

## FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM CRIANÇAS COM SOBREPESO/OBESAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Beatriz Nyanne Machado da Silva Ferreira; Mikaella de Almeida Silva Formiga; Rayane Maria Pessoa de Souza; Athyllas Aparecido Ferreira da Silva; Natália Herculano Pereira

*Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ;  
beatrizferreira-17@outlook.com*

**Resumo:** A obesidade infantil é reconhecida como um dos problemas de saúde pública mais prevalentes no mundo, estando associada com uma vasta gama de efeitos graves e complicações de saúde e um risco aumentado de doenças prematuras. Dentro destas doenças prematuras, pode-se citar o comprometimento da função pulmonar em indivíduos com obesidade, muitas vezes sendo acompanhado de sintomas como fadiga aos esforços e limitações para algumas atividades de vida diária. **Objetivo:** Revisar a literatura atual quanto a correlação entre a obesidade infantil e a força muscular respiratória. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão integrativa utilizando artigos científicos nas seguintes bases de dados: Scielo, PubMed e Lilacs, através dos seguintes descritores em português: Força muscular respiratória, crianças obesas e em inglês: *Respiratory muscle strength* e *obese children*, em periódicos internacionais e nacionais online, no período de 2013 a 2017. Teve como critérios de inclusão todos os artigos publicados nos últimos 5 anos, nos idiomas português e inglês e que abordavam a temática para a população infantil, sendo excluídos os artigos que apresentaram apenas o resumo e que não abordavam a questão norteadora a seguir: “Há alteração da força muscular respiratória em crianças com sobrepeso ou obesidade?”. **Resultados e Discussão:** Foram encontrados 55 itens, sendo utilizados 5 estudos para a esta revisão integrativa. Com base nos resultados descritos, todos os artigos concordam que a obesidade altera a função pulmonar. Os estudos que abordaram a variável de força muscular respiratória encontraram uma diminuição da mesma, muitas vezes relacionado ao aumento da circunferência abdominal. **Considerações finais:** A obesidade pode alterar a FMR, entretanto os estudos ainda são escassos, sendo necessário a realização de mais pesquisas abordando a temática, utilizando de mecanismos de avaliação específicos para força muscular.

**Palavras-chave:** Força muscular respiratória; Crianças; Obesidade.

### INTRODUÇÃO

A obesidade infantil é reconhecida como um dos problemas de saúde pública mais prevalentes no mundo, sendo uma preocupação mundial com taxas triplicadas nos países em desenvolvimento nas últimas duas décadas. De acordo com o último censo realizado no Brasil, 33,5% das crianças e adolescentes estão acima do peso e 14,3% são obesos, sendo uma em cada três crianças, na faixa de cinco e nove anos a apresentar sobrepeso e na faixa dos dez aos dezenove anos, o índice chega a 21,7%, o que representa um crescimento de sete vezes nos últimos vinte anos. (IBGE, 2010; GOLDBERG, RABINOWITZ, GROSS, 2013; ROSA e SCHIVINSKI, 2014)

Jardim e Souza (2017) retratam que a obesidade infantil vem sendo tão relevante no mundo que na publicação “Estatísticas Mundiais de Saúde de 2014” da Organização Mundial de Saúde (OMS) em sua segunda parte, intitulada:

(83) 3322.3222

[contato@conbracis.com.br](mailto:contato@conbracis.com.br)

[www.conbracis.com.br](http://www.conbracis.com.br)

“temas destacados” traz como segundo destaque o intitulado: “A obesidade infantil aumenta: é hora de atuar”. Acerca desta temática a OMS (2014) reforça:

“Tradicionalmente considera-se que uma criança com excesso de peso era uma criança saudável, e geralmente era aceito o conceito de que "maior é melhor". Hoje, estas percepções estão mudando, em face de evidências de que a obesidade na infância está associada com uma vasta gama de efeitos graves e complicações de saúde e um risco aumentado de doenças prematuras.”

