

Efeitos de um programa lúdico de reabilitação pulmonar em crianças com asma

Effects of a ludic pulmonary rehabilitation program on children with asthma

CARVALHO, Ravena Carolina de¹; GONÇALVES, Beatriz Santana²; ROCHA, Carmélia Bomfim Jacó³; MARINO, Lúcia de Sousa⁴; BORGES, Juliana Bassalobre Carvalho⁵.

Resumo

Introdução: Asma é uma doença respiratória crônica inflamatória com limitação de fluxo aéreo comum em crianças. **Objetivo:** Avaliar o efeito de um programa lúdico de reabilitação pulmonar, em crianças com asma, da rede pública de saúde de um município do sul de Minas Gerais. **Métodos:** Foram avaliadas 13 crianças com asma intermitente, de ambos os sexos, sendo três excluídas por abandonarem o programa de exercícios. Média de idade $7,9 \pm 3,6$ anos. Foi realizada avaliação da função pulmonar (espirometria, manovacuometria, pressões inspiratórias e expiratórias máximas, P_{Imax} e P_Emax e pico de fluxo expiratório – medidor de *Peak Flow*), da capacidade funcional (testes de caminhada de 6 minutos - TC6 e do degrau de 6 minutos - TD6) e da qualidade de vida (questionário *Paediatric Asthma Quality of Life Questionnaire* - PAQLQ). As crianças foram avaliadas no início e após 24 atendimentos de um programa lúdico de reabilitação pulmonar que constava de exercícios e palestra educacional (atendimentos três vezes na semana, período de oito semanas). Realizada análise estatística, teste t em pares e *Wilcoxon* para a comparação intra-grupo e cálculo do *effect size* e teste de correlação de *Spearman* (variáveis de função pulmonar e da capacidade funcional). Nível de significância foi de 5%. **Resultados:** Houve melhora estatisticamente significativa de valores da P_{Imax} ($p = 0,011$), P_Emax ($p = 0,008$), TC6 ($p < 0,001$) e TD6 ($p = 0,005$), qualidade de vida pelo PAQLQ ($p = 0,005$) e do pico de fluxo ($p = 0,008$). **Conclusão:** O programa lúdico de reabilitação pulmonar proposto apresentou efeitos positivos, quanto à qualidade de vida, capacidade funcional ao exercício e variáveis respiratórias em crianças com asma.

Palavras-chave: Asma; Fisioterapia; Criança; Exercícios respiratórios; Reabilitação.

¹ Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, Minas Gerais, Brasil. Email: juliana.borges@unifal-mg.edu.br

Abstract

Introduction: Asthma is a chronic inflammatory respiratory disease with limited airflow in children. **Objective:** To evaluate the effect of a ludic program of pulmonary rehabilitation, in children with asthma, from the public health network of a municipality in the south of Minas Gerais. **Methods:** Thirteen children with intermittent asthma, of both sexes, were evaluated, two of whom were excluded for abandoning the exercise program. Mean age of 7.9 ± 3.6 years. Evaluations included pulmonary function (spirometry), maximal inspiratory and expiratory pressure (MIP and MEP), peak expiratory flow, functional exercise capacity (6-minute walk tests, 6MWT and 6-minute step test) and quality of life (Paediatric Asthma Quality of Life Questionnaire PAQLQ questionnaire). Children were assessed at the beginning and after 24 visits of a ludic program of pulmonary rehabilitation that consisted of exercises and an educational lecture (three times/week, during 8 weeks). Paired t-test and Wilcoxon tests were done for intra-group comparisons with the calculation of the effect size. Spearman's correlation test was used to investigate the relationship between variables of pulmonary function and functional exercise capacity. Significance level was set as 5%. **Results:** there was a statistically significant improvement in the values of MIP ($p = 0.011$), MEP ($p = 0.008$), 6MWT ($p < 0.001$), 6-min step test ($p = 0.005$), PAQLQ ($p = 0.005$) and peak expiratory flow ($p = 0.008$). **Conclusion:** The proposed ludic pulmonary rehabilitation program offered positive effects on quality of life, functional exercise capacity and respiratory variables in children with asthma.

Keywords: Asthma; Physiotherapy; Child; Breathing exercises; Rehabilitation.

Introdução

A asma é uma doença heterogênea crônica inflamatória que apresenta hiper-responsividade das vias aéreas inferiores e limita o fluxo aéreo, sendo originária da interação entre genética e alérgenos ambientais^{1,2}. O Brasil é um dos países de maior prevalência de asma em crianças de 6 a 7 anos e 13 a 14 anos, conforme dados do “*International Study of Asthma and Allergies in Childhood*” (ISAAC)^{3,4}.

