

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

CRISTINA CAMARGO DE OLIVEIRA

**EFEITO DE TREINO DE FORÇA DE PREENSÃO E DESTREZA  
MANUAL EM CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN DE 5 A 10  
ANOS**

**SÃO CARLOS**

**2018**

**CRISTINA CAMARGO DE OLIVEIRA**

**EFEITO DE TREINO DE FORÇA DE PREENSÃO E DESTREZA  
MANUAL EM CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN DE 5 A 10  
ANOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, da Universidade Federal de São Carlos, na área de concentração: "Processos de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia", na Linha de Pesquisa: Processos básicos, desenvolvimento e recuperação funcional do sistema nervoso central e periférico " como parte dos requisitos para obtenção do Título de Doutora.

**Orientadora:** Profa. Dra. Eloisa Tudella

**SÃO CARLOS**

**2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

---

**Folha de Aprovação**

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Tese de Doutorado da candidata Cristina Camargo de Oliveira, realizada em 22/02/2018:

---

Profa. Dra. Eloisa Tudella  
UFSCar

---

Profa. Dra. Aila Narene Dahwache Criado Rocha  
UNESP

---

Profa. Dra. Ana Carolina de Campos  
UFSCar

---

Profa. Dra. Raquel de Paula Carvalho  
UNIFESP

---

Profa. Dra. Natalia Duarte Pereira  
UFSCar

## **DEDICATÓRIA**

*À todas as crianças e familiares que  
participaram da minha formação.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me mostrar por diversas vezes a capacidade do ser humano, por ter sido um Pai tão presente, por me fazer resiliente diante as adversidades, por ter colocado verdadeiros Anjos pelo meu caminho em um dos momentos mais difíceis que passei até hoje.

À minha família, mesmo que de longe, torcendo por mim, em especial, agradeço ao meu irmão, Maurício Camargo de Oliveira, por me incentivar e apoiar a seguir meus sonhos, por me fazer rir com uma simples palavra, por me ligar incessantemente para conversar por pelo menos uma hora.

A minha orientadora Profa. Dra Eloisa Tudella, pela oportunidade, confiança e as palavras de sabedoria e experiência, que me ajudaram a percorrer os caminhos deste trabalho, ao bolo de aniversário em pleno sábado à noite, ao almoço de domingo de feriado, gratidão!

Ao prof. Dr. Daniel Marinho Cruz do PPGTO da UFSCAR pelas contribuições específicas com este trabalho.

A profa. Dra. Claudia Simões Martinez, pelo empréstimo do material para avaliar as crianças desta pesquisa, assim como suas alunas que compartilharam comigo o material avaliativo de forma que possibilitou a todas nos realizarmos nossas coletas.

A todos os professores do PPGFT que me ajudaram nesta trajetória do doutorado, em especial a Profa. Dra. Rosana Mattioli, pelas inúmeras conversas, por fazer eu enxergar caminhos diversos dentro da minha pesquisa, ao prof. Dr. Fábio Viadanna Serrão, que talvez não tenha nem percebido o quanto contribuiu com essa tese em uma conversa de cinco minutos. Obrigada!

As famílias das crianças desta pesquisa que abriram suas casas, me recebendo com cafés da tarde, as vovós que me presenteavam com flores do jardim colhidas na hora, as mães que prestavam atenção em todos os movimentos para ajudar seus filhos a aprenderem tudo, aos irmãos que participavam da brincadeira, deixando tudo mais prazeroso e lúdico.

A Secretaria de Educação Municipal e a Secretaria de Saúde e aos seus profissionais, pela colaboração com esta pesquisa, as escolas municipais e creches, pela disponibilidade, confiança e colaboração com este trabalho, em especial as Diretoras e as Coordenadoras.

A APAE, que abriu suas portas para eu realizar essa pesquisa e me recebeu com muito carinho, a todos os profissionais que se organizavam para que as crianças pudessem participar da minha pesquisa.

A vereadora Cidinha do Oncológica, por ter me recebido em seu gabinete e me ajudado com a ampla divulgação desta pesquisa.

Ao radialista, Carlinhos Lima, por todas as oportunidades de divulgar a pesquisa em seu programa.

Ao Projeto de Extensão “Avança Down”, pela oportunidade em ministrar uma palestra sobre meu projeto dentro do grupo, favorecendo a divulgação do meu trabalho por toda a comunidade.

Aos amigos do NENEM, pelas contribuições acadêmicas, pelas piadas para descontrair, pelos momentos de apoio, pelos momentos de paciência, de troca, pela amizade, pelos momentos VIPs!

A minha lindinha Amanda Garcia Godoy, minha pupila, que me ajudou com esta pesquisa de forma ímpar, em pleno dia de semana a noite distribuindo panfletos na porta de um evento entre outras diversas contribuições sendo meu braço direito nesta pesquisa! Gratidão!!!

Aos meus irmãos de coração que me acompanham nesta caminhada, Helen (Cabeça), Thayze (Thayyy), Raphael (More), Mariana Manzini (Marys, mi loira), Gabi (Mana, Miga), Erika Shirley (Shirr), Fernanda (Ferga) por estarem sempre ao meu lado, por se fazerem presentes da Europa ao meu bairro vizinho.

A minha cachorrinha Mily, sem você e seus olhinhos negros me fortalecendo como “co-autora”, me enchendo de lambeijos nas madrugadas, feriados e também nos dias de acordar cedinho, agradecer pelo amor desse serzinho é pouco! Te amo minha picorrucha!

À CAPES, pelo financiamento realizado através da concessão de bolsa de estudo.

“Grandes realizações são possíveis quando se dá importância aos pequenos começos”  
*LAO TSÉ*

## RESUMO

A trissomia 21, também conhecida como síndrome de Down é uma alteração genética que acarretada mudanças físicas e cognitivas do indivíduo. Essas características podem afetar direta ou indiretamente a qualidade de vida destes indivíduos, tais como lentidão na aquisição de novas habilidades, tamanho menor da mão, baixa estatura, entre outras. Na fase escolar há uma exigência de movimentos especializados no que se refere as habilidades da mão e todos os controles envolvidos com esse membro. Esta pesquisa foi subdividida em três estudos. O primeiro estudo teve como objetivo verificar na literatura científica pesquisas relacionadas à avaliação da destreza manual de crianças e adolescentes com síndrome de Down. Foi realizada uma busca de literatura nos últimos 10 anos nas bases de dados LILACS, MEDLINE, SciELO, PubMed, Scopus com os descritores: destreza manual, habilidades motoras finas, coordenação motora fina, síndrome de Down, avaliação e intervenção. Encontramos oito estudos direcionados para a temática, sendo que apenas dois deles tinham propostas de intervenção com essa população. Identificamos ainda, que os estudos usaram escalas que não eram direcionadas para a avaliação da destreza manual, e sim, tinham foco em outras habilidades, prejudicando a qualidade metodológica dos estudos encontrados na literatura. O segundo estudo teve como objetivo comparar a destreza manual e força de prensão máxima de crianças com síndrome de Down com as crianças típicas, de 6 aos 10 anos e 11 meses. Foi um estudo composto por dois grupos, pareados de acordo com idade e sexo, sendo eles o grupo de crianças com síndrome de Down (10) e o grupo de crianças típicas (10). As avaliações utilizadas foram a MABC-2, Box and Blocks test e dinamômetro, e também foram verificados dados antropométricos, como peso, altura e tamanho da mão dominante. Nossos resultados demonstraram que as crianças com síndrome de Down têm um desempenho significativamente menor que as crianças típicas para todas as habilidades avaliadas, assim como, apresentam menor tamanho de mão e menor estatura. Destacamos em nossos resultados, o tamanho da mão menor apresentado pela população com síndrome de Down, o qual pode ser uma das justificativas para ao baixo desempenho nas habilidades avaliadas. E por último, o terceiro estudo teve como objetivo verificar o efeito do treino específico para a destreza manual (fina e grossa), força de prensão máxima e estereognosia em crianças com síndrome de Down e crianças típicas de 5 a 10 anos. Para avaliarmos as crianças usamos os mesmos procedimentos do segundo estudo, acrescido da avaliação de Estereognosia descrito por Teixeira. Para este estudo tivemos uma amostra de 42 crianças, divididas e pareadas em três grupos: grupo experimental (14), composto por crianças com síndrome de Down; grupo controle motor (14), e grupo controle social (14), ambos compostos por crianças típicas e saudáveis. Nossos resultados mostraram que após um período de nove sessões de treino específico as crianças com síndrome de Down apresentaram um desempenho melhor para as habilidades de destreza manual grossa, força e estereognosia. Para a habilidade de destreza manual fina não conseguimos apresentar uma melhora significativa no pós treino, no entanto, destacamos que o grupo controle motor, o qual recebeu o mesmo treino do grupo experimental, apresentou melhora significativa, diferentemente do grupo controle social, o qual apesar de ter apresentado um desempenho melhor no pós treino, não foi significativo. Destacamos, portanto, a importância do treino específico para a melhora no desempenho das crianças com síndrome de Down. Salientamos o quanto a habilidade de destreza manual fina está defasada nas crianças com síndrome de Down. Sugere-se que estudos futuros, tenham um maior número de sessões de intervenção a fim de oferecer ganhos mais expressivos para as habilidades manuais, em especial para a destreza manual fina.

**Palavras-chaves:** síndrome de Down, força da mão, destreza manual, estereognosia.

## ABSTRACT

Trisomy 21, also known as Down's syndrome is a genetic disorder that results in physical and cognitive changes in the individual. These characteristics may directly or indirectly affect the quality of life of these individuals, such as slowness in acquiring new skills, minor hand size, short stature, among others. At the school stage there is a requirement for specialized movements regarding hand skills and all controls involved with that member. This research was subdivided into three studies. The first study aimed to verify in the scientific literature research related to the evaluation of the manual dexterity of children and adolescents with Down syndrome. A search of literature in the last 10 years in the databases LILACS, MEDLINE, SciELO, PubMed, Scopus with the descriptors: manual dexterity, fine motor skills, fine motor coordination, Down syndrome, evaluation and intervention. We found eight studies focused on the subject, with only two of them having intervention proposals with this population. We further identified that the studies used scales that were not directed to the evaluation of manual dexterity, but rather focused on other skills, impairing the methodological quality of studies found in the literature. The second study aimed to compare the manual dexterity and maximum grip strength of children with Down syndrome with typical children, from 6 to 10 years and 11 months. It was a study composed of two groups, matched according to age and sex, being the group of children with Down syndrome (10) and the group of typical children (10). The evaluations used were MABC-2, Box and Blocks test and dynamometer, and anthropometric data were also verified, such as weight, height and size of the dominant hand. Our results demonstrated that children with Down syndrome have a significantly lower performance than typical children for all abilities evaluated, as well as have a smaller hand size and smaller stature. We highlight in our results the size of the lower hand presented by the population with Down syndrome, which may be one of the justifications for low performance in the skills evaluated. Finally, the third study aimed to verify the effect of specific training for manual dexterity (fine and coarse), maximum grip strength and stereognosis in children with Down syndrome and typical children aged 5 to 10 years. In order to evaluate the children we used the same procedures of the second study, plus the evaluation of Stereognosis described by Teixeira. For this study we had a sample of 42 children, divided and matched into three groups: experimental group (14), composed of children with Down syndrome; motor control group (14), and social control group (14), both composed of typical and healthy children. Our results showed that after a period of nine specific training sessions, children with Down syndrome presented a better performance for the skills of thick manual dexterity, strength and stereognosis. For the skill of fine manual dexterity we could not present a significant improvement in the post-workout, however, we emphasize that the motor control group, which received the same training as the experimental group, showed a significant improvement, unlike the social control group, which despite of having performed better in post-training, was not significant. We therefore emphasize the importance of specific training to improve the performance of children with Down syndrome. We note how the skill of fine manual dexterity is out of date in children with Down syndrome. It is suggested that future studies have a greater number of intervention sessions in order to offer more expressive gains for the manual skills, especially for fine manual dexterity.

**Keywords:** Down Syndrome, maximum grips strength, manual dexterity and stereognosis.

## LISTA DE FIGURAS

### ESTUDO I

- Figura 1:** Seleção realizada pelos juízes com ampla amostra e seleção inicial dos artigos. 35
- Figura 2:** Seleção da amostra de acordo com os critérios de inclusão da pesquisa. 35

### ESTUDO II

- Figura 1:** Fluxograma da descrição da captação da amostra de crianças com síndrome de Down. 62
- Figura 2:** Início da atividade MD1-Postando moedas 63
- Figura 3:** Início da atividade MD2- Costurando miçangas 63
- Figura 4:** Início da atividade MD3- Desenhando a trilha 63
- Figura 5:** Início da atividade MD1- Colocando cavilhas 64
- Figura 6:** Início da atividade MD2- Costurando o laço 64
- Figura 7:** Início da atividade MD3- Desenhando a trilha 2 64
- Figura 8:** Realização do BBT 65

### ESTUDO III

- Figura 1:** Recrutamento do grupo experimental. 83
- Figura 2:** Variabilidade da destreza manual fina, mensurada pelo MABC-2, no pré e pós intervenção nos grupos 1, 2 e 3. 89
- Figura 3:** Variabilidade da destreza manual grossa, mensurada pelo BBT, no pré e pós intervenção nos grupos 1, 2 e 3. 90
- Figura 4:** Variabilidade da estereognosia, mensurada pelo Teste de Esterognosia descrito por Teixeira (2000), no pré e pós intervenção nos grupos 1, 2 e 3. 91
- Figura 5:** Variabilidade da força, mensurada pelo dinamômetro, no pré e pós intervenção nos grupos 1, 2 e 3. 92

**LISTA DE TABELAS****ESTUDO I**

<b>Tabela 1:</b> Caracterização da amostra final.	35
<b>Tabela 2:</b> Caracterização dos artigos de acordo com o tipo de estudo, objetivos, sujeitos e instrumentos/intervenção realizada.	40
<b>Tabela 3:</b> Caracterização dos artigos de acordo com seus resultados e conclusões.	44

**ESTUDO II**

<b>Tabela 1:</b> Tabela de caracterização dos grupos.	67
<b>Tabela 2:</b> Média, desvio-padrão, mínimo, máximo e mediana para diferentes variáveis considerando os grupos GSD e GC.	69
<b>Tabela 3:</b> Correlação das variáveis FPMD, FPME, tamanho da mão, altura e peso.	70
<b>Tabela 4:</b>	71

**ESTUDO III**

<b>Tabela 1:</b> Organização das atividades de intervenção após estudo piloto.	87
<b>Tabela 2:</b> Efeito do tratamento nas habilidades de interesse após intervenção nos grupos G1, G2 e G3.	93

**LISTA DE QUADROS****ESTUDO III**

<b>Quadro 1:</b> Caracterização da amostra de acordo com as médias do peso, altura e tamanho da mão.	89
--	----

## SUMÁRIO

<b>Resumo</b>	8
<b>Abstract</b>	10
<b>1.Apresentação</b>	17
<b>2.Contextualização</b>	18
3.Tema de Interesse	23
4.Histórico de Composição da Tese	24
Referências	25
<b>5.Estudo I</b>	30
Abstract	30
Introdução	31
Metodologia	33
Materiais e Equipamentos	33
Fonte de Dados	33
Procedimentos para seleção dos artigos	33
Critérios de Elegibilidade	34
Aspectos Éticos da Pesquisa	34
Resultados	34
Discussão	47
Conclusão	49
Referências	50
<b>6.Estudo II</b>	55
Resumo	55
Abstract	56
Introdução	56
Objetivos	59
Metodologia	59
Sujeitos	59
Variáveis e Instrumentos	62

Análise dos resultados	66
Resultados	67
Discussão	71
Conclusão	74
Referências	74
<b>7.Estudo III</b>	79
Abstract	79
Introdução	80
Metodologia	82
Participantes	82
Instrumentos	83
Procedimentos	85
Análise Estatística	88
Resultados	88
Discussão	93
Conclusão	97
Referências	97
<b>8.Considerações finais</b>	103
<b>9.Atividades desenvolvidas durante o</b>	105
<b>doutorado</b>	
<b>Anexos</b>	110

## 1. APRESENTAÇÃO

Esta tese foi organizada segundo as normas do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da UFSCar e faz parte da linha de pesquisa desenvolvida no Núcleo de Estudos em Neuropediatria e Motricidade (NENEM), sendo que seu formato segue as normas complementares N°. 002/2006 – PPGFt-UFSCAR.

Uma contextualização será apresentada inicialmente, e em seguida, serão apresentados três estudos. O primeiro, intitulado “*Manual dexterity of children and teenager with Down syndrome: systematic review of literature*”, publicado no “*Journal of Genetic Syndromes & Gene Therapy*” (Anexo I). O segundo estudo foi intitulado de “*Characterization of manual dexterity and maximum grips strenght of Down syndrome children from 6 to 10 years of age*” e foi submetido à revista (Anexo II). O terceiro estudo, intitulado “*Effect of manual dexterity training of Down syndrome children from 5 to 10 years of age*”, foi submetido a “*Pediatric Physical Therapy*” após as considerações da banca na defesa da tese de doutorado. Ao final da apresentação dos três estudos na íntegra, foram apresentadas as conclusões gerais da tese e a descrição de atividades desenvolvidas pela doutoranda no período de março de 2014 a fevereiro de 2018.

## 2.CONTEXTUALIZAÇÃO

Schwartzman (1999) relata que na cultura Olmec, entre 1300 e 600 a.C., em achados arqueológicos, pictografias e esculturas de crianças e adultos remetiam as características associadas à síndrome de Down. O registo antropológico mais antigo, deriva de um crânio saxônico, datado do século VII, que apresentava modificações estruturais, vistas geralmente nestas crianças. John H. Longdon Down (1866), um médico inglês, descreveu as características da síndrome que passou a ser designação associada ao seu nome, atribuindo-lhe uma origem genética. Em 1958, o geneticista francês Jérôme Lejeune, identificou pela primeira vez a síndrome, com o intuito de melhorar a qualidade de vida das pessoas sindrômicas (COSTA, 2011). No Brasil, os dados que epidemiológicos registrados são de 1:600 nascidos vivos (GARCIA, et al., 1995).

A síndrome de Down, também conhecida como trissomia do 21, é uma alteração genética que ocorre na formação do feto, mais especificamente no período de divisão celular, é uma anormalidade cromossômica caracterizada por uma série de sinais e sintomas. Em 1959, o médico Lejeune e colaboradores, confirmaram que a maioria dos pacientes com a síndrome de Down, possui 47 cromossomos e que o membro extra é um cromossomo acrocêntrico pequeno (THOMPSON, 1993). Alguns pacientes possuem anormalidades cromossômicas que apresentam um número normal de cromossomos, porém a alteração é do tipo translocação ou mosaicismo, as quais algumas células possuem o cariótipo normal, contendo aberrações cromossômicas; no entanto este último tipo é raro com ocorrência aproximada de 1 a 2%.

Esta população é frequentemente afetada por diversos problemas de saúde que podem acometer diferentes sistemas, tais como: cardiovascular, gastrointestinal, respiratório, nervoso, imunológico, músculo esquelético (instabilidade atlanto-axial e comprometimento coxo-femoral) e sensorial (distúrbios da visão e audição) (WUO, 2007).

A neuroanatomia da síndrome de Down é caracterizada por um volume menor do cérebro em relação ao restante da população, esta diminuição deve-se ao menor número de neurônios, os quais apresentam-se pouco desenvolvidos, com menos extensões, realizando poucas sinapses, no entanto esta redução não é generalizada e homogênea por todo o cérebro, mas é restrita preferencialmente a determinadas áreas, particularmente o cerebelo, córtex pré-frontal, o hipocampo e o lóbulo temporal.

(CONTESTABILE; BENFENATI; GASPARINI, 2010). A redução neuronal pode ser observada nas primeiras semanas do período fetal, pois ocorre um *déficit* na proliferação de células neurais (FLÓREZ, 2014).

A presença de um cromossomo anormal causa diferenças físicas, intelectuais e no desenvolvimento motor. As características físicas da síndrome de Down são: baixa estatura, braquicefalia com um occipúcio achatado, pescoço curto, apresentando pele redundante na nuca, ponte nasal plana, orelhas com implantação baixa (SILVA et al., 2013), os olhos exibem manchas de Brushfield ao redor da margem da íris, fenda palpebral oblíqua, boca permanentemente aberta, língua sulcada e saliente, mãos curtas e largas, frequentemente com uma única prega palmar transversa (prega simiesca), os quintos dedos defletidos, sulco entre o hálux e o segundo artelho e tônus baixo. (PUESCHEL, 1993; SCHWARTZMAN, 1999).

Dicks-Mireaux (1972), afirma que as crianças com síndrome de Down apresentam um desenvolvimento mais lento que as crianças com desenvolvimento típico, porém mantêm uma velocidade estável das aquisições motoras. Segundo Share e Veale (1974) e Carr (1970), após os 10 meses de vida há um atraso mais significativo no desenvolvimento das crianças com síndrome de Down, descrevendo que a síndrome pode gerar um atraso motor de um a dois anos, a partir de faixa etária de dois anos. Especificamente descrevendo, nos primeiros seis meses de vida o desenvolvimento motor do lactente com síndrome de Down tem uma semelhança significativa com lactentes com desenvolvimento típico, embora de uma forma mais lenta (DICKS-MIREAUX, 1972). Aos doze meses, as crianças começam a apresentar um atraso de quatro a cinco meses comparativamente as crianças na mesma faixa etária com desenvolvimento típico. Com cinco anos as crianças com síndrome de Down apresentam um atraso de aproximadamente dois anos em relação as crianças sem síndrome e, aos sete anos de idade, crianças com síndrome de Down não conseguem executar atividades como, por exemplo, abotoar uma camisa, montar um brinquedo (SHARE; FRENCH, 1974; BUTTERWORTH; CICHETT, 1978)

Na literatura encontramos diversos estudos (O'CONNOR; HERMELIN, 1961; THOMPSON, 1993; FRITH; FRITH, 1974; CHEN; WOOLLEY, 1978; SEYFORT; SPREEN, 1979; HENDERSON; MORRIS; RAY, 1981), que descrevem as crianças com síndrome de Down tendo *déficits* da coordenação olho-mão, baixo tônus muscular, movimentos “desajeitados”, dedos curtos. Essas características foram relatadas como

causas desse atraso nas habilidades, referindo-se as questões de aquisição de habilidades manuais (MCLNTIRE; MENOLASCINO; WILEY, 1965; JOVER et al., 2010; VIRJIBABUL et al., 2008; WEEKS; CHUA; ELLIOTT, 2000; LAUTESLAGER; VERMEER; HELDER, 1998).

A habilidade manual, motricidade fina ou destreza manual é definida como o ato de realizar atividades com movimentos sutis, que requerem menor força e grande precisão (ROSA NETO, 2002). Umphred et al. (2012) salienta que essa habilidade envolve atividades como agarrar, arremessar, coordenação bimanual e manipulação de pequenos objetos de forma precisa e rápida. Desrosiers et al. (1997) divide a destreza manual em fina e grossa, sendo a destreza manual fina definida como a habilidade de manipular pequenos objetos com as partes distais dos dedos, envolvendo movimentos rápidos e precisos; e destreza manual grossa, a habilidade de manipular objetos maiores com movimentos mais globais.

