

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO)

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Departamento de Fisioterapia

Programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação

LUANA CÉFORA GODOY SILVA

**CAPACIDADE DE EXERCÍCIO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM
ASMA: ESTUDO COORTE**

Belo Horizonte

2022

LUANA CÉFORA GODOY SILVA

**CAPACIDADE DE EXERCÍCIO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM
ASMA: ESTUDO COORTE**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda de Cordoba Lanza

Coorientadora: Profa. Dra. Mariana Mazzuca Reimberg

Belo Horizonte

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

S586c
2022

Silva, Luana Céfora Godoy
Capacidade de exercício em crianças e adolescentes com asma: estudo
coorte.

[manuscrito] / Luana Céfora Godoy Silva - 2022.
78 f.: il.

Orientadora: Fernanda de Cordoba Lanza
Coorientadora: Mariana Mazzuca Reimberg

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola
de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.
Bibliografia: f. 36-41

1. Asma - Teses. 2. Asma - Exercícios terapêuticos - Teses. 3. Exercícios
respiratórios - Uso terapêutico - Teses. I. Lanza, Fernanda de Cordoba. II.
Reimberg Mariana Mazzuca. III. Universidade Federal de Minas Gerais.
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. IV. Título.

CDU: 615.825

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Sheila Teixeira, CRB 6: nº 2106, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO



ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA LUANA CÉFORA GODOY SILVA

Realizou-se, no dia 23 de fevereiro de 2022, às 14:00 horas, Auditório Maria Lúcia Paixão, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de dissertação, intitulada *Capacidade de exercício em crianças e adolescentes com asma: Estudo Coorte*, apresentada por LUANA CÉFORA GODOY SILVA, número de registro 2019713629, graduada no curso de FISIOTERAPIA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Fernanda de Cordoba Lanza - Orientador (UFMG), Prof(a). Mariana Mazzuca Reimberg (Centro Universitário São Camilo), Prof(a). Evelim Leal de Freitas Dantas Gomes (Universidade Nove de Julho - UNINOVE), Prof(a). Luciana Campanha Versiani (UNI-BH).

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 23 de fevereiro de 2022.

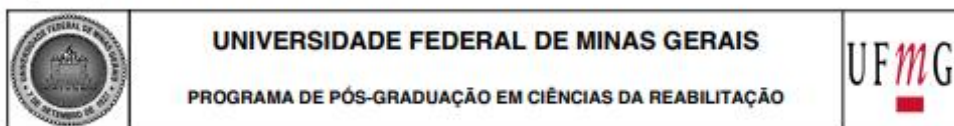
Prof(a). Fernanda de Cordoba Lanza (Doutora)

Prof(a). Mariana Mazzuca Reimberg (Doutora)

DocuSigned by:

DocuSigned by:
Prof(a). Evelim Leal de Freitas Dantas Gomes (Doutora)

Prof(a). Luciana Campanha Versiani (Doutora)




FOLHA DE APROVAÇÃO

Capacidade de exercício em crianças e adolescentes com asma: Estudo Coorte

LUANA CÉFORA GODOY SILVA

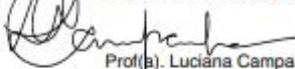
Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, como requisito para obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, área de concentração DESEMPENHO FUNCIONAL HUMANO.

Aprovada em 23 de fevereiro de 2022, pela banca constituída pelos membros:


Prof(a). Fernanda de Córdoba Zanza - Orientador
UFMG


Prof(a). Mariana Mazzuca Reimberg
Centro Universitário São Camilo


Prof(a). Evelim Leal de Freitas Dantas Gomes
Universidade Nove de Julho -UNINOVE


Prof(a). Luciana Campanha Versiani
UNI-BH

Belo Horizonte, 23 de fevereiro de 2022.

DEDICATÓRIA

*A Deus, a minha bela e exemplar mãe,
meus familiares e amigos*

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me guiado e dado forças para que pudesse concluir mais essa etapa de vida.

À minha mãe, base de suporte da minha vida, pelos ensinamentos, o convívio diário, por acreditar naquilo que faço e por ser fonte inesgotável de apoio. Te amo.

Aos meus avós, Maria (in memoriam) e Paulo, por terem me ensinado princípios valiosos e pela acolhida diária. Eu amo imensamente vocês.

À minha família, tios (Carlos e Áureo), tias (Vera, Júlia e Patrícia), primos, afilhados, pelos momentos de união e descontração, pela acolhida e torcida durante toda a minha jornada. Vocês são meus exemplos de vida. Amo vocês.

Às minhas amigas e colegas de trabalho, Tais, Aryane, Bárbara, Camilla e Quetsia por me apoiarem e estarem sempre presentes nos momentos em que mais precisava. Especialmente agradeço à Tais, minha irmã de alma, que sempre me acolheu, aconselhou, e sobretudo foi escuta e auxílio durante toda à minha jornada. Eu amo você.

À minha querida amiga, comadre e coordenadora Carla, por todo apoio, solicitude e paciência. Gratidão por sua vida e da minha querida afilhadinha Alice. Amo vocês.

Aos meus afilhados amados e queridos Bernardo, Maria Valentina, Alexandre e Luiza, a dindinha precisou ficar bastante ausente no decorrer desses dois anos, mas vocês são meus potinhos de amor sempre. Gratidão pela compreensão.

À minha querida amiga Camila, pelo convívio diário, acolhida, momentos de descontração e troca de conhecimentos. Amo você.

Ao amigo e sempre solícito Bruno Alvarenga, que durante toda essa etapa foi fonte de apoio, troca e auxílio. Você é sensacional! Gratidão por tudo!

Às minhas inspirações acadêmicas, Ingrid Bolina, Luciana Campanha, Ana Paula Lima, Juliana Magalhães, Rita de Cássia, Roberta Faria e os outros mestres, por serem exemplos como profissionais e pessoas. Minha Eterna Gratidão.

Aos meus amigos, especialmente, Célia (amiga e prima), Manu, Ju, Vitor (amigo e primo), Paula, Jéssica, Túlio, Talita, por estarem sempre dividindo comigo momentos de muita descontração, risadas e felicidade!! Gratidão à Deus por suas vidas.

À minha grande e especial amiga Tais Freitas, que durante anos dividiu comigo momentos, risadas, felicidades, contratempos. Fonte de apoio e acolhida. Amizade de sempre, para sempre. Te amo.

Ao meu tio Carlos, por sempre me apoiar e torcer por mim e sobretudo por todos os momentos de acolhida, por ser um pai “emprestado” muito zeloso. Te amo.

Ao meu pai Marcos, por me dar a vida e sobretudo por tudo que aprendi com ele, mesmo na sua ausência.

À minha orientadora Prof^a Dr^a Fernanda de Cordoba Lanza, por uma orientação exemplar, pela paciência e compreensão, sobretudo pelos ensinamentos, respeito e acolhida. Como aprendi com você. Muita Gratidão!

À minha coorientadora e sempre solícita Dr^a Mariana Mazzuca Reimberg, por todo auxílio, por tanto empenho em ajudar. Sem palavras para agradecer a Mari. Você é especial.

Às minhas queridas amigas da graduação, Stefanie, Sabryna, Karol, Deh e Mari, que sempre torceram por mim e por estarem sempre me proporcionando bons momentos ao lado de vocês. Amo vocês.

A todos os participantes do Projeto de Extensão Reab Kids, especialmente ao Prof Luciano e envolvidos, que fizeram do projeto um campo de reabilitação e bastante aprendizado.

Aos meus alunos e ex-alunos da graduação, pela compreensão e troca diária.

A todos que diretamente ou indiretamente fizeram parte desse meu processo, minha eterna gratidão.

À UFMG e à CAPES.

RESUMO

Crianças e adolescentes com asma apresentam intolerância ao exercício, mas pouco se sabe a respeito da evolução da capacidade de exercício ao longo do tempo. **Objetivo:** avaliar a capacidade de exercício em crianças e adolescentes com asma e qualidade de vida ao longo de 12 meses, e verificar os fatores que a influenciam. **Métodos:** Estudo de coorte prospectivo, com 59 voluntários entre 6 e 18 anos com asma, em acompanhamento clínico regular. A capacidade de exercício foi avaliada pelos Teste de Exercício Cardiopulmonar (TECP), Shuttle Teste Modificado (STM) e a função pulmonar pela espirometria. O tempo de sedentarismo foi mensurado pelo acelerômetro e a qualidade de vida por questionário específico (PAQLq). Os voluntários foram questionados sobre internações e crises. Essas avaliações foram realizadas ao início do protocolo (*baseline*) e após 12 meses (*follow-up*). **Desfechos:** consumo de oxigênio ($VO_{2\text{pico}}$) e carga no TECP, distância percorrida no STM, qualidade de vida, tempo de sedentarismo e número de crises. **Resultados:** A média de idade no *baseline* foi de 10.5 ± 3.1 . Após 12 meses houve aumento na capacidade de exercício observada pelo aumento na carga no TECP de $81,1 \pm 37,6$ Watts no *baseline* para $92,2 \pm 39,6$ Watts no *follow-up*, $p < 0.0001$, embora tenha havido redução no $VO_{2\text{pico}}$ *baseline* $40,1 \pm 12,5$ ml/kg vs *follow-up* $34,9 \pm 7,3$ ml/kg, $p = 0.023$. A distância no STM aumentou de 797 ± 186 m no *baseline* para 871 ± 198 m no *follow-up*, $p < 0.001$. Houve importante aumento no tempo de sedentarismo entre o *baseline* ($51,9 \pm 13,4\%$) e o *follow-up* ($82,9 \pm 7,6\%$), $p < 0.001$. Não houve alterações no número de crises e o número de internações. Observou-se melhora na qualidade de vida nos domínios sintomas e atividades ($p < 0.05$). Na regressão logística, o tempo de sedentarismo associou-se à carga no TECP e a distância percorrida no STM no *follow-up* ($R^2: 0.38$, $p = 0.004$). **Conclusão:** Ao longo de 12 meses, crianças e adolescentes com asma não apresentaram redução na capacidade funcional e capacidade de exercício, melhoram a qualidade de vida, entretanto, aumentaram de maneira importante o tempo de sedentarismo. O aumento no tempo de sedentarismo, ou a redução no número de passos, esteve relacionado a capacidade de exercício.

Palavras-chaves: Asma, capacidade física, criança, número de passos, sedentarismo

ABSTRACT

Children and adolescents with asthma have exercise intolerance, but little is known about the evolution of exercise capacity over time. **Objective:** to evaluate the exercise capacity in children and adolescents with asthma and quality of life over 12 months, and to verify the factors that influence it. **Methods:** A prospective cohort study with 59 volunteers between 6 and 18 years old with asthma, in regular clinical follow-up. Exercise capacity was assessed by the Cardiopulmonary Exercise Test (CPET), Modified Shuttle Test (MST). The sedentary behaviour was measured by the accelerometer and quality of life by specific questionnaire (PAQLQ). Volunteers were asked about hospitalizations and crises. These evaluations were performed at the beginning of the protocol (*baseline*) and after 12 months (*follow-up*). Outcomes: oxygen consumption (VO_{2peak}) and load in CPET, distance walked in MST, quality of life, sedentary behaviour and number of crises. **Results:** The mean age at baseline was 10.5 ± 3.1 years old. After 12 months there was an increase in exercise capacity observed by the increase in load in the TECP from 81.1 ± 37.6 Watts at baseline to 92.2 ± 39.6 Watts in follow-up, $p < 0.0001$, although there was a reduction in VO_{2peak} baseline 40.1 ± 12.5 ml/kg vs follow-up 34.9 ± 7.3 ml/kg, $p = 0.023$. The distance walked in the MST increased from 797 ± 186 m at baseline to 871 ± 198 m in follow-up, $p < 0.001$. There was an important increase in sedentary behaviour between baseline ($51.9 \pm 13.4\%$) and follow-up ($82.9 \pm 7.6\%$), $p < 0.001$. There were no changes in the number of crises and the number of hospitalizations. There was an improvement in quality of life in the symptoms and activities domains ($p < 0.05$). In logistic regression, the sedentary time was associated with the load in the CPET and the distance walked in the MST in the follow-up ($R^2: 0.38$, $p = 0.004$). **Conclusions:** Over 12 months, children and adolescents with asthma did not present a reduction in functional capacity and exercise capacity, improving quality of life, however, they significantly increased the sedentary lifestyle. The increase in sedentary time, or the reduction in the number of steps, was related to exercise capacity.

Keywords: Asthma, physical ability, child, number of steps, sedentary lifestyle

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Shuttle Test Modificado (STM)	23
Figura 2- Teste de Exercício Cardiopulmonar (TECP) com máscara para mensuração de gases.....	24
Figura 3- Acelerômetro.....	25
Figura 4- Correlações do número de passos com as variáveis VO ₂ pico, distância percorrida no STM e qualidade de vida, no <i>baseline</i> e <i>follow-up</i>	32

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1- Definição do controle da asma por diferentes instrumentos..	15
Quadro 2- Fluxograma do estudo	28
Tabela 1- Características basais da amostra.....	28
Tabela 2- Comparação da capacidade de exercício avaliada pelas variáveis obtidas no shuttle teste modificado, teste de exercício cardiopulmonar e acelerometria.....	30
Tabela 3- Comparação da qualidade de vida analisados pelos domínios do questionário <i>Pediatric Asthma Quality of life Questionnaire</i> (PAQLQ). Dados expressos em *mediana (IQ25-75)	31

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACQ 7	<i>Asthma Control Questionnaire 7</i>
ACT	<i>Asthma Control Test</i>
AFVD	Atividade Física de Vida Diária
BIE	Broncoespasmo Induzido pelo Exercício
C-ACT	<i>Childhood Asthma Control Test</i>
CVF	Capacidade Vital Forçada
DP	Distância Percorrida
FC	Frequência Cardíaca
FEF 25-75%	Fluxo Expiratório Forçado Médio
IMC	Índice de Massa Corpórea
MET	Múltiplo de Equivalente Metabólico
MVPA	Atividade Física de moderada a vigorosa
SMT	Shuttle Teste Modificado
PAQLQ	<i>Pediatric Asthma Quality of life Questionnaire</i>
PA	Pressão Arterial
QVRS	Qualidade de Vida Relacionada à Saúde
SpO₂	Saturação do pulso de oxigênio
TC6	Teste de Caminhada de Seis Minutos
VE	Ventilação minuto
VEF₁	Volume Expiratório Forçado de Primeiro Segundo da CVF
VO₂	Consumo de Oxigênio
VO₂ pico	Consumo de Oxigênio no pico do exercício
VCO₂	Produção de Gás Carbônico
W	Watts
SLPA	Atividade Física Sedentária e Leve

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Asma.....	14
1.2 Controle da Asma.....	15
1.3 Asma e capacidade de exercício.....	15
1.4 Asma, sedentarismo e atividade física na vida diária.....	17
1.5 Asma e qualidade de vida.....	18
1.6 JUSTIFICATIVA.....	19
1.7 HIPÓTESE.....	19
2. OBJETIVOS.....	20
2.1 Objetivo Geral.....	20
2.2 Objetivo Específico.....	20
3. CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	21
3.1 Protocolo.....	21
3.1.1 Avaliação da Função pulmonar.....	21
3.1.2 Questionário de Controle da Asma.....	22
3.1.3 Questionário de Qualidade de Vida.....	22
3.1.4 Shuttle Teste Modificado - <i>MST</i>	23
3.1.5 Teste de Exercício Cardiopulmonar (TECP).....	24
3.1.6 Atividade Física na Vida Diária.....	25
4 Análise Estatística.....	26
5 RESULTADOS.....	27
6 DISCUSSÃO.....	33
7 CONCLUSÃO.....	34
Referências.....	37
ANEXOS.....	43

1 INTRODUÇÃO

1.1 Asma

A asma é uma doença pulmonar heterogênea, que se constitui de inflamação crônica das vias aéreas, hiperresponsividade brônquica e limitação variável ao fluxo aéreo, com reversibilidade espontânea ou por medicação. Caracteriza-se pelo histórico de sintomas respiratórios, que se manifestam clinicamente por episódios de sibilância, dispneia, tosse e opressão torácica que variam ao longo do tempo e intensidade.¹

Sua fisiopatologia é resultante de complexas interações entre células inflamatórias, mediadores e células estruturais das vias aéreas, que se faz presente em todos os pacientes asmáticos, naqueles com início recente da doença, nas formas mais leves, bem como nos assintomáticos.¹

Atualmente no Brasil, a prevalência de asma entre adolescentes estimada é de 18,5%, representando a doença mais comum na infância e adolescência. Em âmbito mundial a doença afeta cerca de 334 milhões de pessoas.²⁻³ Por ocasionar episódios de exacerbações e crises agudas há uma grande associação da doença com o absenteísmo escolar e o comprometimento da qualidade de vida na população pediátrica.⁴⁻⁵

O diagnóstico da asma é de cunho principalmente clínico e considera o exame físico, os sintomas e o grau de limitação do fluxo aéreo, sendo a tosse e a sibilância, a falta de ar e a opressão torácica os achados mais relevantes, visto que o exame físico pode se encontrar normal devido a reversão espontânea do quadro. Aliado ao quadro clínico, a confirmação do diagnóstico considera a limitação do fluxo aéreo, que é avaliada através do teste de função pulmonar (espirometria), sendo os critérios da prova a reversibilidade do volume expiratório forçado de primeiro segundo (VEF_1) $> 12\%$ ou > 200 ml, ou alteração de no mínimo 20% no pico de fluxo expiratório (PFE) em relação ao basal, após a administração do broncodilatador de ação rápida, ou a melhora

gradual em dias ou semanas, após introdução da medicação de controle eletiva.⁶

1.2 Controle da Asma

O controle adequado da doença compreende em sintomas mínimos diurnos e ausência de sintomas noturnos, necessidade reduzida de medicação de alívio, ausência de limitação na prática de atividade física, bem como a redução de riscos futuros, como exacerbações, perda acelerada da função pulmonar e efeitos adversos ao tratamento. A avaliação desse controle considera as últimas quatro semanas e a doença é classificada em controlada, parcialmente controlada e não controlada.