A gravidade da asma é definida pela frequência e intensidade dos sintomas e pela função pulmonar^{2,5}. Somente em 2012, de acordo com dados do DataSus, 11.032 internações por asma foram registradas no estado de Minas Gerais⁶. A redução do número de internações por asma e consequente redução de gastos dos recursos da saúde poderia ocorrer por medidas simples de prevenção como a educação em asma. O programa educação em asma pode proporcionar melhor qualidade de vida para a criança além de reduzir os índices de morbidade sendo um dos pilares do tratamento⁷.

Nos casos em que a prevenção da crise não é efetiva torna-se necessária a intervenção medicamentosa baseada em avaliação objetiva^{2,8}. Nos períodos intercrises existe a possibilidade de intervenção não medicamentosa por meio da fisioterapia como terapia auxiliar na prevenção das crises e redução do uso de medicamentos. A reabilitação pulmonar consiste em atividades em solo ou na água, de resistência ou de força, exercícios globais ou específicos da musculatura respiratória como o treinamento muscular inspiratório^{9,10}.

Tanto os resultados obtidos por meio de reabilitação pulmonar quanto os obtidos pelo programa de educação em asma podem ser analisados pela função pulmonar (volume expiratório forçado no primeiro Segundo - VEF_1 ⁹; do pico de fluxo expiratório - PFE; pressões inspiratória e expiratória máximas - $PI_{máx}$ e $PE_{máx}$ ¹⁰), capacidade funcional (testes de caminhada de 6 minutos - $TC6$ ¹¹) e ainda pela avaliação da qualidade de vida (questionário de qualidade de vida para asma - PAQLQ¹²). Diante do exposto, justifica-se a realização deste estudo com o objetivo de avaliar o efeito de um programa lúdico de reabilitação pulmonar, em crianças com asma, da rede pública de saúde de um município do sul de Minas Gerais.