A investigação das habilidades de crianças com síndrome de Down, com o uso de escalas padronizadas motoras, mostrou que as habilidades motoras finas são severamente prejudicadas e apresentam menor progresso no desenvolvimento (SPANO et al., 1999; VOLMAN; VISSER; LENSVELT-MULDER, 2007). Atividades como alcançar e agarrar estão atrasadas em crianças com síndrome de Down se comparadas com crianças típicas (CADORET; BEUTER, 1994; CAMPÓS; ROCHA; SAVELSBERGH, 2010).

Kearney e Gentile (2003) demonstraram em sua pesquisa que o controle alcance-mão e a coordenação em crianças de três anos de idade com síndrome de Down são precários. Charlton, Ihsen, Lavelle (2000) também encontraram essas características em crianças de oito a dez anos de idade com síndrome de Down. No estudo realizado por Charlton; Ihsen; Oxley (1996), usando cinemática em crianças com síndrome de Down e típicas, com idade média de nove anos, mostraram que os movimentos de alcance foram lentos, irregulares, variáveis e imprecisos e a preensão também demonstrou estar prejudicada nas crianças com síndrome de Down, pois crianças típicas realizaram a preensão com velocidade maior e os dedos em extensão.

Ao analisar o perfil motor fino de crianças com síndrome de Down na faixa etária dos 2 anos, Coppede et al. (2012) concluíram ser inferior ao das crianças típicas, porém, seu desempenho funcional encontra-se dentro do esperado para a faixa etária. Connoly e Michael (1986) afirma que as crianças com síndrome de Down apresentaram

baixo desempenho na área de habilidade motora fina em comparação com crianças deficientes mentais sem síndrome de Down.

Nas atividades manipulativas as crianças com síndrome de Down podem apresentar dificuldades devido às suas particularidades tais como mão pequena e grossa, dedos curtos e o dedo mínimo arqueado (PUESCHEL, 1993). Godoy e Barros (2004) identificam que os principais músculos responsáveis pelo movimento da preensão manual são o flexor longo do polegar, oponente do polegar, adutor do polegar, flexor curto do dedo mínimo, flexor superficial dos dedos, flexor profundo dos dedos e os quatro lumbricais.

Uma pesquisa realizada comparando-se crianças com síndrome de Down com crianças típicas entre as idades de sete e nove anos mostrou que o grupo com síndrome de Down obteve pior desempenho na força de preensão e na destreza manual do que o grupo típico (PRIOSTI et al., 2013). Esteves et al. (2005) realizou um estudo com crianças típicas na faixa etária entre 7 a 14 anos e destaca que fatores como a massa corpórea, altura e realização de atividades físicas, podem influenciar na força de preensão, constatando que o biotipo, gênero e a idade cronológica influenciam na força de preensão e nos dados antropométricos, e em geral as meninas têm a mão maior do que as dos meninos devido a entrarem na puberdade mais cedo e os meninos têm maior força de preensão.

Crianças com síndrome de Down têm as funções de controle e modulação da força de preensão da mão alterados na realização de movimentos precisos, pois apresentam distúrbios característicos da síndrome (ESTEVES, 2005), e, portanto, mensurar a força de preensão da mão tem se constituído importante meio de prever o estado geral do indivíduo já que a execução das atividades da vida diária é diretamente influenciada pela força que se é capaz de realizar (GODOY; BARROS, 2005).

Savelsbergh, Van der Kamp, Davis (2001) demonstraram que o tamanho da mão poderia ser responsável pelas diferenças entre crianças com desenvolvimento típico e crianças com síndrome de Down, principalmente na atividade de agarrar com uma mão ou duas mãos. Dunst (1990), Jobling e Mon-Williams (2000) e Tudella et al. (2011) observaram que as mudanças nas performances motoras de crianças com síndrome de Down seguem um padrão semelhante as crianças com desenvolvimento típico, porém em um ritmo mais lento.

Além das alterações, principalmente motoras já descritas, a sensibilidade tátil de indivíduos com síndrome de Down pode estar alterada, apresentando dificuldades em reconhecer diferentes formas (CASE-SMITH; ROGERS, 1999). Essa alteração pode fazer com que as crianças apresentem dificuldades de interação com o ambiente pois podem reagir de forma exacerbada a diferentes texturas e temperaturas, interferindo assim no seu desenvolvimento (McCONNAUGHEY; QUINN, 2007).

Atividades de autocuidado, de alimentação, de vestuário, acadêmicas e outras diversas atividades que fazem parte da rotina das crianças são interferidas diretamente pelo baixo desempenho das habilidades manuais finas e alteração da sensibilidade tátil. O baixo desempenho dessas atividades é diretamente relacionado com menor tamanho da mão e força reduzida das crianças com síndrome de Down (ESTEVEVES, 2005; SILVA et al., 2009; COPPEDE et al., 2012).

### **3. TEMA DE INTERESSE**

Descrevemos diversos estudos que apontam características importantes sobre o desenvolvimento das crianças com síndrome de Down, no entanto, são necessários estudos que melhor caracterizem essa população em outros aspectos, de forma mais clara e precisa. Portanto, os estudos que serão apresentados nesta tese, pretendem contribuir com as descrições das características dessas crianças em relação a destreza manual, força de preensão máxima, alteração da sensibilidade tátil. Além destas informações, pretendemos apresentar um protocolo de intervenção para constatar seus efeitos sobre a destreza manual fina, destreza manual grossa, força de preensão máxima e estereognosia em crianças com síndrome de Down.

Vimos que existe uma lacuna na literatura na descrição dos déficits que as crianças com síndrome de Down podem apresentar em relação ao uso das mãos, e principalmente na faixa etária da segunda infância, momento este que é a fase de maior exigência de coordenação das mãos para as atividades escolares. Espera-se que as crianças com dez anos já possuam o desenvolvimento da força de preensão e destreza manual semelhante à de um adulto. Acreditamos desta forma, ser possível que as crianças com síndrome de Down possam evoluir se submetidas a intervenção adequado, o qual este trabalho de pesquisa está propondo.

Com isso, este estudo pretende colaborar com a ampliação do conhecimento científico sobre as características das crianças com síndrome de Down e verificar possíveis limitações durante as atividades de intervenção propostas e oferecer estratégias que possam beneficiar o desenvolvimento manual e aumentar a qualidade de vida das crianças com síndrome de Down.

#### 4. HISTÓRICO DE COMPOSIÇÃO DA TESE

Foram desenvolvidos três artigos originais para apresentação desta Tese. No primeiro estudo, identificamos a necessidade de fazer um levantamento bibliográfico sobre o tema desta tese, desenvolvendo o **Estudo I: “Destreza manual de crianças e adolescentes com síndrome de Down: revisão sistemática da literatura”**, com os resultados obtidos neste primeiro artigo, reforçamos nossa ideia inicial de trabalhar com crianças com síndrome de Down, principalmente na faixa etária escolar, pois é nesta fase que é exigido da criança um controle e precisão manual muito específicos, como por exemplo, para a atividade de escrever. Por outro lado, também era necessário conhecer algumas particularidades dessas crianças, dando origem ao **Estudo II: Caracterização da força de preensão máxima de crianças com síndrome de Down de 6 a 10 anos**. Neste estudo pudemos observar diferenças entre as crianças com síndrome de Down e as crianças com desenvolvimento motor típico, porém nossa curiosidade ficou mais aguçada e sentimo a necessidade de manter um estudo de intervenção com ampliação da amostra e também das características sobre as crianças com síndrome de Down. Com isso surgiu o **Estudo III: Efeito do treino de destreza manual em crianças com síndrome de Down de 5 a 10 anos de idade**. Com esse estudo observamos resultados pertinentes ao contexto das crianças com síndrome de Down, assim como afirmamos que intervenções direcionadas são benéficas para a intervenção dessas crianças.

**REFERÊNCIAS**

BUTTERWORTH, G.; CICCCHETT, D. Visual calibration of posture in normal and motor retardation Down's syndrome infants. *Perception*, Ottawa, v. 7, p. 513- 525, 1978.

BUTTERFIELD, S. A. et al. Grip strength performances by 5- to 19-year-olds. *Percept Motor Skills*, Louisville, v. 109, n. 2, p. 362-70, 2009.

CADORET, G.; BEUTER, A. Early development of reaching in Down syndrome infants. *Early Human Development*, Amsterdam, v. 36, n. 3, p. 157-173, 1994.

CAMPOS, A. C.; ROCHA, N. A.; SAVELSBERGH, G. J. Development of reaching and grasping skills in infants with Down Syndrome. *Res Dev Disabil.*, New York, v. 31, n. 1, p.70-80, 2010.

CARR, J. Mental and motor development in young mongol children. *Journal of Mental Deficiency Research*, Oxford, v. 14, n. 3, p. 205-20, 1970.

CHARLTON, J.; IHSEN, E.; LAVELLE, B. Control of manual skills in children with Down syndrome. In: WEEKS, D. J.; CHUA, R.; ELLIOTT, D. (Eds.). *Perceptual-motor behavior in Down syndrome*. Champaign: Human Kinetics, 2000. p. 25-48.

CHARLTON, J.; IHSEN, E.; OXLEY, J. Kinematic characteristics of reaching in children with Down syndrome. *Human Movement Science*, Amsterdam, v. 15, n. 5, p. 727-744, 1996.

CHEN, H.; WOOLLEY, D. V. A developmental assessment chart for non-institutionalized Down's syndrome children. *Growth*, Philadelphia, v. 42, n. 2, p. 157-165, 1978.

CONTESTABILE, A.; BENFENATI, F.; GASPARINI, L. Communication breaks down: From neurodevelopment defects to cognitive disabilities in Down syndrome *Progr in Neurobiol*, New York, v. 91, p.1–22, 2010.

COPPEDE, A.C. et al. Desempenho motor fino e funcionalidade em crianças com síndrome de down. *Fisioter. Pesq.* São Paulo, v. 19, n. 4, p. 363-368, 2012.

COSTA, L. N. *A inclusão de um aluno com Síndrome de Down: estudo de caso.* 2011. 56f. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Humano) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

DESROSIERS, J. et al. The Minnesota manual Dexterity test: reliability, validity and reference values studies with healthy elderly people. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, Ottawa, v. 64, p. 272-276, 1997.

DICKS-MIREAUX, M. Mental development of infants with Down's syndrome. *Am J Men Defic*, Washington, v. 77, p. 26-32, 1972.

DOWN, J. H. L. *Observation on an ethnic classification of idiots.* London: Hosp. Clin. Lect. Rep., 1866.

DUNST, C. Sensorimotor development of infants with Down syndrome. In: CICCHETTI, D.; BEEGHLY, M. (Ed.). *Children with Down syndrome: A developmental perspective.* Cambridge: Cambridge University Press, 1990. p 180-230.

ESTEVES, A. C. et al. Força de preensão, lateralidade, sexo e características antropométricas da mão de crianças em idade escolar. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.*, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 69-75, 2005.

FLÓREZ, J. Organización de redes neuronales en el cerebro del síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down*, Cantabria, v. 31, p. 108-117, 2014.

FRITH, U.; FRITH, C. D. Specific motor disabilities in Down's syndrome. *J Child Psychol Psychiatry*, Oxford, v. 15, p. 292-301, 1974.

GARCIAS, G.L; ROTH, M.G.M; MESKO, G.E.; BOFF, T.A. Aspectos do desenvolvimento neuropsicomotor na síndrome de Down. *Revista brasileira de Neurologia*, Rio de Janeiro, v.31, n.6, p. 245-248, 1995.

GODOY, J. R.; BARROS, J. D. E. F. Avaliação da força de preensão palmar e composição corporal em portadores da trissomia 21 no Distrito Federal. *Lect. Educ. Fís. Deportes*, ano 10, n. 89, p.1-1, 2005.

GODOY, J. R.; BARROS, J. D. E. F. Palmar force in Down syndrome people. Analysis of involved muscles. *Acta Cirúrgica Brasileira*, São Paulo, v. 20, p. 159-66, 2005. Suplemento 1.

HENDERSON, S. E.; MORRIS, J.; RAY, S. Performance of Down syndrome and other retarded children on the Cratty Gross-Motor Test. *Am J Ment Defic*, Albany, v. 85, p. 416-424, 1981.

JOBLING, A.; MON-WILLIAMS, M. Motor development in Down syndrome: A longitudinal perspective. In: WEEKS, D. J.; CHUA, R.; ELLIOTT, D. (Eds.). *Perceptual-motor behavior in Down syndrome* Champaign: Human Kinetics, 2000. p. 225–248.

JOVER, M. et al. Specific Grasp Characteristics of Children With Trisomy 21. *Dev Psychobiol*, New York, v. 52, n. 8, p. 782-93, 2010.

KEARNEY, K.; GENTILE, A. M. Prehension in young children with Down syndrome. *Acta Psychological*, Amsterdam, v. 112, n. 1, p. 3-16, 2003.

LAUTESLAGER, P.; VERMEER, A.; HELDER, P. Disturbances in the motor behaviour of children with Down's syndrome: The need for a theoretical framework. *Physiotherapy*, Elsevier, v. 84, n. 1, p. 5-14, 1998.

McCONNAUGHEY, F.; QUINN, P. O. O desenvolvimento da criança com síndrome de Down. In: STRAY-GUNDERSEN, K. (Org). *Crianças com síndrome de Down: guia para pais e educadores*. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 134-54.

MCLNTIRE, M. S.; MENOLASCINO, F. J.; WILEY, J. H. Mongolism: Some clinical aspects. *Am J Ment Defic*, Albany, v. 69, p. 794-800, 1965.

NETO, F.R. Manual de Avaliação Motora. Porto Alegre: Artmed, 2002.

O'CONNOR, N.; HERMELIN, B. Visual and stereognostic shape recognition in normal children and mongol and non-mongol imbeciles. *Am J Ment Defic*, Albany, v. 5, p. 63-66, 1961.

PRIOSTI, P. A. et al. Força de preensão e destreza manual na criança com Síndrome de Down. *Fisioter Pesq.*, São Paulo, v.20, n.3, p. 278- 285, 2013.

PUESCHEL, M. S. *Síndrome de Down: guia para pais e educadores*. Campinas: Papyrus, 1993.

SAVELSBERGH, G. J.; VAN DER KAMP, J.; DAVIS, W. E. Perception-action coupling in grasping of children with Down syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*, United States, v. 18, n. 4, p. 451-457, 2001.

SEYFORTH, B.; SPREEN, O. Two plated tapping performance by Down's syndrome and non Down's syndrome retardates. *J Child Psychol Psychiatry*, Oxford, v. 20, p. 351-355, 1979.

SHARE, J. B.; VEALE, A. M. *Developmental landmarks for children with Down syndrome*. Duneden: University of Otago Press, 1974.

SHARE, J.; FRENCH, R. Guidelines of early motor development in Down's syndrome children for parents and teachers. *Special Children*, United States, v. 1, p. 61- 65, 1974.

SILVA, N. M. et al. Estudo comparativo da força de preensão manual em portadores de síndrome de Down. *Fit Perf J.*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 5, p. 383-8, 2009.

SILVA, V.F. et al. Análise do desempenho de autocuidado em crianças com Síndrome de Down. *Cad. Ter. Ocup. UFSCar*, São Carlos, v. 21, n. 1, p. 83-90, 2013.

SPANO, M. et al. Motor and perceptual-motor competence in children with Down syndrome: Variation in performance with age. *European Journal of Paediatric Neurology*, London, v. 3, n. 1, p. 7-13, 1999.

THOMPSON, M. *Genética Médica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.

TUDELLA, E. et al. Description of the motor development of 3–12 month old infants with Down syndrome: The influence of the postural body position. *Research in Developmental Disabilities*, New York, v. 32, p. 1514-1520, 2011.

UMPHRED, D.A. et al. *Neurological Rehabilitation*. Elsevier Mosby, 2012.

VIRJI-BABUL, N. et al. Changes in mu rhythm during action observation and execution in adults with Down syndrome: Implications for action representation. *Neuroscience Letters*, Amsterdam, v. 436, n. 2, p. 177-180, 2008.

VOLMAN, M. J.; VISSER, J. J.; LENSVELT-MULDERS, G. J. Functional status in 5 to 7-year-old children with Down syndrome in relation to motor ability and performance mental ability. *Disability and Rehabilitation*, London, v. 29, n. 1, p. 25-31, 2007.

WEEKS, D.; CHUA, R.; ELLIOTT, D. *Perceptual-motor behavior in Down syndrome*. Champaign: Human Kinetics, 2000.

WHO, A. S. A construção social da síndrome de Down. *Cad. psicopedag.*, São Paulo, v. 6, n. 11, p. 1-18, 2007.

---

## 5. Estudo I

(Versão em português apresentada nas *normas da revista publicada*)

### **Destreza manual de crianças e adolescentes com síndrome de Down: revisão sistemática da literatura**

Cristina Camargo de Oliveira<sup>a</sup>; Jorge Lopes Cavalcante Neto<sup>b</sup>; Eloisa Tudella<sup>c</sup>.

a Terapeuta Ocupacional, Doutora em Fisioterapia pela Universidade Federal de São Carlos;

b Educador físico, doutorando em Fisioterapia pela Universidade Federal de São Carlos;

c Professora Doutora do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia pela Universidade Federal de São Carlos

#### **ABSTRACT**

*Background* Children with Down syndrome have particular characteristics derived from the diagnosis, and the hands of these children have particularities like regarding size, strength, folds, among other features. Such characteristics can affect the functional performance of these children in relation to manual skills. This study aims to check the scientific literature available in digital media studies on children with Down syndrome from 0 to 17 years of age who have undergone evaluation with the goal of to check the ability manual dexterity. *Methods* The methodology consisted of extensive research conducted in the last 10 years scientific literature with the approach of the above theme, was chosen for both the LILACS, MEDLINE, SciELO, PubMed, Scopus described with pre-defined DeCS and Mesh: dexterity manual, fine hand skills, fine motor skills, down syndrome, avaliation and intervention. *Results* We found only eight articles that addressed the issues of manual dexterity assessment in children with Down syndrome, but not all of them presented adequate assessments for evaluation of fine motor ability. *Conclusion* There are few studies related to this thematic with this population. It is suggested that more specific evaluation studies and intervention proposals be made with this population, since the manual dexterity of these children is adolescents has a slower development comparing the typical children.

**Keywords** manual dexterity, down syndrome.

## **Introdução**

A síndrome de Down, também conhecida como trissomia do 21, é uma alteração genética que ocorre na formação do feto, mais especificamente no período de divisão celular, é uma anormalidade cromossômica caracterizada por uma série de sinais e sintomas. Em 1959, o médico Lejeune e colaboradores, confirmaram que a maioria dos pacientes com a síndrome de Down, possui 47 cromossomos e que o membro extra é um cromossomo acrocêntrico pequeno (Thompson 1993). Alguns pacientes possuem anormalidades cromossômicas que apresentam um número normal de cromossomo, porém a alteração é do tipo translocação ou mosaicismo, o qual, algumas células possuem o cariótipo normal, contendo aberrações cromossômicas; no entanto este último tipo é raro com ocorrência aproximada de 1 a 2% (Soares, 2010).

A presença de um cromossomo anormal causa diferenças físicas, intelectuais e no desenvolvimento motor. As características físicas da síndrome de Down são: baixa estatura, braquicefalia com um occipício achatado, pescoço curto, apresentando pele redundante na nuca, ponte nasal plana, orelhas com implantação baixa (Silva et al. 2013), os olhos exibem manchas de Brushfield ao redor da margem da íris, fenda palpebral oblíqua, boca permanentemente aberta, língua sulcada e saliente, mãos curtas e largas, frequentemente com uma única prega palmar transversa (“prega simiesca”) e os quintos dedos defletidos, ou Clinodactilia, sulco entre o hálux e o segundo artelho, tônus (Pueschel 1993; Schwartzman 1999).

O desenvolvimento e controle motor das crianças com SD tem sido descrito como sendo atípico e suas habilidades manuais como “desajeitadas” (Jover et al. 2010; Virji-Babul et al. 2008). Características do corpo da anatomia cerebral, assim como a hipotonia, provavelmente contribuem para o desenvolvimento atípico das habilidades manuais (Weeks et al. 2000; Luteslager 1998).

Investigações com o uso de escalas padronizadas motoras, como por exemplo, o Movement Assentment Battery for Children (MABC) e o Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOT), mostrou que as habilidades motoras finas e destreza manual de crianças com síndrome de Down são severamente prejudicadas, e apresentam menor progresso no desenvolvimento (Spano et al. 1999; Volman et al. 2007), atividades como alcançar e agarrar estão atrasados em crianças com síndrome de Down (Cadoret & Beuter 1994; Campos et al. 2010). Kearney & Gentile (2003) demonstraram em sua

pesquisa que o controle alcance-mão e a coordenação em crianças de 3 anos de idade com síndrome de Down são deficientes.

Charlton et al. (2000) também encontraram essas características em crianças de 8 a 10 anos de idade com síndrome de Down. Os movimentos de alcance foram descritos como lentos, irregulares, variáveis e imprecisos e a preensão também demonstrou ser atípica em crianças com síndrome de Down (Charlton et al. 2000; Charlton et al. 1996; Kearney & Gentile 2003).

Nas habilidades motoras finas foram realizadas comparações entre as crianças com síndrome de Down e crianças típicas, pareadas por idade e desenvolvimento motor (Battelle Developmental Inventory, Escalas Bayley de Desenvolvimento Infantil e/ou Stanford-Binet Intelligence Scale), com o objetivo de diminuir as diferenças entre os grupos (Charlton et al. 2000; Kearney & Gentile 2003; Moss & Hogg 1983). As crianças com síndrome de Down apresentaram baixo desempenho na área de habilidade motora fina em comparação com crianças deficientes mentais sem síndrome de Down (Connolly & Michael 1986). Usando os itens de destreza manual do MABC para crianças (HENDERSON E SUGDEN 1992), Spano et al. (1999) observaram pouca diferença entre a idade cronológica e o desempenho motor das crianças com síndrome de Down.

Hipotetizamos que diante de tais diferenças entre o desenvolvimento típico e o desenvolvimento de crianças com síndrome de Down, principalmente em relação à destreza manual, acreditamos poder encontrar na literatura científica estudos de origem experimental e exploratória que tenham como objetivo a avaliação dessas crianças sindrômicas.

Sendo que crianças com síndrome de Down apresentam dificuldades motoras decorrentes do seu quadro diagnóstico, sendo a destreza manual (destreza manual nada mais é que uma habilidade manual de coordenação motora rápida que envolve movimentos voluntários finos ou grossos, relacionados e desenvolvidos através de treino, aprendizagem e experiência) uma habilidade frequentemente afetada pelas características da síndrome.

Portanto, este estudo teve como objetivo verificar na literatura científica pesquisas relacionadas à avaliação da destreza manual de crianças com síndrome de Down, identificando os principais instrumentos de avaliação, quantos são os participantes e a faixa etária predominante dos estudos.

## **Metodologia**

Este estudo caracteriza-se por ser uma pesquisa exploratória e descritiva, na qual será realizada revisão da literatura na mídia digital. Este estudo está adequado de acordo com as recomendações do Manual Cochrane de revisões sistemáticas (Higgins & Green 2011) e nos critérios do PRISMA Statement para elaboração de revisões sistemáticas (Moher et al. 2009).

