

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO**

**LARISSA HENRIQUE FERRARI**

**EFEITOS DE UM PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA  
NA CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA DE UMA CRIANÇA COM  
TRISSOMIA DO CROMOSSOMO 21: ESTUDO DE CASO**

BAURU

2021

**LARISSA HENRIQUE FERRARI**

**EFEITOS DE UM PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA  
NA CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA DE UMA CRIANÇA COM  
TRISSOMIA DO CROMOSSOMO 21: ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como parte dos requisitos  
para obtenção do título de bacharel em  
Fisioterapia - Centro Universitário  
Sagrado Coração.

Orientadora: Prof. <sup>a</sup> Dra. Bruna Varanda  
Pessoa Santos.

BAURU

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com  
ISBD

F375e

Ferrari, Larissa Henrique

Efeitos de um protocolo de intervenção fisioterapêutica na capacidade cardiorrespiratória de uma criança com Trissomia do Cromossomo 21: Estudo de caso / Larissa Henrique Ferrari. -- 2021. 37f. : il.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Bruna Varanda Pessoa Santos

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP

1. Síndrome de Down. 2. Fisioterapia. 3. Sistema respiratório. 4. Sistema cardiovascular. 5. Músculos Respiratórios. I. Santos, Bruna Varanda Pessoa. II. Título.

**LARISSA HENRIQUE FERRARI**

**EFEITOS DE UM PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA  
NA CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA DE UMA CRIANÇA COM  
TRISSOMIA DO CROMOSSOMO 21: ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como parte dos requisitos  
para obtenção do título de bacharel em  
Fisioterapia - Centro Universitário  
Sagrado Coração.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

Banca examinadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Bruna Varanda Pessoa Santos (Orientadora)

Centro Universitário Sagrado Coração

---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Camila Gimenes

Centro Universitário Sagrado Coração

Dedico este trabalho à minha mãe, à minha família, aos meus amigos e principalmente ao meu pequeno Lucas, minha inspiração para entrar para a área da saúde, para buscar novas alternativas de desenvolvimento neuropsicomotor e acima de tudo, minha inspiração para realizar esse trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Meus agradecimentos são primeiramente à Deus, que me ampara e me fortalece em todos os momentos e que preparou tudo para mim. Agradeço imensamente à minha mãe que sempre lutou por mim, por meus estudos, incentivou e continua me incentivando muito para alcançar todos os meus objetivos. Agradeço à minha orientadora Profa. Dra. Bruna Varanda Pessoa Santos que me ajudou a moldar e agregou tanto conhecimento ao meu trabalho. Meus agradecimentos vão também à Profa. Dra. Gabriela Marini Prata que dedicou parte de seu tempo para me auxiliar com tudo o que estava em seu alcance. Agradeço também à todos os meus amigos que estudam comigo que dedicaram parte de seu tempo para me auxiliar nos momentos em que precisei de ajuda. Agradeço ao meu namorado que se propôs tantas vezes a colaborar com minha pesquisa principalmente com minha redação. Deixo aqui registrado também meus agradecimentos com muito carinho à mãe que confiou em meu trabalho e autorizou a participação de seu pequeno para que esse projeto fosse realizado.

“E minha vida é um único ato de amor!” (SANTA TERESINHA DO MENINO JESUS).

## RESUMO

**Introdução:** A Trissomia do cromossomo 21 (T21) é de origem genética associada à presença de um cromossomo extra no par de cromossomos 21, proporciona mudanças fenotípicas e características destacando-se a hipotonia e consequentemente capacidade cardiorrespiratória reduzida. No Brasil, entre 600 a 700 nascimentos, ocorre um nascimento de uma criança com T21. A capacidade respiratória diminuída está relacionada a redução das pressões respiratórias máximas ( $P_{Imáx}$  e  $P_{Emáx}$ ), sendo menores do que 50% do previsto. **Objetivo:** Verificar os efeitos de um protocolo de intervenção fisioterapêutica na capacidade cardiorrespiratória de uma criança com T21. **Métodos:** Estudo de caso com avaliação e reavaliação da força muscular respiratória, função pulmonar, saturação periférica de oxigênio ( $SpO_2$ ), frequência cardíaca (FC), mobilidade toracoabdominal e teste de sentar e levantar da cadeira (TSL). A criança foi submetida a intervenção de quatro semanas, 2x/semana, totalizando oito sessões de exercícios aeróbicos e de fortalecimento com o treino muscular respiratório. **Resultados:** Redução da FC ( $\Delta = -2$  bpm) e aumento da  $SpO_2$  ( $\Delta = 2\%$ ) em repouso, melhora na relação  $VEF_1/CVF$  ( $\Delta = 35L$ ), aumento do PFE ( $\Delta = 18L/min$ ) e da  $FEF_{25-75\%}$  ( $\Delta = 62\%prev$ ), redução da CVF ( $\Delta = -50\%prev$ ) e do  $VEF_1$  ( $\Delta = -19\%prev$ ), valores menores na  $P_{Imáx}$  ( $\Delta = -2$   $cmH_2O$ ) e na  $P_{Emáx}$  ( $\Delta = -8$   $cmH_2O$ ), capacidade funcional preservada (81,4%), com aumento do número de repetições ( $\Delta = 2$ ) pós-intervenção, baixa mobilidade toracoabdominal e índice de amplitude toracoabdominal. **Conclusão:** O protocolo de intervenção fisioterapêutico realizado proporcionou melhora da capacidade funcional e da permeabilidade das vias aéreas na criança com T21. No entanto, a função pulmonar, a mobilidade toracoabdominal e a força muscular respiratória permaneceram prejudicadas no pós intervenções. Diante disso, torna-se de extrema importância a avaliação da força muscular respiratória e da capacidade funcional da criança com T21, para então propor estratégias preventivas a fim de manter a integridade da musculatura respiratória e promover um melhor desenvolvimento motor e cardiorrespiratório geral.

**Palavras Chaves:** Síndrome de Down. Fisioterapia. Sistema respiratório. Sistema cardiovascular. Músculos Respiratórios. Teste de Esforço.

## ABSTRACT

**Introduction:** The chromosome trisomy 21 (T21) is a syndrome of genetic origin associated to the presence of an extra chromosome in the chromosome pair 21. It provides phenotypical changes and characteristics highlighted to hypotonia, reduced breathing capability. In Brazil, among 600 to 700 children's childbirths, one T21 birth can be occurred. The reduced breathing capability is related to the maximum expiratory pressures (PE<sub>max</sub>) and to the maximum inspiratory (PI<sub>max</sub>), from which remain less than 50% or 60% of the foreseen, respectively.