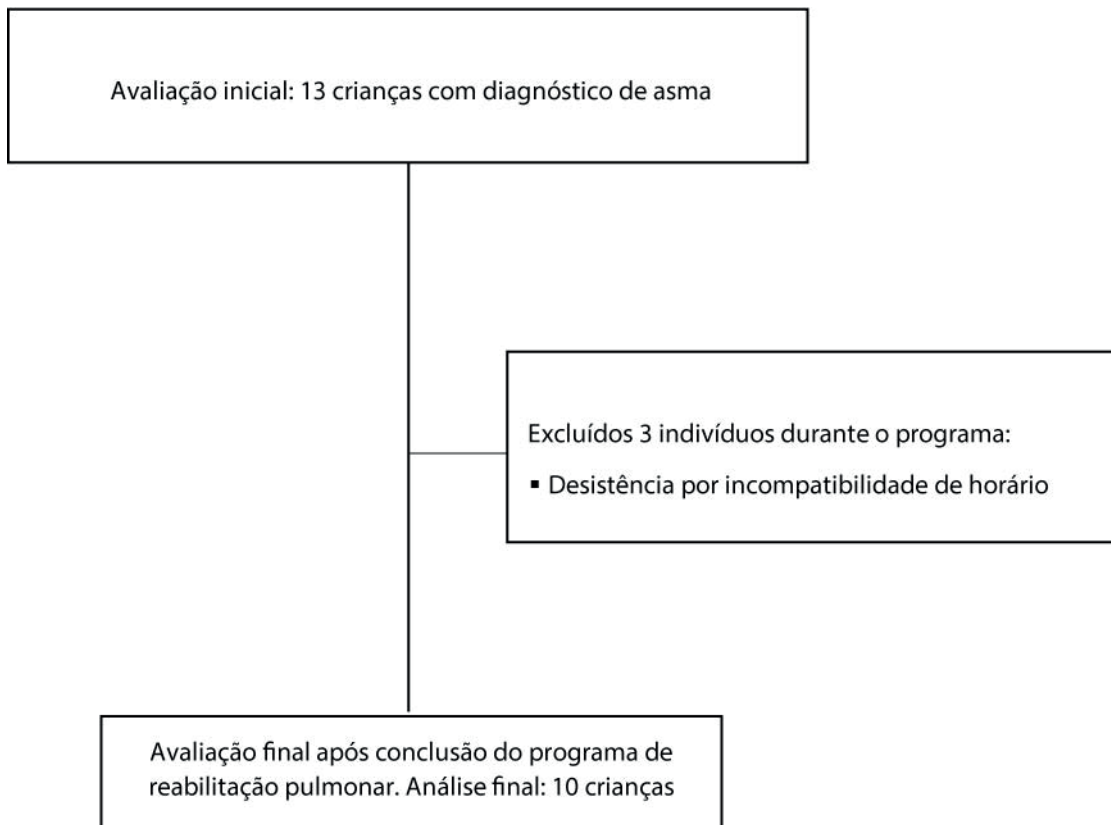
Método

Foi realizado um estudo *quasi* experimental, na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Federal de Alfenas, no qual participaram 13 crianças com asma intermitente (GINA)¹ de ambos os sexos que foram encaminhadas ao serviço de fisioterapia por meio do Sistema Único de Saúde. Estudo aprovado pelo comitê de ética da instituição (parecer nº 774.113). A avaliação e aplicação do protocolo foram realizadas após os pais ou responsáveis assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e também, a concordância das crianças por meio de resposta verbal (sim ou não) ainda na presença dos responsáveis.

Foram incluídas crianças com diagnóstico clínico de asma, encaminhadas pelos médicos pneumologistas e/ou pediatra do Sistema Único de Saúde do município de Alfenas. As crianças estavam clinicamente estáveis no momento da avaliação e na aplicação do programa de exercícios. Foram excluídos os participantes que estavam sendo atendidos em outro programa de reabilitação pulmonar, que tinham comprometimento neurológico, amputações, alterações ortopédicas, déficits cognitivos, ou que apresentava alguma doença incompatível com o protocolo e os que não aceitaram participar.

Os participantes foram submetidos à avaliação que foi realizada em dois momentos: antes do início da aplicação do protocolo e após 24 atendimentos.

Figura 1 | Fluxograma representativo da população do estudo.



Antropometria

Coletado a massa corporal e estatura com balança mecânica tipo plataforma convencional (Welmy 104A). Com esses dados foi obtido o índice de massa corporal (IMC), [massa corpórea (kg)/altura (m²)]¹³.

Avaliação da força muscular respiratória

A P_{Imáx} e P_{Emáx} foram avaliadas através do Monovacuômetro (Comercial Medica, Brasil): com a criança sentada com um clip nasal e um bucal acoplado a boca. Para mensurar a P_{Imáx} a criança foi orientada a realizar uma expiração profunda máxima, próxima do volume residual (VR) seguida de inspiração; e para mensurar a P_{Emáx} a criança foi orientada a realizar um esforço inspiratório máximo, próximo da capacidade pulmonar total (CPT), seguida de expiração forçada. Em ambos os casos o procedimento foi repetido por três vezes com intervalos de um minuto utilizando o maior valor obtido¹⁴.

Pico de Fluxo Expiratório (PFE)

Foi utilizado o medidor de fluxo expiratório (Asmaplant-Vitallograph), segundo procedimentos descritos¹⁶. O teste foi realizado com as crianças sentadas, bucal entre os dentes, orientado a realizar uma expiração rápida e forçada, repetido por três vezes e considerando o maior valor. O valor obtido foi comparado com o previsto¹⁶.

Espirometria

Foi realizada utilizando o espirômetro (microQuark, Cosmed®, Europa). A criança sentada realizou inspiração profunda, seguida uma expiração forçada durante um segundo com a boca acoplada ao aparelho, sem escape de ar e com clipe nasal; os estímulos verbais foram cadenciados externamente pelo avaliador¹⁶. O teste foi realizado de três a cinco vezes, devido à necessidade de aprendizado da criança. Foi escolhida a melhor curva aceitável de cada variável avaliada segundo orientações de Pereira et al.¹⁶. Foram avaliadas as variáveis: capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁), a relação VEF₁/CVF e o pico de fluxo expiratório (PFE). Os valores obtidos foram comparados com os previstos para a população brasileira^{16,17}.

Testes de caminhada de 6 minutos (TC6)

Foi realizado de acordo com as normas da American Thoracic Society (ATS)¹⁸, em local plano e delimitação de 30 metros. Inicialmente foi coletado a frequência respiratória (FR) por um minuto através da observação dos movimentos abdominais e torácicos, frequência cardíaca (FC) mensurada por cardiofrequencímetro (H7, Polar®), saturação periférica de oxigênio (SpO₂) pelo oxímetro de pulso portátil (SB100, Rossmax®) e escala de percepção de esforço de Borg modificada¹⁹. As variáveis foram verificadas a cada dois minutos do TC6 e durante o teste, a cada minuto, foi realizado estímulo de encorajamento verbal²⁰.