### *Materiais e Equipamentos*

Foram utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa os seguintes materiais e equipamentos: a) notebook conectado à Internet, com acesso as bases de dados; b) dispositivos periféricos (pen drive) para armazenagem e transporte dos dados coletados; c) software: Excel®.

### *Fontes de Dados*

As bases de dados utilizadas foram: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde ([LILACS](#)), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MedLine), National Library of Medicine (Pubmed), Scientific Eletronic Library Online (SciELO), Índice Bibliográfico Espanhol de Ciências da Saúde (IBECS) e SciVerse Scopus (Scopus).

### *Procedimentos para seleção dos artigos*

Para definição dos termos de busca foi consultado o Mesh- Medical Subject Headings (MeSH) que é um sistema de nomenclatura médica em língua inglesa baseado em artigos indexados na área das ciências da saúde. O MeSH se mantém apoiado no sistema MEDLINE-PubMed; e o DeCS- Descritores em ciências da Saúde, o qual é um descritor de indexação única de artigos de revistas científicas e outros tipos de materiais, assim como recuperação de pesquisas e assuntos da literatura científica nas fontes de informação disponíveis no LILACS, SciELO e outras.

Os termos utilizados foram: manual dexterity, fine motor skills, fine hand skills, fine motor coordination, down syndrome, avaliation e intervation, todos foram manipulados em grupos de quatro termos simultaneamente, unidos por and/or, a fim de proporcionar uma busca mais direcionada. A busca na literatura digital foi realizada inicialmente por três pesquisadores, de maneira cega e independentemente, com base

nos títulos e resumo. Quando os pesquisadores tinham dúvidas sobre a inclusão dos artigos, estes foram lidos na íntegra para evitar que artigos importantes fossem excluídos da revisão sistemática. Todos os pesquisadores utilizaram um checklist padronizado, adaptado da Escala PEDro para verificar as características metodológicas e qualidade dos estudos de intervenção selecionados. Também foi utilizado a Methodology Checklist 5: Studies of Diagnostic Accuracy (SIGN-50), que é um checklist com aplicabilidade em estudos com desenho observacionais. A seleção dos artigos ocorreu no primeiro trimestre de 2015, tendo como delimitações os anos de 2005 a 2015.

### *Crítérios de elegibilidade*

Os critérios para seleção dessa primeira amostra foram: 1. População: crianças e adolescentes com síndrome de Down de 0 a 17 anos; 2. Utilização de avaliações para a habilidade de destreza manual; 3. Instrumentos de avaliação: baterias motoras padronizadas; 4. Língua inglesa e portuguesa; 5. Tipo de estudo: não pode ser revisão sistemática da literatura. Quando no título e/ou resumo do estudo não estava presente pelo menos um dos seis critérios, o artigo era automaticamente descartado da seleção.

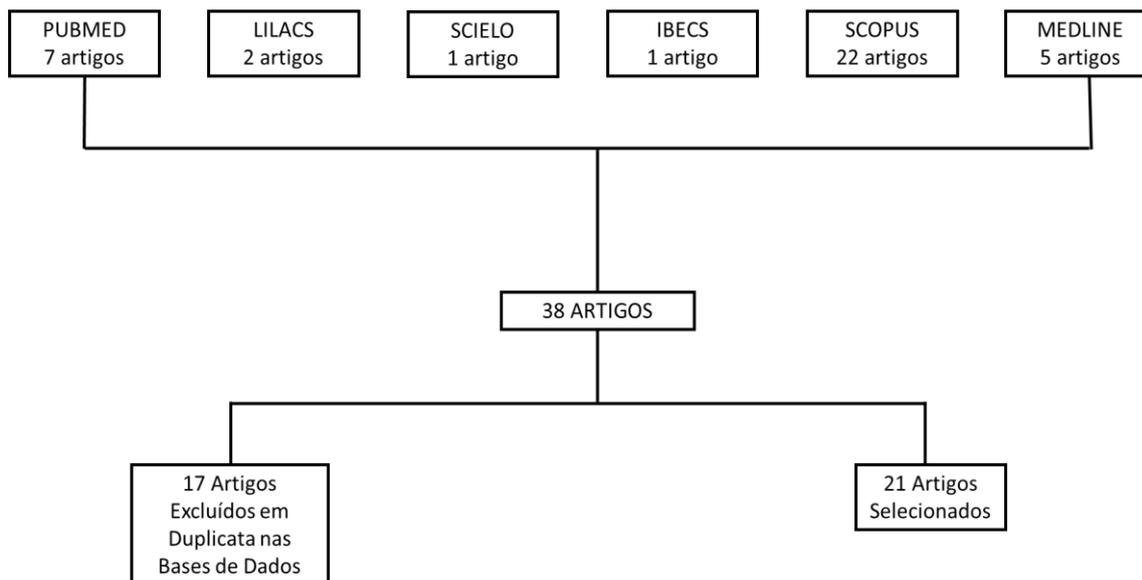
### *Aspectos Éticos da Pesquisa*

Quanto aos aspectos éticos da pesquisa, por ser uma pesquisa documental, não houve necessidade de submissão e aprovação do Comitê de Ética. Os dados coletados e analisados, assim como os nomes de seus autores, são de domínio público, disponíveis em bases de dados online.

## **Resultados**

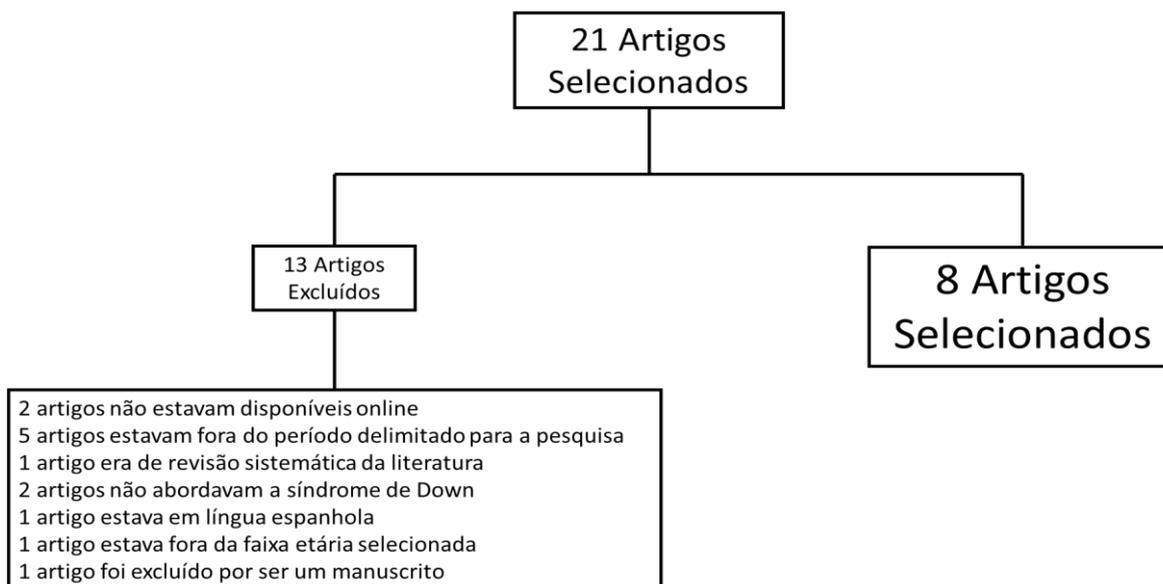
O levantamento bibliográfico realizado resultou em 38 artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais. Foram excluídos 17 artigos repetidos e selecionados 21 para verificar quais deles atendiam aos critérios de elegibilidade da pesquisa (Figura 1), dos quais 13 foram excluídos pois abordavam outra temática, com outras populações, estava em outra língua, estavam fora do período estipulado para a pesquisa e/ou não estava disponível na íntegra. Permaneceram 8 artigos selecionados e de comum concordância entre os juízes (Figura 2).

**Figura 1** Seleção realizada pelos juízes com ampla amostra e seleção inicial dos artigos.



Fonte: Autoria própria

**Figura 2** Seleção da amostra de acordo com os critérios de inclusão da pesquisa.



Fonte: Autoria própria

Abaixo, apresentam-se os oito artigos que permaneceram neste estudo. Na tabela 1, estão apresentados os artigos selecionados de acordo com os critérios de elegibilidade da pesquisa. Os artigos foram caracterizados de acordo com a base de dados, país, título, autoria, periódico, fator de impacto, ano de publicação e idioma.

**Tabela 1** Caracterização da amostra final

2- SCOPUS	1-SCOPUS	NÚMERO-BASE DE DADOS/PAÍS
<u>SUÉCIA</u>	<u>ITÁLIA</u>	
LATE EFFECTS OF EARLY GROWTH HORMONE INTERVENTION IN DOWN SYNDROME	CLUMSINESS IN FINE MOTOR TASKS: EVIDENCE FROM THE QUANTITATIVE DRAWING EVALUATION OF CHILDREN WITH DOWN SYNDROME	<b>TÍTULO</b>
MYRELID, Á.; BERGMAN S.; ELFVIK STRÖMBERG, M.; JONSSON, B.; NYBERG, F.; GUSTAFSSON, J.; ANNERÉN, G.	VIMERCATI, S. L.; GALLI, M.; STELLA, G.; CAIAZZO, G.; ANCILLAO, A.; ALBERTINI G.	<b>AUTORIA</b>
ACTA PÆDIATRICA <b>1.674</b>	JOURNAL OF INTELLECTUAL DISABILITY RESEARCH/ <b>1.788</b>	<b>PERIÓDICO FATOR DE IMPACTO</b>
2009	2015	<b>ANO DA PUBLICAÇÃO</b>
INGLÊS	INGLÊS	<b>IDIOMA</b>

6- SCOPUS/ PUBMED	5- MEDLINE/ PUBMED/ SCOPUS	4- SCOPUS	3-LILACS/ SCIELO
<u>CANADÁ</u>	<u>ESTADOS UNIDOS</u>	<u>HOLANDA</u>	<u>BRASIL</u>
NEUROPSYCHOLOGICAL LATE EFFECTS OF INTERVENTION FOR ACUTE LEUKEMIA IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME	MOTOR CONTROL OUTCOMES FOLLOWING NINTENDO WII USE BY A CHILD WITH DOWN SYNDROME	THE EFFECT OF EARLY THYROXINE INTERVENTION ON DEVELOPMENT AND GROWTH AT THE AGE OF 10.7 YEARS: FOLLOW-UP OF A RANDOMIZED PLACEBO-CONTROLLED TRIAL IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME	FORÇA DE PREENSAO E DESTREZA MANUAL NA CRIANÇA COM SÍNDROME DE DOWN
RONCADIN, C. HITZLER, J.; DOWNIE, A.; MONTOUR- PROULX, I.; ALYMAN, C.; CAIRNEY, E.; SPIEGLER, B.J.	BERG, P.; BECKER, T.; MARTIAN, A.; PRIMROSE, K.D.; WINGEN, J.	MARCHAL, J.P.; MAURICE-STAM, H; IKELAARN, N.A.; KLOUWER, F.C.C.; VERHORSTERT, K.W.J; WITTEVEEN, M. E.; HOUTZAGER, B.A.; GROOTENHUIS, M.A.; TROTSENBURG, A S P V	PRIOSTI, P.A.; BLASCOVI-ASSIS, S.M. CYMROT, R; VIANNA, D. L.; CAROMANO, F.A.
PEDIATR BLOOD CANCER	PEDIATRIC PHYSICAL THERAPY	J CLIN ENDOCRINOL METAB	FISIOTER PESQ
2.386	1.035	6.209	0.944
2015	2012	2014	2013
INGLÊS	INGLÊS	INGLÊS	POR

Legenda: Por- Português.

---

8-MEDLINE/ PUBMED/ SCOPUS	7- LILACS/ SCIELO/ SCOPUS	<u>ESTADOS UNIDOS</u>	<u>BRASIL</u>
EFFECT OF CONGENITAL HEART DEFECTS ON LANGUAGE DEVELOPMENT IN TODDLERS WITH DOWN SYNDROME	AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO NO DESENVOLVIMEN TO MOTOR DE UMA CRIANÇA COM SÍNDROME DEDOWN		
VISOOTSAK J.; HESS, B; BAKEMAN, R; ADAMSON, L.B.	SANTOS, A.P.M.; WEISS, S.L.J.; ALMEIDA, G.M.F.		
JOURNAL OF INTELLECTUAL DISABILITY RESEARCH	REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL DE MARÍLIA	1.788	n 201
		2012	2010
		INGLÊS	POR

---

Em relação ao fator de impacto das revistas, nas quais os estudos selecionados foram publicados, observa-se que elas seguiram um ranking proporcional, tendo um valor médio de 1.978 ( $\pm 1.855$ DP). A menor pontuação obtida foi vista em uma revista brasileira, com 0.201 e a maior pontuação foi observada em uma revista holandesa, com 6.209. De maneira geral, as revistas com escopo voltado ao campo da reabilitação motora seguem com uma pontuação média de 1.38 ( $\pm 0.462$ DP).

Observamos que na concentração geográfica dos estudos, a maioria é de cunho internacional, tendo apenas dois estudos oriundos do Brasil, publicados em revistas nacionais (Santos et al. 2010; Priosti et al. 2013). Isso evidencia a fragilidade existente no país em relação às pesquisas no campo da reabilitação motora em crianças com Síndrome de Down, quando o foco é a destreza manual. Também observamos diante deste contexto a predominância da língua inglesa, o que dificulta o acesso à leitura por terapeutas que não atuam na pesquisa, mas sim diretamente com a prática, sendo que na busca pelo conhecimento se depara com a falta de estudos em língua nativa.

Na tabela 2 podemos observar que os estudos estão bem distribuídos na faixa etária proposta para esta revisão de literatura, e que os autores utilizam de diversos tipos de instrumentos avaliativos para caracterizar a população, porém vemos poucos estudos que fazem referência a intervenção.

**Tabela 2:** Caracterização dos artigos de acordo com o tipo de estudo, objetivos, sujeitos e instrumentos/intervenção realizada.

2	1	ARTIGO
Qualitativa; descritiva; caso-controle	Qualitativa; descritiva; caso-controle	<b>TIPO DO ESTUDO</b>
Investigar os efeitos tardios do intervenção precoce com GH no crescimento e desenvolvimento psicomotor em síndrome de Down.	Caracterizar a habilidade motora fina de participantes com Síndrome de Down durante uma tarefa de desenho do Denver Test.	<b>OBJETIVOS</b>
População de 17 e 20 anos; 12 sujeitos tratados; 10 sujeitos controle; os dois grupos com diagnóstico de síndrome de Down.	População de 14 a 18 anos; grupo com síndrome de Down (23) e grupo típico (15).	<b>SUJEITOS</b>
Os sujeitos foram pesados; estatura em pé, estatura sentada; distância entre as pontas dos dedos (braços apertos na altura do ombro); perímetro cefálico; capacidade cognitiva (Leiter-R); WISC III; BOT-2;	SMART-D BTS; Italy/ medida em 3D) e um sistema de vídeo integrado (Vixta, BTS, Italy). Criança sentada em frente a uma mesa copiando com a mão dominante três desenhos apresentados.	<b>INSTRUMENTOS /INTERVENÇÃO REALIZADA*</b>

6	5	4	3
Qualitativa, descritiva, caso-controle	Qualitativa; estudo de caso	Qualitativa; descritiva	Qualitativa; descritiva; caso-controle
Investigar os resultados neuropsicológicos em crianças com SD tratados de leucemia linfoblástica aguda (LLA) ou mielóide aguda leucemia (AML) em comparação com crianças com SD sem história de câncer.	Qualitativa; estudo de caso Analisar os resultados motores de uma intervenção de 8 semanas com Nintendo Wii em uma criança com diagnóstico de síndrome de Down (SD).	Determinar os efeitos a longo prazo do intervenção com T4 precoce no desenvolvimento e crescimento de crianças com SD, na concentração de TSH neonatal elevada ou normal.	Analisar a correlação entre força de preensão e destreza manual em crianças com SD na faixa etária de 7 a 9 anos; Analisar as variáveis força de preensão e destreza manual em relação às idades de 7, 8 e 9 anos, e em relação aos sexos feminino e masculino.
População de 4 a 17 anos; três grupos: SD LLA; SD AML e controle.	Uma criança de 12 anos de idade com síndrome de Down.	181 crianças (8,7 anos), divididas em dois grupos em sendo 64 tratados com T4 e 59 com placebo, todas síndrome de Down.	População de 7 e 9 anos de idade; 26 crianças com SD e 30 crianças controle.
Avaliou-se a inteligência (Stanford-Binet Intelligence Scales), participação acadêmica (Woodcock-Johnson III Tests of Achievement); linguagem (Peabody Picture Vocabulary Test III); visuomotor (Wide Range Assessment of Visual-Motor Abilities) e comportamento adaptativo (Scales of Independent Behavior-Revised);	Avaliada a percepção visual (TVPs-3), a auto-eficácia (SPPC), e auto-percepção (PPA); BOT-2 equilíbrio (Biodex System Balance BioSway), composição corporal (Bodystat Quadscan 4000) . <b>Intervenção:</b> 8 semanas; 4 vezes na semana com duração de 20 minutos; os pais foram orientados a fazer um diário das sessões; a cada duas semanas um pesquisador entrou em contato com os pais para eventuais dúvidas; após o período de intervenção os pais voltaram ao laboratório para reavaliação	Questionários para verificar se a criança frequentaram centros de reabilitação após os 26 meses; medição de TSH; avaliados sinais da puberdade; Snijders-Oomen Nonverbal Intelligence test; II (BSID-II) se necessário; MABC-2; Vineland Adaptive Behavior Scale (VABS); VMI Beery fifth edition; altura, peso e circunferência da cabeça.	Dinamômetro Jamar; Box and Blocks Test.

Descritiva do tipo estudo de caso

Verificar o impacto das deformidades congênitas do coração no desenvolvimento da linguagem em crianças com SD

Analisar o desenvolvimento motor de uma criança com síndrome de Down e verificar os efeitos de um programa de intervenção motora específica.

29 crianças (2 a 4 anos) com SD divididas em dois grupos: SD mais doença congênita SD sem doença congênita

Uma criança de 7 anos

Questionário biopsicossocial; escala de desenvolvimento motor (ROSA NETO, 2002), realizada na pré e pós intervenção.

MacArthur Communication Development Inventory (CDI); Mullen Scales of Early Learning; Communication Play Protocol;

**Intervenção:** 32 sessões distribuídas 2 vezes na semana com duração de 50 minutos cada; as atividades realizadas de forma lúdica englobaram as áreas da motricidade fina e global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial e temporal, e lateralidade.

Nesta tabela vimos que dentre os 8 artigos selecionados na presente revisão, apenas 2 foram de intervenção (Santos et al. 2010; Berg et al. 2012). Santos et al. (2010) realizaram uma intervenção motora com apenas uma criança com síndrome de Down. O programa de intervenção teve a duração total de 32 sessões. Desse total, apenas 5 sessões foram voltadas especificamente para a motricidade fina, por meio de jogos de encaixe e desenhos. Como o propósito da intervenção não era específico à motricidade fina/destreza manual, os pesquisadores dividiram o número total de intervenções e distribuíram entre os sete diferentes componentes do desenvolvimento motor avaliados no estudo com a criança.

Já no estudo de Berg et al. (2012) foi feita uma intervenção com diferentes jogos do Nintendo Wii® em uma criança com Síndrome de Down durante 8 semanas. Diferente do protocolo de intervenção do estudo de Santos et al. (2010), que foi aplicado no laboratório da Universidade dos pesquisadores, a intervenção propósta no estudo de Berg et al. (2012) foi feita na casa da criança, sem a presença de profissionais da área de reabilitação, já que o objetivo do estudo era verificar os efeitos da intervenção motora na criança com Síndrome de Down, numa situação de encorajamento familiar.

Os pesquisadores ensinaram os comandos básicos do Nintendo Wii® para a criança e passaram instruções aos pais para que incentivassem a criança a usar os jogos por pelo menos 20 minutos, 4 vezes por semana durante as 8 semanas e anotassem, em diário de campo, a rotina dela durante o uso da Realidade Virtual. Observou-se que a criança deteve maior tempo de participação no Bowling e no Baseball, representando, respectivamente, 56% e 22%, do total de tempo gasto pela criança durante o período de intervenção. Jogos que estimulam de forma prioritária a destreza manual.

Os 8 artigos apresentados nesta revisão utilizaram algum tipo de instrumento para avaliar o desempenho motor das crianças. Destes, apenas 3 se propõem a medir exatamente a motricidade fina/destreza manual, (Vimercati et al. 2015) utilizam o SMART-D BTS Ttaly/medida em 3D, o qual avalia a criança sentada de frente a uma mesa fazendo cópia, com a mão dominante, de três desenhos que são apresentados através de um sistema de vídeo integrado (Priosti et al. 2013) utilizam o Box and Blocks cujo objetivo principal do instrumento é transportar durante um minuto pequenos cubos de madeira de uma extremidade a outra de uma caixa (Marchal et al. 2014) usam o MABC-2, um instrumento que tem como objetivo averiguar o

nível de dificuldade motora da criança e a Bayley, uma escala padronizada que avalia as capacidades motoras e mentais de crianças, composta de três sub-escalas que detectam atrasos no desenvolvimento, incluindo a sub-escala motora fina e ampla.

Os demais 5 artigos (Roncadin et al. 2015; Santos et al. 2010; Myrelid et al. 2009; Visootsak et al. 2013), apresentam instrumentos cujo principal objetivo é avaliar a inteligência, o equilíbrio, a linguagem, o biopsicossocial, a percepção visual, mas todos em algum momento englobam alguma avaliação da motricidade fina em seu estudo, como o BOT-2 que é um Teste de Proficiência Motora utilizada por Berg et al. (2012), que tem como principal objetivo medir a habilidade motora fina de crianças e adolescentes.

De todos os artigos selecionados apenas 2 utilizaram as escalas MABC-2 e BOT-2 consideradas padrão ouro para avaliação da motricidade fina/destreza manual, os demais artigos utilizaram escalas que enfatizassem a avaliação da cognição, equilíbrio, linguagem, porém em todos apresentaram algum teste relacionado a motricidade fina/destreza manual como secundário em suas avaliações.

Na tabela abaixo, podemos verificar os principais resultados dos estudos e suas conclusões. Muitos desses resultados apresentam que as pessoas com síndrome de Down.