Ferramentas como o Questionário de Controle da Asma (ACQ-7) e Teste de Controle da Asma (ACT), constituem medidas quantitativas que facilitam a identificação do controle por parte do paciente e do profissional da saúde. (Quadro 1)⁷

Quadro 1. Definição de controle da asma por diferentes instrumentos.

Instrumento/ítems	Asma controlada	Asma parcialmente controlada	Asma não controlada
GINA			
Sintomas diurnos > 2 vezes por semana			
Despertares noturnos por asma			
Medicação de resgate > 2 vezes por semana	Nenhum ítem	1-2 ítems	3-4 ítems
Limitação das atividades por asma			
ACQ-7 *		Escore	
Número de despertares noturnos/noite			
Intensidade dos sintomas			
Limitação das atividades por asma			
Intensidade da dispneia	≤ 0,75	0,75 a < 1,5	> 1,5
Sibilância (quanto tempo)			
Medicação de resgate			
VEF ₁ pré-broncodilatador			
ACT		Escore	
Limitação das atividades por asma			
Dispneia			
Despertares noturnos por asma	≥ 20	15-19	≤ 15
Medicação de resgate			
Autoavaliação do controle da asma			

GINA: *Global Initiative for Asthma*; ACQ-7: *Asthma Control Questionnaire* com 7 ítems – escore 0-7 por ítem; ACT: *Asthma Control Test* – escore 0-5 por ítem. *O ACQ pode ser usado sem espirometria; nesse caso, é referido como ACQ-6. Caso seja usado sem espirometria ou medicação de resgate, é referido como ACQ-5.

Fatores como baixa adesão ao tratamento, exposição ao tabagismo passivo e exposição ambiental à agentes alérgenos influenciam diretamente na resposta ao tratamento e ao controle da doença, sendo de suma importância a educação ao responsável e ao paciente em relação à asma.⁷

1.3 Asma e capacidade de exercício

Crianças e adolescentes com asma têm menor tolerância ao exercício devido a fatores como grau de obstrução da via aérea, redução da eficiência ventilatória e a sensação de dispneia, que são determinantes para interrupção da atividade física de maneira precoce.⁸⁻⁹

O Teste de Exercício Cardiopulmonar (TECP), padrão ouro para avaliação da intolerância ao esforço, constitui uma ferramenta primordial para identificar as causas da diminuição dos níveis de aptidão física¹⁰. Aliado a ele, testes clínicos de campo como o Shuttle teste modificado (STM) e o teste de caminhada de seis minutos (TC6), têm sido utilizados para avaliar a capacidade funcional de crianças e adolescentes com asma.

O TECP é um teste máximo, capaz de identificar de forma precisa as informações referentes a demanda ventilatória (pelo volume minuto: VE e Ventilação Voluntária Máxima: VVM), metabólica (pelo consumo de O₂: VO₂, produção de CO₂: VCO₂) e cardíaca (pelo eletrocardiograma: ECG e frequência cardíaca: FC) durante o esforço máximo.¹¹

Adicionalmente e de forma alternativa ao TECP, os testes de caminhada de seis minutos e o STM, constituem testes clínicos de campo que determinam alterações na capacidade funcional, e são amplamente utilizados para avaliação no âmbito das doenças pulmonares.¹²

O TC6 é um teste clínico de campo com respostas fisiológicas submáximas, auto cadenciado (velocidade de caminhada do teste é escolhida pelo paciente), que possui como desfecho a distância percorrida.¹²

O STM é um teste clínico de campo, que similar ao TC6, também possui como desfecho a distância percorrida. Entretanto, ele é cadenciado externamente, sendo o incremento na velocidade de caminhada estimulado por um bipe sonoro. Há o incremento da velocidade a cada minuto do teste e sua

interrupção ocorre quando o voluntário não consegue mais manter o ritmo de caminhada por não acompanhar o estímulo sonoro.¹³

Estudos mostram redução na capacidade aeróbia e capacidade funcional em indivíduos com asma, observado pela avaliação do TECP e por testes clínicos de campo.^{14,15,16} Sanz-Santiago *et al* , em um estudo transversal, que incluiu 71 pacientes com diagnóstico de asma leve a moderada, objetivou avaliar as diferenças na aptidão cardiorrespiratória, força muscular, estilo de vida ,função pulmonar e funcionalidade em indivíduos com asma que apresentavam sintomas durante o exercício e crianças saudáveis e identificou que crianças com asma leve a moderada que apresentam sintomas durante execução de exercícios apresentam redução na aptidão cardiorrespiratória, força muscular, função pulmonar, funcionalidade e estilo de vida quando comparadas a seus pares saudáveis.¹⁴

Reimberg *et al.*, em estudo transversal, com voluntários com asma entre 6 e 18 anos, observaram pior consumo de oxigênio e menor carga ao final do TECP, bem como menor distância percorrida no STM quando comparados aos seus pares controles.¹⁵

De maneira similar, Basso *et al.* compararam o desempenho físico e as respostas obtidas no TC6 e teste do degrau de seis minutos entre adolescentes com asma e indivíduos saudáveis. Observaram menor distância percorrida no TC6 por indivíduos com asma, em comparação com seus pares saudáveis (589 \pm 63mvs 622 \pm 50m).¹⁶

Tais achados reforçam a concepção de que crianças com asma possuem redução da capacidade funcional e capacidade aeróbia, quando comparados a indivíduos saudáveis.

1.4 Asma, sedentarismo e atividade física na vida diária

O nível de atividade física na vida diária, ou tempo de sedentarismo, também tem sido variável de estudo em indivíduos com asma. Por definição, o sedentarismo é caracterizado como uma prática de atividades físicas leves inferior a 150 minutos semanais, de acordo com as recomendações gerais para a faixa etária de 18 a 60 anos. Já o comportamento sedentário, fator que possui uma associação direta com o tempo de sedentarismo, é definido como uma

exposição à atividades com baixo dispêncio energético (≤ 1.5 equivalentes metabólicos (METs)),tais como ver televisão, assistir à aulas, trabalhar na posição sentada, dentre outras.¹⁷

Estudos demonstram que níveis mais altos de atividade física e redução no tempo de sedentarismo em crianças e adolescentes com asma, levam a melhor gestão de sintomas e melhor qualidade de vida. Entretanto, de maneira paradoxal, os sintomas podem ser desencadeados pelo esforço físico, particularmente em atividades de intensidade vigorosa devido ao risco de broncoespasmo induzido pelo exercício (BIE). Esse fato influencia diretamente no nível de execução de atividade física.¹⁶

No contexto da avaliação do comportamento sedentário, a acelerometria é o padrão ouro de observação do tempo de sedentarismo e do nível de atividade física. O acelerômetro é o instrumento que quantifica os movimentos realizados através de sensores que captam atividade do corpo em três eixos.¹⁸

Mackintosh *et al.*, em metanálise que objetivou investigar o nível de atividade física e o tempo de sedentarismo em crianças e adolescentes com asma, ressalta que indivíduos com asma controlada são fisicamente menos ativos que seus pares saudáveis, no entanto, crianças e adolescentes saudáveis ou asmáticos em grande parte permanecem insuficientemente ativos.¹⁹

Embora o instrumento padrão ouro de avaliação do nível de atividade físico e tempo de sedentarismo seja a acelerometria, existem questionários validados que também avaliam esse contexto. Lu Kim *et al.* em uma coorte com crianças de idade entre 6 e 11 anos, evidenciaram que o aumento do tempo de sedentarismo, avaliado por questionários está associado a piora clínica da asma.²⁰ De maneira similar, Susan *et al.* acompanharam uma amostra de adolescentes, com e sem asma, por período de dois anos, e por meio de questionários, observaram que indivíduos com asma são menos ativos fisicamente, o que piora suas condições de saúde.²¹

1.5 Asma e qualidade de vida

A percepção do paciente em relação à sua doença, constitui fator essencial para avaliação do seu estado de saúde, resposta à terapêutica e progressão do quadro.²² Estudos demonstram que crianças e adolescentes com asma possuem pior qualidade de vida em relação aos seus pares saudáveis, uma

vez que a gravidade da doença e a capacidade reduzida de exercício afetam a vida social, educacional e emocional.²³⁻²⁴

Nesse contexto, a avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS) é extremamente importante para a compreensão do processo relacional da doença ao indivíduo e seu impacto emocional, afetivo, rendimento escolar, dentre outros, especialmente em crianças com doenças pulmonares crônicas.²⁵

O uso de questionários para a avaliação desse constructo tem sido cada vez mais difundido. O *Pediatric Asthma Quality of life Questionnaire* (PAQLQ), é um instrumento específico para avaliação de indivíduos com asma e por sua especificidade possui grande capacidade de detectar mudanças na qualidade de vida.²⁶

Basso *et al.* em estudo com voluntários com asma entre 11 e 15 anos, evidenciou que a qualidade de vida, avaliada pelo PAQLQ, se correlaciona com o nível de atividade física, bem como com a sensação de dispneia e fadiga nas pernas no teste do degrau de seis minutos. Essas sensações subjetivas refletem até que ponto os sintomas da asma limitam a capacidade desses pacientes em realizar atividades moderadas a vigorosas além de refletir o impacto da asma na qualidade de vida. Concluem que níveis elevados de atividade física indicam melhor qualidade de vida.⁹

Explorando outro contexto da qualidade de vida, Richelle *et al.* em um estudo transversal, com crianças e adolescentes de 12 a 18 anos investigaram a relação entre percepções e controle da doença, adesão à medicação com a qualidade de vida. Observaram uma correlação positiva entre controle da doença e qualidade de vida, bem como uma correlação forte e positiva entre adesão à medicação, controle da doença e qualidade de vida. Ou seja, o bom controle da doença e adesão à medicação melhoram a qualidade de vida de indivíduos com asma.²⁷

Tais achados evidenciam o papel importante do constructo QVRS nos diversos âmbitos relacionados à asma.

1.6 JUSTIFICATIVA

Estudos transversais descreveram a redução da capacidade de exercício em crianças e adolescentes com asma e correlacionaram esse declínio a fatores como alterações na função pulmonar e qualidade de vida. Entretanto, a influência de fatores ao longo do tempo não foi relatada, ou seja, o tempo de sedentarismo e a capacidade de exercício não foram investigados longitudinalmente. Dessa maneira, esse estudo busca identificar como essas variáveis se relacionam ao longo do tempo.

1.7 HIPÓTESE

A hipótese dos autores é que haja redução da capacidade de exercício ao longo do tempo em crianças e adolescentes com asma, e que essa estaria relacionado ao hábito de vida (atividade física), número de crises e controle da doença.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar capacidade de exercício, nível de atividade física diária e qualidade de vida crianças e adolescentes asmáticos ao longo de doze meses.

2.2 Objetivos Específicos

Avaliar a correlação do tempo de sedentarismo, número de crises e qualidade de vida com a capacidade de exercício.

Identificar fatores que influenciam a capacidade de exercício a longo prazo.

3. CASUÍSTICA E MÉTODO

Estudo de coorte prospectivo em crianças e adolescentes com diagnóstico de asma em acompanhamento regular no ambulatório de Asma da Disciplina de Alergia, Imunologia Clínica e Reumatologia do Departamento de Pediatria da Universidade Federal de São Paulo. O estudo foi realizado entre agosto de 2014 e dezembro de 2018.

Foram incluídos voluntários com idade entre 6 e 18 anos, com diagnóstico clínico de Asma de acordo com GINA⁵ (todas as gravidades, Step 1 ao 5). Foram excluídos os voluntários que apresentaram infecções pulmonares agudas ou outras doenças respiratórias crônicas, que não realizaram todas as avaliações propostas nas duas fases do protocolo, ou que não estivessem comparecendo ao acompanhamento regular no ambulatório de especialidade.

O protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética e pesquisa da UNINOVE (CEP), parecer número 738192 (Anexo 1) e os voluntários foram incluídos após os responsáveis terem lido e assinado o TCLE e o menor o Termo de Assentimento.

3.1 Protocolo

O estudo foi realizado em duas fases: fase inicial (*baseline*) e fase acompanhamento (*follow-up*) após 12 meses da fase inicial. Para cada fase, duas visitas foram realizadas. Na primeira visita foram realizados, espirometria, questionários de qualidade de vida e shuttle teste modificado. Na segunda visita, 48h após a primeira, foi realizado o teste de exercício cardiopulmonar e entrega do acelerômetro, sendo esse devolvido após 7 dias de uso. Informações sobre exacerbações, internações, visitas ao pronto socorro, uso de medicação e absenteísmo escolar foram registrados entre as duas visitas. Não foram coletados dados referentes a prática de atividade física regular com ou sem orientação. Os voluntários participantes não realizaram reabilitação cardiopulmonar durante o período de estudo. O processo avaliativo foi realizado por fisioterapeutas treinados.