Teste do Degrau de 6 minutos (TD6)

Foi realizado utilizando um degrau de 20 cm segundo recomendações descrita, trata-se de um teste autocadenciado²¹. O desempenho foi medido pelo número de subidas realizadas no intervalo de seis minutos²¹. A criança alternou os membros inferiores, porém sem qualquer apoio para membros superiores. Durante o teste foi monitorada a SpO₂ (SB100 oxímetro, Rossmax®) FC (H7, Polar®) e escala de percepção de esforço de Borg modificada; a pressão arterial foi aferida antes e após o teste²¹.

Questionário de Qualidade de Vida

Paediatric Asthma Quality of Life Questionnaire (PAQLQ) foi aplicado em forma de entrevista para as crianças. Consta de 23 questões relativas à qualidade de vida relacionada à asma abordando três domínios: Limitação de atividades, sintomas e emoções. A avaliação foi feita pela escala Likert de sete pontos onde um indica o máximo de prejuízo e sete indica nenhum prejuízo¹².

Todas as crianças e seus responsáveis receberam uma palestra educacional com uma cartilha sobre orientações de higienização dos ambientes, contato com animais domésticos, alimentação e atividade física como estratégia educacional para reabilitação pulmonar. Após a avaliação e palestra, as crianças iniciaram a fase de exercício físico (programa lúdico) num período de dois meses, frequência de três vezes semanais, totalizando 24 atendimentos com duração em torno de 50 a 60 minutos em cada dia.

Programa lúdico de exercício

Foi dividido em três etapas:

- a) aquecimento de cinco minutos com exercícios rápidos globais e de deslocamento;
- b) condicionamento de trinta minutos com exercícios funcionais aplicados em circuitos como brincadeiras com bola, bambolê, pular corda, pular elástico, cama elástica e corrida transportando objetos;
- c) desaquecimento de quinze minutos composto por relaxamento associando respiração diafragmática e alongamentos globais com quatro posições de *isostretching* (1o - em pé, tronco ereto, braços em cruz com as palmas voltadas para a lateral e pés ligeiramente afastados; 2o - em pé, tronco apoiado na parede, braços dispostos na lateral do corpo, palmas voltadas para baixo e pés ligeiramente afastados; 3o - sentado, tronco ereto, braços em cruz e palmas voltadas para a lateral, pernas esticadas e unidas, pés em dorsiflexão; Quarta- sentado, tronco ereto, braços ao longo do corpo e palmas voltadas para baixo, pernas fletidas e pés unidos pelas plantas).

A fase de condicionamento foi realizada com FC de treino calculada pela FC de reserva (conhecida também como equação de Karvonen ($FC_t = [(FC_{máx} - FC_{repouso}) \times (\%treinamento)] + FC_{repouso}$)^{23,24}. Estipulada zona alvo entre 50% e 60% por ter considerado nível moderado²⁴, iniciante nessas crianças. O nível de intensidade do treino foi monitorado pelo cardiofrequencímetro e pela escala de Borg modificada¹⁹. No início, durante (a cada 10 minutos) e no final de cada sessão foram monitorados: PA; FC; FR; SpO₂ e Escala de Borg.

Durante o programa, na presença de Borg > 7, FC > 80% do previsto, PAS >180 mmHg e PAD > 110 mmHg, dispneia exacerbada, o protocolo era interrompido. A criança poderia descansar e depois, se normalizado os valores, era retomado os exercícios. Foi instruído aos responsáveis, levar a medicação broncodilatadora prescrita pelo médico, para usar se fosse necessário, porém nenhuma criança necessitou utilizar durante esse estudo.

Análise estatística

Na análise estatística os dados descritivos foram expressos em média, desvio padrão e porcentagem. Todos os testes estatísticos foram realizados no Programa SPSS. Teste de normalidade *Shapiro-Wilk* para verificar a normalidade dos dados e, as comparações pelo teste t pareado e teste

Wilcoxon, e cálculo do *effect size*. A correlação das variáveis de função pulmonar e da capacidade funcional, foi feita pelo teste de correlação de *Spearman*. O nível de significância adotado foi de 5%. O tamanho de efeito foi classificado de acordo com Cohen: Pequeno tamanho de efeito de 0 a 0,39; médio tamanho de efeito de 0,4 a 0,79; Grande tamanho de efeito >0,80.