Dentro destas doenças prematuras, pode-se citar o comprometimento da função pulmonar em indivíduos com obesidade, muitas vezes sendo acompanhado de sintomas como fadiga aos esforços e limitações para algumas atividades de vida diária, devido à presença de tecido adiposo acumulado ao redor das superfícies torácica e abdominal, alterando a mobilidade dos músculos diafragmáticos, expansão torácica, como também a complacência e força pulmonar, comumente, ocorre redução das variáveis espirométricas de capacidade residual funcional e volume de reserva expiratório necessitando de uma maior demanda ventilatória, gerando aumento no trabalho respiratório e prejudicando essa mecânica.

Em uma revisão sistemática da literatura, Tenório et al. (2015) demonstraram evidências de volumes pulmonares reduzidos, como capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ) e a relação  $VEF_1/CVF$  em crianças e adolescentes com obesidade. (SALOME, KING, BEREND, 2010; TENÓRIO et al., 2015; JÚNIOR et al., 2016)

A literatura tem descrito as alterações da função pulmonar consequentes à obesidade em adultos, mas os estudos ainda são escassos na população infantil. O aumento da obesidade na infância tem se constituído um problema emergente no mundo e isso contribui de forma direta para sua manutenção na fase adulta, tendo como consequência a elevação de doenças associadas a mortalidade, sobretudo as cardiorrespiratórias.

Sendo assim, seguindo essa linha de relação entre a obesidade e a força muscular respiratória (FMR), o objetivo do presente estudo é caracterizar as produções científicas sobre a temática, em periódicos internacionais e nacionais online, no período de 2013 a 2017, descrevendo e comparando os principais achados.

## **METODOLOGIA**

Este estudo trata-se de uma revisão sistemática da literatura, realizada a partir de estudos publicados sobre Força muscular respiratória

em crianças com sobrepeso/obesidade. Foram utilizadas as bases de dados: Scielo (*Scientific Electronic Library Online*), Lilacs (*Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde*) e PubMed.

Para a realização deste estudo, foram utilizados descritores validados no Descritores em Ciências da Saúde (DECS), tanto na língua portuguesa: Força muscular respiratória, crianças obesas, quanto na inglesa: *Respiratory muscle strength* e *obese children*, em periódicos internacionais e nacionais online, sendo *AND* o operador booleano. Para norteação deste estudo, foi aplicada a seguinte questão: “Há alteração da força muscular respiratória em crianças com sobrepeso ou obesidade?”.

A pesquisa teve como critérios de inclusão todos os artigos publicados nos últimos 5 anos (2013 a 2017), nos idiomas português e inglês, e que abordavam a temática para a população infantil, sendo excluídos os artigos que apresentaram apenas o resumo e que não abordavam a questão norteadora da pesquisa.

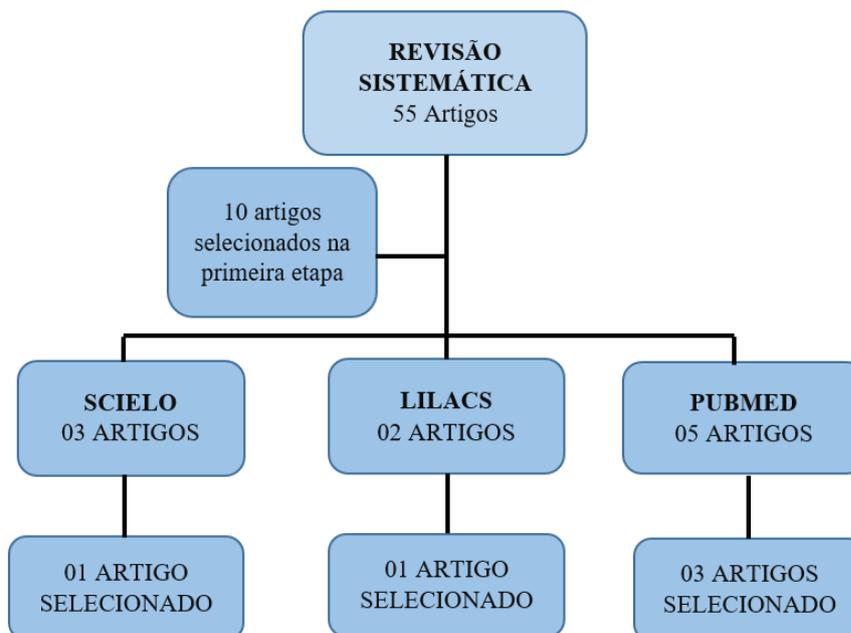
Foram considerados para análise dos estudos encontrados nesta revisão: O autor/ano, o título, os objetivos, os resultados e conclusões. A pesquisa realizada utilizou bases de dados para uma revisão integrativa, sendo assim não houve a necessidade de encaminhar o estudo para análise e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Conforme a figura 1, foram encontrados 55 artigos, sendo após a primeira análise selecionados 10 artigos, e a partir de uma leitura aprofundada de adequação ao objetivo da pesquisa restaram-se 5 estudos, sendo 3 na Pubmed e 2 na Scielo e Lilacs, que foram utilizados para a revisão.