2.1.1 Avaliação da Função pulmonar

A espirometria foi realizada no equipamento ULTIMA CPX (Medgraphics Corporationr. St Paul, MN, EUA). O procedimento técnico, os critérios de aceitabilidade e a reprodutibilidade foram de acordo com diretrizes²⁷. Os voluntários repetiram o teste após o uso de broncodilatador (salbutamol 400 mcg). A Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo (VEF₁) e o Fluxo Expiratório Forçado em 25-75% da CVF (FEF_{25-75%}) foram registrados. Os valores obtidos no teste foram expressos em valores absolutos e em porcentagem do previsto para a população pediátrica de acordo com Polgar e colaboradores.²⁸

3.1.2 Questionário de Controle da Asma

O *Asthma Control Test* (ACT) é um questionário para avaliar o controle da asma com base na perspectiva do paciente. O ACT é usado para indivíduos maiores de 12 anos de idade, enquanto o ACT infantil (C-ACT) é usado para crianças entre 4 a 11 anos (Anexo 2). O questionário avalia a limitação da atividade, falta de ar e sintomas noturnos nas últimas quatro semanas. As opções de respostas variam de 1 (pior) a 5 (melhor). A pontuação mais alta possível é de 25 para o ACT e 27 para o C-ACT. A asma é considerada controlada quando a pontuação é ≥ 20 pontos, parcialmente controlada quando está entre 16 – 19 pontos e asma não controlada quando a pontuação está ≤ 15 pontos.²⁹

3.1.3 Questionário de Qualidade de Vida

Para avaliação da qualidade de vida foi utilizado o *Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire* (PAQLQ)²⁹, validado para língua portuguesa.³⁰ O questionário é composto por 23 questões, divididas em três domínios: limitação das atividades físicas (cinco questões), sintomas (dez questões) e emoções (oito questões) (Anexo 3). As respostas são avaliadas por meio de cartões coloridos com escala de sete pontos, na qual 1 (um) indica o máximo prejuízo e 7 (sete) indica nenhum prejuízo. Quanto maior a pontuação, melhor a qualidade de vida. Este é um questionário rápido e fácil aplicação, em torno de 10-15 minutos, e foi respondido pelos voluntários.³¹

3.1.4 Shuttle Teste Modificado – STM

O STM foi realizado em um corredor de 10 metros de acordo com a descrição original.³² É um teste cadenciado externamente ditado por um sinal sonoro em que a velocidade aumenta a cada minuto variando de 1,79 a 10,2 km/h (Figura 1). Existem 15 níveis neste teste e o voluntário pode caminhar / correr durante o teste. O STM terminava quando o sujeito não consegue alcançar as extremidades do corredor duas vezes consecutivas, ou por fadiga ou falta de ar, ou por SpO₂ abaixo de 82% .³³ O teste foi realizado duas vezes no mesmo dia, com um intervalo de 30 minutos entre eles. A frequência cardíaca (FC) e a SpO₂ foram mensuradas continuamente durante o teste. Pressão arterial (PA), fadiga de membros inferiores e dispneia (escala de Borg modificada) foram avaliadas no início e no final do teste³⁴ (Anexo 4). O STM foi realizado após 400mcg de broncodilatador. A distância percorrida (DP) do melhor teste (considerado aquele com a maior distância percorrida) foi o desfecho do STM e foi expressa em valor absoluto e em porcentagem do valor previsto.³⁵ A redução da capacidade funcional foi considerada quando a distância percorrida foi inferior a 80% do valor previsto.

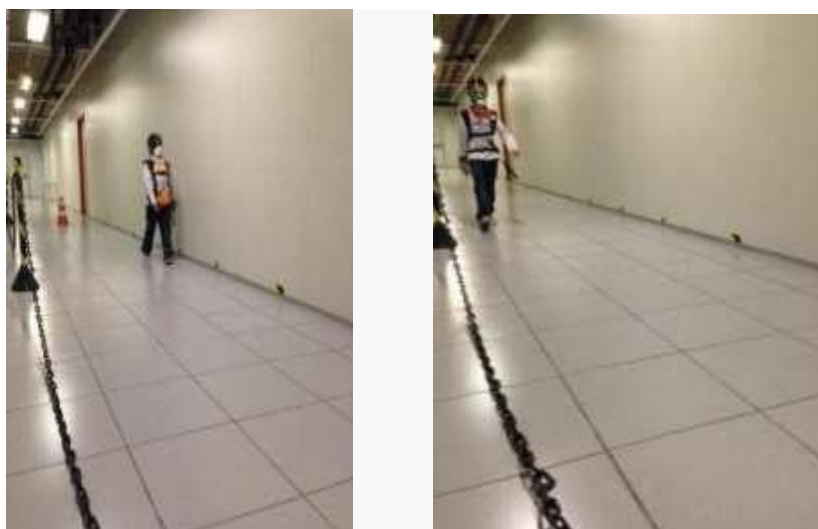


Figura 1 – Imagens da realização do Shuttle Test Modificado (MST) em um voluntário do protocolo.

3.1.5 Teste de Exercício Cardiopulmonar (TECP)

O TECP foi realizado em cicloergômetro (Corival®, LODE BV Medical Technology, Groningen, Holanda). Após dois minutos pedalando sem carga (freewell), houve início do incrementado da intensidade cada minuto que variou entre 5 a 15 watts / minuto. A escolha do incremento era feita pelo avaliador de acordo com características clínicas do voluntário e deveria ser o suficiente para o teste finalizar no tempo entre 7 a 12 minutos.³⁶ A FC e a SpO₂ foram continuamente registradas. A pressão arterial foi medida a cada dois minutos durante o exercício. A escala modificada de Borg para dispneia e cansaço de membros inferiores foi avaliada no início e no final do teste.³⁴ Os voluntários foram conectados a um sistema para análise de trocas gasosas (VO2000 MedGraphics Corporation®, St. Paul, MN, EUA) (Figura 2). O consumo de oxigênio (VO₂), produção de dióxido pulmonar (VCO₂) e ventilação minuto (VE) foram continuamente mensurados durante o teste. Os desfechos do TECP foram VO₂pico, carga (Watts) e relação VO₂pico/carga.



Figura 2- Imagem da realização do Teste de Exercício Cardiopulmonar por um voluntário do protocolo. Voluntário em uso de máscara para mensuração de gases exalados.

3.1.6 Atividade Física na Vida Diária

Os voluntários foram monitorados por meio do acelerômetro ActiGraph (GT3X) (figura 3) durante sete dias consecutivos. O acelerômetro foi utilizado na cintura pélvica e os voluntários foram orientados a utilizar durante todo o dia, retirando apenas para tomar banho e dormir. Foi considerado sucesso o monitoramento quando o voluntário utilizava o acelerômetro por pelo menos 4 dias, por mais de 8h/dia.³⁷ O tratamento dos dados foi realizado pelo programa *Actilife*®, com contagem de atividades a cada 60 segundos (60 *Epochs*). Os valores de referência dos níveis de atividade física (sedentário, leve, moderada ou intensa) foram dados de acordo com Everson e colaboradores.³⁸ Foi considerado comportamento sedentário indivíduos que deram menos que 11.500 passos/dia, a relação entre atividade sedentária/leve (SLPA) foi caracterizada por 0 a 2.295 passos/dia e a atividade física de moderada a vigorosa (MVPA) foi definida como maior que 2.296 passos/dia. De acordo com o número de passos, as crianças e adolescentes foram consideradas ativas, se alcançassem valores superiores a 12.000 passos/dia.³⁹



Figura 3- Imagem do acelerômetro e local de utilização.

4. Análise Estatística

A normalidade dos dados foi testada pelo teste Shapiro Wilk. As variáveis contínuas foram avaliadas e descritas em média e desvio padrão (DP) ou mediana e intervalo interquartil (IQ). As variáveis categóricas foram expressas em valor absoluto e percentuais.

O teste *T de Student* para as amostras pareadas foi utilizado na análise de comparação das variáveis: distância percorrida no STM, $VO_{2\text{pico}}$ e carga (W), tempo de sedentarismo e número de passos ao dia entre as fases *baseline* e no *follow-up*.

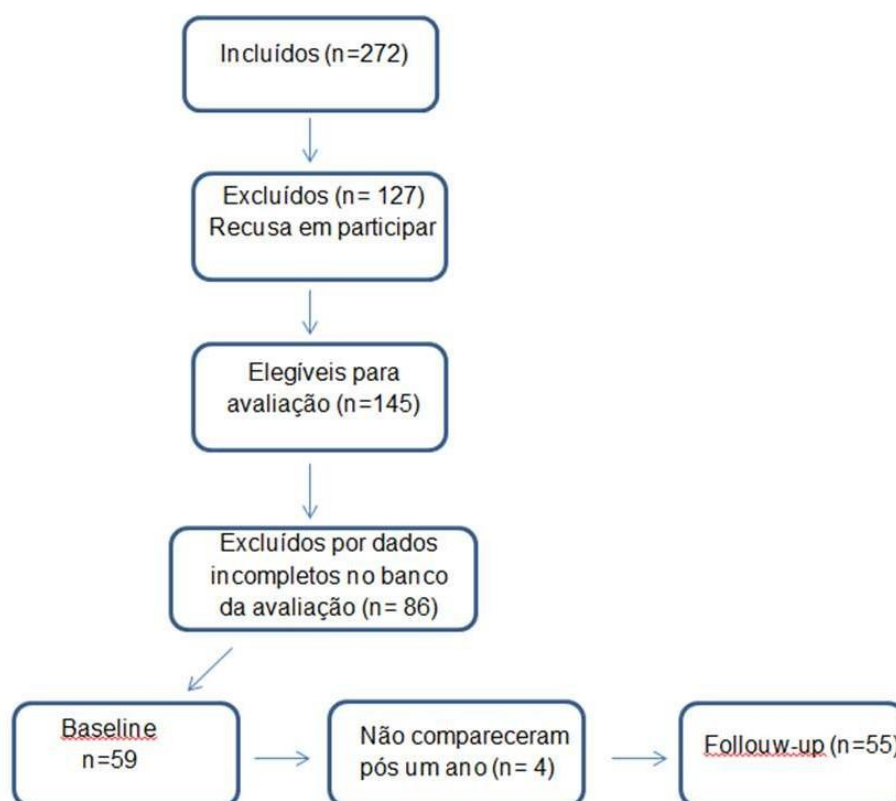
Teste de Qui quadrado, ou teste exato de Fisher, foi realizado para comparar número de voluntários com redução na capacidade funcional, ou seja, distância percorrida menor que 80% do previsto do *baseline* para o *follow-up*.

As correlações entre a número de passos dia, ou tempo de sedentarismo, e as variáveis carga e $VO_{2\text{pico}}$, distância percorrida, número de crises, VEF_1 e PAQLQ no *baseline* e no *follow-up* foram analisadas pelo coeficiente de correlação de Pearson (*r*). Posteriormente, análise de regressão logística foi realizada para avaliar associação entre a variável dependente, tempo de sedentarismo, e as variáveis com correlação estatisticamente significantes ($p < 0,02$).

As análises e o processamento de dados foram realizados pelo software estatístico SPSS versão 2.0, e o nível de significância adotado foi de $p < 0.05$.

5. RESULTADOS

De um total de 272 voluntários elegíveis, 127 recusaram na primeira abordagem. Assim, 145 voluntários elegíveis foram avaliados, sendo que nem todos estiveram presentes nas duas visitas. Dessa maneira, 59 voluntários que possuíam dados completos no *baseline* e *follow-up* e foram incluídos. Adicionalmente, outros 4 voluntários perderam o seguimento e não retornaram após um ano, por fim, 55 voluntários foram incluídos no follow-up, como descrito na figura 1. A maior parte da amostra foi constituída por voluntários do sexo masculino (63%), com média de idade de 10 ± 3 anos no *baseline* e foram classificados com asma Step 3 em sua maioria e Step 2 no *follow-up*, de acordo com o GINA⁵.



Quadro 2- Fluxograma do estudo.

Em relação à função pulmonar, em média, não apresentaram alteração, sendo o VEF₁ $95,9 \pm 12,6\%$ previsto no *baseline* e $97,7 \pm 10,9\%$ previsto no *follow-up*, $p > 0,05$. Os indivíduos eram eutróficos de acordo com o IMC, sem diferença entre as avaliações ($p > 0,05$). A média de quantidade do corticoide inalatório foi de 400 mcg (400 - 800 mcg) no *baseline* e de 640 mcg (400 – 800 mcg) no *follow-up* ($p > 0,05$), e tendo, em sua maioria, asma controlada segundo ACT e C-ACT nos dois momentos avaliados ($p > 0,05$). Não houve diferença no número de crises/ano entre o *baseline* e *follow-up* ($p > 0,05$). As características da amostra estudada são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1- Características basais da amostra.

	<i>Baseline</i>	<i>Follow-up</i>	<i>p</i>
	(n=59)	(n=55)	
Sexo Masculino, n (%)	37 (63)	37 (63)	1.0
Idade, anos	10.5 ± 3.1	11.6 ± 3.1	< 0.001
Altura, cm	143.2 ± 16.4	148.4 ± 15.7	< 0.001
Peso, Kg	41.5 ± 14.4	45.3 ± 14.4	< 0.001
IMC	19.9 ± 4.2	20.3 ± 4.4	0.077
CVF, L	2.6 ± 0.9	2.9 ± 0.9	< 0.001
CVF, % previsto	102.0 ± 11.6	101.9 ± 10.3	0.946
VEF ₁ , L	2.2 ± 0.8	2.5 ± 0.7	< 0.001
VEF ₁ , % previsto	95.9 ± 12.6	97.7 ± 10.9	0.007
VEF ₁ /CVF	85.8 ± 7.3	87.6 ± 6.4	0.054
FEF _{25-75%} , L/min	2.7 ± 1.1	3.0 ± 1.3	0.025
FEF _{25-75%} , % previsto	102.2 ± 29.3	109.5 ± 32.3	0.165
<i>Asthma Control Test</i> *	21.0 (17.0 - 23.0)	21.5 (18.2 - 23.0)	0.419
<i>Childhood Asthma Control</i> *	20.0 (17.5 - 22.0)	22.0 (21.0 - 24.0)	0.045
GINA*	3.0 (1.7 - 4.0)	2.0 (1.0 - 4.0)	0.148
Número de crises/ano*	2 (1 - 4)	2 (1 - 3)	0.281
Número de internações/ano*	0 (0 - 3)	0 (0 - 2)	0.024
Dose corticoide, mcg*	400 (400 - 800)	640 (400 - 800)	0.142

IMC: Índice de Massa Corpórea, CVF: Capacidade Vít Forçada, L: litros, VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo da CVF, FEF_{25-75%}: Fluxo Expiratório Forçado Médio; GINA: Global Initiative for Asthma, mcg: microgramas. *Mediana (IQ25-75).

Em relação a capacidade de exercício e funcional houve aumento após um ano, a distância percorrida no *baseline* foi 797.0 ± 186.2 m comparado ao *follow-up* 871.4 ± 198.1 m, $p < 0.001$. No *baseline*, 25 (45%) dos voluntários apresentaram redução na capacidade funcional (distância percorrida menor que 80% do previsto) e no *follow-up* 18 (33%), $p = 0.006$ (Tabela 2).

Houve aumento da carga no TECP de 81.1 ± 37.6 W no *baseline*, para 92.2 ± 39.6 no *follow-up*, $p < 0.0001$. Diferentemente, o $VO_{2\text{pico}}$ no TECP foi maior no *baseline* (40.1 ± 12.5 ml/kg) comparado ao *follow-up* (34.9 ± 7.3 ml/kg), $p = 0.023$, mas sem diferença na relação $VO_{2\text{pico}}$ /Watts ($p = 0.40$) (Tabela 2).

O tempo de sedentarismo teve importante aumento após 12 meses ($p < 0.001$), e conseqüentemente, o número de passos reduziu no *follow-up* ($p < 0.001$) (Tabela 2).

Tabela 2 - Comparação da capacidade de exercício e funcional avaliada pelas variáveis obtidas no shuttle teste modificado, teste de exercício cardiopulmonar e acelerometria (média \pm DP).

	Baseline (n=59)	Follow-up (n=55)	Valor de p
Distância Percorrida, m	797.0 \pm 186.2	871.4 \pm 198.1	< 0.001
Distância Percorrida, %prev	83.6 \pm 15.1	88.4 \pm 18.2	0.045
VO ₂ pico, ml/kg	40.1 \pm 12.5	34.9 \pm 7.3	0.023
Carga, Watts	81.1 \pm 37.6	92.2 \pm 39.6	< 0.001
VO ₂ pico ml/kg/ Carga, W	0.6 \pm 0.3	0.5 \pm 0.6	0.400
Tempo de sedentarismo, (%)	51.9 \pm 13.4	82.9 \pm 7.6	< 0.001
Número de passos/dia	9927.7 \pm 3667.6	7668.5 \pm 3875.8	< 0.001

Em relação a qualidade de vida analisada pelo PAQLQ, houve melhora após um ano na pontuação total, a partir da melhor nos domínios sintomas e atividades < 0.05 (Tabela 3).

Tabela 3- Comparação da qualidade de vida pelos domínios do questionário *Pediatric Asthma Quality of life Questionnaire* (PAQLQ). Dados expressos em *mediana (IQ25-75).