Resultados

Foram avaliados 13 indivíduos com média de idade de $7,9 \pm 3,6$ anos, sendo sete do sexo masculino. Dos avaliados, três abandonaram o tratamento e foram excluídos, devido incompatibilidade de horários. A amostra final constou de dez crianças. Nenhuma criança apresentou broncoespasmo induzido pelo exercício ou algum sintoma que necessitasse parar o programa de exercício. As características descritivas estão apresentadas na Tabela 1.

Na comparação entre o antes e depois para as variáveis de força muscular respiratórias, pico de fluxo expiratório, TC6 e TD6, observou-se melhora estatisticamente significativa ($p < 0,05$), excetuando as variáveis espirométricas descritas. Dados descritos na Tabela 2.

Para o questionário de qualidade de vida PAQLQ houve diferença estatisticamente significativa, com melhora nos domínios após a reabilitação pulmonar (Tabela 3).

Houve correlação positiva e significativa entre as pressões respiratórias máximas com os testes funcionais (TC6 e TD6), $r = 0,684$ e $p = 0,029$, respectivamente.

Foi possível atribuir relevância clínica para as diferenças significativas entre TC6 (grande tamanho de efeito: 2,43), TD6 (grande tamanho de efeito: 0,95), PImáx (grande tamanho de efeito: 0,85), PEmáx (grande tamanho de efeito: 1,12) e PAQLQ total (grande tamanho de efeito: 1,5).

Tabela 1 | Características gerais das crianças segundo a idade, peso, altura e classificação do índice de massa corporal.

Variáveis	Média	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	$7,9 \pm 3,6$	4	12
Massa corporal (Kg)	$33,6 \pm 16,89$	12	66
Altura (m)	$1,3 \pm 0,22$	0,93	1,67
IMC (Kg/m ²)	$18,63 \pm 3,96$	13,87	25,57

DP (desvio padrão); IMC (Índice de massa corpórea); Kg (quilograma) e m (metro).

Tabela 2 | Comparação das variáveis espirométricas, testes de caminhada de 6 minutos, teste do degrau e variáveis respiratórias, antes e depois do programa de reabilitação pulmonar.

Variáveis	Inicial	Final	p	Poder	Tamanho de efeito
PFE (L/min)	2,28 ± 0,98	2,72 ± 2,19	0,285	0,69	0,17
VEF ₁	1,65 ± 0,84	1,66 ± 0,98	0,541	0,50	0,01
CVF	2,23 ± 1,26	2,31 ± 1,19	0,575	0,50	0,06
TC6 (m)	428,1 ± 53,21	547,5 ± 43,66	<0,001	0,99	2,43
TD6, degraus	125,6 ± 24,59	149,7 ± 25,75	0,005	0,88	0,95
Plmax (cmH ₂ O)	88,6 ± 34,51	114,0 ± 18,97	0,011	0,84	0,85
PEmax (cmH ₂ O)	67,2 ± 32,11	99,6 ± 23,88	0,008	0,91	1,12
Pico de fluxo expiratório (L/min)	200,0 ± 134,74	256,0 ± 153,49	0,008	0,62	0,38

PFE: Pico de Fluxo Expiratório; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; TC6: testes de caminhada de 6 minutos; TD6: teste do degrau de seis minutos; Plmax: Pressão Inspiratória máxima; PEmax: Pressão Expiratória máxima.

Tabela 3 | Valor médio total do PAQLQ, médias e desvio padrão dos domínios sintomas, limitação nas atividades e função emocional.

PAQLQ	inicial	Final	p	Poder	Tamanho de efeito
Total	3,65 ± 1,69	5,42 ± 1,62	0,005	0,94	1,06
Sintomas	3,8 ± 2,05	5,55 ± 2,12	0,001	0,79	0,83
Limitação nas atividades	3,8 ± 1,13	5,36 ± 0,98	0,032	0,99	1,46
Função emocional	3,4 ± 1,21	5,4 ± 1,39	0,005	0,99	1,5

Discussão

O programa de reabilitação pulmonar lúdico proporcionou melhora na força muscular respiratória, no pico de fluxo expiratório e na capacidade funcional ao exercício, refletindo em impacto positivo na qualidade de vida de crianças com asma da amostra estudada.