**Objective:** Verify the effects of a physiotherapy intervention protocol in the cardio respiratory capability of children with T21. **Methods:** Studying of case with evaluation of muscular breathing strength and lung's function, of the peripheral oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>), heart rate (FC), thoracoabdominal mobility and sit-down and stand-up test. The child was submitted to an intervention lasted four weeks, twice a week, totalizing eight sessions of strengthening and aerobic exercises with muscular breathing training. **Results:** Reduction of FC ( $\Delta = -2$ bpm) and increase of SpO<sub>2</sub> ( $\Delta = 2\%$ ) during rest, improve in relation of the VEF<sub>1</sub>/CVF ( $\Delta = 35$ L), increase of PFE ( $\Delta = 18$ L/min) and of FEF<sub>25-75%</sub> ( $\Delta = 62\%$ prev), reduction of CVF ( $\Delta = -50\%$ prev) and of VEF<sub>1</sub> ( $\Delta = -19\%$ prev), smaller values in the PI<sub>máx</sub> ( $\Delta = -2$ cmH<sub>2</sub>O) and in PE<sub>máx</sub> ( $\Delta = -8$  cmH<sub>2</sub>O), however during the re-evaluation of this strand the child had a cold, and preserved functional capacity (81,5%) with the increase of the repetitions ( $\Delta = 2$ ) after intervention and low thoracoabdominal mobility and thoracoabdominal amplitude rate. **Conclusion:** The physical therapy intervention protocol provided a functional capacity improvement and permeability from the T21 child's breathing system. However, the lung's function, the thoracoabdominal mobility and breathing muscular strength remained harmed in the after-intervention. All things considered, the evaluation of the breathing muscular strength and functional capacity of the T21 child is of extreme importance, so as to come up to preventive strategies to keep the breathing musculature integrity and promote a better motor and breathing improvement.

**Key words:** Down syndrome. Physiotherapy. Breathing system. Heart system. Breathing muscles. Effort test.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	9
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
3 RESULTADOS .....	16
4 DISCUSSÃO .....	20
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	23
REFERÊNCIAS .....	24
APENDICÊ A – FICHA DE IDENTIFICAÇÃO .....	27
APÊNDICE B - TCLE .....	29
APENDICÊ C - TALE .....	32
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP .....	34

## 1 INTRODUÇÃO

A Trissomia do Cromossomo 21 (T21), ou popularmente conhecida como Síndrome de Down, foi observada e algumas de suas características foram descritas pela primeira vez em 1866 por John Langdon Down, que na época utilizou alguns termos equivocados como quando descrevia as pessoas com essa síndrome como “idiotas mongoloides”, após observar que estas possuíam características individuais com atrasos cognitivos. Embora tenha descrito algumas das características físicas comuns da síndrome (como olhos amendoados, nariz pequeno, hipotonia (a qual antes era descrita apenas como uma “pele flácida”, cabelo liso, entre outras), John não chegou à conclusão de que era uma Síndrome de causa genética, acreditava que ela era gerada por características étnicas (DOWN, 1866).

Somente em 1958, o francês Jérôme Lejeune e seus colaboradores descobriram que se tratava de uma síndrome de causa genética. Lejeune (1988) em seu estudo de citogenética conseguiu analisar os cromossomos de uma criança com Síndrome de Down e percebeu a presença de um cromossomo a mais no par 21, fator que vem de encontro ao nome atual de “Trissomia do Cromossomo 21”.

Para tanto, é uma síndrome de origem genética associada à presença de um cromossomo extra no par de cromossomos 21, ao invés dos 46 cromossomos típicos, o indivíduo com Trissomia possui 47 cromossomos. Ela gera mudanças fenotípicas e características como: hipotonia, redução da força muscular, informações sensoriais restritas, atraso cognitivo, motor, alterações no sistema vestibular, alterações no equilíbrio, maior grau de dificuldade para reajuste de movimentos, capacidade respiratória diminuída, limitações funcionais, além de poderem apresentar complicações de saúde associadas, como doenças cardiovasculares, entre outras (MUSTACCHI, 2000).

Estima-se que no Brasil, entre 600 a 700 nascimentos, ocorra um nascimento de uma criança com T21 (dados do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010), o que representa cerca de 270 a 300 mil pessoas com Trissomia 21, dado que reflete 25% dos casos de atraso intelectual. Quando olhamos em um parâmetro mundial, a estatística estimada é de um a cada mil nascidos vivos, número correspondente que

aproximadamente, a cada ano, cerca de três a cinco mil crianças nascem com Trissomia do Cromossomo 21 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

A capacidade respiratória é baseada, de forma simplificada, na troca do ar atmosférico com o ar presente nos pulmões. Em crianças e adolescentes com T21, esse processo é mais complicado porque eles apresentam uma capacidade respiratória diminuída. O que acontece é que a pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) fica abaixo de 50% da prevista e a pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) é menor que 60% da prevista, visto que os valores normativos seriam, para PE<sub>máx</sub> e PI<sub>máx</sub> respectivamente, em torno de 100 a 150 cmH<sub>2</sub>O e -90 a -120 cmH<sub>2</sub>O, variando de acordo com a idade do indivíduo (NEDER *et al.*, 1999). Essa capacidade reduzida está relacionada à hipotonia sistêmica que acontece nos indivíduos com T21, a qual, por consequência, ocasiona fraqueza nos músculos responsáveis pela inspiração e pela expiração, e a complacência pulmonar diminuída pode gerar um colapso das unidades pulmonares distais, além de apresentar uma tosse ineficaz, possibilitando a retenção de secreções e o aparecimento de pneumonias recorrentes (DOULL, 2004).

Em um estudo de Doull (2004), um terço das crianças apresentavam cardiopatia congênita. Down (1866) também já havia mencionado a possibilidade de doença cardíaca em crianças com T21 devido à “circulação frágil”. Em 1894, Garrod descreveu a relação entre a T21 e a cardiopatia congênita. Atualmente, há descrições que bebês com T21 apresentam um risco de 40 a 50% de desenvolver cardiopatias. Consequentemente, os problemas respiratórios e cardiopatas são componentes importantes para crianças com T21 e uma das principais causas de internação hospitalar (FREEMAN *et al.*, 2008; WEIJERMAN *et al.*, 2008). Diante disso, torna-se de extrema importância a reabilitação fisioterapêutica cardiorrespiratória precoce e individualizada.

Problemas congênitos das vias aéreas inferiores são significativamente mais comuns em crianças com T21, principalmente se houver cardiopatias associadas. Portanto, a abordagem da criança com T21 deve ser de forma holística porque há diversos fatores interligados que acarretam nas alterações do desenvolvimento psicomotor geral das mesmas (DOULL, 2004).

Crianças com T21 apresentam dificuldades motoras e perceptivas. Dentre as alterações músculo-esqueléticas, destacam-se a irregularidade da densidade óssea, hipoplasia da cartilagem, baixa estatura, diminuição das habilidades de

equilíbrio, baixo tônus muscular e hipotonia. Esses fatores relacionados prejudicam a percepção das respostas posturais, o desenvolvimento de reajustes de movimentos, limitam a integração social e a ativação de padrões específicos de músculos (MIZOBOCHI *et al.*, 2007; ULRICH, *et al.*, 2008).

Portanto, é de extrema importância a realização da avaliação da força muscular respiratória e da capacidade física da criança com T21, para então propor estratégias preventivas para manter a integridade da musculatura respiratória e promover um melhor desenvolvimento motor e cardiorrespiratório geral com melhora da qualidade de vida (FURLAN *et al.*, 2015).

O objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos de um protocolo de intervenção fisioterapêutica na função pulmonar e na função cardiorrespiratória de uma criança com T21.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi um estudo de caso, quali-quantitativo, e começou após ser aprovado (ANEXO A) pelo comitê de ética do Centro Universitário do Sagrado Coração (UNISAGRADO) Nº 4.946.926 e CAAE 48345721.7.0000.5502.