	Baseline (n=53)	Follow-up (n=24)	Valor de p
Sintomas	52.0 (45.5-58.5)	63.0 (56.0-66.7)	0.002
Emoções	49.0 (43.5-53.0)	52.5 (44.2-56.0)	0.322
Atividades	25.0 (22.0-29.5)	31.0 (24.5-34.0)	0.007
Total	127.0 (113.5-139.0)	149.5 (126.2-152.7)	0.007

O número total de passos no *follow-up* correlacionou-se com o $VO_{2\text{pico}}$ no *baseline* ($r = 0.44$, $p = 0.003$) e com a distância percorrida no *follow-up* ($r = 0.33$, $p = 0.037$), sem significância para os demais desfechos. Em relação ao número de crises houve correlação significativa com ACT no *follow-up* ($r = -0.45$, $p < 0.003$).

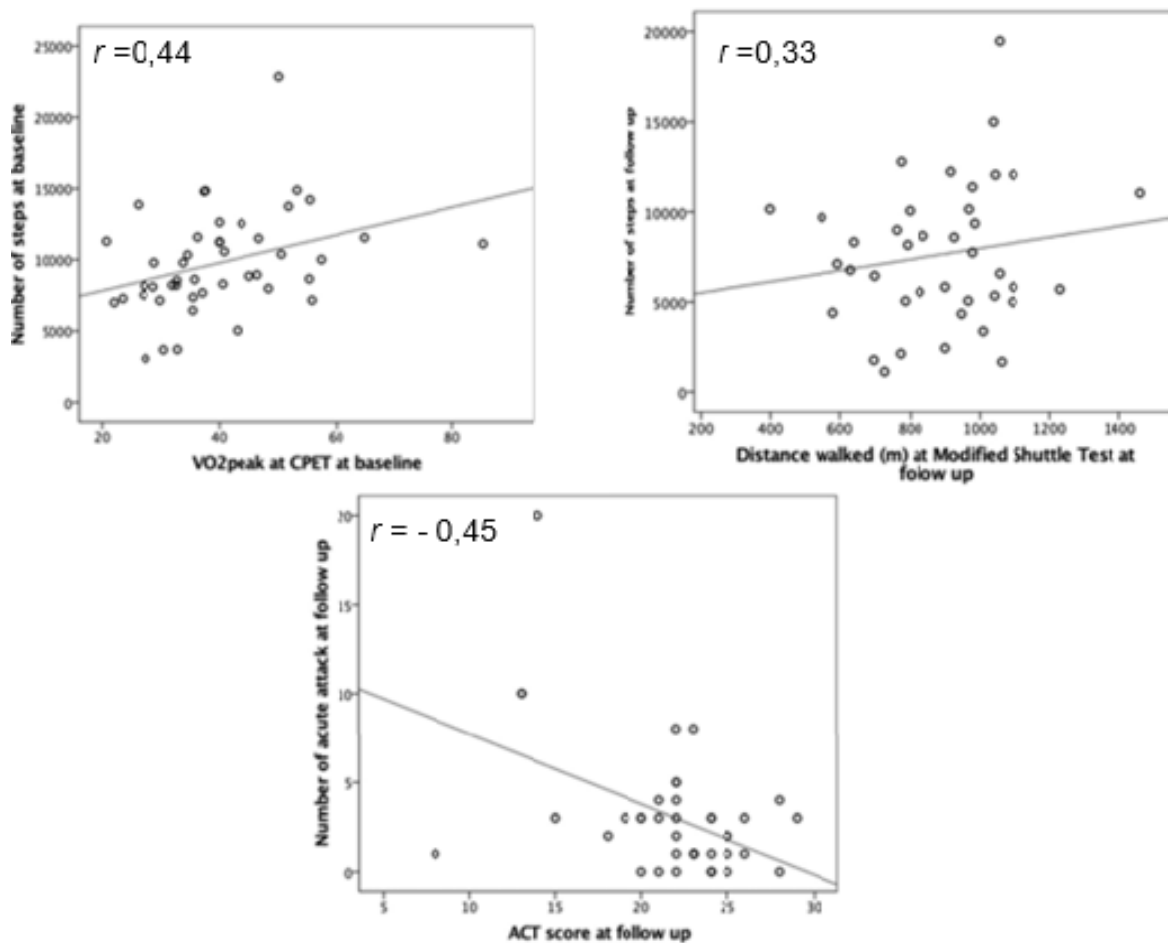


Figura 4- Correlações do número de passos com as variáveis $VO_{2\text{pico}}$, distância percorrida no STM e qualidade de vida, no *baseline* e *follow-up*.

A regressão logística demonstrou o tempo de sedentarismo está associado a carga no TECP e a distância percorrida no STM no *follow-up* (R^2 : 0.38, $p = 0.004$).

6. DISCUSSÃO

No decorrer de um ano, crianças e adolescentes com asma apresentaram aumento na distância percorrida no STM e na carga no TECP, embora tenha havido grande redução no número de passos/dia, com proporcional aumento do tempo de sedentarismo. Adicionalmente, mantiveram controle da doença sem aumento no número de crises.

Os dados referentes à capacidade de exercício no presente estudo, mostram que não há piora da capacidade aeróbia nas crianças e adolescentes com asma durante um ano. É esperado que o crescimento antropométrico, a maturação da fase puberal, bem como as alterações morfológicas e neuromusculares gerem aumento na capacidade aeróbia⁴⁰, entretanto, esse dado foi pouco investigado na população infantil com asma. Joensuu *et al*, em um estudo observacional longitudinal, acompanhou por dois anos 971 estudantes, de ambos os sexos, saudáveis, com idade entre 10 e 13 anos, com o objetivo de explorar as associações entre composição corporal, estatus maturacional, aptidão física e nível de atividade física nessa população, utilizando o SWT, acelerometria, bioimpedância e questionário para o estatus puberal. Os resultados do estudo mostraram que a capacidade cardiorrespiratória, massa muscular e desenvolvimento das habilidades fundamentais aumentaram ao longo de dois anos, em meninos e meninas. Entretanto, esse aumento ocorreu de forma diferente considerando o sexo dos adolescentes. Houve um incremento seguido de um platô na capacidade cardiorrespiratória e força muscular nos meninos, e no caso das meninas esse incremento ocorreu no desenvolvimento de habilidades fundamentais. Houve uma associação inversa entre índice de massa gorda e aptidão cardiorrespiratória nos meninos, e houve associação entre massa magra e aptidão cardiorrespiratória nas meninas, bem como associação entre ganho de massa magra e nível de atividade física de moderada a vigorosa nos meninos. O estado puberal e o ganho de massa magra tiveram associação com o ganho de massa muscular apenas nos meninos. Tais achados, demonstram que as alterações puberais do desenvolvimento diferenciam a capacidade de exercício em meninas e meninos.⁴⁰ Nesse contexto, como em nosso estudo a população era predominantemente masculina, tais fatos podem ter influenciado no incremento da distância percorrida, VO₂ e carga.

Ainda nesse contexto, Olds *et al.* em uma metanálise incluindo 109 estudos de 37 países, avaliaram o desempenho de crianças e adolescentes saudáveis entre 6 e 19 anos utilizando o Shuttle Test Modificado. Houve melhora no desempenho do STM, e nos meninos a taxa de aumento da distância percorrida ocorreu a cada ano até os 16 anos de idade e nas meninas até os 12 anos.⁴¹ Concordante a esses dados, observamos aumento na distância percorrida e menor número de voluntários com capacidade funcional abaixo de 80% quando se considera os dados do período do *baseline* em relação ao *follow-up*. Essa melhora na capacidade de exercício não era esperada, considerando a doença pulmonar crônica, entretanto, fatores intrínsecos como o crescimento antropométrico, além da manutenção do controle da doença avaliado pelo ACT e C-ACT e do número de crises são fatores que justificam essa condição.

Embora a capacidade aeróbia tenha melhorado, chama a atenção o importante aumento no tempo de sedentarismo. Sabe-se que a capacidade de exercício não está diretamente relacionada ao sedentarismo, pois um se relaciona ao exercício físico regular executado com tempo programado, e outro ao tempo de atividade com baixo gasto de energia (< 1,5 MET), respectivamente.⁴²

É sabido que o sedentarismo está relacionado à várias comorbidades e deve ser evitado em crianças e adolescentes⁴³, e em especial, naqueles com doença crônica.²⁰ Mackintosh K. et al. em uma revisão sistemática com metanálise, avaliaram a influência da atividade física e o tempo de sedentarismo em crianças asmáticas por acelerometria. Houve correlação entre a redução no nível de atividade física com o aumento da idade.⁴⁴ Rota et al. em uma coorte evidenciaram que o comportamento sedentário por exposição à tela (televisão, vídeo-game e computador) é maior em crianças asmáticas que os controles não asmáticos, e isso se deve a fatores como gravidade de sintomas, medo ou receio dos pais pelo broncoespasmo induzido pelo exercício, entre outros fatores.⁴⁵ Nesse mesmo contexto, Jezioro et al. em um coorte realizada com crianças de 9 a 14 anos, buscou comparar o nível de atividades realizadas por crianças com e sem asma por acelerometria, e evidenciou que apesar dos dados referentes a acelerometria mostrarem que crianças asmáticas eram igualmente ativos a seus pares saudáveis, as crianças com asma participavam mais de ocupações com padrão sedentário e eram menos propensos a participarem de equipes esportivas, além de terem maior índice de

absenteísmo escolar, condição essa avaliada por questionário.⁴⁶

Portanto, na amostra do presente estudo temos dois fatores que explicam o aumento do tempo de sedentarismo: a idade investigada iniciar por volta de 10 anos e avançar para pré-adolescência e a condição de saúde, que reforçam a possibilidade de aumento de tempo de tela e menor atividade diária.

A manutenção do número de crises e da pontuação do ACT observados nesse estudo estão relacionados ao acompanhamento regular dos voluntários em ambulatório de especialidade. Nesse contexto, Dijk et al., em um estudo sobre a correlação do ACT com outras variáveis de controle, relata existir correlação significativa entre a pontuação do ACT e o número de exacerbações. Quanto maior o valor de ACT, menor o número de crises no último ano.⁴⁷⁻⁴⁸ Outra importante medida de controle está ligada ao uso regular de medicação. O aumento na quantidade de medicação usada aqui observado não significa mau controle da doença, e sim se relaciona ao incremento na quantidade, proporcional ao aumento na idade.

Como limitações, o estudo apresenta a dificuldade em realizar avaliações após doze meses considerando um protocolo com inúmeras avaliações. Entretanto, a casuística estudada foi suficiente para responder à pergunta do estudo.

Implicações

Nesse estudo constatamos que crianças e adolescentes em controle da doença não apresentam restrições na capacidade de exercício em um ano de acompanhamento. Esperava-se que a cronicidade da asma fosse resultar em piora na capacidade de aeróbia desses voluntários, entretanto, isso não foi observado. Por outro lado, chama a atenção o aumento importante no tempo de sedentarismo, que sabidamente, relaciona-se com inúmeros fatores (condição de saúde, condição sócio econômica, idade, dentre outros). Esse fato, ao longo do tempo, trará demais complicações, como é de conhecimento que o sedentarismo está relacionado a várias comorbidades.

Houve a intenção dos autores de avaliar os voluntários por 3 anos consecutivos e assim identificar possíveis complicações relacionadas ao sedentarismo. Entretanto, essa coorte no seu segundo ano teve apenas a adesão de 18 voluntários e no seu terceiro ano 6 voluntários, não sendo possível discorrer

sobre esses resultados devido a pequena amostra.

Profissionais da área da saúde devem estar atentos aos indivíduos com asma, pois embora sua capacidade de exercício não tenha sofrido piora ao longo de 12 meses, o tempo de sedentarismo aumenta de maneira importante, o que é indicativo de complicações a longo prazo. Manter hábito de vida ativo é necessário aos que convivem com a cronicidade de doenças.

7. CONCLUSÕES

Crianças e adolescentes com asma, em acompanhamento regular, após 12 meses de seguimento apresentaram melhora na capacidade funcional, na capacidade aeróbia e na qualidade de vida, embora tenham apresentado grande aumento no tempo de sedentarismo. O aumento no tempo de sedentarismo, ou a redução no número de passos, esteve relacionado a capacidade de exercício.

REFERÊNCIAS

1. GINA. **Global Initiative for Asthma. 2020.** Disponível em: www.ginasthma.org.
2. RAY A, CAMIOLO M, FITZPATRICK A, GAUTHIER M, WENZEL SE. **Are We Meeting the Promise of Endotypes and Precision Medicine in Asthma?** *Physiol Rev.* 2020;100(3):983-1017. <https://doi.org/10.1152/physrev.00023.2019>.
3. Global Initiative for Asthma [homepage on the internet]. Bethesda: Global Initiative for Asthma; c2021 [cited 2021 Jun 1]. **Global Strategy for Asthma Management and Prevention (2021 update).** Available from: <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2021/05/GINAMain-Report-2021-V2- WMS.pdf>.
4. NEFFEN H, FRITSCHER C, SCHACHT FC, LEVY G, CHIARELLA P, SORIANO JB, et al. **Asthma control in Latin America: the Asthma Insights and Reality in Latin America (AIRLA) survey.** *Rev Panam Salud Publica.* 2005;17:191-7.
5. GINA. **Global Initiative for Asthma. 2018.** Disponível em: www.ginasthma.org.
6. **IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma.** *J Bras Pneumol.* 2006;32(Supl 7):S447-S-474.
7. 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):e20190307
8. VOGIATZIS I, ARMSTRONG M. **Personalized exercise training in chronic lung diseases.** *Respirology* 2019;24:854-862.
9. BASSO RP, JAMAMI R, PESSOA BV, LABADESSA IG, REGUEIRO EMG, DI LORENZO VA. **Avaliação da Capacidade de exercício em adolescentes asmáticos saudáveis.** *Rev Bras Fisioter* 2010;14(3):252-B.
10. KRAEMER WJ, FLECK SJ, DESCHENES MR. **Fisiologia do Exercício: Teoria e Prática.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan;2013.

11. NEDER JA, NERY LE. **Teste de Exercício Cardiopulmonar.** J Pneumol. 2002;28(Supl 3):S166-S206.
12. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. **ATS statement: guidelines for the six-minute walk test.** Am J Respir Crit Care Med. 2002;166(1):111-7.
13. SINGH SJ, MORGAN MD, SCOTT S, WALTERS D, HARDMAN AE. **Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction.** Thorax. 1992;47(12):1019-24.
14. SANZ SANTIAGO V, DIEZ-VEGA I, DONADIO MVF, SCHIEW D et al. **Comparison of physical fitness between healthy and mild-to-moderate asthmatic children with exercise symptoms: A cross-sectional study.** Pediatr Pulmonol 2021;56(8):2512-2521.
15. REIMBERG MM, PACHI JRS, SCALCO RS, SERRA AJ, FERNANDES L, POLITTI F, WANDALSEN GF, SOLÉ D, DAL CORSO S, LANZA FC. **Patients with asthma have reduced functional capacity and sedentary behavior.** J Pediatr 2020;96(1):53- 59.
16. BASSO RP, JAMAMI M, PESSOA BV, LABADESSA IG, REGUEIRO EMG, DILORENZO VAP. **Assessment of exercise capacity among asthmatic and healthy adolescents.** Rev Bras Fisioter 2010;14(3):252-258.
17. OWEN N, SPARLING PB, HEALY GN, DUSTAN DW, MATTHEWS CE. **Sedentary behavior: emerging evidence for a new health risk.** Mayo Clin Proc. 2010;85(12):1138-1141.
18. ADAMS MA, JOHNSON WD, TUDOR-LOCKE C. **Steps/day translation of the moderate-to-vigorous physical active guideline for children and adolescents.** Inter J Behav Nutr Phys Activ 2013;10;49.
19. MACKINTOSH KA, MCNARRY MA, BERNTSEN S, STEELE J, SEJERSTED E, WESTERGREN T. **Physical activity and sedentary time in children and adolescents with asthma: A systematic review and meta-analysis.** Scan J Med Sci Sports 2021;00:1-13.