Diante dos achados, 2 (40%) dos artigos são do ano de 2014 e 3 (60%) do ano de 2016. Os artigos selecionados estão descritos no quadro 1, com as descrições do autor/ano, título, objetivos, resultados e por fim conclusões.

**Figura 1:** Fluxograma dos artigos de pesquisa selecionados nas bases de dados.



Fonte: Elaborada pelos autores.

**Quadro 1** – Características dos estudos selecionados entre força muscular respiratória e crianças com sobrepeso/obesas nos anos de 2013 a 2017.

TÍTULO, AUTOR, ANO	RESULTADOS	CONCLUSÕES
<p><b>Função pulmonar de crianças e adolescentes sem sintomas respiratórios e com excesso de peso</b></p> <p>Assunção et al., 2014</p>	<p>Foram incluídos 59 indivíduos (30 meninos e 29 meninas). A média de idade foi de <math>11,7 \pm 2,7</math> anos. Os resultados dos testes de função pulmonar foram normais em 21 indivíduos (35,6%). Dos 38 indivíduos restantes, 19 (32,2%), 15 (25,4%) e 4 (6,7%) apresentaram, respectivamente, distúrbio ventilatório obstrutivo, restritivo e misto. A resposta ao broncodilatador foi positiva em 15 indivíduos (25,4%), e a medida da CPT revelou que todos os indivíduos com CV reduzida apresentavam distúrbio ventilatório restritivo. Houve correlações negativas significantes entre os índices antropométricos e índice de Tiffeneau nos indivíduos com distúrbio ventilatório misto.</p>	<p>A função pulmonar apresentou-se alterada em aproximadamente 65% dos indivíduos com sobrepeso aqui avaliados, predominando distúrbio ventilatório obstrutivo e resposta positiva ao broncodilatador.</p>