**Tabela 3** Caracterização dos artigos de acordo com seus resultados e conclusões

NÚMERO- TÍTULO	PRINCIPAIS RESULTADOS	CONCLUSÕES
<p><b>1- CLUMSINESS IN FINE MOTOR TASKS: EVIDENCE FROM THE QUANTITATIVE DRAWING EVALUATION OF CHILDREN WITH DOWN SYNDROME</b></p>	<p>Os parâmetros cinemáticos do movimento do membro superior não revelaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos; Desenho de círculo: duração do desenho foi menor em SD, velocidade máxima foi maior em SD, precisão do desenho semelhante nos dois grupos; Desenho da Cruz: duração do desenho foi menor em SD, a linha horizontal no desenho SD era menor, a linha vertical tinha tamanhos similares para ambos os grupos, velocidade máxima foi maior em SD, maior imprecisão do desenho de SD e o centro de cruzamento das linhas estão mais descentralizado em SD; Desenho do quadrado: lados verticais um poucos maiores nos desenhos de SD e SD tem maior tendência em desenhar retângulo do que quadrado.</p>	<p>Os parâmetros cinemáticos do membro superior não revelaram diferenças significativas; a precisão dos desenhos foi menor e velocidade maior em SD. Isto nos indica que os aspectos cognitivos interferem no desempenho da tarefa de desenhar. Crianças com SD tem um atraso pisco-motor mais evidente do que os aspectos biomecânicos envolvidos na dificuldade de representar, programar e ativar sequências motoras corretas, manifestando falta de destreza motora e menores níveis de precisão em desenhos.</p>

	<p>A distância entre mesa-cabeça foi menor em SD nos desenhos do círculo e da cruz comparando-se com a distância do desenho do quadrado;</p>	
<p>2- LATE EFFECTS OF EARLY GROWTH HORMONE INTERVENTION IN DOWN SYNDROME</p>	<p>Peso e altura dos grupos não se diferenciaram; perímetro cefálico maior no grupo tratado; não foram encontradas diferenças nas medidas corporais de altura e envergadura; não houve diferença estatisticamente significativa quanto ao QI; no entanto no WISC-III e no LEITER o grupo tratado com GH teve resultados mais elevados em seus subtestes; No BOT-2 todos os avaliados obtiveram baixo desempenho, sendo que no subteste de agilidade e força o grupo tratado apresentou desempenho melhor que o controle.</p>	<p>Mesmo com pouca mudança motora, o intervenção com GH é importante diante de uma população que já tem atraso motor. Maior perímetro cefálico e resultados mais elevados em subtestes cognitivos demonstra a importância da intervenção precoce com GH.</p>
<p>3- FORÇA DE PREENSÃO E DESTREZA MANUAL NA CRIANÇA COM SÍNDROME DE DOWN</p>	<p>Houve uma relação linear entre força de preensão da mão dominante e destreza manual da mão dominante nas crianças controle e essa relação não é encontrada nas crianças SD; a força média de preensão foi diferente para as idades 7,8 e 9, principalmente entre 7 e 9 para crianças controle; na destreza manual não houve diferença entre as idades das crianças controle; a destreza manual média dominante das crianças controle é superior à destreza manual média das crianças SD; força média de preensão e destreza manual em SD não houve diferença entre as idades; não houve diferença entre força e destreza manual para ambos os grupos em relação ao sexo.</p>	<p>Na faixa etária investigada, o desempenho na avaliação da força e da destreza não diferiu para meninos e meninas. Constatou-se também que houve correlação entre força e destreza manual, e que ocorre uma evolução com o aumento da idade.</p>
<p>4- THE EFFECT OF EARLY THYROXINE INTERVENTION ON DEVELOPMENT AND GROWTH AT THE AGE OF 10.7 YEARS: FOLLOW-UP OF A RANDOMIZED PLACEBO-CONTROLLED TRIAL IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME</p>	<p>Hipotireoidismo presente em ambos os grupos; grupo tratado com T4 teve idade mental superior ao grupo tratado com placebo; coordenação motora fina melhor no grupo T4; perímetro cefálico e estatura maior em T4; entre o grupo T4 e placebo as crianças com níveis maior/igual a 5 mIU/L de TSH foram encontrados melhores resultados para o desenvolvimento motor, mental, comunicação e coordenação de habilidades motoras.</p>	<p>O intervenção até os dois anos de idade com T4 parece não influenciar no desenvolvimento motor e mental das crianças com SD, verificados no período da puberdade; o intervenção com T4 parece resultar numa melhor evolução do crescimento, especialmente em crianças com concentrações elevadas de TSH no plasma no período neonatal.</p>
<p>5- MOTOR CONTROL OUTCOMES FOLLOWING NINTENDO WII USE BY A</p>	<p>A criança jogou Wii por 68 min por semana com 4 tipos diferentes de jogos; A criança demonstrou melhorias na</p>	<p>A prática repetida de Wii bowling, basebol, boxe e snowboard pela criança</p>

CHILD WITH DOWN SYNDROME	<p>destreza manual, coordenação dos membros superiores, equilíbrio e velocidade de corrida e agilidade nas pontuações das escalas do BOT-2. A força e a coordenação bilateral não apresentaram melhoras e observou-se melhora no controle postural.</p>	<p>foram acompanhadas por melhorias na coordenação dos membros superiores, destreza manual, equilíbrio e controle postural.</p>
<p>6- NEUROPSYCHOLOGICAL LATE EFFECTS OF INTERVENTION FOR ACUTE LEUKEMIA IN CHILDREN WITH DOWN SYNDROME</p>	<p>Os grupos diferiram na inteligência verbal sendo que o grupo controle obteve maior score; não houve diferenças entre os grupos para a habilidade de leitura; o grupo SD LLA apresentou valores menores no score de fala; o grupo SD LLA apresentou dificuldades em completar as sub escalas da participação acadêmica; os dois grupos SD tiveram baixo score para o vocabulário receptivo; o grupo SD LLA apresentou muito baixo score comparando com o controle para o vocabulário expressivo; SD LLA apresenta baixa pontuação para a habilidade visomotora e baixo comportamento adaptativo.</p>	<p>Demonstrou-se que o estudo de efeitos tardios neuropsicológicos da intervenção de leucemia em crianças com deficiências de desenvolvimento é viável. No entanto, apesar do cuidado na seleção dos sujeitos e avaliações realizadas, verificou-se que os participantes com LLA são menos propensos a medidas completas da habilidade visomotora e acadêmica. O desenvolvimento de novos instrumentos de avaliação neuropsicológica adequada para crianças com deficiências de desenvolvimento seria importante para futuras pesquisas.</p>
<p>7- AVALIAÇÃO E INTERVENÇÃO NO DESENVOLVIMENTO MOTOR DE UMA CRIANÇA COM SÍNDROME DE DOWN</p>	<p>A idade cronológica da criança aumentou em 4 meses pós intervenção; a idade negativa passou de 46 para 42; idade motor geral teve um aumento de 8 meses; quociente motor geral pré e pós teste classificado como muito inferior; na organização temporal/linguagem (IM6) e motricidade fina (IM1) apresentou um maior prejuízo; nas áreas da motricidade global (IM2), equilíbrio (IM3) e organização espacial (IM5) houve melhorias importantes após as intervenções. No esquema corporal (IM4) não ocorreram alterações, assim como na motricidade fina. A lateralidade, que não consta no gráfico, foi definida como destro-completo nos dois momentos.</p>	<p>As áreas que apresentaram maiores dificuldades foram a motricidade fina e a linguagem; as intervenções psicomotoras realizadas neste período foram capazes de alterar positivamente a linha de desenvolvimento da criança, principalmente, nas áreas da motricidade global, equilíbrio e organização espacial.</p>
<p>8- EFFECT OF CONGENITAL HEART DEFECTS ON LANGUAGE DEVELOPMENT IN TODDLERS WITH DOWN SYNDROME</p>	<p>parents reported significantly smaller vocabularies on the CDI for children with DS+CHD; expressive (P=0.12) and receptive language (P=0.19) scores were relatively lower for the DS+CHD group compared with DS-CHD; visual (P=0.88) and fine motor (P=0.84) scores were not affected; children with CHD spent less time in symbol-infused joint engagement a state</p>	<p>our findings are relevant with regard to the delineation and interventional implications of distinct language outcomes in children with DS+CHD. Of particular note is the impact of CHD on the infusion of symbols during episodes of joint engagement during parent-child interactions. The</p>

during which they use language as well as focus on shared objects. Total joint engagement and nonlanguage dependent forms of joint engagement did not differ.

findings that the total amount of joint engagement and the amount of the coordinated or supported forms of joint engagement were not associated with CHD suggests that the preverbal attentional foundation for communication is not as vulnerable in DS as the expansion of this attentional structure that occurs as language is acquired.

---

**Legenda:** congenital heart disease (CDH), Communication Development Inventory (CDI), acute lymphoblastic leucemia (LLA), Down syndrome (DS).

Na tabela 4, verificamos resultados importantes dos 8 artigos selecionados, esses dados apresentam que crianças e adolescente com síndrome de Down não apresentam atrasos motores significativos diante da população típica, assim como a influência de intervenções com hormônio do crescimento ou T4 podem influenciar na aquisição de habilidades motoras das crianças e adolescentes com síndrome de Down. Por outro lado, vimos poucos resultados no que se referem diretamente a habilidade de destreza manual dessas crianças e adolescentes, por exemplo o estudo de Roncadin et al. (2015) eles abordam a destreza manual durante o artigo como uma habilidade mensurável, porém nos seus resultados e conclusão apresentam dados de outras habilidades, como comunicação e habilidade visuomotora. Os demais artigos também seguem esse padrão de resultados e conclusões, ou seja, citam a destreza manual durante o artigo, no entanto não à apresentam como resultados importantes para o estudo, assim como verificamos na tabela 2, os instrumentos propostos pelos autores não são adequados para mensurar tal habilidade o que compromete os resultados dos artigos. Apenas três artigos se propuseram a avaliar a destreza manual (Vimercati et al. 2015; Marchal et al. 2014; Priosti et al. 2013) com instrumentos adequados, e seus resultados são pertinentes aos seus objetivos e metodologia.

## Discussão

Os resultados da tabela 1 evidenciam limitações referentes às citações de trabalhos, sobre destreza manual, de crianças com Síndrome de Down, sobretudo no campo específico da reabilitação motora.

Além disso, os achados demonstram que as publicações sobre a temática ainda trazem de forma secundária a avaliação da destreza manual em crianças com Síndrome de Down, já que outros aspectos clínicos do desenvolvimento e/ou saúde da criança são desfechos primários entre os estudos. O que justificaria a publicação em revistas com outros escopos e com maiores fatores de impacto.

Apesar de existirem grupos e linhas de pesquisas já consolidadas no país no campo da Neuropediatria, como se observa na relação disponível online de diretórios e grupos de pesquisa no Brasil (<http://lattes.cnpq.br/web/dgp>, recuperado em 15, dezembro, 2015), percebe-se que ainda há pouco incentivo para que as Revistas nacionais alcancem o impacto existente no exterior.

Um dos fatores para a pouca expressividade das revistas nacionais se refere ao idioma, uma vez que a língua inglesa está presente na maioria das publicações e ainda é um empecilho para muitos pesquisadores brasileiros.

Isso acaba direcionando os pesquisadores brasileiros, dos grupos e linhas de pesquisas mais consolidadas, a submeterem seus manuscritos a periódicos internacionais em língua inglesa, visando um maior impacto de suas produções.

De maneira geral, observa-se que apenas dois estudos de intervenção não tinham como propósito criar um protocolo específico para ganhos na destreza manual de crianças com Síndrome de Down. Isso reflete o que, muitas vezes, se observa no campo clínico, já que a reabilitação motora voltada para a destreza manual ainda não possui visibilidade suficiente à relevância que apresenta, quando se objetiva ganhos motores em crianças com atrasos do desenvolvimento, como no caso da síndrome de Down. Quanto a isso, a literatura vem indicando limitações importantes na motricidade fina/destreza manual dessas crianças, o que justificaria de forma imediata intervenções direcionadas a tais limitações (Jover et al. 2010; Mancini et al. 2003).

Uma alternativa para que a destreza manual possa deter maior relevância nas pesquisas, é a avaliação da mesma, caracterizando no primeiro momento seu perfil, sendo um importante direcionamento em intervenções futuras. Isso se comprova na maioria dos estudos aqui revisados, já que 6 dos 8 artigos são dessa natureza. Desses 6 artigos, 2 (Priosti et al. 2013; Vimercati et al. 2015) tiveram como propósito caracterizar a avaliação da destreza manual, com fins de identificação de alterações motoras que possam interferir nas atividades de vida diária e nas

tarefas escolares das crianças com síndrome de Down e suscitar intervenções no campo da reabilitação motora.

Já os demais estudos de caracterização/avaliação da destreza manual tinham como foco estabelecer relações dessa variável com condições clínicas, como a intervenção com o hormônio do crescimento (Myrelid et al. 2009) e o intervenção com Tiroxina (Marchal et al. 2014). E também com intervenções de patologias nessas crianças, como no caso da Leucemia aguda (Roncadin et al. 2015) e alterações cardíacas congênitas (Visootsak et al. 2012).

Tais estudos, específicos de condições clínicas de saúde das crianças com síndrome de Down, demonstram que a avaliação da destreza manual ou habilidades motoras finas são também parâmetros utilizados para avaliar a condição de saúde dessas crianças. Ainda permite acompanhar a evolução de muitas intervenções de patologias comuns associadas a condições genéticas, como a síndrome de Down (Frank & Esbensen 2015).

Os artigos selecionados desta revisão trazem descrições sobre a destreza manual, como descritas acima, no entanto as avaliações utilizadas para os estudos não foram corretamente selecionadas para avaliar tal habilidade, o que nos leva a questionar o conceito do termo destreza manual para os autores dos artigos.

Dificuldades na habilidade destreza manual/motricidade fina são caracterizadas por problemas na preensão, traçado inseguro, movimentos impulsivos, dificuldade na realização de atividades como o encaixe de peças e escrita (Magalhães et al. 2003).

## **Conclusão**

Podemos concluir que há escassos estudos, sobre a destreza manual de crianças e adolescentes com síndrome de Down, principalmente estudos com propostas de intervenção/intervenção o que nos indica que estudos com esses objetivos são necessários para essa população.

Verificamos nos artigos o uso de instrumentos inadequados para avaliar a destreza manual, essas faltas de conhecimento de instrumentos levam os autores a optarem por objetivos equivocados para suas pesquisas, pois o foco da pesquisa não é a avaliação da destreza manual e sim de outras habilidades dessas crianças e adolescentes, como por exemplo, cognição, vocabulário, escrita, taxa de crescimento, entre outras.

Diante deste exposto questiona-se, se o termo/conceito “destreza manual” está corretamente difundido entre os autores/pesquisadores dos artigos selecionados, ou se ainda há uma confusão do uso dessa nomenclatura.

Concluimos que as crianças com síndrome de Down têm dificuldades motoras que são pertinentes para continuação de estudos com esta população, principalmente estudos que tragam intervenções motoras adequadas para estas crianças.

## Referências

- Berg P., Becker T., Martian A., Primrose K.D. & Wingen J. (2012). Motor control outcomes following Nintendo Wii use by a child with Down syndrome. *Pediatric Physical Therapy* **24**, 78-84.
- Cadoret G. & Beuter A. (1994). Early development of reaching in Down syndrome infants. *Early Human Development* **36**, 157–173.
- Campos A. C., Rocha N.A. & Savelsbergh G.J. (2010). Development of reaching and grasping skills in infants with Down Syndrome. *Research in Developmental Disabilities* **31**, 70-80.
- Charlton J., Ihsen E. & Lavelle B. (2000). Control of manual skills in children with Down syndrome. In: *Perceptual-motor behavior in Down syndrome* (eds D. J. Weeks, R. Chua, & D. Elliott), pp. 25–48. Human Kinetics, Champaign, IL.
- Charlton J., Ihsen E. & Oxley J. (1996). Kinematic characteristics of reaching in children with Down Syndrome. *Human Movement Science* **15**, 727–744.

- Connolly B. H. & Michael B. T. (1986). Performance of retarded children, with and without Down syndrome, on the Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency. *Physical Therapy* **66**, 344–348.
- Frank K. & Esbensen A.J. (2015). Fine motor and self-care milestones for individuals with Down syndrome using a Retrospective. *Journal of Intellectual Disability Research* **59**, 719–729.
- Henderson S. & Sugden D. (1992). *Movement assessment battery for children*. London: Psychological Corp.
- Higgins J.P.T. & Green S. (Eds.). (2011). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0* [updated March 2011].  
<http://handbook.cochrane.org>
- Jover M., Ayoun C., Berton C. & Carlier M. (2010). Specific Grasp Characteristics of Children With Trisomy 21. *Developmental Psychobiology* **52**, 782-93.
- Kearney K. & Gentile A. M. (2003). Prehension in young children with Down syndrome. *Acta Psychologica* **112**, 3–16.
- Lautenslager P., Vermeer A. & Helder P. (1998). Disturbances in the motor behaviour of children with Down's syndrome: The need for a theoretical framework. *Physiotherapy* **84**, 5–14.
- Magalhães L. C., Catarina P. W., Barbosa V. M., Mancini M. C. & Paixão M. L. (2003). Estudo comparativo sobre o desempenho perceptual e motor na idade escolar em crianças nascidas pré-termo e a termo. *Arquivos de Neuropsiquiatria* **61**, 250-255.

- Mancini M. C., Silva P. C., Gonçalves S. C. & Martins S. de M. (2003). Comparação do desempenho funcional de crianças portadoras de síndrome de Down e crianças com desenvolvimento normal aos 2 e 5 anos de idade. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* **61**, 409-415.
- Marchal J.P., Maurice-Stam H., Ikelaar N. A., Klouwer F.C., Verhorstert K.W. & Witteveen M.E. et al. (2014). Effects of early thyroxine treatment on development and growth at age 10.7 years: follow-up of a randomized placebo-controlled trial in children with Down's syndrome. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* **99**, E2722-9.
- Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., Altman D.G. & Group P. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine* **151**, 264-9.
- Moss S. C. & Hogg J. (1983). The development and integration of fine motor sequences in 12- to 18-month-old children: A test of the modular theory of motor skill acquisition. *Genetic Psychology Monographs* **107**, 145–187.
- Myrelid A., Bergman S., Elfvik Strömberg M., Jonsson B., Nyberg F., Gustafsson J. et al. (2010). Late effects of early growth hormone treatment in Down syndrome. *Acta Paediatrica* **99**, 763-9.
- Priosti P. A., Blascovi-Assis S. M., Cymrot R., Vianna D. L. & Caromano F. A. (2013). Força de preensão e destreza manual na criança com Síndrome de Down. *Fisioterapia & Pesquisa* **20**, 278-285.
- Pueschel M.S. (1993). *Síndrome de Down: guia para pais e educadores*. Campinas: Papirus.

- Roncadin C., Hitzler J., Downie A., Montour-Proulx I., Alyman C., Cairney E. *et al.* (2015). Neuropsychological late effects of treatment for acute leukemia in children with Down syndrome. *[Pediatric Blood & Cancer](#)* **62**, 854-8.
- Santos A. P. M., Weiss S. L. I. & Almeida G. M. F. (2010). Avaliação e intervenção no desenvolvimento motor de uma criança com Síndrome de Down. *Revista Brasileira de Educação Especial* **16**, 19-30.
- Schwartzman S.J. (1999) *Síndrome de Down*. São Paulo: Memno.
- Silva V.F., Medeiros J.S.S., Silva M.N.S., Oliveira L.S., Torres R.M.M. & Aryf M.L.M.R.B. (2013). Análise do desempenho de autocuidado em crianças com Síndrome de Down. *Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar* **21**, 83-90.
- Soares P.C.R. (2010). *Alterações do Equilíbrio em indivíduos com e sem Síndrome de Down em repouso e durante a execução de uma tarefa*. Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico do Porto, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto, Porto, Portugal.
- Spano M., Mercuri E., Rando T., Panto T., Gagliano A., Henderson S. *et al.* (1999). Motor and perceptual-motor competence in children with Down syndrome: Variation in performance with age. *European Journal of Paediatric Neurology* **3**, 7–13.
- Thompson M. *Genética Médica*. (1993). 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Vimercati S.L., Galli M., Stella G., Caiazzo G., Ancillao A. & Albertini G. (2015). Clumsiness in fine motor tasks: evidence from the quantitative drawing

- evaluation of children with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research* **59**, 248-56.
- Virji-Babul N., Moiseev A., Cheung T., Weeks D., Cheyne D. & Ribary U. (2008). Changes in mu rhythm during action observation and execution in adults with Down syndrome: Implications for action representation. *Neuroscience Letters* **436**, 177–180.
- Visootsak J., Hess B., Bakeman R. & Adamson L.B. (2012). Effect of congenital heart defects on language development in toddlers with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research* **57**, 887-92.
- Volman M. J., Visser J. J. & Lensvelt-Mulders G. J. (2007). Functional status in 5 to 7-year-old children with Down syndrome in relation to motor ability and performance mental ability. *Disability and Rehabilitation* **29**, 25–31.
- Weeks D., Chua R. & Elliott D. (2000). *Perceptual-motor behavior in Down syndrome*. Champaign, IL: Human Kinetics.
-

---

## 6. Estudo II

(Versão em português apresentada nas *normas da revista submetida*)

Title: Characterization of manual dexterity and maximum grips strenght of Down syndrome children from 6 to 10 years of age

Authors: Oliveira, Cristina Camargo de <sup>1</sup>- UFSCAR; Godoy, Amanda Garcia de <sup>2</sup> - UFSCAR; Tudella, Eloisa <sup>3</sup> - UFSCAR.

Rodovia Washington Luiz, Km 235, postal code 676, São Carlos-SP, CEP 13.565-905, Brazil.

<sup>1</sup> criscamargo.to@yahoo.com.br

<sup>2</sup> amanda.g.godoy@gmail.com

<sup>3</sup>tudella@terra.com.br

Corresponding author: Oliveira, Cristina Camargo de. Rua Antônio Fisher dos Santo, 50, apt. 43T, 13564390, São Carlos, SP, Brazil. Tel.: +55 16 9 82423082.

### Resumo

Os objetivos deste estudo são os de avaliar a força de preensão máxima e destreza manual de crianças com síndrome de Down dos 6 aos 10 anos e 11 meses; correlacionar os dados antropométricos (altura, peso e tamanho da mão) com os resultados da avaliação da força de preensão máxima; correlacionar os dados antropométricos (altura, peso e tamanho da mão) com a destreza manual; comparar a destreza manual, força de preensão máxima de crianças com síndrome de Down com crianças típicas. Foram avaliadas 20 crianças, distribuídas nos seguintes grupos: Grupo Experimental (GE): 10 crianças com síndrome de Down; e Grupo Controle (GC): 10 crianças com desenvolvimento típico, pareado segundo gênero e faixa etária. Para avaliação foram utilizados o Movement Assentment Battery for Children – Second Edition (MABC -2), o BOX AND BLOCKS (BBT), dinamômetro eletrônico, balança digital, estadiômetro (ambos com certificação do INMETRO), papel sulfite e caneta esferográfica. Foram distribuídos o Termo de Consentimento Livre-Esclarecido para os pais/responsáveis e o Termo de Assentimento Livre-Esclarecido para as crianças que concordarem em participar da pesquisa. Foi encontrada diferença significativa entre os grupos para as duas mãos para os testes de BBT, nas médias das variáveis ( $p= 1.39e-08$  para a mão direita e  $p=1.34e-07$  para a mão esquerda). Para os dados do Standart Score do MABC-2 o GC apresentou desempenho maior que GSD, com  $p=0.0001416$ . Para as variáveis de força de preensão máxima encontramos, por meio de testes de hipótese, uma diferença estatística entre os grupos ( $p=0,0011$  para mão direita e  $p=0,0031$  para a mão esquerda). Verificamos que o gênero não influencia nenhuma das variáveis avaliadas, que a idade está correlacionada de forma positiva com as duas habilidades avaliadas, e que as variáveis peso, altura e tamanho da mão estão positivamente correlacionadas à força de preensão.