O estudo foi realizado com uma criança com diagnóstico de Trissomia do Cromossomo 21, de 8 anos, sexo masculino, residente na cidade de Bauru-SP. Aos pais foi apresentado o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” (APÊNDICE B) para que estivessem cientes dos métodos e possíveis benefícios como, por exemplo, as avaliações e registros realizados poderão basear uma intervenção fisioterapêutica, melhorando o desenvolvimento motor e cardiorrespiratório da criança e conseqüentemente sua qualidade de vida e também os riscos ligados a execução dos testes e exercícios realizados na intervenção presentes no estudo, e assim autorizarem a participação da criança no mesmo. À criança também foi apresentado o “Termo de Assentimento Livre e Esclarecido” (APÊNDICE C) para que pudesse entender o que seria feito e aceitasse participar por sua vontade.

O projeto foi dividido em três etapas: avaliação, intervenção e reavaliação. A avaliação, a intervenção e a reavaliação foram realizadas na Clínica de Fisioterapia do UNISAGRADO no período da tarde sob a supervisão de um docente da área.

Na avaliação foram coletados os dados pessoais da criança (APÊNDICE A), avaliação de circunferência de membros e calculado o seu índice de massa corporal (IMC). Para a coleta de dados sobre sua capacidade respiratória foram utilizados dois instrumentos: manovacuômetro e espirômetro, além de utilizar o oxímetro para avaliar a frequência cardíaca (FC) e a saturação periférica de oxigênio ( $SpO_2$ ), mobilidade toracoabdominal e teste de sentar e levantar da cadeira (TSL). O manovacuômetro permitiu a coleta dos valores de pressões inspiratória e expiratórias máximas ( $PI_{máx}$  e  $PE_{máx}$ ) da criança. A espirometria permitiu a obtenção do Volume Expirado Forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ), Capacidade Vital Forçada (CVF) e Pico de Fluxo Expiratório (PFE).

A avaliação da força muscular respiratória (FMR) foi obtida por meio da mensuração das  $PI_{máx}$  e  $PE_{máx}$ , a partir do volume residual e capacidade pulmonar total, respectivamente, utilizando manovacuômetro analógico (Ger-Ar Famabras®, Brasil), com limite operacional de -300 a +300  $cmH_2O$ . O paciente

foi posicionado sentado e utilizando um clipe nasal, para evitar possível escape de ar pelo nariz (BLACK; HYATT, 1969).

Em cada manobra o indivíduo realizou um esforço respiratório máximo que deveria ser mantido por pelo menos um segundo, com incentivo verbal por parte da avaliadora. Foram realizadas no mínimo três e máximo de cinco manobras, das quais pelo menos três foram reproduzíveis com diferença menor que 10% entre as medidas, sendo posteriormente considerado para a análise o maior valor obtido (BLACK; HYATT, 1969). Os valores obtidos foram comparados aos previstos por Neder *et al.* (1999).

A espirometria foi realizada por meio do espirômetro portátil (COSMED microQuark PC - based Spirometer®, Pavona di Albano - Roma, Itália), seguindo as normas da *American Thoracic Society/European Respiratory Society* (MILLER *et al.*, 2005). Este teste demonstrou todos os dados alcançados pela criança, apresentando a ela de forma lúdica e visual os comandos para que realizasse o teste da melhor forma possível e assim revelando dados confiáveis. Foram obtidas no mínimo três curvas sendo que as duas melhores curvas não poderiam diferir entre si mais do que 5% ou 100 ml nas medidas de volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>) e capacidade vital forçada (CVF). Foram considerados os maiores valores de VEF<sub>1</sub> e CVF e o de fluxo expiratório forçado em 25% e 75% (FEF<sub>25-75%</sub>) foi obtido da curva com maior soma de VEF<sub>1</sub> e CVF. Os valores obtidos foram comparados aos valores previstos por Pereira, Sato e Rodrigues (2007).

Para avaliação da mobilidade tóracoabdominal foi realizada a cirtometria utilizando uma fita métrica escalonada em centímetro (Trader®), na qual foram realizadas as medidas das circunferências torácicas (axilar e xifoideana) e abdominal, com o indivíduo em posição ortostática, solicitando-se a realização de uma expiração máxima seguida de uma inspiração máxima. A diferença entre essas medidas forneceu informações do grau de expansibilidade tóracoabdominal. Para garantir a confiabilidade, as medidas foram realizadas três vezes em cada nível, utilizando-se para a análise dos dados a medida de maior valor. Posteriormente, foi calculado o Índice de Amplitude (IA), proposto por Jamami *et al.* (1999) com a finalidade de atenuar as diferentes dimensões de tórax e abdômen para a amostra estudada, por meio da seguinte fórmula:

$$IA = \left( \frac{\frac{INS - EXP}{INS} + \frac{INS - EXP}{EXP}}{2} \right) \times 100$$

Legenda: IA = Índice de Amplitude; INS = Valor obtido na Inspiração Máxima; EXP = Valor obtido na Expiração Máxima.

O TSL foi realizado e adaptado de acordo com a metodologia descrita por Pessoa *et al.* (2012) para avaliar a tolerância ao exercício. A criança foi instruída a sentar e levantar de uma cadeira durante 30 segundos, sem o auxílio dos membros superiores. Para execução do teste foi utilizada uma cadeira com encosto (sem braços), com altura do assento de aproximadamente 26cm. Foram realizados dois TSL com intervalo de 15 minutos entre eles, e foi utilizado para análise o maior desempenho obtido. O desempenho obtido foi comparado ao previsto pela fórmula elaborada por Strassmann *et al.* (2013).

O programa de intervenção foi realizado durante um mês, 2x/semana (totalizando 8 sessões) associando exercícios de fortalecimento e aeróbicos ao treino respiratório: treinamento aeróbico na cama elástica, corrida, pulos, caminhada associada à marcha lateral, agachamentos e abduções, padrão ventilatório seletivo diafragmático e frenolabial, em 12 repetições de 3 séries para cada exercício, uso do aparelho *Threshold PEP*<sup>®</sup> (Respironics, Cedar Grove, NJ, EUA), que possui uma válvula de spring load e impõe resistência expiratória regulável, para trabalhar a força muscular expiratória sendo utilizado em 12 repetições de 60s cada com repouso entre elas, a carga de treinamento utilizada foi de 60% da PEmáx obtida na avaliação prévia.

Também foram realizados exercícios respiratórios lúdicos utilizando folha de papel sulfite, bexiga e canudos. Os exercícios foram realizados por uma hora, duas vezes por semana durante oito semanas corridas. As sessões se iniciavam com alongamentos e finalizavam com relaxamentos. Antes e após cada um dos atendimentos foram verificadas a FC e a SpO<sub>2</sub> com o objetivo de verificar a estabilidade hemodinâmica e respiratória.

A reavaliação aconteceu logo após esse período de intervenções e foram aplicados os mesmos métodos da avaliação para a realização de comparações

entre os resultados obtidos antes e após a prática dos exercícios e assim discussão sobre os achados no presente estudo.

### **Análise Estatística**

A estatística descritiva foi utilizada, e foi calculado os deltas de variação (momento pós-intervenção – momento pré-intervenção) das variáveis analisadas.