<p><b>Avaliação da força muscular respiratória de crianças segundo a classificação do índice de massa corporal</b></p> <p>Rosa e Schivinski, 2014</p>	<p>A PIMáx de escolares eutróficos foi maior que a dos portadores de sobrepeso (<math>p=0,043</math>) e a dos obesos (<math>p=0,013</math>). A PIMáx correlacionou-se com o percentil e a classificação do IMC (<math>r=-0,214</math> e <math>r=-0,256</math>) e a PEMáx, com a estatura (<math>r=0,328</math>). Ambas as pressões mostraram forte correlação entre si em todas as análises (<math>r\geq 0,773</math>) e fraca correlação com VEF1 (PIMáx – <math>r=0,362</math> e PEMáx – <math>r=0,494</math>). O VEF1 correlacionou-se com a PEMáx nos três grupos (<math>r=0,429-0,569</math>) e com a PIMáx no Grupo Obeso (<math>r=0,565</math>). A idade apresentou relação com as variáveis VEF1 (<math>r=0,578</math>), PIMáx (<math>r=0,281</math>) e PEMáx (<math>r=0,328</math>).</p>	<p>Escolares obesos e com sobrepeso apresentaram valores inferiores de PIMáx em comparação aos eutróficos. Os achados apontam para a influência de variáveis antropométricas na força muscular respiratória em crianças.</p>
<p><b>Influência da Composição Corporal na Função Pulmonar e na Força Muscular Respiratória em Crianças com Obesidade</b></p> <p>Junior et al., 2016</p>	<p>Crianças com obesidade exibiram maiores quantidades de massa magra e gorda em comparação com aquelas na faixa de peso ideal. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em relação aos respectivos valores de referência para força muscular respiratória. Crianças do sexo masculino com obesidade demonstraram valores significativamente menores de função pulmonar (volume expiratório forçado no primeiro segundo% (VEF 1 %) e VEF 1 / capacidade vital forçada% ( % CVF ): <math>93,76 \pm 9,78</math> e <math>92,29 \pm 3,8</math>, respectivamente) em comparação machos na faixa de peso ideal (<math>99,87 \pm 9,72</math> e <math>96,31 \pm 4,82</math>, respectivamente). Os modelos de regressão demonstraram que as variáveis espirométricas foram influenciadas por todas as variáveis da composição corporal.</p>	<p>Crianças com obesidade demonstraram uma redução no volume e capacidade pulmonar. Assim, características antropométricas e de composição corporal podem ser fatores preditivos para função pulmonar alterada.</p>
<p><b>Função muscular inspiratória em sujeitos asmáticos e saudáveis: influência da idade, nutrição e atividade física</b></p> <p>Filho et al., 2016</p>	<p>Foram incluídos 314 participantes, separados em grupo controle (181) e asmáticos (133), com idade média total de 11 anos. Quando os dois grupos foram comparados, não houve diferenças significativas tanto na PIMáx quanto no IME. No entanto, quando os grupos foram analisados subdivididos em crianças e adolescentes, o IME foi</p>	<p>Os resultados demonstram uma redução da resistência muscular inspiratória em adolescentes asmáticos com sobrepeso e obesidade, indicando uma associação entre asma, estado nutricional e função muscular respiratória.</p>

	<p>significativamente reduzido (<math>p = 0,003</math>) em adolescentes asmáticos. De fato, quando os grupos também foram estratificados considerando-se o estado nutricional, o IME apresentou uma redução nos adolescentes asmáticos com sobrepeso (<math>p = 0,042</math>) e obesidade (<math>p = 0,041</math>) quando comparados aos controles saudáveis. Não foram encontrados efeitos dos níveis de atividade física entre os grupos.</p>	
<p>Força Muscular Respiratória, Nível de Pressão Sonora, Parâmetros Vocais Acústicos e Circunferência da Cintura de Crianças com Diferentes Situações Nutricionais.</p> <p>Pascotini et al., 2016</p>	<p>Houve diferenças significativas (<math>P &lt; 0,05</math>) na PEmax das crianças com Circunferência Abdominal entre os percentis 25 e 75 (72,4) e menores ou iguais ao percentil 25 (61,9) e na pressão sonora daquelas maiores ou iguais ao Percentil 75 (73,4) e menor ou igual ao percentil 25 (66,6). Os valores de PImáx, PEmáx, níveis de pressão sonora e variáveis acústicas não foram diferentes em relação aos estados nutricionais das crianças.</p>	<p>A relação da força muscular respiratória e características da voz acústica em crianças não parecem ser influenciadas por estados nutricionais, e a pressão respiratória não interfere nas características vocais acústicas. No entanto, a gordura localizada, representada pela Circunferência abdominal (CA), altera a PEmax e a pressão sonora, cada uma aumentando à medida que a CA aumenta.</p>

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

O estudo de Assunção et al. (2014), tratou-se de um estudo transversal e descritivo, no período entre maio de 2010 e setembro de 2011, envolvendo 59 pacientes de ambos sexos, com idade entre 8 e 18 anos e com excesso de peso, no ambulatório de obesidade infanto-juvenil do Serviço de Nutrologia Pediátrica do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos, na cidade de Salvador (BA).