Em relação à função pulmonar, acredita-se que a inflamação das vias aéreas pode justificar a pouca melhora nas variáveis espirométricas, como descrito anteriormente nos resultados do presente estudo^{25,26,28}. Corroborando com os dados descritos, uma proposta de exercícios físicos durante quatro meses para melhorar a capacidade pulmonar⁹ e outra que estudou 38 crianças asmáticas²⁷, também não encontraram diferenças significativas nas medidas de espirometria (CVF, VEF₁, VEF₁/FVC). Entretanto, no presente estudo, a variável pico de fluxo expiratório, mensurada pelo medido portátil, apresentou melhora após o programa de reabilitação pulmonar²⁷.

No presente estudo, tanto na PImax quanto na PEmax melhorou após o programa de exercícios. Esses resultados se assemelham a demais resultados que conduziram programa de treinamento para crianças com asma durante 12 semanas, com frequência de uma vez na semana.²⁹ Em contrapartida, estudos demonstraram que protocolos envolvendo apenas exercícios específicos de treinamento da musculatura respiratória são mais eficazes no aumento da pressão inspiratória máxima quando comparados a estudos que utilizaram reabilitação respiratória através de exercícios aeróbicos associado a exercícios respiratórios^{10,28}.

Verificou-se que os valores de PImax apresentados por crianças do presente estudo após a reabilitação foram superiores aos previstos para crianças saudáveis³⁰. Porém os valores da PEmax da amostra masculina foram inferiores ao previsto³⁰.

O TC6 e o TD6 apresentaram melhora significativa após a aplicação do protocolo de reabilitação. Já foi demonstrado que o TC6 tem boa aplicabilidade em crianças^{21,31}. Estudos encontraram resultados significativamente positivos para os testes de caminhada ou do degrau após aplicação de protocolos de reabilitação em crianças com doenças pulmonares^{32,33}.

No questionário PAQLQ observou-se melhora estatisticamente significativa no aspecto geral da qualidade de vida bem como nos escores (sintomas, limitações das atividades físicas, emoções e escore total) após a reabilitação pulmonar. O questionário PAQLQ foi utilizado previamente para avaliar a qualidade de vida de crianças asmáticas antes e após a realização de um protocolo de exercícios, e obtiveram melhora em todos os escores do PAQLQ²³. Em estudo com 40 crianças com asma, os autores encontraram boa qualidade de vida dessas crianças ao início do protocolo. Valores esses superiores aos encontrados no presente estudo com média de $3,65 \pm 0,46$ (avaliação pré-intervenção). No entanto, após a aplicação do protocolo de reabilitação, observamos melhora no PAQLQ valores similares aos do estudo supracitado³¹.

A reabilitação pulmonar tem sido aplicada em crianças com asma com os mais diversos protocolos com divergências entre frequência e número de sessões^{9,23,27}. No presente estudo, ao utilizar um número menor de atendimentos, com frequência de três vezes na semana, reduziu-se o número de semanas de atendimento, facilitando assim a adesão ao tratamento. A forma com que foi estruturada a sessão, totalmente lúdica, também estava voltada para a adesão ao tornar o tratamento mais atraente para a criança, possibilitando a interação da família no atendimento. Acredita-se que com a utilização desses recursos terapêuticos de baixo custo, possibilita-se a aplicabilidade do protocolo na rede pública de saúde.

Como limitação do estudo observou-se o tamanho da amostra, devido a desistência de alguns e impossibilidade de horários compatíveis, porém, sabe-se que essa é uma dificuldade relatada na literatura. No presente estudo, embora a amostra tenha sido de 10 indivíduos, os elevados valores de effect size afirmam a relevância dos resultados encontrados. Além disso, a intensidade ideal para treinamento de crianças com asma ainda é pouco discutida. Dessa forma, sugere-se necessidade de mais pesquisas, controladas e ensaios clínicos que abordem a reabilitação pulmonar em crianças com asma; para fortalecer os achados do presente estudo.

Dessa forma, os resultados apresentados, demonstraram que não é necessário depender de grandes recursos e que períodos curtos de treinamento trazem efeitos benéficos às crianças.

Conclui-se que o programa lúdico de reabilitação pulmonar proposto, apresentou efeitos positivos quanto à qualidade de vida, capacidade funcional ao exercício e variáveis respiratórias em crianças com asma, da rede pública de saúde de um município do sul de Minas Gerais.