### 3 RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os dados antropométricos, demográficos e as variáveis cardiorrespiratórias do indivíduo avaliado pré e pós intervenções, e também o delta de variação entre eles.

A criança avaliada foi do sexo masculino, de 8 anos de idade, inicialmente com uma massa corporal de 28,8kg e 118cm de altura, com IMC resultante de 20,7kg/m<sup>2</sup>, considerado um valor de obesidade. Após intervenções, sua massa corporal era 30,8kg, altura 120cm e IMC de 21,4kg/m<sup>2</sup>, ainda considerado obesidade. No momento pós-intervenção, observamos que a FC de repouso diminuiu ( $\Delta = - 2$  bpm) e a SpO<sub>2</sub> aumentou ( $\Delta = 2\%$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Características antropométricas e demográficas e das variáveis cardiorrespiratórias do indivíduo avaliado.

Variáveis	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Delta de variação ( $\Delta$ )
Gênero	M	M	0
Idade (anos)	8	8	0
Massa Corporal (kg)	28,8	30,8	2
Estatuta (cm)	118	120	2
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,7	21,4	0,7
FC (bpm)	102	100	-2
SpO <sub>2</sub> (%)	95	97	2

Os dados estão expressos em valores absolutos. Legenda: M= masculino; IMC= índice de massa corpórea. FC= Frequência Cardíaca; SpO<sub>2</sub>: Saturação Periférica de oxigênio; bpm= batimentos por minuto.

A Tabela 2 apresenta os dados adquiridos na avaliação espirométrica realizada pré e pós intervenções e o delta de variação entre elas. Foram obtidos os valores de VEF<sub>1</sub>, CVF, relação entre o VEF<sub>1</sub> e a CVF, Pico de Fluxo Expiratório (PFE), FEF<sub>25-75%</sub>.

Na avaliação foi observada uma espirometria compatível com distúrbio ventilatório obstrutivo leve e na reavaliação uma espirometria compatível com distúrbio ventilatório restritivo leve com redução de VEF<sub>1</sub>. Na reavaliação houve uma melhora na relação VEF<sub>1</sub>/CVF ( $\Delta = 35L$ ), aumento do PFE ( $\Delta = 36L/min$  e

18%prev) e da FEF<sub>25-75%</sub> ( $\Delta = 62\%$ prev), redução da CVF ( $\Delta = -50\%$ prev) e do VEF<sub>1</sub> ( $\Delta = -19\%$ prev) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Características espirométricas do indivíduo avaliado.

<b>Variáveis</b>	<b>Pré-intervenção</b>	<b>Pós-intervenção</b>	<b>Delta de variação (<math>\Delta</math>)</b>
<i>Espirométricas</i>			
VEF <sub>1</sub> (L)	0,91	0,67	- 0,24
VEF <sub>1</sub> (%prev)	71	52	-19
CVF (L)	1,39	0,67	- 0,72
CVF (%prev)	96	46	- 50
VEF <sub>1</sub> /CVF (L)	65	100	35
PFE (L/min)	56	92	36
PFE (%prev)	29	47	18
FEF <sub>25-75%</sub> (L/min)	0,46	1,5	1,04
FEF <sub>25-75%</sub> (%prev)	28	90	62

Os dados estão expressos em valores absolutos e percentual do previsto. Legenda: VEF<sub>1</sub>= volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF= capacidade vital forçada; Relação VEF<sub>1</sub>/CVF= relação do VEF<sub>1</sub> pela CVF; PFE = pico de fluxo expiratório; FEF = fluxo expiratório forçado médio.

A tabela 3 demonstra os valores da força muscular respiratória e mobilidade toracoabdominal da criança avaliada. O paciente apresentou fraqueza muscular respiratória (PImáx e PEmáx reduzidas) e baixa mobilidade toracoabdominal. É importante ressaltar que na reavaliação da manovacuometria a criança estava resfriada e obteve valores menores tanto na PImáx ( $\Delta = - 2\text{cmH}_2\text{O}$ ) quanto na PEmáx ( $\Delta = - 8 \text{cmH}_2\text{O}$ ) (Tabela 3).

**Tabela 3.** Valores da Força Muscular Respiratória e Expansibilidade Torácica do indivíduo avaliado.

<b>Variáveis</b>			
<b>Força Muscular Respiratória</b>	<b>Pré-intervenção</b>	<b>Pós-intervenção</b>	<b>Delta de variação (<math>\Delta</math>)</b>
PI <sub>máx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	- 24	- 12	-12
PI <sub>máx</sub> % prev	- 16,12	- 8	-8,12
PE <sub>máx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	24	16	-8
PE <sub>máx</sub> %prevista	15,11	10,13	-4,98
<b>Mobilidade Toracoabdominal</b>			
Mobilidade axilar inspiratória	71	70	-1
Mobilidade axilar expiratória	71	69	-2
IA axilar	0	1,4	1,4
Mobilidade xifóide inspiratória	71	71	0
Mobilidade xifóide expiratória	68	68	0
IA xifóide	4,30	4,30	0
Mobilidade abdominal inspiratória	70	71	1
Mobilidade abdominal expiratória	68	69	1
IA abdominal	2,87	2,85	-0,02

Os dados estão expressos em valores absolutos e percentual do previsto. Legenda: PI<sub>máx</sub> = Pressão Inspiratória Máxima; PE<sub>máx</sub>= Pressão Expiratória Máxima; IA= índice de amplitude; cm= centímetros; cmH<sub>2</sub>O= centímetros de água.

Na tabela 4 estão apresentados o número de repetições de sentar e levantar que a criança realizou em 30 segundos pré e pós intervenções e o delta de variação entre eles. Ao analisar os dados do TSL, observamos baixa capacidade funcional (67,8%) na avaliação e capacidade funcional preservada (81,4%) reavaliação. Assim, como aumento da SpO<sub>2</sub> ( $\Delta = 2$ ) e do número de repetições no TSL ( $\Delta = 2$ ) e redução da FC ( $\Delta = 2$ ).

**Tabela 4 .** Teste de sentar e levantar (TSL) do indivíduo avaliado.

<b>Variáveis</b>	<b>Pré-intervenção</b>	<b>Pós-intervenção</b>	<b>Delta de variação (<math>\Delta</math>)</b>
TSL			
SpO <sub>2</sub> (%)	95	97	2
FC (bpm)	121	119	-2
Repetições (n <sup>o</sup> )	10	12	2
Repetições prev (%)	67,8	81,4	13,56
CF (%)	67,8	81,4	13,56

Os dados estão expressos em valores absolutos e percentual do previsto. Legenda: SpO<sub>2</sub> = saturação periférica de oxigênio; FC = frequência cardíaca; Repetições = número de repetições realizadas; CF = Capacidade Funcional.

#### 4 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos de um protocolo de intervenção fisioterapêutica na capacidade cardiorrespiratória em uma criança com T21.