Foram incluídos os indivíduos portadores de obesidade exógena, assintomáticos respiratórios, com ausculta pulmonar e radiografia de tórax normal e medida da  $SpO_2$  em repouso  $> 92\%$ . Aqueles com relato de tabagismo ativo, assim como história de crises de sibilância, tosse, dor torácica ou doenças pulmonares conhecidas, foram excluídos.

Os participantes responderam a um questionário criado para a pesquisa, no qual foram anotados dados da anamnese, como idade e cor, e do exame físico, como mensuração da circunferência da cintura, peso, altura e calculado o índice de massa corporal (IMC), tendo com ênfase na avaliação do sistema respiratório, através da

espirometria com uso de broncodilatador, e em seguida, foram realizados os exames complementares.

Os testes de função pulmonar mostraram-se alterados em 64,4% da amostra, com predomínio de distúrbio ventilatório obstrutivo (DVO) (32,2%), sugerindo que a obesidade influenciou a função ventilatória. Adicionalmente, os autores, quando compararam esses achados de função pulmonar com os graus de obesidade, verificaram uma menor proporção de espirometrias normais em obesos graves em relação àqueles classificados como com sobrepeso ou obesos.

A resposta ao broncodilatador foi verificada em 25,4% dos indivíduos, sugerindo a presença de DVO com reversibilidade. Em relação ao fato de 2 pacientes apresentarem uma resposta acentuada ao broncodilatador, não foi encontrada, na avaliação desses pacientes, nenhuma patologia que justificasse hiper-responsividade de vias aéreas.

Indivíduos obesos apresentam diversas repercussões funcionais respiratórias. Dentre elas ocorrem as alterações nos volumes e capacidade, diminuição do fluxo expiratório e aumento da resistência nas vias aéreas. Segundo El-Braz et al. (2009) em seu estudo encontrou resultados semelhantes ao nosso, onde as crianças obesas avaliadas apresentaram distúrbio ventilatório obstrutivo, restritivo quando comparadas com crianças eutróficas. Vale ressaltar que também foram encontrados nesta mesma amostra defeitos na musculatura respiratória e aumento na resistência das vias aéreas.

Rosa e Schivinski<sup>1</sup> (2014) realizaram uma pesquisa que tem como caracterização transversal realizado na rede escolar dos municípios da região de Florianópolis (SC), no período de fevereiro a abril de 2013. A amostra foi por conveniência e constituída de crianças de 7 a 9 anos de idade de ambos os sexos.

Os critérios de inclusão consistiram na higidez e na capacidade de compreender e executar adequadamente os testes envolvidos na pesquisa. Excluíram os indivíduos com história de doença cardiorrespiratória, neuromuscular, reumatológica ou neurológica e aqueles com qualquer doença aguda no momento da coleta ou impossibilidade de realização adequada de algum dos procedimentos de avaliação.

Inicialmente, avaliaram-se peso corporal e estatura, sendo calculado posteriormente o IMC. Após a antropometria, o mesmo avaliador realizou a mensuração do VEF<sub>1</sub> e da FMR por meio de um manovacômetro digital. Aplicou-se o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e, posteriormente, os mesmos foram divididos em três grupos: eutróficos, sobrepeso e obesos, logo, utilizando o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Constatada a diferença entre os

grupos, aplicou-se o teste de Mann-Whitney para buscar as diferenças comparando-se dois grupos por vez.

Dentre os resultados obtidos, identificou-se correlação entre a idade e as pressões respiratórias máximas (PRM), tanto na amostra total quanto no grupo de eutróficos (GE), o que se encontra em consonância com outros estudos. Interessante observar que o evento não se repetiu no grupo do sobrepeso (GS) e no grupo de obesos (GO), o que pode ser um indicativo do comprometimento das PRM na presença de alteração no trofismo corporal, no caso, do excesso de peso.

A idade também se correlacionou com o  $VEF_1$  em todas as análises, sendo que essa variável espirométrica demonstrou estreita relação com a estatura. Tal correspondência é justificada pela proporcionalidade do crescimento corporal e respiratório na infância, que acontecem com o avanço da idade.