**Palavras-chave:** síndrome de Down, força de preensão, destreza manual, antropometria.

### **Abstract**

The objectives of this study are to evaluate the maximum grip strength and manual dexterity of children with Down syndrome from 6 to 10 years and 11 months; Correlate the anthropometric data (height, weight and hand size) with the results of the evaluation of the maximum grip strength; Correlate anthropometric data (height, weight and hand size) with manual dexterity; Comparing manual dexterity, maximum grip strength of children with Down syndrome with typical children. Twenty children were evaluated, divided into the following groups: Experimental Group (SG): 10 children with Down syndrome; And Control Group (GC): 10 children with typical development, matched according to gender and age. For evaluation, the Movement Assentment Battery for Children - Second Edition (MABC -2), BOX AND BLOCKS (BBT), electronic dynamometer, digital scale, stadiometer (both with INMETRO certification), sulfite paper and ballpoint pen were used. The Free-Informed Consent Form was distributed to the parents / guardians and the Free-Informed Consent Form was given to children who agreed to participate in the study. A significant difference was found between the two groups, for both hands, for the BBT tests, in the means of the variables ( $p = 1.39e-08$  for the right hand and  $p = 1.34e-07$  for the left hand). For the MABC-2 Standart Score, the GC presented higher performance than GSD, with  $p = 0.0001416$ . For the variables of maximum grip strength, we found, by means of hypothesis tests, a statistical difference between the groups ( $p = 0.0011$  for right hand and  $p = 0.0031$  for left hand). We verified that the gender does not influence any of the variables evaluated, that age is positively correlated with the two skills evaluated, and that the variables weight, height and hand size are positively correlated to grip strength.

**Key words:** Down syndrome, grip strength, manual dexterity, anthropometry.

### **1. Introdução**

A síndrome de Down é resultado de uma cópia extra do cromossomo 21, ainda que apenas de uma parte deste cromossomo. Essa cópia extra tem como causa mais provável entre os indivíduos afetados, a não-disjunção do cromossomo 21 de um genitor saudável, mas pode também decorrer de translocação ou mosaicismismo (ALLDRED et al., 2015. GRIFFITHS et al., 2008). Essa trissomia do cromossomo 21 é uma das poucas trissomias humanas que permitem a sobrevivência do indivíduo até o nascimento e a mais comum. (GRIFFITHS et al, 2008).

A trissomia 21 foi descrita inicialmente por Langdon Down, em 1866. Mas apenas 93 anos mais tarde Lejune et al., 1956, demonstrou que as características inicialmente percebidas eram resultado da cópia adicional do cromossomo 21 (CONTESTABILE, BENFENATI, GASPARINI, 2010).

A cópia extra do cromossomo 21 altera características físicas e neurológicas do indivíduo. Fisicamente algumas das alterações que podemos citar são: face achatada; nariz pequeno; olhos com pregas epicânticas internas; mãos curtas e largas, com alterações nos dermatóglifos; clinodactilia por hipoplasia ou ausência da falange média do quinto dedo; artelho espaçado; língua protusa, em decorrência da mandíbula e cavidade bucal pequena, e com sulcos; orelhas pequenas com implantação baixa e hipotonia muscular (GRIFFITHS et al., 2008; OTTO, OTTO, FROTA-PESSOA, 1998). Neurologicamente as alterações são anormalidades dendríticas, uma menor quantidade de neurônios no córtex, hipocampo e cerebelo, e occipital achatado. A quantidade diminuta de neurônios nas áreas acima descritas, podem comprometer as habilidades cognitivas do indivíduo, sendo observado um Quociente de Inteligência (QI) da maioria dos afetados entre 25 e 50 (CONTESTABILE, BENFENATI, GASPARINI, 2010; OTTO, OTTO, FROTA-PESSOA, 1998).

O QI é a medida de função cognitiva global mais utilizada, e surgiu como um novo teste real que pudesse selecionar os alunos que necessitavam de educação especial. Contudo seu criador já afirmou que a escala não poderia ser utilizada como uma medida da inteligência inata, e apesar das revisões a qual a escala foi submetida, não tem se mostrado eficaz na previsão de aquisição de habilidades. Dessa forma devemos entender que é uma escala com limitações, apesar de trazer valores comparativos para inteligências específicas. (BROMLEY et al., 2014. GOULD, 1991. MAIA, FONSECA, 2002).

Observando o desenvolvimento motor, percebemos que crianças com síndrome de Down adquirem habilidades motoras em idades diferentes de crianças típicas, sendo que aquelas com síndrome de Down levam um tempo maior, porém com a mesma sequência no padrão de aquisição de habilidades (TUDELLA et al., 2011; MALAK et al., 2015). Essa diferença no ritmo de aquisição de habilidades pode explicar a diferença observada por estudos entre indivíduos afetados e típicos, que apontam que crianças com síndrome de Down apresentam um desempenho em habilidades motoras finas inferior ao de crianças com desenvolvimento típico (PRIOSTI et al. 2013; COPPEDE et al. 2012; GUIMARÃES, BLASCOVI-ASSIS, 2012).

A força de preensão foi definida por Neumann (2006) como a habilidade inerente aos polegares e aos dedos, que permite agarrar ou apreender, para segurar, assegurar e pegar objetos. Essa força tem diversas aplicações clínicas, podendo ser utilizada como um indicador de força

total do corpo, e é utilizada em quase todas as atividades de vida diárias (AVD's), se desconsiderarmos as atividades locomotoras (GODOY, BARROS, 2005).

A força de prensão pode ser afetada por características da síndrome de Down como a hipotonia muscular e a frouxidão ligamentar (GODOY, BARROS, 2005). Uma das hipóteses para a hipotonia muscular apresentada na síndrome de Down é a deficiência na produção de colágeno do tipo VI, importante para a manutenção da força passiva dos músculos esqueléticos e cardíaco (DEY et al., 2013). Outra possibilidade explicativa para a hipotonia é a diminuição da velocidade de condução do potencial de ação, de forma que o prejuízo direto do controle sensorio motor pudesse gerar cronicamente uma hipotonia muscular (CORRÊA et al., 2011).

Esta hipotonia ainda é responsável pela hiperextensão – devido à hipermobilidade articular – e frouxidão ligamentar e muscular, que afeta diretamente as habilidades motoras do indivíduo, o que inclui a habilidade de manipular objetos (GUSMAN; TORRE, 1999).

Para ser capaz de manipular objetos é necessária a destreza manual definida por Jenkinson et al. (2008) como uma habilidade que permite a execução de movimentos complexos com as mãos de forma precisa, fluente e com velocidade, de forma compatível com a idade de desenvolvimento. Crianças que possuem uma menor aptidão para destreza manual sofrem implicações em diversas atividades diárias, como dificuldade em se vestir quando isto implicar em lidar com botões e zíperes, dificuldades em brincadeiras de montar, em se alimentar apropriadamente com garfo e faca, entre muitas outras (JENKINSON et al., 2008). Assim, as crianças com síndrome de Down irão aprender em um tempo diferente dos demais, podendo apresentar complicações em seu desenvolvimento social por não conseguirem acompanhar os companheiros típicos na realização de atividades de vida diárias.

São componentes da destreza manual as habilidades motoras finas e grossas.

Essas duas habilidades – destreza manual e força de prensão – estão diretamente relacionadas com atividades do cotidiano das crianças, e podem influenciar diretamente em sua qualidade de vida e relações pessoais, portando é de grande importância sua mensuração e compreensão.

Considerando a avaliação destas características, a faixa etária selecionada foi a de 5 aos 10 anos e 11 meses, visto que nessa faixa ocorre um desenvolvimento motor, em direção a uma maior organização dos sistemas sensorial e motor, partindo de um tempo de reação lento, com

dificuldades na coordenação olho-mão e olho-pé, até que ao final dessa fase espera-se que a criança tenha diversas habilidades sofisticadas (PELEGRINI et al., 2006).

## **1.2. Objetivos**

### **Geral**

- Comparar a destreza manual, força de preensão máxima de crianças com síndrome de Down com crianças típicas, de 6 aos 10 anos e 11 meses.

### **Específicos**

- Correlacionar os dados antropométricos (altura, peso e tamanho da mão) com os resultados da avaliação da força de preensão máxima;
- Correlacionar os dados antropométricos (altura, peso e tamanho da mão) com a destreza manual;
- Avaliar a força de preensão máxima e destreza manual de crianças com síndrome de Down de 6 aos 10 anos e 11 meses.

## **2. Metodologia**

Este estudo foi realizado segundo o desenho comparativo de corte transversal.

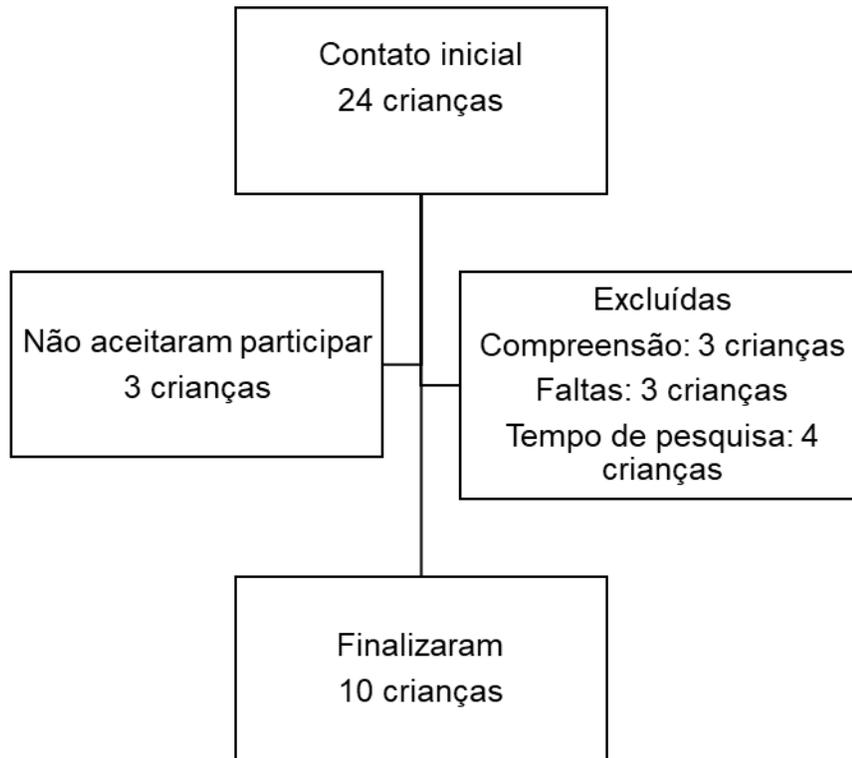
O projeto de pesquisa deste estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, sob o número CAEE 42103015.8.0000.5504. Para a participação do estudo foram distribuídos aos pais/responsáveis os Termos de Consentimento, conforme resolução do Conselho Nacional de Saúde N°466, de 12 de dezembro de 2012, e o termo de Assentimento Livre-Esclarecido para as crianças.

### **2.1. Sujeitos**

Deste estudo participaram 20 crianças, de ambos os gêneros, na faixa etária de 6 a 10 anos e 11 meses de idade. O tamanho da amostra de crianças com síndrome de Down foi calculado por meio do software Gpower 3.1.9, considerando a diferença de média e desvio padrão, com  $\alpha=0,05$ ,  $\beta=80\%$  e  $d=0,95$ , com um resultado de 24 indivíduos. Contudo não foi possível atingir o valor da amostra por diversos motivos. Foi realizado um contato inicial, convidando a participar da pesquisa, com 24 crianças. Destas 3 não aceitaram participar, 3 foram excluídas por não

conseguirem compreender as atividades a serem realizadas, 3 foram excluídas por faltarem às avaliações e 4 não entraram nesta pesquisa por conta do prazo de entrega da mesma. Dessa forma, finalizaram a pesquisa 10 crianças com síndrome de Down.

**Figura 1:** Fluxograma de descrição da captação da amostra de crianças com síndrome de Down.



Para recrutar a amostra, inicialmente feito contato com a Secretaria de Educação Municipal solicitando a autorização da pesquisa. Também foi realizado um levantamento no sistema da Secretaria de Educação para verificar as crianças com síndrome de Down incluídas na rede regular de ensino. Estas crianças em sua maioria frequentavam também a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), portanto entramos em contato diretamente com esta instituição para autorizar a pesquisa em suas dependências, evitando assim a exposição do aluno com síndrome de Down nas escolas regulares.

Realizamos contato com a médica responsável pelo setor de genética do Centro de Especialidades Médicas da cidade, quem nos passou contatos de outras crianças que não foram identificadas no levantamento na Secretaria de Educação, e tinham interesse na pesquisa.

A pesquisadora responsável também participou do Encontro do Projeto de Extensão da Universidade Federal de São Carlos “AVANÇA DOWN”, oferecendo uma palestra aos pais e responsáveis das crianças com síndrome de Down e aproveitou o momento para fazer o convite de participação neste estudo, além de participar de entrevistas tanto para televisão de abrangência local, quanto para a rádio localizada no município, divulgando a pesquisa. Além disso, distribuimos panfletos em locais estratégicos da cidade, e em uma reunião realizada pela prefeitura municipal, que reunia crianças com síndrome de Down, para tirar fotografias para uma futura exposição.

Foi criada de uma página do Facebook sobre o estudo, para divulgação nesta rede social oferecendo contato direto com os internautas interessados.

As crianças foram distribuídas em dois grupos:

- **Grupo Síndrome de Down (GSD):** composto por 10 (dez) crianças com Síndrome de Down, selecionadas após levantamento na Secretaria de Educação e instituições, que atendam esta população, de uma cidade do interior do estado de São Paulo.

**Critérios de Inclusão:** A criança deveria ter o diagnóstico de síndrome de Down; possuir 6 à 10 anos e 11 meses de idade; os pais terem assinado o Termo de Consentimento Livre- Esclarecido e a criança o Termo de Assentimento Livre-Esclarecido.

**Critérios de Exclusão:** ter diagnósticos associados à Síndrome de Down, apresentar co-ocorrências com patologias que não sejam características à Síndrome de Down segundo as diretrizes da atenção à pessoa com síndrome de Down (BRAZIL/MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013); ser incapaz de compreender e realizar as atividades de forma independente.

**Grupo Controle (GC):** composto por 10 (dez) crianças com desenvolvimento típico selecionadas dentro de escolas privadas e públicas de uma cidade do interior do estado de São Paulo.

**Critérios de Inclusão:** A criança deveria ter entre 6 à 10 anos e 11 meses de idade; os pais terem assinado o Termo de Consentimento Livre- Esclarecido, a criança aceitar participar da pesquisa assinando o Termo de Assentimento Livre-Esclarecido; a criança ter desenvolvimento típico, participar das aulas de Educação Física; considerados bons alunos pela descrição em boletim feita pelos professores da escola/sala de aula, estar matriculada e frequentando a rede regular de ensino particular ou pública.

**Critérios de Exclusão:** a criança apresentar algum comprometimento no seu desenvolvimento ou ter algum diagnóstico que prejudicasse seu desempenho para este estudo, como por exemplo, transtornos de aprendizagem, síndromes, paralisia cerebral, assim como ter histórico de prematuridade e de cirurgias ortopédicas em membros superiores e estarem tomando remédios que possam comprometer a habilidade manual da criança, como por exemplo psicotrópicos); ser incapaz de compreender e realizar as atividades de forma independente.

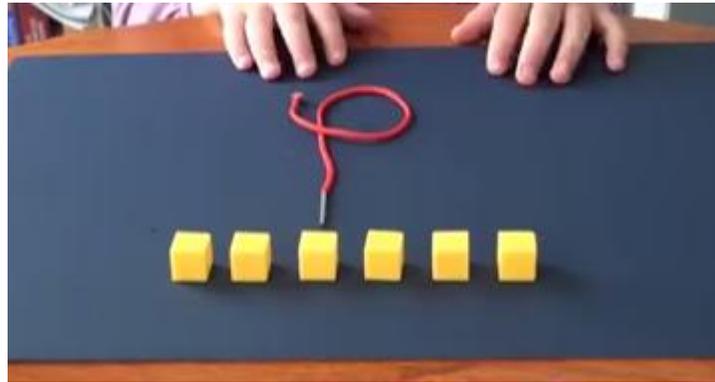
## 2.2. Variáveis e Instrumentos

a. Destreza Manual Fina – para avaliação da destreza manual fina das crianças foi aplicado a Movement Assessment Battery for Children - 2 (MABC-2). Esta bateria de testes é dividida em três partes: Destreza Manual (Manual Dexterity); Alvo & Precisão (Aiming & Catching); Equilíbrio (Balance), no entanto para esta pesquisa utilizou-se somente a avaliação da habilidade “Destreza Manual”. Esta avaliação é composta por três atividades, MD1, MD2 e MD3. Para a faixa etária de 6 anos, MD1 – Postando moedas – consiste em colocar 12 moedas de plástico em uma caixa com uma abertura vertical na parte superior, primeiro com a mão preferencial e então com a mão não-preferencial, enquanto o tempo é cronometrado (Fig. 2); MD2 – Costurando miçangas – consiste em passar 12 cubos com um furo no centro por um cadaço com ponta de metal, e o tempo também é cronometrado (Fig. 3); MD3 – Desenhando a trilha – consiste em desenhar um caminho, dentro dos limites do desenho (Fig. 4).

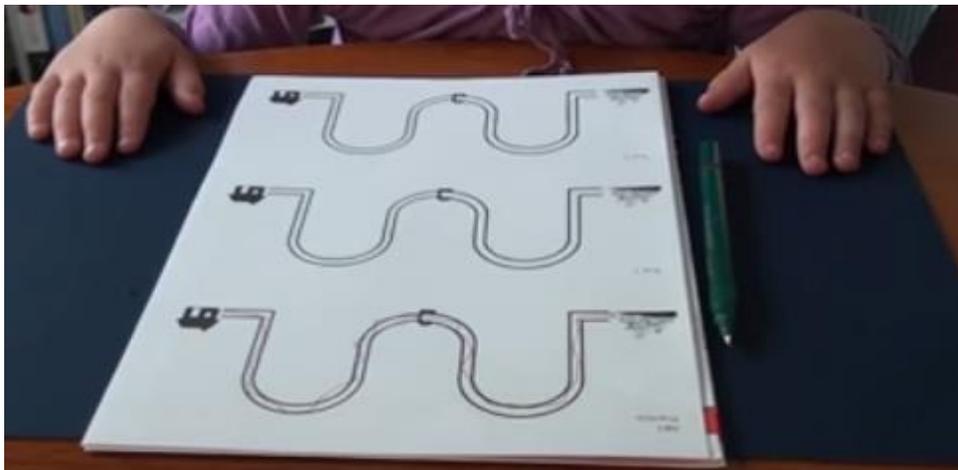
**Figura 2:** Início da atividade MD1 – Postando moedas.



**Figura 3:** Início da atividade MD2 – Costurando miçangas.

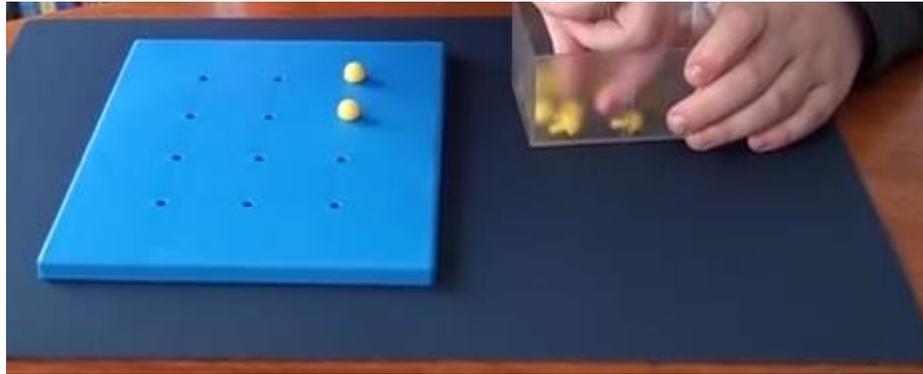


**Figura 4:** Início da atividade MD3 – Desenhando a trilha.



Já para a faixa etária de 7 a 10 anos, MD1 – Colocando cavilhas – consiste em pegar pinos de uma caixa e posicioná-los em uma tábua com furos, primeiro com a mão preferencial e então com a mão não-preferencial, enquanto o tempo é cronometrado (Fig. 4); MD2 – Costurando o laço – consiste em passar um cadarço com ponta de metal por um retângulo de plástico com furos, imitando o ato de costurar, e o tempo também é cronometrado (Fig. 5); MD3 – Desenhando a trilha 2 – consiste também desenhar um caminho, com limites mais estreitos e por um trajeto mais longo (Fig. 6).

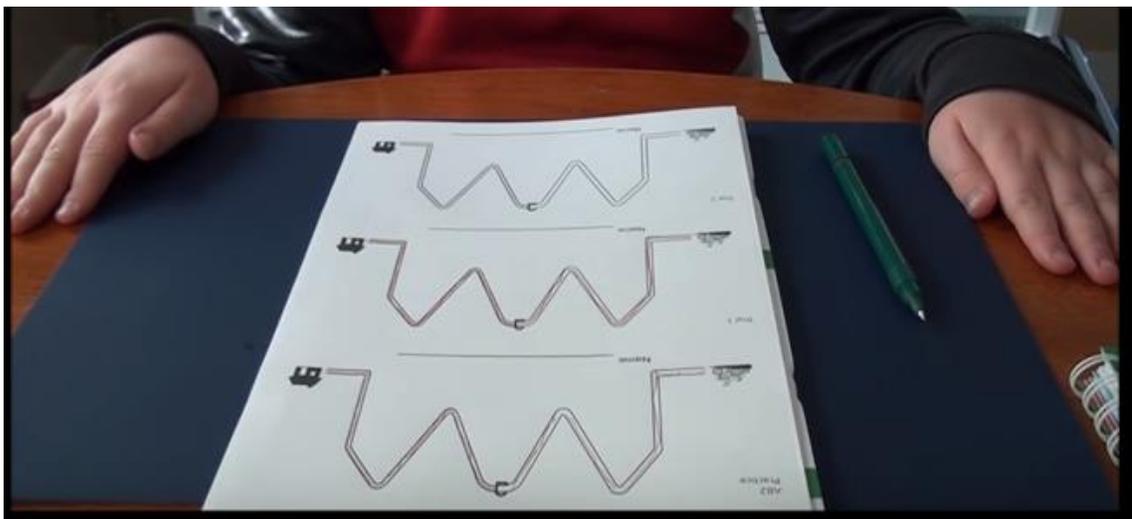
**Figura 5:** Realização da atividade MD1 – Colocando cavilhas.