A criança avaliada foi do sexo masculino de 8 anos de idade e classificada com obesidade. Na avaliação espirométrica foi observado uma espirometria compatível com distúrbio ventilatório obstrutivo leve e na reavaliação uma espirometria compatível com distúrbio ventilatório restritivo leve com redução de VEF<sub>1</sub>. Com relação aos resultados encontrados na manovacuometria os valores obtidos estavam abaixo do previsto na avaliação e na reavaliação respectivamente, tanto para Plmáx (16,12%previsto/ 8%previsto) e PEmáx (15,11%previsto/ 10,13%previsto). A mobilidade toracoabdominal avaliada pela cirtometria também se apresentou reduzida e o número de repetições no TSL (66,7%previsto) também inferior ao esperado. Além dos resultados encontrados, foram encontradas muitas limitações, principalmente em relação à dificuldade de aplicação da técnica de espirometria e força muscular respiratória devido ao déficit cognitivo do indivíduo, muitas vezes o mesmo não compreendia o que deveria fazer ou executava a manobra de maneira incorreta, principalmente nos testes que exigiam ser realizados sem escape de ar pelos bucais.

Barros *et al.* (2021) realizaram um trabalho que correlacionava peso corporal com achados em espirometria, o qual contou com 26 indivíduos com T21 e concluíram que os mesmos possuem percentual de gordura corporal elevado em relação à população típica e na avaliação espirométrica encontraram a CVF e a VEF<sub>1</sub> reduzidas, relacionando essa queda ao aumento do tecido adiposo na região torácica e abdominal, gerando aumento da resistência ao fluxo aéreo. Esses resultados corroboram com os achados neste estudo visto que o indivíduo avaliado foi classificado com obesidade pelo IMC e seus valores espirométricos foram compatíveis inicialmente com distúrbio ventilatório obstrutivo leve (VEF<sub>1</sub>= 71%previsto) e posteriormente com distúrbio ventilatório restritivo leve com redução de VEF<sub>1</sub> (CVF= 46% previsto; VEF<sub>1</sub>= 52%previsto).

Em outro estudo realizado por Costa *et al.* (2015) foram avaliados 40 indivíduos com T21 sendo os participantes entre 7 e 13 anos, a maioria do sexo masculino e na faixa etária de 7 anos de idade. Nele consideraram a fórmula apresentada por Neder *et al.* (1999), também utilizada no presente estudo, para

obter os valores previstos para P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub>, concluindo que todos os indivíduos apresentaram valores de pressões musculares inspiratórias e expiratórias abaixo do esperado para sua faixa etária, fator reafirmado no presente estudo visto que tanto na avaliação quanto na reavaliação, a criança em questão apresentou fraqueza muscular respiratória (P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> menores do que 50% do previsto).

Schuster *et al.* (2012) também constataram essa fraqueza muscular respiratória por meio da avaliação de duas crianças com manovacuômetro e observaram fraqueza muscular respiratória severa (P<sub>Imáx</sub> em 11,8% e 25% do esperado e P<sub>Emáx</sub> com 6,3% e 12,5% do esperado, pré e pós intervenções fisioterapêuticas, respectivamente) nos indivíduos avaliados. No presente estudo de caso, foram encontrados os valores de P<sub>Imáx</sub> -16,12% previsto e -8% previsto e P<sub>Emáx</sub> -15,11% previsto e -10,13% previsto, pré e pós intervenções fisioterapêuticas, respectivamente, compatíveis também com fraqueza muscular respiratória severa.

Uma revisão da literatura realizada por Borja *et al.* (2011) com o objetivo de investigar o valor normal da pressão respiratória máxima na faixa etária de 7 a 18 anos, constataram que, na maioria dos estudos, os sujeitos utilizaram cliques nasais para avaliação na posição sentada. De acordo com este estudo, o melhor esforço é baseado na capacidade residual e na capacidade vital total, com duração de um a três segundos e utilização de cliques nasais para obtenção de todas as medidas de P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> e na posição sentada. Do mesmo modo, Costa *et al.* (2015) descreveram a importância da realização de três a cinco operações para obter três operações aceitáveis sem vazamento; dessas três, duas devem ser reprodutíveis (com uma diferença inferior a 10% entre elas). Para tal, no presente estudo, as medidas de P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> foram realizadas três a cinco vezes com intervalos de pelo menos um minuto entre elas e, desde que não ultrapassassem 10% dos demais valores de medida, foi considerado o valor mais alto obtido entre elas.

Santos, Lobo e Lourenço (2009) afirmam que os pacientes com T21 apresentam uma série de características clínicas, principalmente hipotonia muscular. Este é um fator associado a déficit de força muscular do tronco, que por sua vez resulta em perda de força muscular respiratória. Os mesmos autores avaliaram a função respiratória de 20 crianças com T21 em uma faixa etária de

cinco a doze anos, revelando baixos valores de força muscular respiratória. No presente estudo constatamos um resultado semelhante, onde os valores  $PI_{m\acute{a}x}$  e  $PE_{m\acute{a}x}$  do indivíduo avaliado estavam muito abaixo dos valores previstos para idade.

Nesse mesmo estudo, avaliaram a expansibilidade torácica das crianças por meio da cirtometria e encontraram valores similares nos níveis axilar, xifoidiano e abdominal e uma reduzida diferença entre a inspiração e a expiração nesses pontos. Tal mensuração também foi encontrada nesta pesquisa visto que a criança avaliada apresentou valores semelhantes em ambas as regiões corporais (axilar, xifoideana e abdominal), porém com uma diferença mínima entre inspiração e expiração abdominal. A expansibilidade torácica é importante porque quanto maior for, pode refletir uma melhor eficiência da musculatura inspiratória (SANTOS; LOBO; LOURENÇO, 2009). Fator que vem de encontro também com os valores baixos encontrados de  $PI_{m\acute{a}x}$  na manovacuumetria nesse trabalho. Assim, relaciona-se esses resultados ao déficit de força muscular do tronco e, conseqüentemente a redução da força muscular respiratória.

Silva *et al.* (2010) avaliaram a força muscular respiratória em 45 indivíduos, dos quais 15 possuíam Trissomia do Cromossomo 21, indicando que indivíduos com deficiência intelectual apresentam menor  $PI_{m\acute{a}x}$  e  $PE_{m\acute{a}x}$ . Contudo, quando comparada com a  $PI_{m\acute{a}x}$ , a  $PE_{m\acute{a}x}$  é maior. Isso também foi observado neste projeto na reavaliação da criança, a qual alcançou um valor da variável  $PE_{m\acute{a}x}$  superior ao da  $PI_{m\acute{a}x}$ , embora na avaliação os valores de ambos tenham sido equivalentes.

Em relação a capacidade de exercício, observou-se aumento do número de repetições no TSL ( $\Delta = 2$ ) e melhora da capacidade funcional, classificando-a como preservada pós intervenções. Indivíduos com T21 apresentam força muscular menor nos membros inferiores relacionada à hipotonia, que pode causar distúrbios do movimento e interferir na coordenação, equilíbrio e manipulação na tarefa (SOUZA *et al.*, 2015). Em uma revisão de literatura realizada por Modesto e Greguol (2014) encontraram quatro artigos com prática fisioterapêutica nos quais as crianças com T21 apresentaram aumento da força em MMII pós intervenções e conseqüentemente, capacidade funcional, vindo de encontro com o presente estudo.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O protocolo de intervenção fisioterapêutico realizado proporcionou melhora da capacidade funcional e da permeabilidade das vias aéreas na criança com T21. No entanto, a função pulmonar, a mobilidade toracoabdominal e a força muscular respiratória permaneceram prejudicadas no pós intervenções.

