferramenta *STROBE* (Quadro 1), que permitiu observar que são completas as informações trazidas nos artigos, tornando-os com boa qualidade metodológica. Apenas o estudo de Kaeotawee et al. (2022) não

se qualifica para a análise sob a ótica desta ferramenta, por se tratar de uma pesquisa clínica. Porém, são limitados os estudos que buscam os valores de normalidade ou predito da função respiratória para as crianças hígdas. Essa revisão buscou tais dados e encontrou um número limitado de estudos, publicados entre 2012 e 2022.

Desta forma, os resultados apresentados nesta revisão atestam que a espirometria é o teste de função respiratória mais utilizada com crianças, mesmo com as dificuldades encontradas na realização do teste em crianças pequenas. A indicação deste teste com crianças é a partir dos 5 a 6 anos, pois os resultados da espirometria não dependem somente da função respiratória em si, mas da qualidade e do desempenho do paciente no teste (BEYDON, 2019; SALVIANO et al., 2017).

Além disso, o estudo de Jones et al. (2020), que busca fornecer equações de referência para CVF, VEF₁ e entre outros dados para crianças brasileiras brancas, pardas e negras de 3 a 12 anos, mostra que existem diferenças significativas em relação às equações em uso no Brasil, subestimando os valores de CVF e VEF₁, sugerindo que essas equações devam ser revisadas periodicamente.

Com isso, é necessário refletir sobre os valores da função respiratória das crianças, visto que as mesmas se encontram em desenvolvimento e crescimento, alterando seus

resultados em tempos variados de acordo com seu histórico social e familiar.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão sistemática mostra que não foram encontrados resultados com valores preditos da capacidade respiratória de crianças. Além disso, encontrou-se que a espirometria é o método mais utilizado para avaliar a capacidade respiratória junto a essa população.

Pode-se observar que tanto a CVF quanto o VEF₁ variam de acordo com a idade e não seguem um padrão linear, tornando difícil estabelecer valores preditivos para cada idade.

Porém, há poucos estudos que exploram essas variáveis junto à população infantil. Devem ser realizados mais estudos com enfoque na área respiratória de crianças e adolescentes, observando a forma de evolução da capacidade respiratória durante o desenvolvimento e crescimento, assim como a complementação desse estudo através de uma meta-análise.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEYDON N. Pulmonary function testing in young children. **Paediatr Respir Rev.**; 10(4):208-13, 2009.

BJÖRN L, MELÉN E, THUNQVIST P, et al. Agreement between spirometry and oscillometry for lung function assessment in 6-year-old children born extremely preterm and at term. **Pediatric Pulmonology**; 55:2745-2753, 2020.

BORREGO LM, ALMEIDA IP, COUTO M, et al. Pre-school spirometry in clinical practice. **Rev. Port. Imunoalergologia**; 20(1): 23-31, 2012.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança: orientações para implementação. Brasília: *Ministério da Saúde*; 2018. Disponível em: (<https://central3.to.gov.br/arquivo/494643/>). Acesso em: 08 de janeiro de 2024.

CHIESA AM, WESTPHAL MF, AKERMAN M. Doenças respiratórias agudas: um estudo das desigualdades em saúde. **Cad. Saúde Pública**; 24(1): 55-69, 2008.

CHOUDHURI D, SUTRADHAR B. Pulmonary function of adolescents from Tripura, a North-eastern state of India. **Lung India**; 32(4), 2015.

GALVÃO TF, PANSANI TS, ANDRADE & HARRAD D. (2015) Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**; 24 (2): 335-42, 2015.

GORDON SB, BRUCE NG, GRIGG J, et al. Respiratory risks from household air pollution in low and middle income countries. **Lancet Respir Med.**; 2:823-60, 2014. doi:10.1016/S2213-2600(14)70168-7.

GUIMARÃES MVR, TEIXEIRA ER. Family care for infants with respiratory diseases: an exploratory descriptive study. **Online Braz. J. Nurs.**; 14(3), 2015.