Os escolares obesos e com sobrepeso apresentaram valores inferiores de  $P_{imáx}$ , em comparação aos eutróficos. Houve forte relação entre  $P_{imáx}$  e  $P_{emáx}$ , tendo ambas relações com idade e  $VEF_1$ , principalmente no GO. A  $P_{imáx}$  se relacionou com o IMC e a  $P_{emáx}$ , com a estatura, especialmente no GE. Os achados apontam para a influência de variáveis antropométricas na FMR em crianças, bem como para a relação entre a força e o parâmetro espirométrico de  $VEF_1$ .

Corroborando com o presente estudo Santiago et al. (2008) afirma que crianças com sobrepeso e obesidade apresentaram  $P_{IMax}$  reduzida em relação a crianças hígdas. Este fato ocorre, pois as crianças obesas apresentam adiposidade localizada na região abdominal e provavelmente esta circunstância gera disfunção diafragmática, reduzindo diretamente a força muscular inspiratória.

Na pesquisa realizada por Junior et al. (2016), sendo de característica transversal foi realizado envolvendo 75 crianças de 6 a 10 anos. As crianças foram triadas e avaliadas no ensino fundamental do município de Hortolândia (SP), entre junho e outubro de 2013.

O critério de inclusão foi a saúde respiratória analisada por meio de questionário de doenças respiratórias adaptado e validado para uso no Brasil por pneumologistas pediátricos. Os outros critérios de exclusão foram história de nascimento prematuro (<37 semanas), baixo peso ao nascer (<2.500 g), cardiopatia, distúrbio neuromuscular, anormalidades nas regiões torácica e / ou abdominal que alteraram a dinâmica respiratória e comprometimento cognitivo compreensão dos testes de avaliação impossíveis.

Foi realizado a avaliação antropométrica, com peso e altura, calculando o IMC, e mensurado a

circunferência da cintura; avaliação da composição corporal através de um dispositivo de bioimpedância; avaliação da força muscular respiratória foi feita utilizando um manômetro analógico e a avaliação da função pulmonar por meio da espirometria.

A análise estatística foi realizada utilizando o programa BioStat versão 5.0, com nível de significância de 5% ( $P < 0,05$ ). Os dados paramétricos expressos como média e desvio padrão e os dados não paramétricos foram expressos como mediana e intervalo interquartil. O Teste T de Student e o teste de Mann-Whitney foram utilizados para comparar características antropométricas, composição corporal, valores de força muscular e função pulmonar entre os grupos, e os coeficientes de correlação de Pearson e Spearman foram calculados.

A função pulmonar foi significativamente influenciada pela composição corporal e vice-versa, especialmente pela CVF e pelo VEF<sub>1</sub>. Os achados da análise de regressão linear múltipla no presente estudo revelaram que a composição antropométrica e corporal não foram preditores da força muscular respiratória.

A análise de regressão linear múltipla revelou que as variáveis antropométricas e a composição corporal exerceram uma influência de 10 a 56% nas variáveis espirométricas. A falta de acompanhamento longitudinal da função pulmonar para investigar os efeitos do IMC nas variáveis respiratórias é uma limitação do presente estudo. Um IMC elevado está associado a um risco aumentado de futuras taxas de doença e mortalidade.

No estudo de Filho et al., (2016) foi realizado uma pesquisa de caráter transversal com crianças e adolescentes com ou sem diagnóstico de asma, com idade entre 6 e 18 anos, matriculados em duas escolas públicas de Porto Alegre (RS), no período de junho a dezembro de 2013. Todos os responsáveis legais dos indivíduos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes da inclusão.

Indivíduos do grupo asmático foram selecionados com base em respostas a quatro perguntas diferentes; três questões clássicas baseadas no questionário de Estudo Internacional de Asma e Alergias em Crianças (ISAAC) e uma outra questão relacionada ao uso de medicação de resgate, como segue: (1) presença de sintomas de asma (sibilos, falta de ar ou despertar noturno com tosse) nos últimos 12 meses; (2) diagnóstico médico de asma alguma vez; (3) sintomas de asma alguma vez; e (4) uso de tratamento de resgate para asma nos últimos 12 meses (broncodilatadores ou corticosteroides orais). Por outro lado, os participantes do grupo controle foram recrutados com base na ausência de sintomas respiratórios.