Referências

1. Pizzichini MMM, Carvalho-Pinto RM, Cançado JED, Rubin AS, Cerci Neto A, Cardoso AP, et al. 2020 Brazilian Thoracic Association recommendations for the management of asthma. *J Bras Pneumol*. 2020;46(1):1-16. Epub Mar 02, 2020. doi: <https://doi.org/10.1590/1806-3713/e20190307>.
2. Masoli M, Fabian D, Holt S, Beasley R. The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee Report. *Allergy* 2004 May;59(5):469-78. doi: 10.1111/j.1398-9995.2004.00526.x.
3. Maia JGS, Marcopito LF, Amaral AN, Tavares BE, Santos FANL. Prevalência de asma e sintomas asmáticos em escolares de 13 e 14 anos de idade. *Rev Saúde Pública*. 2004;38(2):292-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102004000200020>.
4. Asher MI, Keil U, Anderson HR, Beasley R, Crane J, Martinez F, et al. International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC) rationale and methods. *Eur Respir J*. 1995 Mar;8(3):483-91. doi: 10.1183/09031936.95.08030483.
5. Cruz AA, Fernandes ALG, Pizzichini E, Fiterman J, Pereira LFF, Pizzichini MMM, et al. Diretrizes da sociedade brasileira de pneumologia e fisiologia para o manejo da asma 2012. *J Bras Pneumol*. 2012 Abr;38(Supl 1):S1-S46.
6. Departamento de informação do SUS: DATASUS. Informações de saúde [Internet]. [Brasília: Ministério da Saúde; 2020; cited 2013 Aug 24]. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthohtm.exe?sih/cnv/nimg.def>.
7. Fernandes ALG, Cabral ALB, Faresin SM. I Consenso Brasileiro de Educação em Asma: Plano de Educação e Controle da Asma 1995. *J Pneumol*. 1996 Mar; 22(Supl 1):1-24.
8. Borges M, Burns D, Sarinho E, Guedes H, Pitchon R, Anderson MIP, Vieira SE. Asthma in childhood: drug therapy. *Rev Assoc Med Bras*. 2011 Jul-Aug;57(4):369-76. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302011000400006>.
9. Silva CS, Torres LAMM, Rahal A, Terra Filho J, Vianna EO. Evaluation of a four-month program of physical training designed for asthmatic children. *J Bras Pneumol*. 2005 July-Aug;31(4):279-85. doi: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132005000400003>.
10. Lima EVNCL, Lima WL, Nobre A, Santos AM, Brito LMO, Costa RSR. Inspiratory muscle training

and respiratory exercises in children with asthma. *J Bras Pneumol*. 2008;34(8):552-8. doi: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132008000800003>.

11. Vilas Boas APD, Marson FAL, Ribeiro MAGO, Sakano E, Conti PBM, Toro ADC, et al. Walk test and school performance in mouth-breathing children. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2013 Mar-Apr;79(2):212-8. doi: 10.5935/1808-8694.20130037.
12. Sarria EE, Rosa RCM, Fischer GB, Hirakata VN, Rocha NS, Mattiello R. Field-test validation of the Brazilian version of the Paediatric Asthma Quality of Life Questionnaire. *J Bras Pneumol*. 2010 Jul-Aug;36(4):417-24. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132010000400005>.
13. Cipriano GFB, Brech GC, Peres PAT, Mendes CC, Cipriano Júnior G, Carvalho ACC. Anthropometric and musculoskeletal assessment of patients with Marfan syndrome. *Braz J Phys Ther*. 2011 July-Aug;15(4):291-6. doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552011000400006>.
14. Dipp T, Silva AMV, Signori LU, Strimban TM, Nicolodi G, Sbruzzi G, et al. Força muscular respiratória e capacidade funcional na insuficiência renal terminal. *Rev Bras Med Esporte*. 2010 Jul-Ago;16(4): 246-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922010000400002>.
15. Baumgarten MCS, Garcia GK, Frantzeski MH, Giacomazzi CM, Lagni VB, Dias AS, et al. Pain and pulmonary function in patients submitted to heart surgery via sternotomy. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2009 Oct-Dec;24(4):497-505. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-76382009000500011>.
16. Pereira CAC. Espirometria [Diretrizes para testes de função pulmonar. Diretriz 1]. *J Pneumol*. 2002;28(Supl 3):1-82.
17. American Thoracic Society. Standardization of spirometry: 1994 update. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995 Sep;152(3):1107-36. doi: 10.1164/ajrccm.152.3.7663792.
18. American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002 Jul 1;166(1):111-7. doi: 10.1164/ajrccm.166.1.at1102.
19. Cavallazzi TGL, Cavallazzi RS, Cavalcante TMC, Bettencourt ARC, Diccini S. Avaliação do uso da Escala Modificada de Borg na crise asmática. *Acta Paul Enferm*. 2005 Mar;18(1):39-45. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-21002005000100006>.
20. Herdy AH, López-Jiménez F, Terzic CP, Milani M, Stein R, Carvalho T, et al. South American Guidelines for Cardiovascular Disease Prevention and Rehabilitation. *Arq Bras Cardiol*. 2014 Aug; 103(2 Supl.1):1-3. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/abc.2014S003>.
21. Coelho CC, Aquino ES, Almeida DC, Oliveira GC, Pinto RC, Rezende IMO, Passos C. Comparative analysis and reproducibility of the modified shuttle walk test in normal children and in children with cystic fibrosis. *J Bras Pneumol*. Mar-Apr 2007;33(2):168-74. doi: 10.1590/s1806-37132007000200011.
22. Pessoa BV, Arcuri JF, Labadessa IG, Costa JNF, Sentanin AC, Di Lorenzo VAP. Validity of the six-minute step test of free cadence in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Braz J Phys Ther*. May-Jun 2014;18(3):228-36. doi: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0041.
23. Basaran S, Guler-Uysal F, Ergen N, Seydaoglu G, Bingol-Karakoc G, Altintas DU. Effects of physical exercise on quality of life, exercise capacity and pulmonary function in children with asthma. *J Rehabil Med*. 2006 Mar;38(2):130-5. doi: 10.1080/16501970500476142.
24. Walter R. Thompson; Neil F. Gordon, Linda S. Pescatello. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010.