20. D. LU K, FORNO E. **Low Fitness and Increased Sedentary Time Are Associated With Worse Asthma- The National Youth Fitness Survey.** *Pediatr Pulmonol* 2020;55(5):1116-1123.
21. GROTH S. **Relationships among obesity, Physical Activity and Sedentary Behavior in Young Adolescents with and without Lifetime Asthma.** *J Asthma* 2016;53(1):19-24.
22. ARIKAN H, YATAR Í, CALIK-KUTUKCU E, ARIBAS Z, SAGLAM M, VARDAR-YAGLE N et al. **A comparison of respiratory and peripheral muscle strength, functional exercise capacity, activities of daily living and physical fitness in patients with cystic fibrosis and healthy subjects.** *Res Dev Disabil.* 2015;45-46:147-156.
23. BASSO RP, JAMAMI M, LABADESSA IG, REGUEIRO EMG, PESSOA BV, JUNIOR AD et al. **Relationship between exercise capacity and quality of life in adolescents with asthma.** *J Bras Pneumol.* 2013;39(2):121-127.
24. FONTAN FCS, DUWE SW, SANTOS K, SILVA J. **Quality of life evaluation and associated factors in Asthmatic Children and adolescents attended in a specialized outpatient clinic.** *Rev Paul Pediatr.* 2020; 13:38.
25. OKURO RT, GONÇALVES RM, ASSUMPÇÃO MS, SCALCO JC, SCHIVINSKI CIS. **Six- minute walk test in children with chronic respiratory disease.** *ConScientia e Saúde.* 2015;14(4):524-531.
26. SARRIA EE, ROSA RCM, FISCHER GB, HIRAKATA VN, et al. **Versão brasileira do Paediatric Asthma Quality of Life Questionnaire: validação de campo.** *J Bras Pneumol.* 2010;36(4):417-424.
27. KOSSE RC, KOSTER ES, KAPTEIN AA, VRIES TW, BOUVY ML. **Asthma control and quality of life in adolescents: The role of illness perceptions, medication beliefs, and adherence.** *J Asthma.* 2020;57(10):1145-1154.
28. POLGAR G, PROMADHAT V. **Pulmonary function testing in children: Techniques and standards.** Philadelphia: Saunders 1971.

29. LIU AH, ZEIGER RS, SORKNESS CA, MAHR T, OSTROM N, BURGUESS S, et al. **Development and cross-sectional validation of the Childhood Asthma Control Test.** J Allergy Clin Immunol 2007; 119:817–25.
30. JUNIPER EF, GUYATT GH, FEENY DH, GRIFFITH LE, FERRIE PJ. **Minimum skills required by children to complete health-related quality of life instruments for asthma: comparison of measurement properties.** Eur Respir J 1997;10(10):2285-94.
31. LA ESCALA C, NASPITZ CK, SOLÉ D. **Adaptação e validação do Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire (PAQLQ-A) em crianças e adolescentes brasileiros com asma.** J Pediatr (Rio J) 2005;81(1):54-60.
32. BRADLEY J, HOWARD J, WALLACE E, ELBORN S. **Reliability, repeatability, and sensitivity of the modified shuttle test in adult cystic fibrosis.** Chest 2000;117(6): 1666- 71.
33. SINGH SJ, MORGAN MD, SCOTT S, WALTERS D, HARDMAN AE. **Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction.** Thorax 1992; 47(12): 1019-24.
34. BORG GA. **Psychophysical bases of perceived exertion.** Med Sci Sports Exerc. 1982;14:377-81.
35. LANZA FC, ZAGATTO EDO P, SILVA JC, SELMAN JP, IMPERATORI TB, ZANATTA DJ, DE CARVALHO LN, REIMBERG MM, DAL CORSO S. **Reference Equation for the Incremental Shuttle Walk Test in Children and Adolescents.** J Pediatr 2015;167(5):1057-61.
36. SINGH SJ, PUHAN MA, ANDRIANOPOULOS V, HERNANDES NA, MITCHELLKE, HILL CJ, et al. **An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease.** Eur Respir J. 2014; 44:1447-78.

37. ADAMS MA, JOHNSON WD, TUDOR-LOCKE C. **Steps/day translation of the moderate-to-vigorous physical activity guideline for children and adolescents.** International Journal of behavioral Nutrition and Physical Activity. 2013; 10:49.
38. EVENSON RK, WEN F. **Performance of the ActiGraph accelerometer using anational population-based sample of youth and adults.** BMS Res Note.2015;8:7.
39. TUDOR-LOCKE C, PANGRAZI RP, CORBIN CB, RUTHERFORD WJ, VINCENT SD, RAUSTORP A, et al. **BMI-referenced standards for recommended pedometer- determined steps/day in children.** Prev Med. 2004; 38:857-64.
40. JOENSUU L, KUJALA MU, KANKAANPÄÄ A, *ET AL.* **Physical fitness development in relation to changes in body composition and physical activity in adolescence.** Scand J Med Sci Sports 2021;31(2):456-464.
41. OLDS T, TOMKINSON G, LÉGER L, CAZORIA G. **Worldwide variation in theperformance of children and adolescents: An analysis of 109 studies of the 20- m shuttle run test in 37 countries.** Journal of Sports Sciences 2006;24(10);1025-38.
- 42.VAN DER PLOEG HP, HILLSDON M. **Is sedentary behaviour just physical inactivity by another name?** Int J Behav Nutr Phys Act 2017;14(1):142.
43. CHAPUT JP, WILLUMSEN J, BULL F, CHOU R, EKELUND U, FIRTH J, JAGO R, ORTEGAFB, KATZMARZYK PT. **2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents age 5-17 years: sumary of the evidence.**Int J Behav Nutr Phys Act 2020;17(1):141.
44. MACKINTOSH KA, MCNARRY MA, BERNTSEN S, STEELE J, SEJERSTED E, WESTERGREN T. **Physical activity and sedentary time in children and adolescents with asthma: A systematic review and meta-analysis.** Scan J Med Sci Sports 2021;00:1-13.
45. ROTA AP, BECHARIER LB, JAFFE K, VISNESS CM, GERN JE, KATTAN

M, et al. **Screen time engagement is increased in children with asthma.** Clin Pediatr (Phila)2017;56(11):1048-1053.

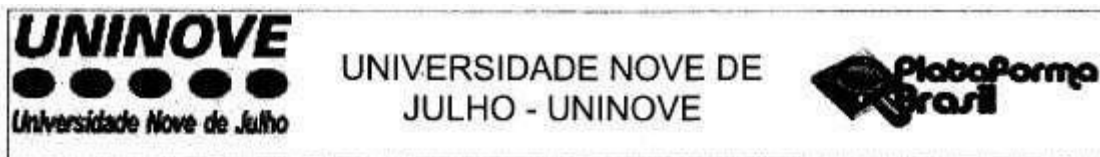
46. JEZIORO JR, GUTMAN SA, DESIR L, RAUH V, PERERA FP, MILLER RL. **A Comparison of Activity Participation between Children with and without Asthma.** Open J Occup Ther.2021;9(3):12.

47. OLDS T, TOMKINSON G, LÉGER L, CAZORIA G. **Worldwide variation in the performance of children and adolescents: An analysis of 109 studies of the 20-m shuttle run test in 37 countries.** Journal of Sports Sciences 2006;24(10);1025-38.

48. DIJK BCP, SVEDSATER H, HEDDINI A, NELSEN L, BALRADJ JS, ALLEMAN C. **Relationship between the asthma control test (act) and other outcomes: a targeted literature review.** Bcm Pulm Med 2020;20(1):79.

ANEXOS

ANEXO 1- APROVAÇÃO CEP



DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Capacidade física, função muscular periférica, processo inflamatório e qualidade de vida em crianças e adolescentes com asma antes e após programa de reabilitação pulmonar

Pesquisador: FERNANDA DE CORDOBA LANZA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 31907614.4.0000.5511

Instituição Proponente: ASSOCIACAO EDUCACIONAL NOVE DE JULHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 738.192

Data da Relatoria: 04/08/2014

Apresentação do Projeto:

Resumo:

A asma é uma das principais doenças crônicas da infância, que cursa com inflamação das vias aéreas. Associada à essa inflamação está a hiperresponsividade das vias aéreas que ocasiona episódios recorrentes de sibilos, falta de ar, e tosse, particularmente pela noite ou início da manhã. A cronicidade dessa doença gera maior suscetibilidade à redução na tolerância ao exercício devido a limitação pulmonar. As alterações na capacidade funcional, o padrão inflamatório e a força muscular periférica ainda não foi devidamente abordado na população infantil com diagnóstico de asma. Objetivo: Avaliar a capacidade física, função muscular periférica, e marcadores inflamatórios em crianças e adolescentes asmáticos e observar essas variáveis após programam de reabilitação pulmonar. Esse projeto consta de duas fases: fase I: estudo transversal no qual será feita a comparação das variáveis do grupo asma com um grupo controle pareado por idade e gênero, e fase II que constará de um ensaio clínico randomizado para determinar os efeitos da reabilitação pulmonar nos voluntários asmáticos. As

Endereço: VERGUEIRO nº 235/249

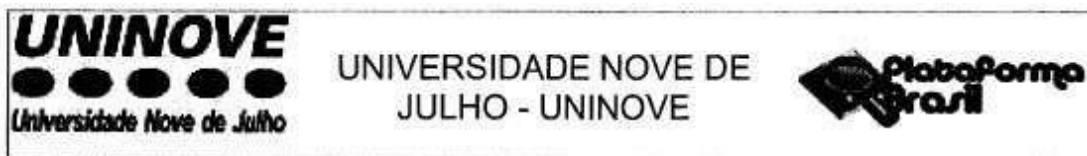
Bairro: LIBERDADE

CEP: 01.504-001

UF: SP **Município:** SAO PAULO

Telefone: (11)3385-9197

E-mail: comitedeetica@uninove.br



Continuação do Parecer: 736.192

seguintes avaliações serão feitas na fase I para o grupo asma e controle: questionário de qualidade de vida (PaQLq), capacidade física (teste de exercício cardiopulmonar, shuttle teste, nível de atividade física), regulação autonômica cardiovascular (variabilidade da FC), força de músculo periférico (RM, contração voluntária máxima, eletromiografia), inflamação (TNF alfa, IL-4, IL-5, IL-10, IL-13, PCR). Na fase II, os voluntários do grupo asma serão randomizados em grupo reabilitação e grupo convencional. Grupo reabilitação fará exercício físico aeróbio, e o grupo convencional fará exercícios respiratórios. Serão feitas 2 sessões semanais de 6 minutos, por 8 semanas. Ao término, as mesmas avaliações da fase I serão feitas para comparação entre os grupos.

Resultados esperados: espera-se determinar as diferenças de capacidade cardiopulmonar, muscular periférica e inflamatória de crianças e adolescentes asmáticos e identificar os benefícios da reabilitação pulmonar nessa população, como melhora na capacidade funcional, na força muscular e alteração no padrão inflamatório. Assim, termos maior respaldo na identificação dos benefícios do exercício físico na asma.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

3.1. Objetivo primário: Avaliar a capacidade física, função muscular periférica, atividade física na vida diária em crianças e adolescentes asmáticos.

Objetivo Secundário:

Avaliar a capacidade física, função muscular periférica, atividade física na vida diária qualidade de vida após programa de reabilitação pulmonar. Avaliar os marcadores inflamatórios (citocinas) após o programa de reabilitação pulmonar.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos oferecidos ao protocolo são mínimos, pois serão feitos testes da capacidade física que não são mais intensos que as atividades realizadas em um dia de exercícios físico na escola e coleta de sangue convencional. Todos os testes serão devidamente acompanhados por pessoal devidamente treinado para tanto e pelos responsáveis dos voluntários.

Endereço: VERGUEIRO nº 235/249

Bairro: LIBERDADE

CEP: 01.504-001

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3385-9197

E-mail: comitedeetica@uninove.br



UNIVERSIDADE NOVE DE
JULHO - UNINOVE



Continuação do Parecer: 738.192

sido objeto de estudo em indivíduos com doença pulmonar crônica, além da capacidade de realizar exercício. A alteração na força muscular periférica está bem descrita em adultos com comprometimento pulmonar sendo resultante da hipoxemia, utilização de corticoesteróide, alteração nutricional e redução na atividade aeróbia. Na população pediátrica foi descrita a redução na força de músculos periféricos em pacientes com fibrose cística e com asma. Villa e colaboradores determinaram a redução na força muscular do quadríceps, peitoral maior, latíssimo do dorso de voluntários com asma leve ou moderada/grave, pela avaliação de uma repetição máxima (1RM). Do nosso conhecimento, não há estudos que avaliaram a força e a endurance muscular periférica pela eletromiografia na população pediátrica com asma. Reabilitação pulmonar Diante de todas as alterações clínicas do paciente asmático e do provável comprometimento na capacidade funcional e na tolerância ao exercício, também devido ao broncoespasmo induzido pelo exercício, o tratamento desses indivíduos deve se estender à reabilitação pulmonar. Reabilitação pulmonar é definida como uma intervenção baseada em exercícios físicos, educação sobre a doença e suporte psicológico, indicada para aqueles indivíduos que tenham doença pulmonar crônica com tratamento medicamentoso adequado³¹. Ensaio clínico randomizado têm apresentado resultados interessantes após programa de reabilitação pulmonar em crianças e adolescentes com asma seja na condição cardiopulmonar, no BIE como no número de crises de crianças e adolescentes asmáticos. Wanrooij e colaboradores realizaram revisão sistemática sobre treinamento físico com crianças e adolescentes asmáticos e, concluíram que, a atividade física deve ser recomendada para essa população, embora algumas questões ainda não tenham sido esclarecidas em decorrência de limitações nos ensaios clínicos. O controle da doença não foi avaliado por questionários específicos em nenhum estudo, sendo apenas descrita a redução no número de crises após intervenção. A avaliação de marcadores inflamatórios foi pouco abordada³⁷, da mesma forma a qualidade de vida após o treinamento físico. Além disso, questiona-se a intensidade e a frequência de treinamento, fatores que podem contribuir de maneira significativa no resultado da

Endereço: VERGUEIRO nº 235/249

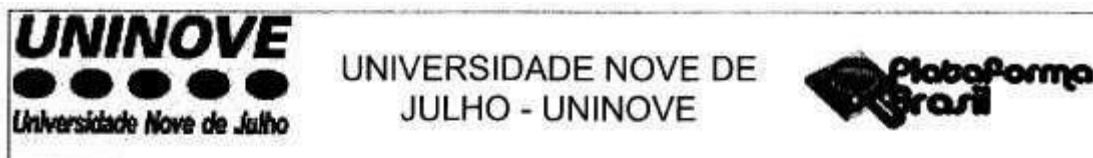
Bairro: LIBERDADE

CEP: 01.504-001

UF: SP Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3385-9197

E-mail: comitedeetica@uninove.br



Continuação do Parecer: 738.192

intervenção. Diante do exposto, a avaliação da condição cardiopulmonar e muscular periférica, além da qualidade de vida e nível de controle da asma na população pediátrica pré- e pósintervenção se faz necessária para constatar os benefícios do exercício físico.

Tamanho da Amostra no Brasil: 54

Data do Primeiro 04/08/14 00:00

Benefícios:

Como benefícios iremos determinar as alterações cardiopulmonares no grupo de indivíduos asmáticos e identificar os prováveis benefícios da reabilitação pulmonar nessa população.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O TCLE está claro e objetivo e apresenta todos os critérios exigidos pela CEP.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram corrigidas todas as pendências

Recomendações:

Pendências atendidas

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: VERGUEIRO nº 235/249

Bairro: LIBERDADE

CEP: 01.504-001

UF: SP Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3385-9197

E-mail: comitedeetica@uninove.br



UNIVERSIDADE NOVE DE
JULHO - UNINOVE



Continuação do Parecer: 738.192.

SAO PAULO, 04 de Agosto de 2014

Assinado por:
Stella Regina Zamuner
(Coordenador)

Endereço: VERGUEIRO nº 235/249

Bairro: LIBERDADE

CEP: 01.504-001

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3385-9197

E-mail: comitedeetica@uninove.br


ANEXO 2 – Controle da asma

Child-Asthma Control Test (C-ACT), versão traduzida para o Português.

Teste de Controle da Asma na infância (C-ACT)**1. Como é a sua asma hoje? Como está SUA Asma hoje?**


 Muito Ruim


 Ruim


 Bom


 Muito Bom

2. Quanto sua asma te atrapalha quando você corre ou faz exercícios?


 É um grande problema, eu não posso fazer o que eu quero fazer.


 É um problema e eu não gosto.

 É um pequeno problema, mas está tudo bem.