Diante disso, torna-se de extrema importância a avaliação da força muscular respiratória e da capacidade funcional da criança com T21, para então propor estratégias preventivas a fim de manter a integridade da musculatura respiratória e promover um melhor desenvolvimento motor e cardiorrespiratório geral, além de ajudar a orientar os objetivos de tratamento, identificar doenças respiratórias precoces, classificar sua gravidade e futuramente auxiliar para qualificar a resposta ao tratamento. Embora haja uma pequena quantidade de pesquisas e seja uma vertente diferente para esse público, visto todas as dificuldades apresentadas, se faz necessário o entendimento da importância da mesma e torna-se relevante realizar mais pesquisas na área para quantificar os dados, gerar evidências claras da força muscular respiratória de indivíduos com T21 e também os efeitos de um treinamento fisioterapêutico com esse foco. Portanto, há necessidade e importância da inclusão de um programa de intervenção fisioterapêutica cardiorrespiratória específico para crianças com T21 com um período maior de práticas e mais crianças para futuras comparações.

## REFERÊNCIAS

BARROS, J. F.; AZEVEDO, M.; COSTA, V. S. F.; SOARES, J. L.; ALMEIDA, H. F. R.; MORAIS, M. P. S.; LIMA, F. A.S.; OLIVEIRA-NETO, L.; SILVA, V. Z. M.; SILVA, A. R. Composição corporal, função pulmonar e força muscular respiratória em pessoas com Síndrome de Down. **Lecturas: Educación Física y Deportes**, [S.L.], v. 25, n. 274, p. 77-95, 11 mar. 2021. Lecturas: Educacion Fisica y Deportes. <http://dx.doi.org/10.46642/efd.v25i274.2282>.

BLACK, L. F.; HYATT, R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **Am Rev Respir Dis**. v. 99, n .5, p.696-702,1969.

BORJA, R. O.; CAMPOS, T. F.; FREITAS, D. A.; MACÊDO, T. M. F.; MENDONÇA, W. C. M.; MENDONÇA, K. M. P. P. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in children. **Conscientiae Saúde**, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 187-194, 11 ago. 2015. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/conssaude.v14n2.5109>.

COSTA, V. S. F.; SILVA, H. M.; ALVES, E. D.; COQUEREL, P. R. S.; SILVA, A. R.; BARROS, J.F. Hippotherapy and respiratory muscle strength in children and adolescents with Down syndrome. **Fisioterapia em Movimento**, [S.L.], v. 28, n. 2, p. 373-381, jun. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-5150.028.002.ao18>.

COOLEY, W. C; GRAHAM, J. M. Down syndrome: an update and review for the primary pediatriacian. *Clin Pediat*. v. 30, p. 233-53, 1991 MUSTACCHI, Zan. Síndrome de Down. In: MUSTACCHI, Zan. **Genética baseada em evidências - síndromes e heranças**. São Paulo: Cid Editora, 2000. Cap. 21. p. 819-888. Acesso em: 30 mar. 2021.

DOULL, I. Respiratory disorders in dow's syndrome:overview with diagnostic and treatment options. London: **Ryal Society of Medicine**, 17 Jul., 2004. Acesso em: 28 mar. 2021.

DOWN, J. L. Observations on the ethnic classification of idiots. **London Hospital Clinical Lectures and Reports**, v.3, p.259-62, 1886. Acesso em: 30 mar. 2021.

FREEMAN, S. B. *et al*. Ethnicity, sex, and the incidence of congenital heart defects: a report from the national down syndrome project. **Genetics In Medicine**, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 173-180, mar. 2008. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1097/gim.0b013e3181634867>>. Acesso em: 29 mar. 2021

Fundação Síndrome de Down. Síndrome de Down – Dicas em saúde. **Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde**. 2006. Disponível em: <http://bvsm.sau.gov.br/bvs/dicas/107down.html>. Acesso em: 30 mar. 2021.

FURLAN, F. R.; SGARIBOLDI, D.; BRIGATTO, P.; PAZZIANOTTO-FORTI, E. M. Avaliação da força muscular respiratória em indivíduos com síndrome de down. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 2, n. 39, p. 182-187, jul. 2015.

GARROD., A. E. On the association of cardiacmalfunction with other congenital defects. **St Bartholomew's Hospital Report**, p. 53-61. 1894. Acesso em: 27 mar. 2021

JAMAMI, M.; PIRES, V. A.; OISHI, J.; COSTA, D. Efeitos da intervenção fisioterápica na reabilitação pulmonar de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.6, n.2, p.140-153, 1999.

LEJEUNE, J. *et.al.*, Function Thyroidiéne et Trisomie 21 exxes de TSMet deficit en rT3. **Annales de Génétique**, v.31, p.137-143, 1988. Acesso em: 30 mar. 2021

MILLER, M. R. *et al.* ATS/ERS Task Force: Standardisation of Lung Function Testing. **Eur Respir J.**, v.26, p.319-38, 2005.

MIZOBUCHI, R. R. *et al.* Ultrasonographicstudy of the femoro-patellar joint and its attachmentsin infants from birth to 24 months of age; part II:children with down syndrome. **J Pediatr Orthop B.** v.16, n.4, p.266-8, 2007. Acesso em: 29 mar. 2021.

MODESTO, E.; GREGUOL, M. Influência do treinamento resistido em pessoas com Síndrome de Down – uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, [S.L.], v. 19, n. 2, p. 153-167, 31 mar. 2014. Brazilian Society of Physical Activity and Health. <http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.v.19n2p153>.

MUSTACCHI, Z. Síndrome de Down. In: MUSTACCHI, Z.; PERES, S. (Org.). **Genética baseada em evidências** - síndromes e heranças. São Paulo, CID editora, 2000, p. 817- 894.

NEDER, J. A. *et al.* Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz J Med Biol Res.** v.32, n.6, p.719-727, 1999. Acesso em: 28 mar. 2021

PEREIRA, C. A. C.; SATO, T.; RODRIGUES, S. C. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. **J. Bras. Pneumol.** v. 33, n. 4, P. 397-406, 2007.

PESSOA, B. V. *et al.* Comparação de diferentes testes funcionais de membros inferiores em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica: há concordância entre eles? **Fisioter. Mov.**, Curitiba, v. 26, n. 3, p. 491-502, jul./set. 2013.

SANTOS, A. M.; LOBO, V. C. T.; LOURENÇO, M. G. F. Respiratory function profile in children 5-12 years old with Down Syndrome. **Fisioterapia Brasil**, Pará, v. 10, n. 3, p. 153-158, jan. 2009.

SCHUSTER, R. C.; ROSA, L. R.; FERREIRA, D. G. Efeitos do Treinamento Muscular Respiratório em Pacientes Portadores de Síndrome de Down: Estudo de Casos. **Revista de Fisioterapia na Saúde Funcional**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 52-57, fev. 2012.

SILVA, V. Z.; BARROS, J. F.; AZEVEDO, M.; GODOY, J. R.; ARENA R; CIPRIANO, G. Bone mineral density and respiratory muscle strength in male individuals with mental retardation (with and without Down syndrome). **Res Dev Disabil**, v. 31, n. 6, p.1585-1589, 2010.