25. Noutsios GT, Floros J. A asma infantil: causas, riscos e fatores de proteção; um papel da imunidade inata. *Swiss Med Wkly*. 2014;144(12):1-14.
26. Hayata A, Matsunaga K, Hirano T, Akamatsu K, Ichikawa T, Minakata Y, et al. Stratifying a risk for an increased variation of airway caliber among the clinically stable asthma. *Allergol Int*. 2013 Sep;62(3):343-9. doi: 10.2332/allergolint.13-OA-0543. Epub 2013 Jul 25.
27. Laurino RA, Barnabé V, Saraiva-Romanholo BM, Stelmach R, Cukier A, Nunes Mdo P. Respiratory rehabilitation: a physiotherapy approach to the control of asthma symptoms and anxiety. *Clinics (Sao Paulo)*. 2012 Nov;67(11):1291-7. doi: 10.6061/clinics/2012(11)12.
28. Battaglia C, Cagno A, Fiorilli G, Giombini A, Fagnani F, Borriore P, et al. Benefits of selected physical exercise programs in detention: a randomized controlled study. *Int J Environ Res Public Health*. 2013 Oct 31;10(11):5683-96. doi: 10.3390/ijerph10115683.
29. Roceto LS, Takara LS, Machado L, Zambon L, Saad IAB. Effectiveness of pulmonary rehabilitation once a week for patients with obstructive pulmonary disease. *Rev Bras Fisioter*. 2007 Nov-Dec;11(6):475-80. doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000600009>.
30. Heinzmann-Filho JP, Vidal PCV, Jones MH, Donadio MVF. Normal values for respiratory muscle strength in healthy preschoolers and school children. *Respir Med*. 2012 Dec;106(12):1639-46. doi: 10.1016/j.rmed.2012.08.015. Epub 2012 Sep 10.
31. Andrade LB, Silva DARG, Salgado TLB, Figueroa JN, Lucena-Silva N, Britto MCA. Comparison of six-minute walk test in children with moderate/severe asthma with reference values for healthy children. *J Pediatr (Rio J)*. May-Jun 2014;90(3):250-7. doi: 10.1016/j.jpmed.2013.08.006. Epub 2013 Nov 1.
32. Zanchet RC, Viegas CAA, Lima T. Efficacy of pulmonary rehabilitation: exercise capacity, respiratory muscle strength and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Bras Pneumol*. 2005 Mar-Apr; 31(2):118-24. doi: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132005000200006>.
33. Marrara KT, Marino DM, Jamami M, Oliveira Junior AD, Di Lorenzo VAP. Responsiveness of the six-minute step test to a physical training program in patients with COPD. *J Bras Pneumol*. 2012;38(5):579-87. doi: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132012000500007>.

Submissão em: 20/07/2019

Aceito em: 29/07/2019