**Figura 6:** Realização da atividade MD2 – Costurando o laço.



**Figura 7:** Realização da atividade MD3 – Desenhando a trilha 2.



Nesta pesquisa foram utilizados os testes motores graduados para cada idade, tendo como objetivo identificar atraso ou prejuízo na habilidade “destreza manual”. Seus resultados foram avaliados através do *standart score*, ou escore padrão, em tradução livre, que, segundo o Manual do Examinador (2007), é o resultado que apresenta a indicação mais clara do desempenho da criança. Neste estudo, a avaliação qualitativa foi desconsiderada. No Manual do Examinador (2007), não há estudos de validação do teste com a população com síndrome de Down. Contudo, o teste foi desenvolvido em diversas culturas, sendo elas a da Austrália, do Canadá, de Hong Kong, dos Países Baixos, da Nova Zelândia e do Reino Unido, e não encontrou obstáculos culturais. Além disso o teste foi validado para diversas populações, como crianças com Transtorno do Desenvolvimento e da Coordenação, crianças com Comprometimento Específico da Linguagem, crianças com Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade, crianças com Espectro Autista e crianças com dificuldades de aprendizagem e comprometimento cognitivo (HENDERSON, SUGDEN, BARNETT, 2007). Por isso acreditamos que para a população da nossa pesquisa não houve perdas em relação à aplicação do teste e seus resultados.

b. Destreza manual grossa – utilizou-se Box and Block Test (BBT) para avaliação da destreza manual grossa das crianças. O teste é composto por uma caixa com uma divisória e blocos, e consiste em passar o maior número de blocos de um lado para o outro na caixa dentro de um minuto (Fig. 8). Tem uma avaliação rápida, simples e confiável para a mensuração da destreza manual. Nunes (2007) considera o BBT talvez o teste mais simples e popular de função manual. Este teste avalia a destreza manual grossa, avaliando preensão e alcance.

**Figura 8:** Realização do BBT.



c. Medidas antropométricas – foram utilizados o estadiômetro com o objetivo de mensurar a altura da criança, balança digital para averiguar a massa corporal da criança, ambos com certificação do IMETRO, e caneta esferográfica e folha sulfite para medir o tamanho da mão da criança.

d. Força de preensão máxima – para avaliação da força de preensão máxima, utilizou-se Dinamômetro Eletrônico (SAEHAN), com certificação do INMETRO, validado por Reis e Arantes (2011). A criança foi posicionada segundo a Sociedade Americana de Terapia da Mão, sentada, com ombro aduzido em rotação neutra, cotovelo fletido a 90°, sem apoio, antebraço e punho em posição neutra (MOREIRA, et al., 2003). Foram realizadas 3 medidas para cada mão, com intervalo de 1 minuto entre elas, também segundo Mathiowetz et al. (1986). Este teste também foi considerado aplicável para a população com síndrome de Down (PRIOSTI et al., 2013).

e. Anamnese – foi enviado aos pais/responsáveis, uma entrevista inicial, na forma impressa, caso os pais/responsáveis apresentassem dificuldades para responder a entrevista, a mesma pode ser realizada em formato de entrevista individual, com objetivo de assegurar os critérios de inclusão e exclusão desta pesquisa.

f. Na coleta dos dados também foram utilizados banco e mesa de altura adequada para as crianças do estudo, álcool e toalha de papel para higienização dos equipamentos.

### **2.3. Análise dos Resultados**

Os resultados foram analisados descritivamente, com abordagem quantitativa, visando a caracterização e comparação intra e inter-grupos da população deste estudo, por meio do software R.

Os resultados foram avaliados com o teste de normalidade de Shapiro-Wilk (THODE, 2002). Então, os que seguem distribuição normal passaram pelo teste t de Student, e aqueles que não, passaram pelo teste de hipótese não paramétrico de Wilcoxon-Mann-Whitney (BUSSAB, MORETTIN, 2010). Para avaliar a correlação das variáveis, foram realizados testes de correlação linear e não-linear.

Foi utilizado um nível de confiança de 95% para todos os cálculos deste estudo.

### 3. Resultados

Na tabela 1, é apresentada a caracterização de ambos os grupos, onde é possível observar que a maioria das crianças do GSD realizaram algum tratamento anteriormente e/ou concomitantemente à coleta de dados deste estudo.

**Tabela 1:** Tabela de caracterização dos grupos em relação ao grupo, idade, sexo, peso, altura e mão preferencial.

GRUPO	IDADE (meses)	SEXO	PESO (kg)	ALTURA (m)	M.P.
GC	73	MASC.	19,3	1,14	D
GC	82	FEM.	25,6	1,22	D
GC	86	FEM.	20,4	1,21	D
GC	102	FEM.	35,5	1,39	D
GC	104	MASC.	31,7	1,39	D
GC	107	MASC.	35	1,23	D
GC	108	MASC.	26,1	1,3	D
GC	110	FEM.	32,3	1,42	D
GC	125	MASC.	30,4	1,45	D
GC	129	MASC.	48	1,53	D
GSD	77	MASC.	16,2	1,03	D
GSD	78	FEM.	24,9	1,13	E
GSD	83	FEM.	27,1	1,15	D
GSD	98	FEM.	31,9	1,17	E
GSD	105	MASC.	22,7	1,12	D
GSD	109	MASC.	30,7	1,27	D
GSD	111	MASC.	53,6	1,38	D
GSD	111	FEM.	34	1,2	D
GSD	114	MASC.	27	1,3	E
GSD	125	MASC.	29,7	1,27	D

Na tabela 2 encontra-se uma descrição de ambos os grupos, relativa à força de prensão máxima da mão direita (FMD) e da mão esquerda (FME), idade, peso, altura, e tamanho da Mão (TM). Observa-se que a força média do grupo controle, tanto na mão direita como na esquerda, foi maior do que a do grupo com síndrome de Down, bem como a altura e tamanho da mão.

**Tabela 2:** Média, desvio-padrão, mínimo, máximo e mediana para as variáveis Força de prensão máxima direita, Força de prensão máxima esquerda, Idade, Peso, Altura e Tamanho da Mão, considerando os grupos GSD e GC.

	Média		Igualdade das Médias	Desvio-P.		Mínimo		Máximo		Mediana	
	GSD	GC		GSD	GC	GSD	GC	GSD	GC	GSD	GC
FPMD (kg)	08.06	13.72	0.00144*	02.95	03.55	05.10	06.20	15.40	17.60	07.80	15.10
FPME (kg)	07.99	13.01	0.001527*	03.27	03.29	04.20	05.90	15.40	18.40	07.35	13.30
Idade (meses)	101.1	102.6	0.4239	16.54	17.89	77.00	73.00	125.0	129.0	107.0	105.5
Peso (Kg)	29.78	30.43	0.4374	9.79	8.34	16.2	19.3	53.6	48.0	28.40	31.05
Altura (m)	1.20	1.32	0.012*	0.10	0.12	1.03	1.14	1.38	1.53	1.18	1.34
TM (cm)	13.05	14.54	0.0083*	1,52	0.93	10.9	13.2	16.2	16.1	12.95	14.85

**Legenda:** GSD: grupo síndrome de Down; GC: grupo controle; FPMD: força de prensão máxima da mão direita; FPME: força de prensão máxima da mão esquerda; TM: tamanho da mão.

De acordo com a tabela 3, observamos que para o grupo GSD, conforme aumenta a idade, há um aumento proporcional da variável SST. Para o grupo GC, verificamos que com o aumento da idade há um aumento proporcional para as variáveis FPMD, FPME e BBT Esquerda. Para ambos grupos, verificamos que conforme aumenta a altura, aumentam proporcionalmente as variáveis FPMD e FPME, e também para ambos os grupos, conforme aumenta o peso, ocorre o aumento linear das variáveis FMPD e FMPE. Observando a tabela 3, também verificamos que para ambos os grupos conforme aumenta o tamanho da mão, há um aumento proporcional da variável FPMD. Enquanto o aumento proporcional da variável FPME em relação ao tamanho da mão ocorre apenas para o grupo GSD.

**Tabela 3:** Correlação lineares das variáveis idade, altura, peso e tamanho da mão com FPMD, FPME, BBT D, BBT E e SST.

	Grupo GSD	Grupo GC	Grupo GSD	Grupo GC	Grupo GSD	Grupo GC	Grupo GSD	Grupo GC
	<b>IDADE</b>		<b>ALTURA</b>		<b>PESO</b>		<b>TAMANHO DA MÃO</b>	
FPMD	0.07831	0.00104	0.0080	0.0018	0.0004	0.0096	0.0003	0.0068
FPME	0.18828	0.00828	0.0402	0.0151	0.0005	0.0005	0.0060	0.0726
BBT D	0.67922	0.28501	0.5197	0.7403	0.8060	0.5780	0.6099	0.5101
BBT E	0.85692	0.08372	0.5047	0.3701	0.6970	0.4045	0.7303	0.1715
SST	0.00813	0.89640	0.0558	0.5475	0.2578	0.5779	0.2774	0.6172

**Legenda:** FMPD: força de prensão máxima da mão direita; FMPE: força de prensão máxima da mão esquerda; BBT D: Box and Block Test da mão direita; BBT E: Box and Block Test da mão esquerda; SST: standart score da parte de avaliação de destreza manual do Movement Assessment Battery for Children – 2.

Na tabela 4, apresentamos as correlações possíveis entre as variáveis deste estudo.

**Tabela 4:** Correlação de cada par de variáveis.

<b>Par de Variáveis</b>	<b>P-Valor</b>
Tamanho da Mão x MABC	1.00
Tamanho da Mão x BBT	1.00
Tamanho da Mão x Estereognosia	0.30
Tamanho da Mão x Força	1.00
MABC x BBT	0.93
MABC x Estereognosia	1.00
MABC x Força	1.00
BBT x Estereognosia	1.00
BBT x Força	1.00
Estereognosia x Força	1.00

Temos evidências para concluir, na tabela 4, que nenhum dos cruzamentos possíveis entre as variáveis apresentaram uma correlação suficientemente significativa, o que nos mostra também que o tamanho da mão não está estatisticamente interferindo nas demais atividades.

## **4. Discussão**

### **4.1. Intra-grupo**

Sendo nosso objetivo geral avaliar a força de prensão máxima e destreza manual de crianças com síndrome de Down que tenham entre 6 e 10 anos e 11 meses, observamos neste estudo um desempenho de média da FPMD de 8,06 kgf e FPME de 7,99 kgf. Os valores de força se encontram abaixo do esperado, segundo o estudo realizado com indivíduos típicos por McQuiddy et al., 2015, sendo que apenas uma das crianças do GSD atingiu os valores médios de acordo com sua idade, e quatro atingiram os valores mínimos encontrados para sua idade para pelo menos uma das mãos neste estudo. Nesse caso o gênero não teve influência sobre a força, diferente do encontrado por McQuiddy et al., 2015, Silva et al., 2009 e Caporrino et al., 1998, sendo que os dois estudos mais antigos foram realizados com populações adultas. Já Ferreira et al. (2011), encontrou diferença entre sexos, porém não na faixa etária do presente estudo. Uma explicação para essa diferença é que os indivíduos estudados ainda não atingiram a puberdade, a

partir da qual o aumento da força é diferente entre os sexos devido a ação androgênica da testosterona (HANSON et al., 1999).

Já o desempenho do GSD no BBT foi de uma média de 16,5 blocos passados no tempo de sessenta segundos para a mão direita, e de 18 blocos passado no mesmo tempo para a mão esquerda. Ambos os valores se mostraram abaixo do esperado para a idade cronológica dos indivíduos, segundo Jongbloed-Pereboom, Nijhuis-van der Sanden e Steenbergen, 2013. De acordo com este estudo, realizado com indivíduos típicos, os valores de 16,5 e 18 blocos passados em sessenta segundos estão abaixo das médias estabelecidas para o grupo de 3 anos de idade, porém os valores podem ser encontrados no alcance das idades de 3 e 4 anos. De forma que, segundo este estudo, nenhuma das crianças atingiu nem o menor valor encontrado para sua faixa etária.

Em relação ao MABC-2, a média do SST foi de 1,8, se encontrando na menor faixa de avaliação, demonstrando um grande déficit motor na destreza manual, de forma que nenhum indivíduo do GSD atingiu os valores esperados de acordo com sua faixa etária.

Hipotetiza-se que este desempenho abaixo do esperado para crianças típicas tanto nas habilidades motoras grossas, avaliadas pelo BBT, quanto nas habilidades motoras finas, avaliadas pelo SST, se deve à diferença no tempo de aquisição de habilidades motoras e pela hipotonia muscular, considerando que, principalmente durante o teste BBT, as crianças do GSD relataram cansaço (GUSMAN; TORRE, 1999; TUDELLA et al., 2011; MALAK et al., 2015).

#### **4.2. Inter-grupo**

Para obter maior clareza dos dados obtidos, realizamos a comparação do GSD com o GC. Avaliando inicialmente a força de prensão máxima, tanto da mão direita, quanto da mão esquerda, o GC apresentou um maior desempenho que o GSD. Se encontrando de acordo com a hipótese inicial de que a hipotonia presente nesta população afetaria a força de prensão manual (GUSMAN; TORRE, 1999). Este resultado vai de encontro com o visto por Priosti et al. (2013), que encontrou também diferenças entre o desempenho da força de prensão e destreza manual de crianças com síndrome de Down e crianças típicas, na faixa etária de 7 a 9 anos.

Foi possível observar que as variáveis altura, peso e tamanho da mão influenciaram diretamente a força aplicada, sendo que com o aumento de cada uma destas variáveis, aumentava-se a força.

Observamos nesse estudo que a população com síndrome de Down apresenta baixa estatura, corroborando com a literatura que apresenta as características desta população, hipotetizamos que a baixa estatura pode ser uma explicação da menor força, o que também influenciaria na destreza manual como consequência (GORLA et al., 2011).

O tamanho da mão é também menor no GSD do que no GC, podendo ser considerado como hipótese para explicar a menor força do primeiro grupo. Finalmente, apesar do sobrepeso presente na população com Síndrome de Down, ele não foi observado nesta amostra, dado que não houve diferença significativa entre os grupos, possivelmente pelo pequeno tamanho da amostra (JIMÉNEZ et al., 2015).

Quanto a destreza manual, tanto avaliada pelo BTT, habilidade motora grossa, quanto pelo MABC-2, habilidade motora fina, ela se mostra também significativamente reduzida em indivíduos do GSD comparados ao GC. Este resultado também vai de encontro a Priosti et al., 2013, além de Coppede et al., 2012, Guimarães; Blascovi-Assis, 2012 e Sampaio et al., 2013, visto que todos encontraram a destreza manual ou o perfil motor em geral com menor desempenho em indivíduos com síndrome de Down quando comparados a indivíduos típicos.

Sampaio et al., 2013, encontrou uma idade motora atrasada em relação a idade cronológica de indivíduos com síndrome de Down, somando-se aos estudos que apontam o possível maior tempo requerido para o aprendizado de indivíduos dessa população, o que pode justificar a diferença encontrada (TUDELLA et al., 2011; MALAK et al., 2015). Outro fator a ser considerado para justificar a diferença entre o desempenho dos grupos é a hipotonia muscular (CORRÊA et al., 2011; GUSMAN; TORRE, 1999).

Finalmente ressalta-se o fato de que não foi possível o pareamento socioeconômico inicialmente proposto devido à demora encontrada na devolutiva do questionário por parte dos pais. Contudo, o pareamento por gênero e idade ( $p=0.4239$ ) foram realizados com sucesso. A falta do pareamento socioeconômico é uma das limitações desta pesquisa, já que se entende que o ambiente familiar pode diferir, sendo capaz de influenciar também o desenvolvimento motor da criança (BARROS et al., 2003).

Durante a aplicação do teste MABC-2 de destreza manual percebemos que o estímulo verbal foi necessário de forma constante para que as crianças do GSD realizassem as tarefas, e ainda sim foi apresentada dificuldade na execução. Outra limitação desta pesquisa pode ser encontrada no tamanho da amostra. Apesar de ter atingido o tamanho esperado, ressaltamos que ainda não é a amostra ideal.

## 5. Conclusão

Este estudo conclui que a destreza manual e a força de preensão estão afetadas em crianças que tenham entre 6 e 10 anos e 11 meses da população com Síndrome de Down, de forma que devemos estar atentos constantemente a esta habilidade durante a terapia, trabalhando-as, sempre da forma mais contextualizada possível.

As variáveis peso, altura e tamanho da mão influenciam a força, sendo que o aumento destas aumenta a força aplicada, de forma que a baixa estatura e menor tamanho da mão desta população podem ser consideradas hipóteses para a menor força de preensão manual. Mais estudos sobre o tema devem ser desenvolvidos.

## Referências

ALLDRED, S. K. et al. First trimester serum tests for Down's syndrome screening. **Cochrane Database Syst Rev.** 2015.

BARROS, K. M. F. T. et al.. Do environmental influences alter abilities acquisition? A comparison among children from day-care centers and private schools. **Arq Neuropsiquiatr**, São Paulo, 2003, junho. Vol. 61 n, 2A. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-282X2003000200002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-282X2003000200002&script=sci_arttext)>. Acesso em: setembro, 2015.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. Saraiva, 2010.

BROMLEY, R. Treatment for epilepsy in pregnancy: neurodevelopmental outcomes in the child (Review). **Cochrane Database Syst Rev.** 2014.

CAPORRINO, F. A. et al. Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar. **Rev Bras Ortop**, v. 33, n. 2, Fev. 1998.

CONTESTABILE, A.; BENFENATI, F.; GASPARINI, L. Communication breaks down: From neurodevelopment defects to cognitive disabilities in Down syndrome. **Progr. in Neurobiol.** 2010; 91: 1–22.

COPPEDE, A. C. et al. Desempenho motor fino e funcionalidade em crianças com síndrome de Down. **Fisioter. Pesqui.**, São Paulo, v. 19, n. 4, Dec. 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-29502012000400012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502012000400012&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 01 Apr. 2015.

CÔRREA, J. C. F.; OLIVEIRA, A. R.; OLIVEIRA, C. S.; CORRÊA, F. I. A existência de alterações neurofisiológicas pode auxiliar na compreensão do papel da hipotonia no desenvolvimento motor dos indivíduos com síndrome de Down? **Fisioter. Pesqui.**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 377-81, out/dez 2011.

DEY, A. et al. Down syndrome related muscle hypotonia: association with *COL6A3* functional SNP rs22706. **Front. Genet.** 2013. doi: 10.3389/fgene.2013.00057

FERREIRA, A. C. C. et al. Força de Preensão Palmar e Pinças em Indivíduos Sadios entre 6 e 19 anos. **Acta Ortop Bras.** v. 19, n. 2, 2011.

GODOY, J. R. BARROS, J. F. Força de preensão palmar em portadores da síndrome de Down e análise dos músculos envolvidos. **Acta Cir Bras.** v. 20, 2005.

GORLA, J. I.; DUARTE, E.; COSTA, L. T.; FREIRE, F. Crescimento de crianças e adolescentes com Síndrome de Down – Uma breve revisão de literatura. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 13, n. 3, 2011.

GOULD, S. J. **A falsa medida do homem**. São Paulo: Martins Fontes. 1991.

GRIFFITHS, A. J. F. et al. **Introdução à genética**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 764p.

GUIMARÃES, R.; BLASCOVI-ASSIS, S. M. Uso do teste caixa e blocos na avaliação de destreza manual em crianças e jovens com síndrome de Down. **Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo**, v. 23, n. 1, p. 98-106, jan./abr. 2012.

GUSMAN, S; TORRE, C. A. Fisioterapia na Síndrome de Down. In: SCHWARTZMAN, J.S. (org). Síndrome de Down. São Paulo: Mackenzie-Memnom Edições Científicas, 1999

JENKINSON, J.; HYDE, T.; AHMAD, S.. **Building blocks for learning occupational therapy approaches**: practical strategies for the inclusion of special needs in primary school. Chichester, United Kingdom: John Wiley & Sons, 2008. 450 p.

JONGBLOED-PEREBOOM, M.; NIJHUIS-VAN DER SANDEN, M. W. G.; STEENBERGEN, B. Norm Scores of the Box and Block Test for Children Ages 3-10 Years. **Am J Occup Ther**, v. 67, n. 3, May./Jun. 2013.

MAIA, A. C. B. FONSECA, M. L. Quociente de Inteligência e Aquisição de Leitura: Um Estudo Correlacional. **Psci: Reflexão e Crítica**. V. 15. 2002

MCQUIDDY, V. A.; SCHEERER, C. R.; LAVALLEY, R.; MCGRATH, T.; LIN, L. Normative Values for Grip and Pinch Strength for 6- to 19-Year-Olds. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 96, p. 1627-1633, 2015.

MALAK, R.; KOSTIUKOW, A.; KRAWCZYK-WASIELEWSKA, A.; MOJS, E.; SAMBORSKI, W. Delays in Motor Development in Children with Down Syndrome. **Med Sci Monit**, 2015, 21: 1904-1910.

MATHIOWETZ, V; WIMER, D. M; FEDERMAN, S. M. Grip and Pinch Strenght: norms for 6 to 9 year-olds. **Am J Occup Ther**, v. 40, n. 10, out. 1986.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, **Diretrizes da Atenção a pessoas com Síndrome de Down**. 1ed. Brasília, 2013.

MOREIRA, D. ÁLVAREZ, R. R. A. GODOY, J. R. CAMBRAIA, A. N. Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro JAMAR: uma revisão da literatura. R. Bras. Ci. E Mov. V. 11, n. 2, junho de 2003.

Hansen L, Bangsbo J, Twisk j, Klausen K. Development of muscle strength in relation to training level and testosterona in young male soccer players. *J Appl Physiol*. 1999;87:1141-7.

HENDERSON, S. E.; SUGDEN, D. A.; BARNETT, A. L. **Movement Assesment Battery for Children-2. Examiner's Manual**. Londres: Pearson, 2007. 194 p.

NEUMANN, Donald A. **Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation**. 2. ed. Missouri: Mosby Elsevier, 2010. 725 p. ISBN 978-0-323-03989-5.

NUNES, C. M. P. Avaliação das atividades produtivas e de trabalho. In SOUZA A. C. A.; GALVÃO, C. R. C. **Terapia Ocupacional: fundamentação & prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

OTTO, P. G.; OTTO, P. A.; FROTA-PESSOA, O. **Genética humana e clínica**. São Paulo: Roca, 1998. 333 p.

PELLEGRINI, Ana Maria ; SOUZA NETO, S. ; TINOS, S. H. ; KAWAKAMI, Kátia ; MOTTA, Adriana Ijano . Aquisição de habilidades motoras a partir de estruturas rítmicas na educação infantil e no ensino fundamental.. In: vários Coordenadores. (Org.). Núcleos de Ensino. V. 1. São Paulo: Editora UNESP, 2006, v. 1, p. 539-556.

PRIOSTI, P. A. et al. Força de preensão e destreza manual na criança com Síndrome de Down. **Fisioter. Pesqui.**, São Paulo, v.20, n.3, Sept. 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-29502013000300013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502013000300013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 01 Apr. 2015.

REIS, M. M.; ARANTES, P. M. M. Medida da força de preensão manual – validade e confiabilidade do dinamômetro saehan. **Fisioter Pesq.** V. 18, n. 2, p. 176-181. 2011.

SAMPAIO, P. L. G.; FRNAKLIN, D. V.; FREIRE, K. L. M.; PEDROSO, N. S. Perfil Motor de Crianças com Síndrome de Down entre 08 e 11 Anos de Idade na APAE de Santarém/PA. **Fed Nac das Apaes** – Fenapaes, Brasília/DF, v. 1, n. 2, mai./ago. 2013.