HAWKINS E, JONES A. What is the role of the physiotherapist in paediatric intensive care units? A systematic review of the evidence for respiratory and rehabilitation interventions for mechanically ventilated patients.

Physiotherapy; 101(4): 303-09, 2015.

HEINZERLING AP, GUAMIERI MJ, MANN JK, et al. Lung function in woodsmoke-exposed Guatemalan children following a chimney stove intervention. **Thorax.**; 71:421-428, 2016.

JIANG M, GAO Y, ZHONG NS, et al. Spirometric reference values for healthy Han children aged 5-15 years in Guangzhou, southern China. **Pediatr Pulmonol**; 50:1009-16, 2015.

JONES MH, VIDAL PCV, LANZA PC, et al. Valores de referência de espirometria para crianças brasileiras. **J Bras Pneumol.**; 46(3), 2020.

KAEOTAWEE P, UDOMITTIPONG K, NIMMANNIT A, et al. Effect of threshold inspiratory muscle training on functional fitness and respiratory muscle strength compared to incentive spirometry in children and adolescents with obesity: a randomized controlled trial. **Front. Pediatric.**; 10, 2022.

LUM S, BOUNTZIOUKA V, QUANJER P, et al. Challenges in collating spirometry reference data for South-Asian children: an observational study. **PloS one.**; 11:e0154336, 2016.

PAGE MJ, MOHER D, BOSSUYT PM, et al. PRISMA 2020: explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. **BMJ.**; 72(160), 2021.
Disponível em: (<https://www.equator->

[network.org/reporting-guidelines/prisma/](https://www.equator-network.org/reporting-guidelines/prisma/)).
Acesso em: 08 de Janeiro de 2024.

PINTO BF, ARAÚJO PQ, AMARAL JDF. Physical therapy performance in respiratory effort in hospitalized children with a cute respiratory infection: a comparative study. **Fisioter. Bras.**; 18(2), 2017.

RILEY DA, VAN DYKE JM. The effects of active and passive stretching on muscle length. **Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.**; 23(1): 51-7, 2012.

SADIQ S, AHMED ST, RIZVI NA, et al. Establishing age specific spirometry reference ranges for children/adolescents of Karachi, Pakistan: randomized trials. **J. Pak. Med. Assoc.**; 6 (1), 2019.

SALVIANO LDS, SAD IR, LISBOA S. Evaluation of the spirometric test in preschool children in the hospital unit. **Revista de Pediatria SOPERJ**; 17(2): 30-35, 2017.

SHIRAI T, KUROSAWA H. Clinical application of the forced oscillation technique. **Intern Med.**; 55: 559-66, 2016.

SIECK GC, FERREIRA LF, REID MB, et al. Mechanical properties of respiratory muscles. **Compr. Physiol.**; 3(4): 1553-67, 2013.

SILVA MDB, PAIVA MB, SILVA LR, et al. Doença respiratória aguda na criança: uma revisão integrativa. **Rev. Enferm. UERJ**; 20(2):260-66, 2012.

STRIPPOLI MPF, KUEHNI CE, DOGARU CM, et al. Etiology of ethnic differences in

childhood spirometry. **Pediatrics.**; 131:e1842-e9, 2013.

STROBE INITIATIVE. VON ELM E, ALTMAN DG, EGGER M, et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. **BMJ.**; 20;335(7624):806-8, Out/2007. Doi: 10.1136/bmj.39335.541782.AD. PMID: 17947786; PMCID: PMC2034723.

WADA JT, BORGES-SANTOS E, PORRAS DC, et al. Effects of aerobic training combined with respiratory muscle stretching on the functional exercise capacity and thoracoabdominal kinematics in patients with COPD: a randomized and controlled trial. **Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis.**; 11: 2691-2700, 2016.

WORLD HEALTH STATISTICS 2012. Geneva, World Health Organization, 2012. (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44844/1/9789241564441_eng.pdf)

WU J, KUANG L, FU L. Effects of inspiratory muscle training in chronic heart failure patients: A systematic review and meta-analysis. **Congenit Heart Dis.**; 13: 194–202, 2018.