 Não é um problema.

3. Você tosse por causa de sua asma?

 Sim, o tempo todo.

 Sim, na maioria das vezes.



Sim, algumas vezes.



Não, nenhuma das vezes.

4. Você acorda durante a noite por causa de sua asma?



Sim, o tempo todo.



Sim, na maioria das vezes.



Sim, algumas vezes.



Não, nenhuma das vezes.

Por favor, pais e/ou responsáveis, responda as perguntas.

5. Nas últimas 4 semanas, quantos dias sua criança teve sintomas diurnos de asma?

- Nenhum dia
- 1-3 dias
- 4-10 dias
- 11-18 dias
- 19-24 dias
- Todos os dias

6. Nas últimas 4 Semanas, quantos dias sua criança apresentou chiado no peito?

- Nenhum dia
- 1-3 dias
- 4-10 dias
- 11-18 dias
- 19-24 dias
- Todos os dias

7. Nas últimas 4 Semanas, quantos dias sua criança acordou durante a noite pela asma?

- Nenhum dia
- 1-3 dias

- 4-10 dias
- 11-18 dias
- 19-24 dias
- Todos os dias

Asthma Control test (ACT), versão traduzida para o Português.

TESTE DE CONTROLE DA ASMA

1. Durante as últimas 4 semanas , com que frequência sua asma impediu você de fazer coisas no trabalho, na escola ou em casa?

- O tempo todo
- Quase o tempo todo
- Algumas vezes
- De vez em quando
- Nunca

2. Durante as últimas 4 semanas , com que frequência você teve falta de ar?

- Mais de uma vez por dia
- Uma vez por dia
- 3 a 6 vezes por semana
- Uma a duas vezes por semana
- Nunca

3. Durante as últimas 4 semanas , com que frequência seus sintomas de asma (tosse, falta de ar, chiado, aperto ou dor no peito) acordaram você durante a noite ou de manhã mais cedo do que de costume?

- 4 ou mais noites por semana
- 2 ou 3 noites por semana
- Uma vez por semana
- Uma ou duas vezes
- Nunca

4. Durante as últimas 4 semanas, com que frequência você usou sua medicação de alívio como o inalador ou seu nebulizador (como por exemplo: Salbutamol ou Fenoterol)?

- 3 ou mais vezes por dia
- 1 ou 2 vezes por dia
- 2 ou 3 vezes por semana
- 1 vez por semana ou menos
- Nunca

5. Como você avaliaria o controle da sua asma durante as últimas 4 semanas ?

- Não controlada
- Mal controlada
- Um pouco controlada
- Bem controlada
- Totalmente controlada

Anexo 3- Qualidade de vida

Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire (PAQLQ), versão traduzida para o Português.

**Questionário Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire –
Adaptado para o português e cultura brasileira (PAQLQ-A)**

Nome:					DN:		Idade:	
Asma: Intermittente			PL	PM	PG	Tempo:		
Medicação: sim não			Qual:					
Doença associada		rinite	conjuntivite	dermatite	alergia alimentar			
Espirometria:								
VEF1								
FEF								
CVF								
Sintomas:								Azul
1) Tossir								
2) Ter crise de asma								
3) Ter Chiado								
4) Ter aperto no peito								
5) Ter respiração curta								
Durante a última semana, por causa de sua asma, com que frequência você:								Verde
6) Sentiu-se cansado								
7) Acordou à noite por asma								
8) Sentiu-se sem respiração								
9) Problemas para dormir								
10) Dificuldade em respirar profundamente								
Emoções:								Verde
11) Sentir-se frustrado								
12) Sentir-se preocupado, agitado ou perturbado								
13) Sentir-se zangado								
14) Sentir-se de fora								
15) Frustrado por não poder estar com os outros								
16) Desconfortável								
17) Apavorado por crise de asma								
18) Sentir-se irritado								

Atividades:									Verde
Com que frequência, durante a última semana, você ficou incomodado por causa de sua asma:									
19) Não poder ficar com os outros									
20) Ao realizar as atividades da última semana									
Escolha 3 atividades realizadas na última semana. O quanto você ficou incomodado ao									Azul
realizá-las por causa de sua asma									
21)									
22)									
23)									
Sintomas noturnos:									
Sintomas ao acordar:									
Quantos "puffs" β_2 durante à noite:									
Quantos "puffs" β_2 durante o dia:									
Limitação das atividades diárias:									
Expectoração:									

Cartão de Respostas Questionário Adaptado

CARTÃO DE RESPOSTAS

Folha Verde

- 1 - O tempo todo
- 2 - A maior parte do tempo
- 3 - Boa parte do tempo
- 4 - Moderadamente
- 5 - Pequena parte do tempo
- 6 - Algumas vezes
- 7 - Nunca

CARTÃO DE RESPOSTAS

Folha Azul

- 1 - Extremamente incomodado
- 2 - Muito incomodado
- 3 - Bastante incomodado
- 4 - Moderadamente incomodado
- 5 - Pouco incomodado
- 6 - Algumas vezes
- 7 - Não me incomodou

ATIVIDADES DIÁRIAS

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1 - Basquete | 11 - Gritar | 21 - Futebol |
| 2 - Brincar com animais | 12 - Patinar | 22 - Volei |
| 3 - Andar de bicicleta | 13 - Caminhar no campo | 23 - Subir ladeira |
| 4 - Pular corda | 14 - Escalar | 24 - Rir |
| 5 - Dormir | 15 - Conversar | 25 - Fazer tarefa de casa |
| 6 - Nadar | 16 - Dançar | 26 - Fazer artesanato/hobby |
| 7 - Caminhar | 17 - Brincar no recreio | 27 - Ginástica |
| 8 - Subir escadas | 18 - Brincar com amigos | 28 - Andar de skate |
| 9 - Estudar | 19 - Correr | 29 - Escorregar em tobogã |
| 10 - Cantar | 20 - Fazer compras | 30 - Levantar de manhã |

Anexo 4 - Escala de Borg Modificada.

ESCALA DE BORG CR-10 (1990)		
0	Nada	
0,5	Extremamente fraco/leve	
1	Muito fraco/leve	
2	Fraco	
3	Moderado	
4		
5	Forte/Intenso	
6		
7	Muito forte/intenso	
8		
9		
10	Extremamente forte	

ANEXO 5 - Artigo Científico

1 **EXERCISE CAPACITY AND ASTHMA: PROSPECTIVE COHORT STUDY IN**

2 **CHILDREN AND ADOLESCENTS**

3

4 Luana Céfora Godoy Silva^a, Mariana M. Reimberg^b, PhD., Bruno Alvarenga

5 Soares^a, MSc., Rebeca Souza Scalco^b; Talita Priscila da Silva Rodrigues^b; Gustavo Falbo

6 Wandalsen^c, PhD., Dirceu Solé^c, PhD., Simone Dal Corso^b, PhD., Fernanda C. Lanza^{a,b},

7 PhD

8

9 **Afflictions:**

10 ^aGraduate Program in Rehabilitation Sciences, Physiotherapy Department, Universidade

11 Federal de Minas Gerais-UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

12 ^bPost Graduate Program in Rehabilitation Sciences, Universidade Nove de Julho-

13 UNINOVE, São Paulo, São Paulo, Brazil.

14 ^cDivision of Allergy, Clinical Immunology and Rheumatology, Department of

15 Pediatrics. Universidade Federal de São Paulo-UNIFESP, São Paulo, São Paulo, Brazil.

16

17 **Address correspondence to:** Fernanda de Cordoba Lanza- Department of Physical

18 Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – R. Engenho Grande, 75,

19 Belo Horizonte – MG, 31320-470 – telephone 5531-9934-5002 – lanzafe@gmail.com

20

21 **Short title:** Exercise capacity and asthma

22

23 **Conflict of Interest Disclosures:** The other authors have no conflicts of interest

24 relevant to this article to disclose.

25

26 **Funding/Support:**

52

53

54

55 **What's Known on this Subject:** Cross sectional studies have shown reduction in
56 exercise capacity, which implies in physical activity decreasing and sedentary behavior,
57 in pediatric patients with asthma.

58

59 **What this Study Adds:** After 12 months follow up, there was exercise capacity and
60 quality of life increasing in patients with asthma under regular treatment, even though
61 the chronic condition, however, an important increase in sedentary behavior.

62

63 **Contributors Statement:**

64

65 Dr Fernanda de Cordoba Lanza and Dr Simone Dal Corso conceptualized and designed
66 the study and critically reviewed the manuscript for important intellectual content.

67

68 Luana Céfora Godoy Silva wrote the initial manuscript, the methodology, analyzes
69 statistics and the results obtained, as well as the discussion and conclusion of the final
70 manuscript.

71

72 Collaborators Mariana Reimberg, Rebeca Souza Scalco and Talita Priscila da Silva
73 Rodrigues, assisted in the data collection instruments and collaborated in data
74 collection,

75

27 São Paulo Research Foundation (FAPESP), grant: 2014/12040-0 and grant:
28 2016/17553-0.

29 **Abbreviations**

30 CPET : Cardiopulmonary Exercise Test

31 GINA : Global Initiative for Asthma

32 MST : Modified Shuttle Test

33 ATS : Assisted Thoracic Surgery

34 ERS : European Respiratory Society

35 FVC : Forced Vital Capacity

36 FEV₁: Expiratory Forced Volume at 1st second

37 ACT : Asthma Control Test

38 PAQLQ : Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire

39 HR : Heart rate

40 BP : Blood pressure

41 DW : Distance Walked

42 SLPA : Sedentary/light Physical Activity

43 MVPA : Moderate/vigorous Physical Activity

44 BMI: Body Mass Index

45 FEF_{25-75%} : Medium Forced Expiratory Flow

46 MET : Metabolic Equivalent of Task

47

48 **Article Summary:** This study investigates the factors related to exercise capacity in
49 children and adolescents with asthma.

50

51

76 Bruno Alvarenga Soares translated the entire manuscript and critically reviewed the
77 analyzes statistics.

78 Dr Dirceu Solé and Dr Gustavo F. Wandalsen Substantial contributions to the study,
79 including methodology, data curation, and critically reviewed the manuscript.

80

81 All authors approved the final manuscript as submitted agree to be responsible for all
82 aspects of the work.

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103 **ABSTRACT**

104

105 **Objectives**

106

107

108 This study aims to evaluate the factors related to exercise capacity in children and
109 adolescents with asthma under regular treatment, as well as their quality of life.

110

111 **Methods**

112

113 Prospective cohort study, with 59 asthmatic volunteers aged between 6 and 18 years
114 old, and under regular follow-up. Exercise capacity and pulmonary function were
115 assessed by Cardiopulmonary Exercise Test (CPET), Modified Shuttle Test (MST) and
116 spirometry. Sedentarism time was measured by accelerometer. All assessments were
117 performed at the beginning of the protocol (baseline) and after 12 months (follow up).
118 Volunteers were asked about symptoms, hospitalizations and exacerbations. Outcomes:
119 oxygen consumption (VO_{2peak}) and workload at CPET, distance walked at MST and
120 sedentary behavior.

121

122 **Results**

123

124 MST distance was 797.0 ± 186.2 m at baseline compared to 871.4 ± 198.1 m at follow-
125 up ($p < 0.001$). CPET workload increased from the baseline 81.1 ± 37.6 W to $92.2 \pm$
126 39.6 at follow-up ($p < 0.0001$). VO_{2peak} was higher at baseline (40.1 ± 12.5 ml/kg/min)
127 compared to follow-up (34.9 ± 7.3 ml/kg/min) ($p = 0.023$), but with no significant
128 difference in the VO_{2peak} /workload ratio ($p = 0.40$). Sedentary behavior increased,
129 baseline ($51.9 \pm 13.4\%$) and follow-up ($82.9 \pm 7.6\%$) $p < 0.001$. The workload and
130 distance walked was associated to the sedentary time.

131

132 **Conclusions**

133

134 Children and adolescents with controlled asthma showed no reduction in functional,
135 exercise capacity and quality of life after 12 months of follow-up, however, there was
136 important increase in sedentary behavior.

137

138 **Keywords:** Asthma, functional capacity, pediatrics

139

140

141

142

143

144

145

146 Introduction

147 Children and adolescents with asthma have lower exercise tolerance¹ due to factors such
148 as level of airway obstruction, reduced ventilatory efficiency and sensation of dyspnea,
149 which are crucial for early interruption of physical activity and result in a sedentary
150 lifestyle.²

151 Studies show a reduction in aerobic and functional capacity in individuals with asthma
152 observed by the cardiopulmonary exercise test (CPET). Asthmatic individuals present
153 worse oxygen consumption and lower load at the end of the test^{3,4}, and shorter distance
154 walked in clinical field tests such as the Modified Shuttle Test (MST)⁴ and the Six-
155 minute Walk Test.⁵ Physical activity level in daily life and sedentarism time have also
156 been studied in patients with asthma. There is a positive correlation between sedentary
157 lifestyle and obesity^{6,7} and an increase in the number of asthma exacerbations.^{8,9}

158 Longitudinal studies describe the importance of the level of physical activity for
159 children. A cohort of children aged 6 to 11 years showed that the decrease in aerobic
160 capacity assessed by the maximum endurance time, and the increase in sedentary
161 lifestyle assessed by a questionnaire, are associated with worsening of the clinical
162 course of asthma.¹⁰ Similarly, another study followed a sample of 12-year-old
163 adolescents with and without asthma for a period of two years and observed, through
164 questionnaires, that individuals with asthma are less physically active, which worsens
165 their health condition.¹¹

166 Although time spent in a sedentary lifestyle and level of physical activity can be
167 assessed by questionnaires, the gold standard for this observation is the use of an

168 accelerometer. This instrument records information throughout the day about time and
169 activity intensity.¹² Therefore, evaluating the evolution of exercise capacity,
170 functionality and sedentarism time based on accurate assessments could provide
171 relevant information about the evolution of the health condition in asthmatic children
172 and adolescents.

173 This study aimed to evaluate the factors influencing exercise capacity in children and
174 adolescents with controlled asthma under regular treatment, as well as if they interfere
175 in the quality of life of these volunteers in a longitudinal assessment. The authors'
176 hypothesis is that there is an influence of sedentary lifestyle, number of acute
177 exacerbation, on exercise capacity over time.

178

179 **Methods**

180 Prospective cohort study with children and adolescents aged between 6 and 18 years
181 and diagnosed with asthma according to Global Initiative for Asthma (GINA)¹³. These
182 patients were under regular follow-up at the Asthma Outpatient Clinic of the Division of
183 Allergy, Clinical Immunology and Rheumatology, Department of Pediatrics, Escola
184 Paulista de Medicina-Federal University of São Paulo. The study was conducted
185 between August 2014 and December 2016.

186 The study was approved by the Ethics and Research Committee of the Universidade
187 Nove de Julho (protocol number 738192) and the volunteers were included after the
188 guardian had read and signed the informed consent form and the volunteer the term of
189 consent.

190

191 **Protocol**

192 The study was carried out in two phases: baseline and follow-up (after 12 months of the
193 baseline phase). For each phase, two visits were carried out. On the first visit, blood
194 sample, spirometry, questionnaires and MST were performed. On the second visit (24 to
195 48h apart), CPET was performed and the accelerometer was delivered (which was used
196 for 7 days). Assessments were performed by trained physiotherapists.
197 Information on asthma exacerbations, hospitalizations, emergency visits, medication
198 undertaken, and school absenteeism were recorded.