SILVA, N. M.; SILVA S. F.; GOMES FILHO, A.; FERNANDES FILHO, J. F. Comparative Study of the Manual Handgrip Force in Individuals With Down Syndrome. **Fit Perf J.** v. 8, n. 5, Sept./Oct. 2009.

THODE, H. C. **Testing for normality.** CRC press, 2002.

TUDELLA, E. ; PEREIRA, K. ; BASSO, R. P. ; SAVELSBERGH, G. J. . Description of the motor development of 3-12 month old infants with Down syndrome: the influence of the postural body position. **Res. Dev. Disabil.**, v. 32, p. 1514-1520, 2011.

---

---

## 7. Estudo III

(Versão em português apresentada nas *normas da revista submetida*)

Title: Effect of manual dexterity training of Down syndrome children from 5 to 10 years of age  
Authors: Oliveira, Cristina Camargo de <sup>1</sup>- ufscar; Godoy, Amanda Garcia de <sup>2</sup> - ufscar; Tudella, Eloisa <sup>3</sup> - ufscar.

Rodovia Washington Luiz, Km 235, postal code 676, São Carlos-SP, CEP 13.565-905, Brazil.

<sup>1</sup> criscamargo.to@yahoo.com.br

<sup>2</sup> amanda.g.godoy@gmail.com

<sup>3</sup>tudella@terra.com.br

Corresponding author: Oliveira, Cristina Camargo de. Rua Antônio Fisher dos Santo, 50, apt. 43T, 13564390, São Carlos, SP, Brazil. Tel.: +55 16 9 82423082.

### **Abstract**

The objectives of this study was to measure and compare the manual dexterity, maximum grips strength and stereognosia of children with Down syndrome with typical children. Forty tree children were evaluated: Experimental Group (SG): 14 children with Down syndrome; Control Motor Group (CMG): 14 children with typical development, matched according to gender and age that received the same intervention of the experientnal group and Control Social Group (CSG): 14 children with typical development, matched according to gender and age. For evaluation, the Movement Assentment Battery for Children - Second Edition (MABC -2), BOX AND BLOCKS (BBT), Teixeira's stereognosia test, electronic dynamometer, digital scale, stadiometer (both with INMETRO certification), sulfite paper and ballpoint pen were used. The Free-Informed Consent Form was distributed to the parents / guardians and the Free-Informed Consent Form was given to children who agreed to participate in the study. RESULTS/CONCLUSION.

**Key words:** Down syndrome, manual dexterity.

## 1.Introdução

A trissomia do cromossomo 21, popularmente conhecida como síndrome de Down, é uma síndrome que como consequência da cópia extra do cromossomo 21 altera as características físicas e neurológicas do indivíduo, tais como orelhas com baixa implantação, língua protrusa, hipotonia muscular, mãos pequenas, menor número de conexões dendríticas, frouxidão ligamentar, alteração cognitiva, occipital achatado. (OTTO; OTTO; FROTA-PESSOA, 1998; GRIFFITHS et al., 2009).

Uma das características que está muito presente nas crianças com síndrome de Down são as dificuldades relacionadas as habilidades de coordenação motora fina, frequentemente relacionadas as alterações físicas, pois podem alterar, por exemplo, a capacidade de manipular objetos pois requer movimento complexos, precisos e com velocidade. (PUESCHEL, 1993; SCHWARTZMAN, 1999; ODHNER; DOLLAR, 2011). Crianças que apresentam dificuldades relacionadas a destreza manual apresentam implicações diretamente relacionadas a atividades diárias e práticas, como dificuldade em se vestir, abotoar, fechar zíperes, brincadeiras de montar, uso de talheres e atividades relacionadas a vida escolar (DURWARD; BEAR; ROWE, 2001; GODOY; BARROS, 2005; ESTEVES, et al., 2005).

A força de preensão máxima, acreditamos também estar afetada nas crianças com síndrome de Down, principalmente relacionado as características de frouxidão ligamentar, hipotonia muscular (GODOY; BARROS, 2005). Neumann (2010) define a força de preensão máxima como a habilidade dos polegares e dedos em agarrar, segurar e prender objetos. Essa força de preensão máxima pode ser mensurada para se ter uma indicação da força total do corpo, a qual é diversamente utilizada em variadas atividades de vida diária (GODOY; BARROS, 2005).

A hipotonia muscular é a deficiência na produção de colágeno do tipo VI, a qual é responsável por manter a força passiva dos músculos cardíacos e esqueléticos (DEY et al., 2013). Assim, a hipotonia muscular prejudica diretamente a capacidade dos indivíduos em manipular objetos, por exemplo, pois ocorre uma hiper mobilidade articular (frouxidão ligamentar) (GUSMAN, TORRE, 1999). A hipotonia também afeta o controle sensorio motor, como por

exemplo, o uso das mãos como um membro de ação em resposta a uma percepção/sensação (LEDERMAN, et al., 1987; LEPORA; PEZZULO, 2015).

Com as alterações relatadas na destreza manual e na força de preensão máxima, em crianças com síndrome de Down, acreditamos que a estereognosia dessas crianças também devam estar alteradas. A estereognosia é a sensação interpretada pelo nosso cérebro para identificar objetos com as mãos, por exemplo. No caso dos indivíduos com síndrome de Down as características neuroanatomicas podem prejudicar essa interpretação, principalmente as alterações relacionadas as áreas cerebelo, córtex pré-frontal, o hipocampo e o lóbulo temporal (CONTESTABILE; BENFENATI; GASPARINI, 2010), prejudicando, portanto, o controle funcional das mãos. Acreditamos também que as características físicas dessas crianças, como, por exemplo, as mãos menores, podem afetar o desempenho na habilidade estereognosia. Whetley (2005) destaca que a estereognosia é uma habilidade que resulta da integração dos sentidos de tato, pressão, posição, movimento, textura, peso e temperatura, abrangendo dessa forma várias modalidades sensoriais. Por isso, a habilidade de estereognosia é essencial para a realização das atividades de vida diária (TEIXEIRA, 2000; CRUZ, et al., 2015)

Atentando-se as alterações das crianças com síndrome de Down, as quais influenciam diretamente o desempenho das crianças com síndrome de Down nas atividades de vida diárias e práticas, a faixa etária selecionada para o presente estudo foi a de 5 aos 10 anos e 11 meses, visto que nessa faixa ocorre um desenvolvimento motor direcionado a uma refinamento dos sistemas sensorial e motor, apresentado uma maior agilidade dos movimentos, uma coordenação olho-mão mais definida e espera-se que ao final dessa fase a criança tenha diversas habilidades sofisticadas (PELEGRINI et al., 2007). Salientamos também que no estudo de revisão da literatura sobre a destreza manual de crianças e adolescentes com síndrome de Down realizado por Oliveira, Cavalcante e Tudella (2016) os autores afirmam a importância de estudos para melhor identificação das características da destreza manual dessa população, além de propor estudos com intervenção direcionados para esses indivíduos.

Portanto este trabalho teve como objetivos avaliar a destreza manual, força de preensão máxima e estereognosia de crianças com síndrome de Down de 5 aos 10 anos e 11 meses e verificar se após intervenção essas crianças apresentariam comportamentos mais similares as crianças típicas.

## 2. Metodologia

Este estudo é do tipo ensaio clínico controlado pareado, comparativo de corte transversal, com avaliador cego, com amostra por conveniência. Este estudo foi registrado no REBEC- Registro Brasileiro de ensaio clínico sob o número RBR-7tnhd8 e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos sob o número 1.015.768.

### 2.1 Participantes

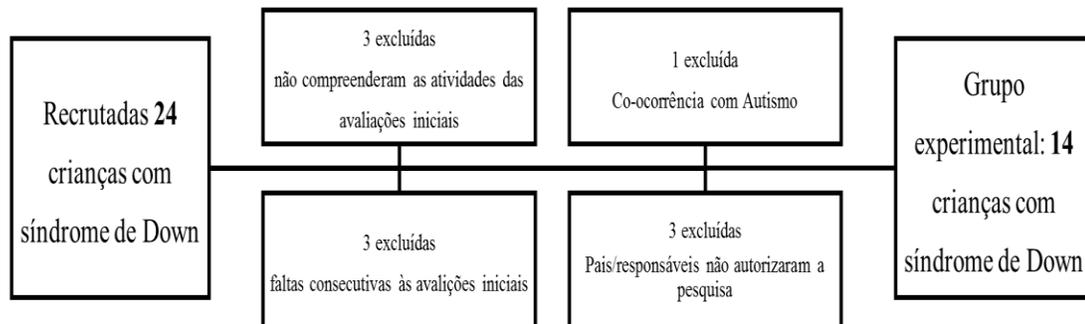
O tamanho da amostra, calculado por meio do software Gpower 3.1.9, considerando a diferença de média e desvio padrão, com  $\alpha= 0,05$ ,  $\beta= 80\%$  e  $d= 0,95$ , foi de 24 participantes. Foi contactado 24 crianças com síndrome de Down de escolas, instituições de educação especial, centros de saúde, e por meio a divulgação da televiso, radio, redes sociais, palestras e panfletagem, porém, a amostra final foi composta de 14 crianças (Figura 1).

Participaram desta pesquisa 42 crianças, de ambos os gêneros, na faixa etária de 5 a 10 anos e 11 meses de idade (média:7,50; DP: 1,56 e mín. 5 e máx. 10), divididas em três grupos pareados: experimental (G1, n =14), composto por crianças com síndrome de Down; controle motor (G2, n = 14), o qual recebeu a mesma intervenção que as crianças do grupo experimental; e controle social (G3, n=14), que recebeu intervenção social.

Os critérios de inclusão para o grupo experimental foram a criança ter entre 5 a 10 anos e 11 meses de idade; os pais terem assinado o Termo de Consentimento Livre- Esclarecido, respondido o questionário Sócio econômico e terem feito a anamnese inicial.

Como critérios de exclusão foram os pais/responsáveis e/ou a criança não concordarem em participar da pesquisa; ter diagnósticos diferentes à síndrome de Down, apresentar co-ocorrências com patologias que não sejam características à síndrome de Down segundo as diretrizes da atenção à pessoa com síndrome de Down do Ministério da Saúde (2013) (ANEXO 4).

**Figura 1:** Fluxograma do grupo experimental.



O grupo controle teve como critério de inclusão a criança deve ter entre 5 a 10 anos e 11 meses de idade; os pais terem assinado o Termo de Consentimento Livre- Esclarecido, a criança aceitar participar da pesquisa assinando o Termo de Assentimento Livre- Esclarecido; a criança nascido a termo, ser saudável, ter desenvolvimento motor típico, estar matriculada e frequentando a rede regular de ensino particular ou pública.

#### Critérios de descontinuidade

Foram desligados do estudo os participantes que não comparecessem a todas as avaliações iniciais, assim como as crianças que não aceitassem fazer a intervenção por mais de duas vezes consecutivas em dias alternados e/ou não participassem com frequência de no mínimo 80% dos atendimentos de intervenção.

## 2.2 Instrumentos

**Avaliação da Estereognosia descrito por Teixeira (2000):** Primeiramente, foram apresentados para a crianças os dez objetos que compunham a avaliação, sendo eles: chave, lápis grafite n.2, carrinho (material: plástico vermelho, dimensões: 5cm x 3cm x 3cm), lenço de algodão (15 cm x 20 cm), colher de metal (chá), livro infantil de capa dura (13cm x, 13cm x 2cm) bola de ping-pong (material: plástico branco), pente (32cm), cubo de madeira (material: madeira pinos, peso 8g, cor azul, dimensões: 2,5cm x 2,5cm x 2,5cm) , pedra (peso 15 g, cor branca, dimensões 3,0cm x 2,0cm x 1,0cm). Todos os objetos foram apresentados para as crianças e nomeados por elas com o uso da visão. Foi solicitado à criança para nomear, sem o auxílio da

visão, os objetos que foram colocados um a um na palma de sua mão. Os dados foram registrados conforme a resposta positiva ou negativa e o tempo para a identificação foi cronometrado. O teste foi realizado com ambas as mãos, sendo que a criança tinha um treino de três objetos, seguidos de duas tentativas intercaladas para cada mão. A primeira tentativa era com a mão preferencial e a segunda tentativa com a mão não preferencial, a terceira tentativa retornava a mão preferencial e a última tentativa a mão não preferencial.

**Movement Assentment Battery for Children, Second edition (MABC-2):** A avaliação é dividida em três partes: Destreza Manual, Alvo&Precisão e Equilíbrio, no entanto, para esta pesquisa, foi utilizado apenas o teste de Destreza Manual. A classificação desta avaliação pode ser obtida pelo percentil, sendo eles dividido em três faixas e/ou três zonas: resultados abaixo do 5º percentil significa que a criança tem dificuldade motora para a habilidade de Destreza Manual, também classificada como **Red Zone** (Zona Vermelha). Os valores entre o 5º e o 15º percentil indicam que a criança tem um grau de dificuldade limítrofe, também classificada como Amber Zone (Zona Amarela) e, os valores acima do 15º percentil, indicam normalidade (sem dificuldade), também pode ser classificada em Green Zone (HENDERSON; SUGDEN; BARNETT, 2007).

**Box and Block Test (BBT):** O teste é composto por uma caixa (53,7cm x 8,5cm x 7,5cm) com divisória central (15,2cm) e blocos coloridos de azul, amarelo, vermelho e verde (2,5cm x 2,5cm x 2,5cm) para ficar mais atrativo para as crianças. É uma avaliação rápida, simples e confiável para a mensuração da destreza manual (MATHIOWETZ et al., 1985). Nesta avaliação a criança terá um limite de tempo para colocar os blocos de um lado para outro na caixa.

**Medidas antropométricas:** foi utilizado balança digital e um estadiômetro (ambos com certificação do INMETRO); uma folha sulfite branca e caneta esferográfica para realizar o contorno do tamanho da mão preferencial da criança.

**Força de Preensão:** foi mensurada utilizando o dinamômetro eletrônico SAEHAN com certificação do INMETRO.

**Ficha de Anamnese:** foi enviado aos pais/responsáveis, uma entrevista inicial, na forma impressa. Essa anamnese teve como objetivo assegurar os critérios de inclusão e exclusão das crianças desta pesquisa (ANEXO 5)

**Questionário socioeconômico:** questionário do Critério Brasil (IDESE ABEP), para a classificação socioeconômica dos participantes do estudo (ANEXO 6)

Na coleta dos dados também foram utilizados banco e mesa de altura adequada para as crianças do estudo, álcool e toalha de papel para higienização dos equipamentos e brinquedos, e um cronômetro. As coletas aconteceram na casa das crianças, na APAE e nas escolas de ensino regular, particulares e públicas de uma cidade do interior do estado de São Paulo.

### **2.3.Procedimentos**

#### *Procedimentos pré intervenção*

Todos os participantes da pesquisa foram pesados, verificada estatura e o tamanho das mãos foi mensurado, ficando estabelecido como comprimento da mão: a distância entre o ponto mais distal do dedo médio e o ponto médio entre os processos estiloides radial e ulnar e a dominância manual foi estabelecida como a mão preferencialmente utilizada para escrever (BUTTERFIELD, et al., 2009).

Para verificar a estatura, a criança permanecia em pé na base do estadiômetro com os pés juntos paralelo a base horizontal do equipamento, com os braços em posição neutra. Foi solicitado para que ela inspire e expire profundamente para medir a sua estatura.

Para verificar o peso foi solicitado para as crianças ficarem descalças, subissem na balança, permanecendo com os pés um pouco afastados e que ficasse parada.

O tamanho da mão foi mensurado pelo comprimento da distância entre o ponto mais distal do dedo médio e o ponto médio entre os processos estiloides radial e ulnar. A dominância manual foi estabelecida como a mão preferencialmente utilizada para escrever (BUTTERFIELD, et al., 2009).

Para verificar o efeito da intervenção foram medidas pré-intervenção a força de preensão máxima, destreza manual fina, destreza manual grossa, e estereognosia. Para verificar a força de preensão máxima com o dinamômetro, a criança permaneceu sentada com apoio de pés à 90°. A pesquisadora se posicionou na diagonal (Direita/Esquerda ou Esquerda/Direita) da criança demonstrando uma vez como fazia o teste. Iniciamos com a mão de preferência da criança e posteriormente com a mão contralateral. A criança permaneceu com o cotovelo a 90° durante a realização do teste. Foram ofertadas três tentativas para cada mão com intervalo de 60” entre cada tentativa (MATHIOWETZ, WIMER, FEDERMAN, 1986; MOREIRA et al., 2003).

Foram realizadas as avaliações padronizadas de destreza manual fina do Movement Assentment Battery for Children- Version 2 (MABC-2) e destreza manual grossa com o BOX and BLOCKS TEST (BBT) e o Teste de Estereognosia descrito por Teixeira (2002). Nessas avaliações a criança permaneceu sentada com apoio de pés à 90°, os antebraços permaneceram com apoio para as atividades do MABC-2 e para o teste de estereognosia. No entanto, para o Box and Blokcs Test a criança não pode permanecer com o apoio de antebraço do membro superior que estivesse realizando a atividade, devido ao deslocamento dos blocos de um lado para outro da caixa. A pesquisadora nessas avaliações permaneceu sentada na frente da criança para que pudesse mensurar adequadamente todos os itens envolvidos nas avaliações.

Após o pareamento das crianças com síndrome de Down de acordo com gênero, idade e nível socioeconômico, crianças típicas passaram pelos mesmos processos de avaliação que as crianças com síndrome de Down.

#### *Procedimentos da Intervenção*

Todas as sessões foram realizadas no mesmo espaço que foram realizadas as avaliações iniciais, envolvendo os ambientes, domiciliar, escolar e/ou institucional. As sessões foram previamente agendadas com os pais/responsáveis e/ou professores das crianças com síndrome de Down e típicas, tendo um intervalo mínimo 24 horas entre cada sessão. Foram realizadas 9 sessões de intervenção, sendo três vezes por semana com duração máxima de 40 minutos.

As intervenções foram compostas por atividades lúdicas que estimulavam as habilidades de destreza manual, força de preensão da mão e estereognosia, proporcionando a criança o aprimoramento dessas habilidades, porém de uma forma variada. Crianças na faixa etária de 5 aos 10 anos estão expostas a diversas atividades que estimulam seu desenvolvimento neuropsicomotor, no entanto as atividades deste protocolo direcionam o desenvolvimento, principalmente, das habilidades manuais que foram avaliadas pelo MABC- 2 e pelo Box and Blocks test, teste de estereognosia e dinamômetro (força de preensão).

Na tabela 1, podemos verificar as atividades que os participantes realizavam. A descrição individual de cada atividade, discriminando os objetivos das atividades e os principais músculos da mão e antebraço envolvidos na realização da atividade; posicionamento da criança, comandos verbais do terapeuta, demonstração pelo examinador, materiais utilizados e a duração da atividade com seus respectivos intervalos estão no anexo 3.

As atividades foram aleatorizadas por grupo de atividades, sendo na primeira sessão realizadas as atividades: A, D, G; na segunda sessão foram realizadas as atividades: B, E, H; na terceira sessão foram realizadas as atividades: C, F, I. A partir da quarta sessão, as atividades se repetem mudando-se a ordem do grupo de atividades, ou seja, D,A, G; E, B, H; F, C, I, sendo que a atividade relacionada a habilidade força de preensão sempre era mantida ao final das atividades de destreza manual para não interferir no desempenho da criança.

Para melhor definição deste protocolo de intervenção, especialmente para a descrição das atividades, tempo das sessões, tempo das atividades, intervalo entre cada sessão, atividades e tentativas, foi realizado estudo piloto com quatro crianças com desenvolvimento típico, na faixa etária de 5 a 10 anos. Com as atividades propostas na Tabela 2 as crianças obtiveram melhoras no desempenho da destreza manual grossa, mensurada pelo Box and Blocks Test, melhora da habilidade de estereognosia, mensurada pelo teste de Estereognosia descrito por Teixeira, (2000) e aumento de força medido pelo dinamômetro. No entanto, as atividades que estimulavam a destreza manual fina passaram por uma reformulação para garantir uma melhora nas atividades do MABC-2, ou seja, a manipulação de pequenos objetos de maneira ágil e rápida, com as mãos e dedos. As demais necessidades como tempo, número de tentativas, intervalo foram sanadas com o estudo piloto.

**Tabela 1:** Organização das atividades de intervenção após estudo piloto.

<b>1-FORÇA</b>	<i>2-DESTREZA MANUAL GROSSA</i>	<u>3-DESTREZA MANUAL FINA</u>
<b>a</b> -Massinha de Silicone	<b>d</b> -Jogo de Argolas	<b>g</b> - Jogo “Resta Um”
<b>b</b> -Power Web	<b>e</b> -Torre de Copós	<b>h</b> -Alinhavos
<b>c</b> -Hand Helper	<b>f</b> -Jogo de Blocos Grandes	<b>i</b> -Jogo das Moedas

### *Procedimentos pós intervenção*

Para verificar o efeito da intervenção, foram tomadas as mesmas medidas realizadas na pré intervenção, exceto o tamanho das mãos, altura e peso.

Finalizada as etapas de pré e pós intervenção, foram enviados aos pais/responsáveis e/ou professores, escolas e instituições um relatório do desempenho da criança. A pesquisadora se colocou à disposição de todas as pessoas, escolas e instituições envolvidas para eventuais dúvidas, deixando e-mail e telefones de contato.

### **2.4 Análise estatística**

Os resultados foram inicialmente analisados buscando-se obter um panorama simples e geral dos dados coletados, observando a diferença pré e pós intervenção, além da inclusão de informações adicionais, como o grupo que a criança pertence e o uso ou não da mão dominante. Para isso foram usadas técnicas de análise descritiva exploratória. Para a intervenção dos dados e posterior análise foram utilizados os softwares R e Excel.

Após obtermos uma visão geral do comportamento dos dados, utilizamos o coeficiente de correlação linear de Pearson para obtermos o nível de dependência entre as características estudadas, o teste de Tukey unilateral para verificar se um grupo teve desempenho maior que o outro nas variáveis de interesse e também foi aplicado o teste de Wilcoxon para dados pareados, para verificar as diferenças no pré e pós intervenção nos grupos.

Foi utilizado um nível de confiança de 95% para todos os cálculos deste estudo.

## **3 Resultados**

No quadro 1, é apresentado a caracterização da amostra de acordo com o peso, altura e tamanho da mão preferencial. Ressaltamos que as variáveis idade e sexo foram pareadas. Constatamos que a média do peso, altura e tamanho da mão do G1(grupo experimental) são significativamente menores que do G2 (grupo controle motor) e do G3 (grupo controle social).