SOUZA, A. B.; BLASCOVI-ASSIS, S. M.; REZENDE, L. K.; CYMROT, R. Caracterização do desempenho funcional de indivíduos com síndrome de Down. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, [S.L.], p. 102-108, jul. 2015. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA).  
<http://dx.doi.org/10.11606/issn.2238-6149>.

STRASSMANN, A. *et al.* Population-based reference values for the 1-min sit-to-stand test. **International Journal of Public Health**, v.58, n.6, p.949-953.  
<https://doi.org/10.1007/s00038-013-0504-z>

ULRICH, D. A. *et al.* Effects of intensity of treadmill training on developmental outcomes and stepping in infants with Down syndrome: a randomized trial. **Phys Ther**, v.88, n.1, p.114-22, 2008. Acesso em: 27 mar. 2021

**APENDICÊ A**  
**FICHA DE IDENTIFICAÇÃO**

**1) Ficha de Identificação**

**2) Histórico pessoal e Hábitos de vida**

NOME: _____		DATA: __/__/____
DATA NASC: __/__/____	IDADE: _____	SEXO: M ( 0 ) F ( 1 )
RAÇA: BRANCA ( 1 )    NEGRA ( 2 )    AMARELA ( 3 )    PARDA ( 4 )    INDÍGENA ( 5 )		
NATURALIDADE: _____		NACIONALIDADE: _____
ENDEREÇO: _____		Nº: _____
BAIRRO: _____	CIDADE: _____	CEP: _____
TELEFONE (responsável): _____		CELULAR (responsável): _____
ESCOLARIDADE: _____		

<b>TERAPIAS:</b> NÃO ( ) SIM ( )	
QUAL/QUAIS: _____	
DIAS/SEMANA: _____	DURAÇÃO/DIA: _____
<b>ATIVIDADES FÍSICAS:</b> NÃO ( ) SIM ( )	
QUAL/QUAIS: _____	
DIAS/SEMANA: _____	DURAÇÃO/DIA: _____
<b>FAZ USO DE ALGUM MEDICAMENTO?</b> NÃO ( ) SIM ( )	
QUAL/QUAIS: _____	
<b>POSSUI ALGUM PROBLEMA DE SAÚDE ASSOCIADO?</b> NÃO ( ) SIM ( )	
QUAL/QUAIS: _____	

**3) Exame Físico**

**ALTURA:** \_\_\_\_\_ cm      **PESO:** \_\_\_\_\_ Kg      **IMC:** \_\_\_\_\_

PESO IDEAL ( )    SOBREPESO ( )    OBESIDADE ( )

**CIRCUNFERÊNCIAS:**

1) AXILAR: \_\_\_\_\_ cm

2) PROCESSO XIFÓIDE: \_\_\_\_\_ cm

3) ABDOMINAL: \_\_\_\_\_ cm

## APÊNDICE B

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS RESPONSÁVEIS

**Título do Projeto:** Efeitos de um protocolo de intervenção fisioterapêutica na capacidade cardiorrespiratória de uma criança com Trissomia do Cromossomo 21: Estudo de caso.

**Pesquisador Responsável:** Bruna Varanda Pessoa Santos

**Endereço completo e telefone:** Rua Aviador Gomes Ribeiro, 23-50, Apto. 18, Vila Brunhari, Bauru - SP, Telefones: (16) 99738-6018; Centro Universitário Sagrado Coração – UNISAGRADO: Rua Irmã Arminda, 10-50 – Jardim Brasil, Bauru/SP. Telefone: 2107-7000

**Local:** Bauru - SP

**Resumo: Introdução:** A Trissomia do cromossomo 21 (T21), ou popularmente conhecida como Síndrome de Down, é uma síndrome de origem genética associada à presença de um cromossomo extra no par de cromossomos 21. Ela proporciona mudanças fenotípicas e características destacando-se a hipotonia, capacidade respiratória reduzida, além de poder estar associada a cardiopatias, entre outras. Estima-se que no Brasil, entre 600 a 700 nascimentos, ocorra um nascimento de uma criança com T21. A capacidade respiratória diminuída está relacionada a redução das pressões expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) e inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>), as quais permanecem menores que 50% e 60% do previsto, respectivamente. Diante disso, torna-se de extrema importância a avaliação da força muscular respiratória e da capacidade física da criança com T21, para então propor estratégias preventivas a fim de manter a integridade da musculatura respiratória e promover um melhor desenvolvimento motor e cardiorrespiratório geral. **Objetivo:** verificar os efeitos de um protocolo de intervenção fisioterapêutica na capacidade cardiorrespiratória em uma criança com T21. **Métodos:** estudo de caso quali-quantitativo dividido em três etapas: avaliação, intervenção e reavaliação. Na avaliação serão realizados anamnese, manovacuômetria, espirometria, oximetria para avaliar a frequência cardíaca e a saturação periférica de oxigênio, avaliação da mobilidade toracoabdominal e teste de sentar e levantar da cadeira. O programa de intervenção será realizado durante um mês (quatro semanas), sendo realizadas duas sessões por semana,

uma hora cada, no UNISAGRADO no período da tarde sob supervisão de um docente da área associando exercícios de fortalecimento e aeróbicos com aparelhos desenvolvidos para o treino respiratório. A reavaliação acontecerá logo após esse período de intervenções e serão realizados os mesmos testes da avaliação inicial para a realização de futuras comparações entre os resultados obtidos antes e após a prática dos exercícios e assim discussão sobre os achados no presente estudo.

**Riscos e Benefícios:** A criança estará sujeita a risco ligados a execução dos testes e exercícios realizados na intervenção, no entanto esse fato é minimizado uma vez que os testes serão realizados por uma discente do último ano de fisioterapia adequadamente treinada e as intervenções aplicadas pela mesma, sob a supervisão de um docente da área. Durante a realização da intervenção, caso a criança apresente desconfortos (alterações da FC ou da SpO<sub>2</sub>, cansaço e dor muscular) ou mal estar (tontura) poderá interromper sua participação no momento e repousar. Em relação aos benefícios, as avaliações e registros realizados poderão basear uma nova maneira de intervenção fisioterapêutica, melhorando o desenvolvimento motor e cardiorrespiratório da criança e consequentemente sua qualidade de vida.

**Custos e Pagamentos:** Este estudo não terá nenhum custo para o participante nem vantagens financeiras.

**Confidencialidade:** O participante tem garantia que não será pessoalmente identificado, a despeito da publicação ou divulgação dos dados genéricos do estudo, e que terá resguardada a sua privacidade.

**Direito de Desistência:** Eu entendo que estou livre para recusar a participação do meu filho neste estudo ou para desistir a qualquer momento.

Eu, \_\_\_\_\_,  
RG nº \_\_\_\_\_, responsável legal por (nome do menor) \_\_\_\_\_, nascido(a)  
em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, declaro ter sido informado (a) e concordo com a participação, do (a) meu filho (a) como participante, no Projeto de pesquisa “Efeitos de um protocolo de intervenção fisioterapêutica na capacidade cardiorrespiratória de uma criança com Trissomia do Cromossomo 21: Estudo de caso”.