199 Lung function

200 Spirometry was performed using the ULTIMA CPX equipment (MedGraphics
201 Corporation®. St Paul, MN, USA). The technical procedure, acceptance criteria, and
202 reproducibility were according to the ATS/ERS statement.¹⁴ The asthma group (AG)
203 subjects repeated the test after bronchodilation (salbutamol 400 µg). The forced vital
204 capacity (FVC), expiratory forced volume at 1st second (FEV₁), FEV₁/FVC, and forced
205 expiratory flow at 25-75% of the FVC (FEF₂₅₋₇₅) were recorded.¹⁵

206

207 Assessment of Asthma control

208 Patients older than 12 years of age answered the Asthma Control Test (ACT) and those
209 aged between 4 to 11 years old answered the children ACT (C-ACT).¹⁶ Both
210 questionnaires assessing asthma control and evaluate activity limitation, shortness of
211 breath, and nighttime symptoms over the previous four weeks. The answer options
212 range from 1 (worst) to 5 (best). The highest possible score was 25 for the ACT and 27
213 for the C-ACT. Asthma was considered controlled when the score is over 20, partially
214 controlled score between 16–19, and uncontrolled score ≤ 15 .¹⁶

215

216 Quality of Life Questionnaire

217 Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire (PAQLQ)¹⁷ validated for Brazilian
218 Portuguese language was applied¹⁸. It consists of 23 questions, divided into three
219 domains: activity limitation (5 questions), symptoms (10 questions) and emotional
220 function (8 questions). The responses were evaluated using response cards with a seven-
221 point scale, which 1 indicates maximal impairment, and 07 indicates no impairment.
222 This is a fast and easy questionnaire to apply, around 5-7 minutes, and was answered by
223 the volunteers.¹⁸

224 Modified Shuttle Test - MST

225 The MST was performed in a 10-m-long corridor according to the original description.¹⁹
226 This is an externally cadenced test dictated by an audible signal wherein the speed
227 increases every minute ranging from 1.8 to 10.2 km/h. There are 15 levels in this test
228 and the volunteer could walk/run during the test. The test finished when the subject was
229 unable to reach the extremities two consecutive times, if he/she needed to stop because
230 of fatigue or dyspnea or if the peripheral oxygen saturation (SpO₂) dropped below
231 82%.²⁰ The test was performed twice in the same day, with a 30-minute interval. Heart
232 rate (HR) and SpO₂ were continuously evaluated. Blood pressure (BP), modified Borg
233 lower limb fatigue and modified Borg dyspnea were evaluated at the beginning and at
234 the end of the test.²¹ The MST was performed after 400µg of bronchodilator
235 (salbutamol), for AG, to achieve the best performance and avoid bronchospasm induced
236 by exercise. The distance walked (DW) of the best test (longest distance walked) was
237 the outcome of the MST and was expressed in meters (m) and as percentage of the
238 predicted value. Functional capacity reduction was considered when the distance
239 walked was less than 80% of the predicted value.²²

240

241 Cardiopulmonary exercise test (CPET)

242 The CPET was performed using a cycle ergometer (Corival®, LODE BV Medical
243 Technology, Groningen, Netherlands). After two minutes of freewheel load, the load
244 was increased (5 to 15 watts/minute), and the test was limited to 7–12 minutes.²³ HR
245 and SpO₂ were continuously recorded. Blood pressure was measured every two minutes
246 during the exercise. Modified Borg scale was assessed at beginning and at the end of the
247 test. The volunteers were connected to a system for gas exchange analyses (VO₂₀₀₀
248 MedGraphics Corporation®, St. Paul, MN, USA). The oxygen uptake (VO)₂ was
249 measured.

250 The outcome of CPET were VO_{2peak}, workload, and VO_{2peak}/Workload.

251

252 **Physical activity in daily life**

253 Subjects' number of steps per day was monitored using an ActiGraph accelerometer
254 (GT3X) through 7 consecutive days. The assessment was considered successful when
255 the volunteer used the accelerometer more than 12h/day at least 4 days.²⁴ Sedentary
256 behavior was defined as < 11500 steps per day).^{24,25} The time spent in sedentary/light
257 physical activity (SLPA) was defined as 0–2295 steps per day. The time spent in
258 moderate/vigorous physical activity (MVPA) was defined as > 2296 steps per day.²⁴

259

260 **Statistical analysis**

261 Data normality was tested using the Shapiro Wilk test. Continuous variables were
262 evaluated and described as mean and standard deviation (SD) or median and
263 interquartile range (IQR). Categorical variables were expressed as absolute values and
264 percentages.

265 Student's t test for paired samples was used to compare the variables distance walked,
266 VO₂peak and load in CPET, time of sedentary lifestyle and number of steps per day at
267 baseline and at follow-up.

268 Chi-square test or Fisher's exact test were performed to compare the number of
269 volunteers with reduced functional capacity, that is, distance covered less than 80% of
270 the predicted at baseline and at follow-up.

271 Correlations between the number of steps per day or sedentary spend time, and the
272 variables load and VO₂peak, distance covered, number of asthma exacerbations, FEV₁
273 and PAQLQ at baseline and at follow-up were analyzed using the Pearson correlation
274 coefficient. Subsequently, logistic regression analysis was performed to assess the
275 association between the sedentary lifestyle time and variables with statistically
276 significant correlations.

277 Data analyzes were performed using the SPSS version 25.0 statistical software, and the
278 significance level adopted was $p < 0.05$.

279

280 **Results**

281

282 Fifty-nine volunteers were included out of a total of 272, with a mean age of 10 ± 3
283 years at baseline and 11 ± 3 years at follow-up. Of These, 127 refused the first approach
284 due to personal problems. Do 145 eligible volunteers were evaluated, and not all of
285 them were present at the two visits. Thus, the 59 volunteers who had complete data at
286 baseline were included, of these 4 were lost to follow-up and did not return after one
287 year, thus, 55 were included in the follow-up, as described in (**Figure 1**). Most of the
288 sample consisted of male volunteers (63%). According to GINA¹³ volunteers were
289 classified as having asthma Step 3 at baseline and Step 2 at follow-up.

290 Regarding pulmonary function, there was no change, with FEV₁ 95.9 ± 12.6% predicted
291 at baseline and 97.7 ± 10.9% predicted at follow-up. Subjects were eutrophic according
292 to BMI. Mean dosage of inhaled corticosteroids was 400 mcg (400 - 800 mcg) at
293 baseline and 640 mcg (400 – 800 mcg) at follow-up. According to ACT and C-ACT
294 asthma was controlled by all patients, and there was no difference in the number of
295 asthma exacerbations/year. The main characteristics of the participants are shown in
296 **(Table 1).**

297 Regarding exercise capacity, there was an increase after one year. The distance walked
298 was shorter at baseline compared to follow-up (797.0 ± 186.2 m versus 871.4 ± 198.1
299 m, respectively; p < 0.001). Initially, 25 (45%) of the volunteers had a reduction in
300 functional capacity (distance walked was less than 80% of predicted). At follow up,
301 only 18 had a reduction in functional capacity (33%), p = 0.006. Similarly, there was an
302 increase in load on the CPET from 81.1 ± 37.6 Watts at baseline to 92.2 ± 39.6 Watts at
303 follow-up, p < 0.0001. The VO_{2peak} was higher at baseline (40.1 ± 12.5 ml/kg)
304 compared to follow-up (34.9 ± 7.3) p = 0.023, but no difference in the VO_{2peak}/Watts
305 ratio (p = 0.40). There was a significant increase in sedentary behavior after 12 months,
306 p < 0.001, and conversely, the number of steps decreased at follow-up (p < 0.001).
307 Variables from the MST, CPET and accelerometry are shown in **(Table 2).**

308 Regarding the quality of life evaluated by the PAQLQ, there was an improvement after
309 one year in the symptoms and the activities limitation domains, p < 0.05 **(Table 3).**

310 The total number of steps in the follow-up evaluation was related to the VO_{2peak} at
311 baseline (r = 0.44, p = 0.003) and to the distance walked at the follow-up (r = 0.33, p
312 =0.037), with no significance for the other outcomes. Regarding the number of acute
313 exacerbations, there was a significant correlation with ACT at follow-up (r = -0.45, p <
314 0.003).

315 Logistic regression demonstrated that CPET load and distance walked at follow up are
316 associated with sedentary spent time (R^2 : 0.38, $p = 0.004$).

317

318 **Discussion**

319

320 Over the course of one year, asthmatic children and adolescents showed an increase in
321 the distance walked in the MST and in the load on the CPET, but there was a great
322 reduction in the number of steps/day with a proportional increase in the time of
323 sedentary behavior. Additionally, they maintained the disease controlled without an
324 increase in the number of acute exacerbations.

325 These data show that there is no worsening of aerobic capacity in our children and
326 adolescents with asthma followed by one year. Anthropometric growth is expected to
327 generate an increase in aerobic capacity²⁶. However, this data has been little
328 investigated in the pediatric population with asthma. A meta-analysis including 109
329 studies from 37 countries assessed the performance of healthy children and adolescents
330 aged 6 to 19 years using the MST. There was a linear improvement in MST
331 performance with boys presenting an increasing rate in the distance walked occurring
332 every year up to 16 years of age and girls up to 12 years of age.²⁶ In accordance with
333 these data, we observed a lower number of volunteers with functional capacity below
334 80% when considering the data from the baseline to the follow up. This improvement in
335 exercise capacity was not expected, considering chronic lung disease. Intrinsic factors,
336 such as anthropometric growth in addition to the maintenance of disease under control
337 and the number of acute exacerbations, are factors that can reinforce this improvement.
338 Although aerobic capacity has improved, the important increase in sedentary behavior is
339 noteworthy. It is known that exercise capacity is not directly related to sedentary

340 lifestyle, as one is related to regular physical exercise performed with a programmed
341 time, and the other to activity time with low energy expenditure (< 1.5 MET),
342 respectively.²⁷ However, it was observed association between CPET workload, distance
343 walked at the STM and sedentary spent time.

344 Sedentary lifestyle is related to several comorbidities and should be avoided in children
345 and adolescents²⁸, especially in those with chronic disease.^{7,11} A systematic review with
346 meta-analysis evaluated the influence of physical activity and sedentary behavior in
347 children with asthma using accelerometry.²⁹ There was a negative correlation between
348 the reduction in the level of physical activity and aging.²⁹ In this study, there are two
349 factors in favor of increasing the sedentary lifestyle: the investigated age starts at around
350 10 years and advances to pre-adolescence and the health condition, both reinforce the
351 possibility of daily activity reducing.

352 A cohort study showed that sedentary behavior due to screen exposure (television,
353 video-game and computer) is greater in the children with asthma than in the controls,
354 due to factors such as severity of symptoms, fear of parents for acute exacerbation
355 induced by exercise, among other factors.³⁰

356 The number of acute exacerbations and the ACT score was negatively related to the
357 follow-up in our sample. It was previously reported a significant correlation between the
358 ACT score and the number of acute exacerbations. The higher the ACT value, the lower
359 the number of exacerbations in the last year.³¹⁻³² Another important control measure is
360 linked to the use of medication. This results in a better quality of life after 12 months.

361 As limitations, the study presents the difficulty in performing assessments after twelve
362 months considering a protocol with numerous assessments. However, the sample
363 studied was sufficient to answer the study question, based on the number of variables
364 included as independent variables.

365

366 **Conclusion**

367

368 In conclusion, children and adolescents with asthma, under regular follow-up, after 12
369 months showed improvement in their functional, aerobic capacity and quality of life,
370 however, they showed an important increasing in the sedentary behavior, which is
371 considered risk factor por many comorbidities. The distance walked and workload at
372 CPET were variables related to sedentary behavior.

References

1. Vogiatzis I, Armstrong M. Personalized exercise training in chronic lung diseases. *Respirology*2019;24:854-862.
2. Basso RP, Jamami R, Pessoa BV, Labadessa IG, Regueiro EMG, Di Lorenzo VA. Avaliação da Capacidade de exercício em adolescentes asmáticos e saudáveis. *Rev Bras Fisioter* 2010;14(3):252-B.
3. Lochte L, Nielsen KG, Petersen PE, Platts-Mills TA. Childhood asthma and physical activity: a systematic review with meta-analysis and Graphic Appraisal Tool for Epidemiology assessment. *BMC Pediatr* 2016;18:16-50.
4. Reimberg MM, Pachi JRS, Scalco RS, Serra AJ, Fernandes L, Politti F, Wandalsen GF, Solé D, Dal Corso S, Lanza FC. Patients with asthma have reduced functional capacity and sedentary behavior. *J Pediatr* 2020;96(1):53-59.
5. Basso RP, Jamami M, Pessoa BV, Labadessa IG, Regueiro EMG, Di Lorenzo VAP. Assessment of exercise capacity among asthmatic and healthy adolescents. *Rev Bras Fisioter* 2010;14(3):252-258.
6. Rhee H, Love T, Groth SW, Annette G, Berhalter LT, Harrington D. Associations between overweight and obesity and asthma outcomes in urban adolescents. *J Asthma* 2020;57(10):1053-1062.
7. Jago R, Salway RE, Ness AR, Shield JPH, Ridd MJ, Henderson AJ. Associations between physical activity and asthma, eczema and obesity in children aged 12–16: an observational cohort study. *BMJ Open* 2019;20(9):e024858.
8. D. Lu K, Forno E. Exercise and Lifestyle Changes in Pediatric Asthma. *Curr Opin Pulm Med*2020;26(1):103-111.
9. Karachaliou F, Vlachopapadopoulou E, Psaltopoulou T, Manios Y, *et al.* Prevalence of asthma symptoms and association with obesity, sedentary lifestyle and sociodemographic factors: data from the Hellenic National Action Plan for the assessment, prevention and treatment of childhood obesity. *J Asthma*2020;57(1):55-61.
10. D. Lu K, Forno E. Low Fitness and Increased Sedentary Time Are Associated With Worse Asthma- The National Youth Fitness Survey. *Pediatr Pulmonol* 2020;55(5):1116-1123.
11. Groth S. Relationships among obesity, Physical Activity and Sedentary Behavior in Young Adolescents with and without Lifetime Asthma. *J Asthma*2016;53(1):19-24.
12. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, *et al.* World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med* 2020;54: 1451-1462.
13. GINA. Global Initiative for Asthma. 2018. Disponível em: www.ginasthma.org
14. American Thoracic Society (ATS), European Respiratory Society(ERS). Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. A statement of the American Thoracic Society and European Respiratory Society. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159(4 Pt 2): S1-40.
15. Polgar G, Promadhat V. Pulmonary function testing in children: Techniques and standards. Philadelphia: Saunders1971.
16. Liu AH, Zeiger RS, Sorkness CA, Mahr T, Ostrom N, Burgess S, *et al.*Development and cross-sectional validation of the Childhood Asthma Control Test. *J Allergy Clin Immunol* 2007; 119:817–25.
17. Juniper EF, Guyatt GH, Feeny DH, Griffith LE, Ferrie PJ. Minimum skills required by children to complete health-related quality of life instruments for asthma: comparison of measurement properties. *Eur Respir J* 1997;10(10):2285-94.

18. La Escala C, Naspitz CK, Solé D. Adaptação e validação do Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire (PAQLQ-A) em crianças e adolescentes brasileiros com asma. *J Pediatr* (Rio J) 2005;81(1):54-60.
19. Bradley J, Howard J, Wallace E, Elborn S. Reliability, repeatability, and sensitivity of the modified shuttle test in adult cystic fibrosis. *Chest* 2000;117(6): 1666-71.
20. Singh SJ, Morgan MD, Scott S, Walters D, Hardman AE. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax* 1992; 47(12): 1019-24.
21. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14:377-81.
22. Lanza FC, Zagatto Edo P, Silva JC, Selman JP, Imperatori TB, Zanatta DJ, de Carvalho LN, Reimberg MM, Dal Corso S. Reference Equation for the Incremental Shuttle Walk Test in Children and Adolescents. *J Pediatr* 2015;167(5):1057-61.
23. Singh SJ, Puhan MA, Andrianopoulos V, Hernandez NA, Mitchell KE, Hill CJ, et al. An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J* 2014;44:1447-78.
24. Adams MA, Johnson WD, Tudor-Locke C. Steps/day translation of the moderate-to-vigorous physical activity guideline for children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2013; 10:49.
25. Tudor-Locke C, Pangrazi RP, Corbin CB, Rutherford WJ, Vincent SD, Raustorp A, et al. BMI-referenced standards for recommended pedometer-determined steps/day in children. *Prev Med* 2004;38:857-64.
26. Olds T, Tomkinson G, Léger L, Cazorla G. Worldwide variation in the performance of children and adolescents: An analysis of 109 studies of the 20- m shuttle run test in 37 countries. *Journal of Sports Sciences* 2006;24(10):1025-38.
27. Van der Ploeg HP, Hillsdon M. Is sedentary behaviour just physical inactivity by another name?. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2017;14(1):142.
28. Chaput JP, Willumsen J, Bull F, Chou R, Ekelund U, Firth J, Jago R, Ortega FB, Katzmarzyk PT. 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents age 5-17 years: summary of the evidence. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2020;17(1):141.
29. Mackintosh KA, McNarry MA, Berntsen S, Steele J, Sejersted E, Westergren T. Physical activity and sedentary time in children and adolescents with asthma: A systematic review and meta-analysis. *Scan J Med Sci Sports* 2021;00:1-13.
30. Rota AP, Becharier LB, Jaffe K, Visness CM, Gern JE, Kattan M, et al. Screen time engagement is increased in children with asthma. *Clin Pediatr (Phila)* 2017;56(11):1048-1053.
31. Olds T, Tomkinson G, Léger L, Cazorla G. Worldwide variation in the performance of children and adolescents: An analysis of 109 studies of the 20- m shuttle run test in 37 countries. *Journal of Sports Sciences* 2006;24(10):1025-38.
32. Dijk BCP, Svedsater H, Heddini A, Nelsen L, Balradj JS, Alleman C. Relationship between the Asthma Control Test (ACT) and other outcomes: a targeted literature review. *BCM Pulm Med* 2020;20(1):79.