Foram mensurados altura, peso, realizado o IMC, a pressão respiratória máxima através do manovacuômetro. As principais variáveis do

estudo foram avaliadas pelo teste de Kolmogorov-Smirno. As variáveis da função muscular inspiratória (P<sub>Imáx</sub> e resistência muscular inspiratória (IME)) foram comparadas pelo teste t de Student para amostras independentes. Por outro lado, o teste U de Man Whitney foi utilizado para comparar dados de atividade física entre os grupos, por apresentar distribuição assimétrica.

Os resultados do presente estudo confirmam parcialmente a hipótese de diminuição da função muscular inspiratória em asmáticos, demonstrando que os adolescentes com asma apresentaram redução significativa do IME. Entretanto, quando este grupo foi estratificado em relação à classificação do estado nutricional, a redução demonstrada esteve presente apenas em adolescentes com sobrepeso e obesidade, indicando que as alterações no IME dependem de uma associação entre a condição respiratória e a alteração do estado nutricional, adolescentes com estado nutricional normal não apresentaram alterações significativas.

Além disso, não houve influência significativa dos níveis de atividade física na análise realizada. Embora a relação entre asma e obesidade não seja totalmente elucidada, ambas influenciam de forma independente o sincronismo mecânico respiratório. Achados anteriores demonstraram que a obesidade induz alterações nas propriedades elásticas da parede torácica devido ao acúmulo de gordura na região torácico-abdominal, mostrando as limitações do diafragma e do movimento pulmonar e causando uma redução na capacidade residual funcional. Essa redução resulta em diminuição do volume de reserva expiratório, que desloca a ventilação basal para as vias aéreas menores, gerando um aumento na resistência das vias aéreas e conseqüente limitação do fluxo expiratório.

Por fim, Pascotini et al., 2016 realizou um estudo transversal, realizado entre março e julho de 2013 em uma cidade no sul do Brasil, cujo amostra foi composta por 82 estudantes com idades entre 8 e 10 anos.

Alunos do ensino fundamental de ambos os sexos, cujos pais leram, concordaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foram incluídos. Os critérios de exclusão foram desnutrição, estágio 3 ou superior de desenvolvimento puberal; doenças laríngeas, doenças respiratórias crônicas doenças, respiração oral ou nasal, doenças neurológicas ou gástricas e presença de alterações posturais congênitas relatadas pelos pais ou responsáveis; qualquer grau de perda auditiva detectada pela audiometria; gripe e / ou condições respiratórias no momento da avaliação; incapacidade de executar técnicas de avaliação; e relataram participação em coros.

As variáveis foram obtidas por meio de medidas antropométricas, como peso e altura, calculando no final o IMC, circunferência abdominal,

a força muscular respiratória através do manovacuômetro e gravação de voz como parâmetros acústicos.

Não houve diferença nas variáveis respiratórias e vocais em relação ao estado nutricional, com exceção da circunferência abdominal, que era a esperada nas crianças obesas, seguida das com sobrepeso e eutróficas. Houve diferença significativa entre o percentil P<sub>max</sub> de crianças com circunferência abdominal entre 25 e 75 e 25 ( $p = 0,047$ ), enquanto a diferença na pressão sonora ocorreu entre os percentis 75 e 25 ( $p = 0,003$ ).

Como os achados deste estudo sugerem, é possível que a obesidade ainda não interfira na mecânica da contração muscular na faixa etária de 8 a 10 anos. Este estudo sugere que a obesidade em crianças com idade entre 8 e 10 anos não teve influência nas características da FMR ou da voz acústica. Por outro lado, o aumento do perímetro abdominal, que é a gordura localizada, pode interferir nas funções pulmonares e na fonação, aumentando a P<sub>max</sub> e a pressão sonora.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados descritos, todos os artigos concordam que a obesidade altera a função pulmonar, devido as alterações nas propriedades elásticas da parede torácica, gerada pelo acúmulo de gordura na região toráco-abdominal, causando limitações na musculatura do diafragma e gerando redução das variáveis espirométricas, de capacidade residual funcional e volume de reserva expiratório, necessitando de aumento no trabalho da mecânica respiratória.