Bauru \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Nome e assinatura do pai/responsável legal pelo menor

---

Larissa Henrique Ferrari  
Graduanda

---

Bruna Varanda Pessoa Santos  
Pesquisadora Responsável

## APENDICÊ C

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Endereço completo e telefone:** Rua Aviador Gomes Ribeiro, 23-50, Apto. 18, Vila Brunhari, Bauru - SP, Telefones: (16) 99738-6018; Pró-Reitoria de Pesquisa e Pos-Graduação – Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro Universitário Sagrado Coração – UNISAGRADO: Rua Irmã Arminda, 10-50 – Jardim Brasil, Bauru/SP. Telefone: 2107-7000

Meu nome é Larissa Henrique Ferrari, sou estudante do quinto ano do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Sagrado Coração, Bauru – São Paulo. Estou sendo orientada pela professora Bruna Varanda Pessoa Santos e pesquisando sobre o comportamento do coração e pulmão em uma criança como você. Gostaria de saber se você quer participar da pesquisa “Efeitos de um protocolo de intervenção fisioterapêutica na capacidade cardiorrespiratória de uma criança com Trissomia do Cromossomo 21: Estudo de caso”. Seus pais já aceitaram, mas se você não quiser não tem problema nenhum. Caso tenha alguma pergunta, pode conversar comigo ou com seus pais.

É você quem decide se quer participar ou não da pesquisa. Se você não quiser, ninguém vai ficar bravo com você e nada vai mudar. E, se decidir participar e no meio não gostar, pode desistir quando quiser e tudo continuará bem.

Primeiro você vai ser avaliado para vermos o comportamento do seu coração, pulmão e músculos. Depois da avaliação, você vai fazer alguns exercícios para os músculos da respiração, como andar de bicicleta, pular na cama elástica, fazer bolinhas de sabão, encher balões, assoprar língua de sogra e corneta. Os exercícios vão acontecer durante quatro semanas, duas vezes por semana e uma hora em cada dia. Depois dessas quatro semanas de exercício, vamos fazer uma avaliação igual à primeira para avaliarmos se aconteceu ou não alguma mudança.

Durante a sua participação, você pode ganhar algumas melhoras como: melhorar as habilidades motoras (que é a forma como você se movimenta), a função dos músculos da respiração, o desempenho do coração e melhora da sua qualidade de vida. Você não terá nenhum custo, ou seja, não vai precisar

pagar nada. Os riscos que podem acontecer são os mesmos que podem acontecer no seu dia a dia, como correr, pular, etc. o mesmo risco existente em atividades rotineiras como correr, pular etc.

Outras pessoas poderão saber que você está participando de uma pesquisa? Não. Nós vamos reunir todas as informações serão coletadas, mas as únicas pessoas que saberão, são os profissionais. Não vamos falar para ninguém sobre a sua participação e seu nome não vai aparecer em nenhum lugar.

Depois que a pesquisa acabar, você vai ficar sabendo dos resultados e seus pais, podendo então serem publicados em uma revista, ou livro, ou conferência.

A escolha é sua. Você pode pensar nisto e falar depois se você quiser.

Caso você ou seus pais tenham alguma pergunta podem entrar em contato com as pessoas responsáveis pela pesquisa: Bruna Varanda Pessoa Santos; telefone (16) 99738-6018; e-mail brunavpessoa@gmail.com ou Larissa Henrique Ferrari; telefone (14) 99141-8074; e-mail larissa\_ferrari8@hotmail.com.

Eu, \_\_\_\_\_,  
 RG nº \_\_\_\_\_, acompanhei a explicação que foi feita à criança/adolescente sobre a pesquisa “Efeitos de um protocolo de intervenção fisioterapêutica na capacidade cardiorrespiratória de uma criança com Trissomia do Cromossomo 21: Estudo de caso” e o(a) mesmo(a) concordou em participar.

Bauru, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

---

Nome e assinatura do participante

---

Larissa Henrique Ferrari  
 Graduada

---

Bruna Varanda Pessoa Santos  
 Pesquisadora Responsável

---

Assinatura dos pais/responsáveis

---

Assinatura da pesquisadora

**ANEXO A**  
**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** EFEITOS DE UM PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA DE UMA CRIANÇA COM TRISSOMIA DO CROMOSSOMO 21: ESTUDO DE CASO

**Pesquisador:** Bruna Varanda Pessoa Santos

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 48345721.7.0000.5502

**Instituição Proponente:** Universidade do Sagrado Coração - Bauru - SP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 4.946.926

**Apresentação do Projeto:**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso da área de fisioterapia cardiorrespiratória e neuro-pediátrica. Trata-se de estudo de caso de uma criança com síndrome genética, trissomia do cromossomo 21 (T21), 8 anos, sexo masculino, residente na cidade de Bauru, a ser avaliada antes e após a intervenção com testes cardiorrespiratórios e funcionais. O tratamento proposto será de 12 semanas, duas vezes na semana, constituído por "exercícios de fortalecimento e aeróbicos, e treino muscular respiratório".

**Objetivo da Pesquisa:**

As pesquisadoras propõem como objetivo geral: "Verificar os efeitos de um protocolo de intervenção fisioterapêutica na capacidade cardiorrespiratória em crianças com T21". E para os objetivos específicos: "Avaliar a capacidade cardiorrespiratória na criança com T21; e verificar os efeitos de um protocolo de intervenção fisioterapêutica, em crianças com T21, nas pressões inspiratória e expiratória máximas (PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>, respectivamente), na função pulmonar, mobilidade toracoabdominal e tolerância ao exercício".

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos e benefícios são apresentados somente no TCLE para o responsável. E assim são descritos: "As crianças estarão sujeitas a risco ligados a execução

dos testes e exercícios realizados na intervenção, no entanto esse fato é minimizado uma vez que os testes serão realizados por uma discente do último ano de fisioterapia adequadamente treinada e as intervenções aplicadas pela mesma. Durante a realização da intervenção, caso a criança apresente desconfortos (alterações da pressão arterial, cansaço e dor muscular) ou mal estar (tontura) poderá interromper sua participação no momento e repousar. Em relação aos benefícios, as avaliações e registros realizados poderão basear uma intervenção terapêutica, melhorando o desenvolvimento motor e cardiorrespiratório da criança e conseqüentemente sua qualidade de vida".

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:** A pesquisa de abordagem clínica contempla os aspectos éticos.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:** Os termos de apresentação obrigatória estão de acordo.

**Recomendações:** Nada a declarar.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Projeto de pesquisa aprovado.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1779234.pdf	25/08/2021 21:14:35		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	TCC_LHF_3_2021.pdf	25/08/2021 21:14:16	Bruna Varanda Pessoa Santos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_ASSENTIMENTO_2021_3.pdf	25/08/2021 21:01:03	Bruna Varanda Pessoa Santos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_CONSENTIMENTO_Larissa_2021.pdf	17/08/2021 20:31:13	Bruna Varanda Pessoa Santos	Aceito
Justificativa de Ausência	TERMO_CONSENTIMENTO_Larissa_2021.pdf	17/08/2021 20:31:13	Bruna Varanda Pessoa Santos	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_assinada_2.pdf	22/06/2021 11:58:44	Bruna Varanda Pessoa Santos	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BAURU, 01 de Setembro de 2021

---

**Assinado por:  
Bruno Martinelli  
(Coordenador(a))**