Figure-1 Sample selection criteria flowchart

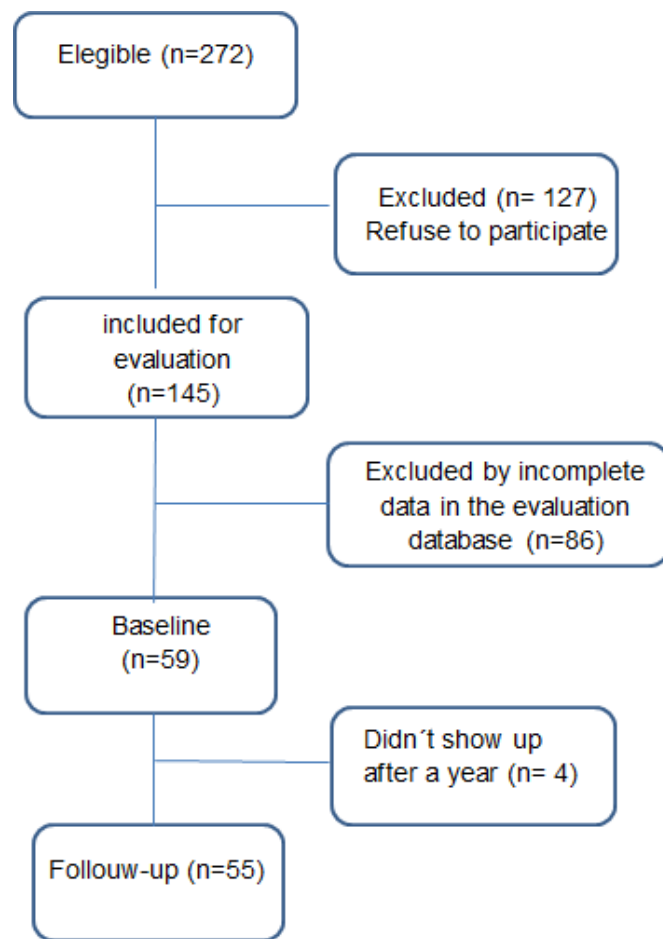


Table 1- Characteristics of the participants. Data expressed as mean \pm SD.

	Baseline (n=59)	Follow-up (n=55)	<i>p</i>
Sex, male, n (%)	37 (63)	37 (63)	1.0
Age, years	10.5 \pm 3.1	11.6 \pm 3.1	< 0.001
Height, cm	143.2 \pm 16.4	148.4 \pm 15.7	< 0.001
Weight, Kg	41.5 \pm 14.4	45.3 \pm 14.4	< 0.001
BMI	19.9 \pm 4.2	20.3 \pm 4.4	0.077
FVC, L	2.6 \pm 0.9	2.9 \pm 0.9	< 0.001
FVC, % predicted	102.0 \pm 11.6	101.9 \pm 10.3	0.946
FEV ₁ , L	2.2 \pm 0.8	2.5 \pm 0.7	< 0.001
FEV ₁ , % predicted	95.9 \pm 12.6	97.7 \pm 10.9	0.007
FEV ₁ /CVF	85.8 \pm 7.3	87.6 \pm 6.4	0.054
FEF _{25-75%} , L/min	2.7 \pm 1.1	3.0 \pm 1.3	0.025
FEF _{25-75%} , % predicted	102.2 \pm 29.3	109.5 \pm 32.3	0.165
Asthma Control Test *	21.0 (17.0-23.0)	21.5 (18.2-23.0)	0.419
Childhood Asthma Control *	20.0 (17.5 - 22.0)	22.0 (21.0-24.0)	0.045
GINA*	3.0 (1.7 - 4.0)	2.0 (1.0 – 4.0)	0.148
Number of exacerbations/year* *	2 (1 - 4)	2 (1 - 3)	0.281
Number of admissions/year*	0 (0 - 3)	0 (0 - 2)	0.024
Corticosteroid dose, mcg*	400 (400 - 800)	640 (400 – 800)	0.142

BMI: Body Mass Index. FVC: Forced Vital Capacity, FEV₁: Forced Expiratory Volume in the First

Second of FVC, FEF_{25-75%}: Medium Forced Expiratory Flow; GINA: Global Initiative for Asthma.

*Median (IQR 25-75).

Table 2 - Comparison of exercise capacity assessed by the variables obtained in the Modified Shuttle Test, Cardiopulmonary Exercise Test and Accelerometry. Data expressed as mean \pm SD.

	Baseline (n=59)	Follow-up (n=55)	<i>p</i>
Distance walked, m	797.0 \pm 186.2	871.4 \pm 198.1	< 0.001
Distance walked, % predicted	83.6 \pm 15.1	88.4 \pm 18.2	0.045
VO ₂ peak, ml/kg	40.1 \pm 12.5	34.9 \pm 7.3	0.023
Load, Watts	81.1 \pm 37.6	92.2 \pm 39.6	< 0.001
VO ₂ peak ,ml/kg / Load, Watts	0.6 \pm 0.3	0.5 \pm 0.6	0.400
Sedentarism time, (%)	51.9 \pm 13.4	82.9 \pm 7.6	< 0.001
Number of steps/day	9927.7 \pm 3667.6	7668.5 \pm 3875.8	< 0.001



Fernanda Lanza <lanzafe@gmail.com>

PEDIATRICS/2021/055776 - Thank you for your submission

pediatriceditorial@aap.org <pediatriceditorial@aap.org>
Para: lanzafe@gmail.com

6 de dezembro de 2021 19:41

MS ID#: PEDIATRICS/2021/055776

MS TITLE: EXERCISE CAPACITY AND ASTHMA: PROSPECTIVE COHORT STUDY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

Dear Fernanda Cordoba Lanza,

This is an automatic message acknowledging your online submission to Pediatrics.

Should your article be accepted for publication, it will utilize the journal's Hybrid OA model of a 12-month embargo followed by a 4 year open access period. The journal also offers 'Green' and 'Gold' open access options (<https://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics-open-access>) which can be selected in your author area. You may alter these selections during a revision stage, if any.

ANEXO 6 – Currículo Lattes

Fisioterapeuta, graduada no Centro Universitário de Belo Horizonte- (2015). Pós-Graduada em Fisioterapia Respiratória e Terapia Intensiva pela Faculdade Ciências Médicas de Minas- FCMMG (02/2018). Preceptora dos Estágios Ambulatoriais em Fisioterapia Cardiorrespiratória, Gerontologia e Saúde Coletiva do Centro Universitário de Belo Horizonte- UNIBH. Mestranda em Ciências da Reabilitação pela Universidade Federal de Minas Gerais, departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física , Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO). (Texto informado pelo autor)

Identificação

Nome	Luana Céfora Godoy Silva
Nome em citações bibliográficas	SILVA, L. C. G.
Lattes ID	 http://lattes.cnpq.br/1449431502129234
Orcid ID	 https://orcid.org/0000-0002-0500-1825

Endereço

Formação acadêmica/titulação

2019	Mestrado em andamento em Ciências da Reabilitação (Conceito CAPES 6). Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Brasil. Orientador: FERNANDA DE CORDOBA LANZA.
2017	Especialização em andamento em FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA COM PRÁTICA HOSPITALAR. FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE MINAS GERAIS, FOMMG, Brasil. Título: EFEITOS DA FISIOTERAPIA CARDIORRESPIRATÓRIA NA TOLERÂNCIA AO EXERCÍCIO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM FIBROSE CÍSTICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. Orientador: LEONARDO SILVA AUGUSTO.
2010 - 2015	Graduação em Fisioterapia. Centro Universitário de Belo Horizonte, UnIBH, Brasil. Título: Diagnóstico espirométrico precoce: Desenvolvimento de um aplicativo que utiliza como recurso árvores de decisão. Orientador: Ingrid de Castro Bolina Faria.

Formação Complementar

2017	Pós-Graduação em Fisioterapia Respiratória e Terapia Intensiva. Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais, FOMMG, Brasil.
-------------	---

Atuação Profissional

Centro Universitário de Belo Horizonte, UnIBH, Brasil.

Vínculo institucional
2016 - Atual

Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Preceptora dos Estágios Ambulatoriais,
Carga horária: 38

Áreas de atuação

1. Grande área: Ciências da Saúde / Área: Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Idiomas

Português	Compreende Bem, Fala Bem, Lê Bem, Escreve Bem.
Inglês	Compreende Pouco, Fala Pouco, Lê Pouco, Escreve Pouco.

Produções

Produção bibliográfica

Apresentações de Trabalho

1. **SILVA, L. C. G.**. Transferências Posturais. 2018. (Apresentação de Trabalho/Conferência ou palestra).
2. CAMPANHA, L.; COSTA, B.C.R.; GOUVEIA, H.K.S.; **SILVA, L. C. G.**; AUGUSTO, C. E. . AVALIAÇÃO DE FORÇA E ENDURANCE DA MUSCULATURA DA PANTURILHA EM OBESOS. 2018. (Apresentação de Trabalho/Simpósio).
3. **SILVA, L. C. G.**. Oficina de Imagem. 2018. (Apresentação de Trabalho/Conferência ou palestra).

Bancas

Participação em bancas de trabalhos de conclusão

Trabalhos de conclusão de curso de graduação

1. **SILVA, L. C. G.**. Participação em banca de Jennifer Franciele, Luiza Carolina, Nadja Bom Conselho.Utilização do Mhealth na prevenção de quedas em idosos: uma revisão bibliográfica. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário de Belo Horizonte.
2. **SILVA, L. C. G.**. Participação em banca de Paulo Cesar Rodrigues Costa..Benefícios da Ventilação Mecânica Não Invasiva em Pacientes com Esclerose Lateral Amiotrófica: Revisão Bibliográfica. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário de Belo Horizonte.
3. **SILVA, L. C. G.**. Participação em banca de Isabella Caroline Martins de Souza.Repercussões do tratamento fisioterapêutico nas disfunções sexuais femininas. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário de Belo Horizonte.
4. **SILVA, L. C. G.**. Participação em banca de Amanda Castro Ribeiro / Ana Carolina Ferreira de Moraes.Repercussão do tratamento fisioterapêutico na disfunção estól. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário de Belo Horizonte.
5. **SILVA, L. C. G.**. Participação em banca de Yasmin Gonçalves/ Samantha Karoline Bispo.Práticas integrativas e complementares no câncer ginecológico: Conhecimento e utilização. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário de Belo Horizonte.
6. **SILVA, L. C. G.**. Participação em banca de Keith Polyana Gomes / Rafaela Mendes de Souza.Impacto da Atividade Física e da Massoterapia na depressão pós-parto. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário de Belo Horizonte.
7. **SILVA, L. C. G.**. Participação em banca de Graciele de Figueiredo Soares / Maria Helena Ribeiro.Aplicativos Grátis e games utilizados no tratamento da incontinência urinária em mulheres. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário de Belo Horizonte.
8. **SILVA, L. C. G.**. Participação em banca de Ana Paula Ramos Araújo , Cecília Teixeira e Vivian Lis.Benefícios da tarefa dual para melhora da marcha em pacientes portadores da doença de Parkinson; Revisão bibliográfica. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário de Belo Horizonte.
9. **SILVA, L. C. G.**. Participação em banca de Cristiane da Silva, Grazielle Pinto e Jéssica da Silva.Benefícios da Equoterapia-Programa Hipoterapia, proporcionados a crianças portadoras de Encefalopatia Crônica Não Progressiva: Revisão Bibliográfica. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário de Belo Horizonte.
10. **SILVA, L. C. G.**. Participação em banca de Aline Ribeiro, Aryane Silva e Lamine Toledo Pereira.Benefícios da Intervenção Fisioterápica Precoce em crianças prematuras.. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário de Belo Horizonte.
11. **SILVA, L. C. G.**; Fischer, G.. Participação em banca de Renato Antônio de Souza.Posição prona em Neonatologia: Revisão bibliográfica. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário de Belo Horizonte.
12. **SILVA, L. C. G.**. Participação em banca de Lorena Andrade e Camila Carvalho.Alterações Musculoesqueléticas e Biomecânicas causadas pela pronação excessiva da articulação subtalar na infância e adolescência.. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário de Belo Horizonte.
13. **SILVA, L. C. G.**. Participação em banca de Rafaela Dias Figueiredo.Benefícios da Intervenção Fisioterápica em Pacientes Portadores de Esclerose Lateral Amiotrófica: Revisão Bibliográfica. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em

- Fisioterapia) - Centro Universitário de Belo Horizonte.
14. **SILVA, L. C. G.**. Participação em banca de Ana Carolina Azevedo e Izabelle Massula Ribeiro Santos.Repercussões do tratamento Fisioterapêutico em crianças com disfunção miccional. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário de Belo Horizonte.
 15. **SILVA, L. C. G.**. Participação em banca de Fernanda Cristina Pereira.Benefícios da Equoterapia em crianças Portadoras de Síndrome de Down. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário de Belo Horizonte.
 16. **SILVA, L. C. G.**. Participação em banca de Isabella Andrade Feres e Priscila Hosken Teixeira.A influência do Método Pilates na Prevenção de quedas na terceira idade. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário de Belo Horizonte.

Eventos

Participação em eventos, congressos, exposições e feiras

1. Curso teórico prático de Fisioterapia pediátrica na reabilitação pulmonar- da UTI ao ambulatório. 2019. (Outra).
2. Workshop: Treinamento muscular inspiratório em populações com diferentes condições de saúde. 2019. (Oficina).
3. XVIII Simpósio Internacional de Fisioterapia Cardiopulmonar e Fisioterapia em Terapia Intensiva. 2016. (Simpósio).
4. ? XIII Congresso Mineiro de Pneumologia e Cirurgia Torácica / III Congresso Mineiro de Pneumologia Pediátrica. Diagnóstico Espirométrico Precoce: Desenvolvimento de um aplicativo que utiliza como recurso árvores de decisão. 2015. (Congresso).
5. ? Congresso Mineiro de Fisioterapia Cardiopulmonar e Fisioterapia em Terapia Intensiva da Assobrafir- MG. 2014. (Congresso).
6. ? I Jornada de Ventilação Mecânica e Mobilização Precoce. 2014. (Simpósio).
7. ? VIII Simpósio de Fisioterapia Respiratória do Biocor Instituto. 2014. (Simpósio).

Educação e Popularização de C & T

Apresentações de Trabalho

1. **SILVA, L. C. G.**. Transferências Posturais. 2018. (Apresentação de Trabalho/Conferência ou palestra).
2. CAMPANHA, L. ; COSTA, B.C.R ; GOUVEIA, H.K.S. ; **SILVA, L. C. G.** ; AUGUSTO, C. E. . AVALIAÇÃO DE FORÇA E ENDURANCE DA MUSCULATURA DA PANTURILHA EM OBESOS. 2018. (Apresentação de Trabalho/Simpósio).
3. **SILVA, L. C. G.**. Oficina de Imagem. 2018. (Apresentação de Trabalho/Conferência ou palestra).

Página gerada pelo Sistema Currículo Lattes em 07/01/2022 às 17:03:59

Imprimir currículo