Sabendo disso, os estudos que abordaram a variável de força muscular respiratória em crianças com sobrepeso, encontraram uma diminuição da mesma, muitas vezes relacionado ao aumento da circunferência abdominal que vai causar todas as alterações anteriormente descritas.

Levando em consideração que a força muscular respiratória está diretamente ligada as outras variáveis, e que a alteração dessas conseqüentemente levará a uma diminuição da mesma, este estudo sugere que a obesidade pode alterar a FMR em crianças, entretanto os estudos ainda são escassos, sendo necessário a realização de mais pesquisas abordando a temática, utilizando mais de mecanismos de avaliação específicos para força muscular.

## REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO et al. Função pulmonar de crianças e adolescentes sem sintomas respiratórios e com excesso de peso. **Jornal brasileiro de**

(83) 3322.3222

contato@conbracis.com.br

[www.conbracis.com.br](http://www.conbracis.com.br)

**pneumologia**, Bahia, v.40, n.2, p. 134-141, set/dez. 2014.

EL-BRAZ, F. et al. Impact of Obesity and Body Fat Distribution on Pulmonary Function of Egyptian Children. **J Bronchol, Egypt** v. 3, n. 1, p. 49-58, 2009.

FILHO et al. Função muscular inspiratória em sujeitos asmáticos e saudáveis: influência da idade, nutrição e atividade física. **The journal of asthma**, v.53, n.9, p. 893-899, nov. 2016.

GOLDBERG, S.; RABINOWITZ, J.; GROSS, R. Programas de prevenção de obesidade baseados na escola: uma metanálise de ensaios clínicos controlados aleatórios. **Obesity Journal**, v.21, n.12, p. 2422-2428, mai/jun. 2013.

IBGE. **Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo.html?view=noticia&id=1&idnoticia=625&busca=1&t=30-anos-menos-criancas-desnutridas-mais-adolescentes-acima-peso>. Acesso em 16 mai. 2018.

JARDIM, J.; SOUZA, I. Obesidade infantil no Brasil: uma revisão integrativa. **Journal of Management and Primary Health Care**, v.8, n.1, p. 66-90. 2017.

JUNIOR et al. Influência da Composição Corporal na Função Pulmonar e na Força Muscular Respiratória em Crianças com Obesidade. **Journal of Clinical Medicine Research**, v.8, n.2, p. 105-110, fev. 2016.

ORA, J. et al. Effect of obesity on respiratory mechanics during rest and exercise in COPD. **J Appl Physiol**, v. 111, n. 1, p. 10-19, 2011.

PASCOTINI et al. Força Muscular Respiratória, nível de pressão sonora, parâmetros vocais acústicos e circunferência da cintura de crianças com diferentes situações nutricionais. **Journal of voice**, v.30, n.1, p. 30-35, Jan. 2016.

SALOME, C.; KING, G.; BEREND, N. Fisiologia da obesidade e efeitos na função pulmonar. **Journal of Applied Physiology**, v.108, n.1, p. 206-211, jun/out. 2010.

SANTIAGO, S. et al. Evaluation of respiratory muscle strength in overweight/obese children and adolescents. **Rev Paul Pediatr**, v. 26, p. 146-150, 2008.

SAXENA Y.; SIDHWANI, G.; UPMANYU R. Abdominal obesity and pulmonary functions in young Indian adults: a prospective study **J Physiol Pharmacol**, Indian, v. 53, n. 4, p. 318-326, 2009.

ROSA, G.; SCHIVINSKI, C. Avaliação da força muscular respiratória de crianças segundo a classificação do índice de massa corporal. **Revista paulista pediátrica**, v.32, n.2, p. 250-255, jul/out. 2014.