**Quadro 1:** Caracterização da amostra de acordo com as médias do peso, altura e tamanho da mão preferencial.

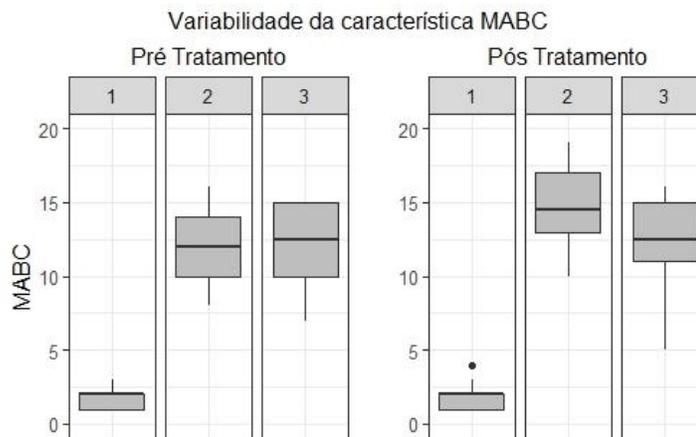
Grupos	G1				G2				G3				p-valor
	Md	DP	Min	Max	Md	DP	Min	Max	Md	DP	Min	Max	
<b>Peso (Kg)</b>	28,56	8,78	16,20	53,60	31,45	7,40	19,50	47	33,22	12,01	18,30	62,20	0,002*
<b>Altura (m)</b>	1,19	0,10	1,03	1,38	1,30	0,09	1,17	1,47	1,32	0,13	1,08	1,59	0,001*
<b>TM (cm)</b>	13,06	1,34	10,90	16,20	14,27	1,09	11,50	15,60	14,35	1,47	12,00	16,90	0,001*

**Legenda:** Md: média; DP: desvio-padrão; Min: mínimo; Máx: máximo; TM: tamanho de mão

Ressaltamos no quadro 1 que as variáveis idade e sexo foram pareadas. Constatamos que a média do peso, altura e tamanho da mão do G1(grupo experimental) são significativamente menores que do G2 (grupo controle motor) e do G3 (grupo controle social). O fator positivo que encontramos é a população de síndrome de Down do nosso estudo estar com características similares as crianças típicas.

Na *Figura 2*, observamos as diferenças no pré e pos teste para o MABC-2.

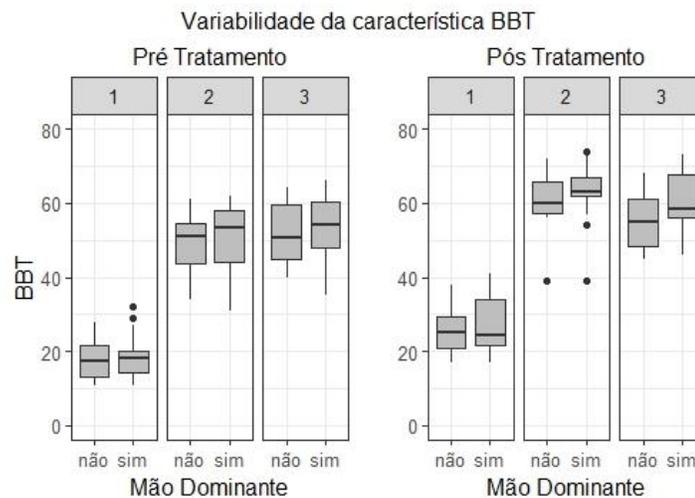
**Figura 2:** Variabilidade da destreza manual fina, mensurada pelo MABC-2, no pré e pós intervenção nos grupos 1, 2 e 3.



Observamos na figura 2 que o resultado do MABC é menor no grupo de crianças com síndrome de Down, independente de receber a intervenção. No período pós-teste, o grupo de crianças do controle motor, ou seja, G2, demonstraram um pequeno aumento quanto à variável em questão (2,5), enquanto que o grupo de controle social (G3) teve uma diminuição na variabilidade.

Na *Figura 3*, observamos as diferenças no pré e pos teste para o Box and Blocks Test nos grupos G1, G2 e G3.

**Figura 3:** Variabilidade da destreza manual grossa para mão dominante e mão não dominante, mensurada pelo Box and Blocks Test, no pré e pós intervenção, nos grupos 1, 2 e 3.



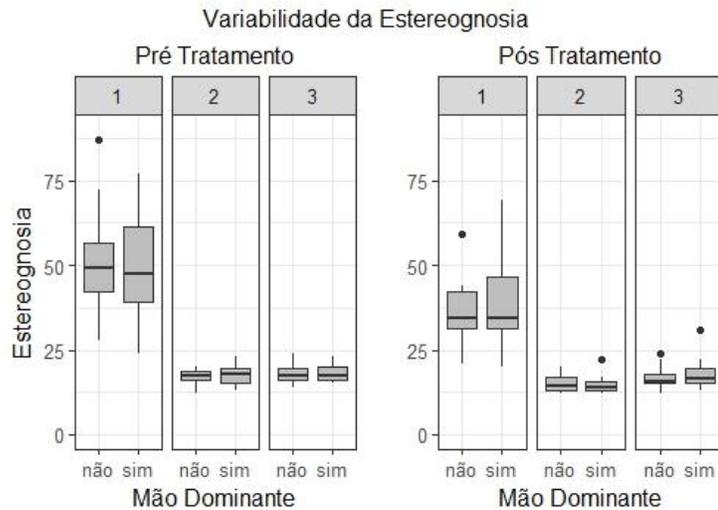
Observamos, na figura 3, que as crianças com síndrome de Down, ou seja, as crianças de G1, apresentam valores mais baixos na atividade BBT, ou seja, destreza manual grossa, sendo mão dominante média de 19,07 e mão não dominante 17,71. Enquanto a média do G2 para a mão dominante foi de 51,42, mão não dominante 49,85. Já para as crianças do G3 as médias foram para a mão dominante 53,28 e não dominante 52,07, todas essas médias referiu-se ao período pré. No período Pós, observamos uma melhora para todos os grupos, sendo que G1 apresentou média de 27,28 para a mão dominante e para a mão não dominante de 25,42, G2, mão dominante 62,50 e mão não dominante 60,57 e G3, mão dominante 60,14 e mão não dominante 54,71.

Observamos, portanto que a maior diferença se encontra no grupo das crianças de G2, seguida do grupo de crianças com síndrome de Down (G1) e posteriormente do G3. É importante

notar que em todos os casos a diferença teve valores positivos, o que mostra um aumento geral ao refazer a atividade, demonstrando a eficácia da intervenção para esta habilidade.

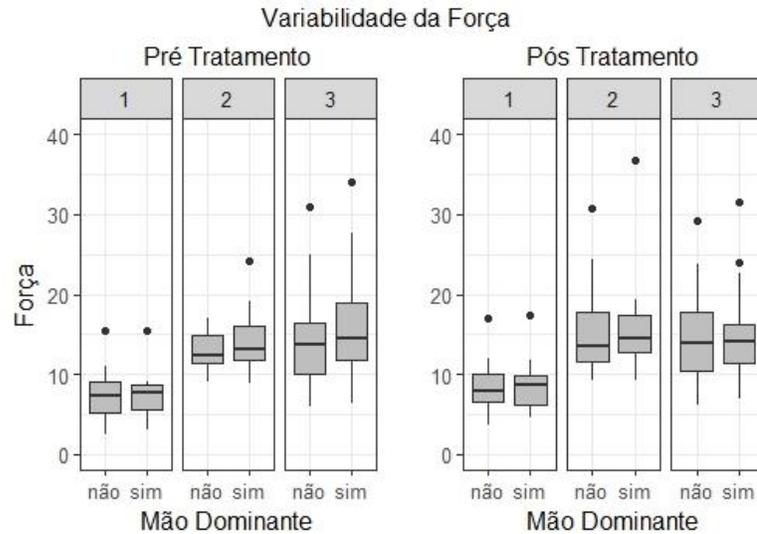
Na figura 4, observamos as diferenças no pré e pós teste para a Estereognosia nos grupos G1, G2 e G3.

**Figura 4:** Variabilidade da estereognosia para mão dominante e mão não dominante, mensurada pelo Teste de Esterognosia descrito por Teixeira (2000), no pré e pós intervenção nos grupos 1, 2 e 3 e 3



Observamos na figura 4, que para a habilidade Estereognosia, temos um comportamento que as crianças pertencentes aos grupos 2 (mão dominante: 17,78 segundos; mão não dominante: 17,14 segundos) e 3 (mão dominante: 18,28 segundos; mão não dominante: 17,85 segundos) apresentam valores mais baixos e com menor variabilidade, quando comparadas com as crianças do G1 (mão dominante: 48,92 segundos; mão não dominante: 50,85 segundos). Observamos que as crianças do G1 apresentaram maior variabilidade, se compararmos antes e depois da intervenção, em relação aos outros dois grupos. Nesse caso é importante citar que em todos os casos obtivemos valores negativos de diferença (G1: mão dominante -10,57 segundos; mão não dominante: -14,28 segundos; G2: mão dominante: -3,0 segundos; mão não dominante: -2 segundos; e G3: mão dominante: -0,35 segundos; mão não dominante: -1,28 segundos), o que mostra que de forma geral a intervenção teve eficácia na habilidade, pois para esta variável, o objetivo era reduzir o tempo de execução na tarefa.

**Figura 5:** Variabilidade da força, mensurada pelo dinamômetro, no pré e pós intervenção nos grupos 1, 2 e 3.



Observamos na figura 5 em relação a variável força de preensão máxima, que as crianças do G1 apresentam valores menores no pré e no pós intervenção comparativamente aos grupos G2 e G3, sendo esses valores: **G1**: mão dominante pré: 7,6; mão não dominante pré:7,52; mão dominante pós: 8,75; mão não dominante pós: 8,42; **G2**: mão dominante pré: 14,23; mão não dominante pré:12,95; mão dominante pós: 16,03; mão não dominante pós: 15,48; **G3**: mão dominante pré: 16; mão não dominante pré:14,55; mão dominante pós: 15,31; mão não dominante pós: 14,68).

Na tabela 2 identificamos o efeito do tratamento ( nível de significância entre pré e pós intervenção) na habilidade destreza manual fina (DMF), avaliada pelo MABC-2, destreza manual grossa para a mão dominante (DMG<sub>domin</sub>) e não dominante avaliada (DMG<sub>ñdomin</sub>) pelo BBT, Estereognosia para a mão dominante (E<sub>domin</sub>) e não dominante (E<sub>ñdomin</sub>), avaliado pelo Teste de Estereognosia descrito por Teixeira (2000) e Força para a mão dominante (F<sub>domin</sub>), força não dominante (F<sub>ñdomin</sub>), mensurada pelo dinamômetro eletrônico grupos G1, G2 e G3.

**Tabela 2:** Efeito do tratamento nas habilidades de interesse após intervenção nos grupos G1, G2 e G3.

Grupo	P-valor						
	DMF	DMG <sub>domin</sub>	DMG <sub>ñdomin</sub>	E <sub>domin</sub>	E <sub>ñdomin</sub>	F <sub>domin</sub>	F <sub>ñdomin</sub>
Grupo 1	0,17	0,002*	0,001*	0,003*	0,002*	0,003*	0,008*
Grupo 2	0,0009*	0,001*	0,0008*	0,007*	0,01*	0,09	0,01*
Grupo 3	0,41	0,0001*	0,002*	0,06	0,09	0,55	0,31

Constatamos na tabela 2, que de acordo com o teste de Wilcoxon para dados pareados, que no grupo G2 a intervenção foi significativa para todas as habilidades, para G1, apenas não foi significativo para a habilidade de destreza manual fina e destacamos que G3 teve melhora significativa apenas na habilidade destreza manual grossa.

#### 4 Discussão

Este estudo caracterizou a força de preensão máxima, destreza manual fina e grossa, e estereognosia de crianças com síndrome de Down, além de trazer dados antropométricos como peso, altura e tamanho da mão preferencial (TM). Essas variáveis, peso, altura e tamanho da mão preferencial, apresentaram diferenças significativas entre os grupos, respectivamente, 0,002 (peso), 0,001 (altura e TM). No caso do peso, vale ressaltar que as crianças com síndrome de Down sofrem com a obesidade (COLE, et al., 2000; SHIELDS, et al., 2015), porém, nosso resultado apresentou que as crianças com síndrome de Down têm média de peso (28,56Kg) menor do que as crianças típicas dos grupos 2 (31,45 Kg) e 3 (33,22 Kg). Esse dado é de extrema importância, tendo em vista as campanhas publicitárias sobre a obesidade infantil e seu poder de repercussão, em especial com essa população.

Além da caracterização proposta para este estudo, tivemos como interesse verificar se após um período nove sessões de intervenção com atividades direcionadas para o ganho das habilidades destreza manual fina e grossa, e força de preensão, as crianças com síndrome de Down apresentariam melhoras significativas quando comparadas ao período de pré intervenção e com os grupos de crianças típicas.

Muitos estudos relataram comprometimento motor em crianças com síndrome de Down que atingem o funcionamento das habilidades motoras grossa e fina (BERKSON, 1960; CARR, 1970; FRITH, FRITH, 1974; CUNNINGHAM, 1979; RAMSAY, PIPER, 1980; KERR, BLAIS, 1985; CONNOLLY, MICHAEL, 1986; HENDERSON, 1986; HENDERSON, MORRIS, FRITH, 1986; LATASH, 1992). Nossos resultados também indicam que as crianças com síndrome de Down apresentam um desempenho abaixo nas habilidades motora grossa e fina, apresentando médias de desempenho abaixo das do grupo controle, no pré e pós intervenção (média pré: 1,71; média pós: 1,85), comparadas ao grupo controle 2 (média pré: 12,07; média pós:14,57) e ao grupo controle 3 (média pré: 12,07; média pós: 12,28).

Com esses dados afirmamos que as crianças com síndrome de Down, em relação a destreza manual fina, estão classificadas na zona vermelha do MABC-2, ou seja, apresentam muitas dificuldades motoras e que embora tenham recebido intervenção, sendo esta três vezes por semana com duração de 40 minutos cada uma, não conseguiram atingir uma classificação melhor no pós intervenção. A melhora no desempenho não foi significativa, reforçando ainda mais os estudos acima citados e as características desta população e principalmente o quanto essas crianças estão afetadas nesta habilidade.

Na avaliação do Box and Blocks Test, destreza manual grossa, também destacamos desempenho inferior das crianças com síndrome de Down aos dos grupos controle. As crianças com síndrome de Down conseguem passar, em média, 19 bloquinhos com a mão dominante e 17 bloquinhos com a mão não dominante no pré intervenção e no pós, média de 27 bloquinhos com a mão dominante e 25 bloquinhos com a mão não dominante, a população do grupo controle conseguiu passar, em média, 51 bloquinhos com a mão dominante e 49 bloquinhos com a mão não dominante no pré intervenção e no pós, média de 62 bloquinhos com a mão dominante e 60 bloquinhos com a mão não dominante e o terceiro grupo conseguiu obter uma média de 53 bloquinhos com a mão dominante e 52 bloquinhos com a mão não dominante no pré intervenção e no pós, média de 60 bloquinhos com a mão dominante e 54 bloquinhos com a mão não dominante.

Os dados normativos que encontramos na literatura (JONGBLOED PEREBOOM; NIJHUIS-VAN DER SANDEN; STEENBERGEN B., 2013) são de crianças de 5 aos 10 anos de idade realizando em média 50 bloquinhos com a mão dominante e 49 bloquinhos com a mão não dominante. Percebemos que nossa população dos grupos controles se encontram

dentro do esperado para a faixa etária e as crianças com síndrome de Down, mesmo após intervenção, não conseguiram atingir o número de bloquinhos esperado para a idade cronológica. Estes dados reforçam a ideia de que as crianças com síndrome de Down necessitam de intervenção específica para as habilidades manuais fina e grossa.

Portanto, encontramos que tanto a destreza manual fina quanto a grossa encontram-se severamente prejudicadas nas crianças com síndrome de Down do nosso estudo e que mesmo após um período de intervenção não foi possível atingir um desenvolvimento das habilidades de forma a alcançar o desempenho das crianças típicas. Esta afirmação corrobora com o estudo de Dolva, Coster e Lilja (2004), que afirmaram a dificuldade de crianças com síndrome de Down em executarem atividades motoras finas, como escovar os dentes, amarrar cadarços, e demais tarefas de higiene pessoal. No mesmo sentido o estudo de Guimarães e Blascovi-Assis (2012), constaram pelo Box and Blocks Test um desempenho abaixo do esperado para a população com síndrome de Down nas faixas etária de 7-9 e 14-15.

Na habilidade estereognosia, que consistia em reconhecer os objetos com o uso das mãos sem o auxílio da visão o mais rápido possível, as crianças do G1 também apresentaram desempenho inferior aos grupos controle.

As crianças com síndrome de Down reconheciam os objetos com uma média de 50 segundos, enquanto o G2 a média foi de 17 segundos e G3 foi de 18 segundos. Nossos resultados vão de encontro com os estudos de Campos, Coelho e Rocha (2010), no qual as autoras avaliaram lactentes síndrome de Down com o a *ITSP, Infant/toddler sensory profile* e verificaram que os lactentes não apresentavam respostas aos estímulos sensoriais, ressaltando desde essa fase a alteração sensorial das crianças com síndrome de Down.

No estudo realizado por Castro et al. (2008), os autores avaliaram 10 indivíduos já incluídos em centros de reabilitação, também pelo *ITSP, Infant/toddler sensory profile*, alterações significativas nos aspectos dos processamentos sensoriais, alterando, portanto, as respostas a estímulos vestibulares, proprioceptivos, táteis, visuais e auditivos e os autores ainda destacam um comportamento de estresse, cansaço e dificuldades na estratégia e atenção diante a estímulos novos. Cruz et al (2015) destacam que há uma correlação forte entre senilidade e função manual ( $p=0,0003$ ) e Doyle et al. (2010) e afirma que déficits sensoriais limitam significativamente o uso das mãos.

Na variável força de preensão máxima verificamos que as crianças com síndrome de Down apresentam valores inferiores as crianças típicas do grupo controle, sejam esses valores na pré intervenção como na pós intervenção.

No estudo realizado por Bohannon et al. (2017) com 4.476 crianças e adolescentes com desenvolvimento típico na faixa etária de 3 à 17 anos, os autores encontraram dados normativos para cada idade do estudo. Sendo que os valores em média da nossa população com síndrome de Down encontram-se na faixa etária da idade de 6 e 7 anos de acordo com os dados normativos do Bohannon et al. (2017). Resultados esses que inferem que nossa população mesmo após intervenção não conseguiu atingir uma força de preensão máxima de acordo com sua faixa etária cronológica.

No estudo realizado por Priosti et al (2013) com 28 crianças entre 7 à 9 anos com síndrome de Down, os autores também encontraram na sua população um desempenho inferior em relação a força de preensão máxima de crianças típicas. Assim como no estudo realizado por Souza (2011), que encontrou na sua população composta por 35 crianças e adolescentes com síndrome de Down entre 7 e 14 anos de idade, um desempenho significativamente menor na força de preensão máxima comparativamente ao grupo controle do seu estudo.

Destacamos por fim, que o tamanho da mão preferencial em nenhum momento apresentou correlação com as outras variáveis de interesse deste estudo. No entanto ressaltamos que o tamanho da mão preferencial é menor em média de 1, 25 cm na nossa população com síndrome de Down do que as crianças típicas dos nossos grupos controle. Esse dado vai de encontro com um estudo realizado por Esteves et al (2005), no qual os autores avaliaram 1247 crianças e adolescente na faixa etária de 7 à 14 anos e dividiram a população em três tamanhos de mão, sendo eles, pequeno, médio e grande, sendo considerados “mãos pequenas” aquelas cujo o comprimento da mão era entre 12 a 14,9 cm.

## **5 Conclusão**

Verificamos nas variáveis antropométricas, como peso e altura, que as crianças foram bem similares em relação as suas médias. Apontamos isso como fator positivo diante de diversas campanhas publicitárias, incentivadas pelo governo, para o controle da obesidade infantil, assim como o tratamento adequado para as crianças com síndrome de Down.

Verificamos também que para a variável tamanho da mão, não teve interferência no desempenho das habilidades na nossa população.

Concluimos que embora o ganho da destreza manual fina nas crianças com síndrome de Down não tenha sido significativo, teve uma melhora no seu desempenho qualitativamente.

A destreza manual grossa, atingiu níveis significantes de melhora para o grupo síndrome de Down, assim como para a variável estereognosia e força.

Observamos também o quão, de fato, o tratamento foi efetivo, pois o grupo 3 não recebeu o mesmo tratamento que o grupo 1 e 2, e não teve melhoras significativas na maioria das habilidades avaliadas.

Para estudos futuros, sugerimos uma duração de intervenção maior do que nove sessões, pois o ganho, apesar de efetivo, foi pouco.

Ressaltamos que este trabalho é uma pesquisa e que pode ser aplicada no contexto de clínica, escolas, ONGs e demais instituições que essas crianças possam estar inseridas. Nesses locais sugere-se que o tempo de oferta das atividades de intervenção, seja maior ao que foi proposto nesta pesquisa.

### **Referências**

BERKSON, G. An analysis of reaction time in normal and mentally deficient young men, I, II, and III. *J Ment Def Res*, Estados Unidos, v.4, p 51-57, 1960.

Bohannon, R. W., Wang, Y. C., Bubela, D., & Gershon, R. C. (2017). Handgrip strength: A population-based study of norms and age trajectories for 3-to 17-year-olds. *Pediatric Physical Therapy*, 29(2), 118-123.

BUTTERFIELD, S.A.; LEHNHARD, R.A.; LOOVIS, E.M.; COLADARCI, T.; SAUCIER, D. Grip strength performances by 5- to 19-year-olds. *Percept Motor skills*, Virgínia ,v.109, n.2 ,p.362-70, 2009

CAMPOS, A.C.; COELHO, M.C.; ROCHA, N.A.C.F. Desempenho motor e sensorial de lactentes com e sem síndrome de Down: estudo piloto. *Fisioterapia e Pesquisa*, São Paulo, v.17, n.3, p.203-8, 2010

CARR, J. Mental and motor development in young mongol children. *J Ment Defic Res*. Estados Unidos, v. 14, p. 205-220, 1970.

COLE, T.J.; BELLIZZI, M.C.; FLEGAL, K.M.; DIETZ, W.H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *British Medical Journal*. v.320, p.1240–1243, 2000.

CONNOLLY, B.H.; MICHAEL, B.T. Performance of retarded children with and without Down syndrome, on the Bruininsk Oseretsky Test of Motor Proficiency. *Phys Ther*. v.66, p.344-348, 1986.

CONTESTABILE, A.; BENFENATI, F.; GASPARINI, L. Communication breaks down: From neurodevelopment defects to cognitive disabilities in Down syndrome *Progr in Neurobiol*, New York, v. 91, p.1–22, 2010.

CRUZ, D.C.; SILVA, N.S.; PATTI, L.P.; PAIVA, G.; PAOLILLO, A.R. Correlação entre sensibilidade, função manual e independência em indivíduos pós-acidente vascular cerebral. *Revista Paraense de Medicina* v.29, n.1, p. 23-29, 2015.

CUNNINGHAM, C.C. *Aspects of early development in Down's syndrome infants*. PhD thesis. University of Manchester, 1979.

DEY, A. et al. Down syndrome related muscle hypotonia: association with COL6A3 functional SNP rs22706. *Front. Genet*. V.22. p. 4-57, 2013.

DOLVA, A. N.; COSTER, W.; LILJA, M. Functional performance in children with Down syndrome. *The American Journal of Occupation Therapy*. v.58, p.621–629, 2004.

DOYLE, M.S.; BENNETT, S.; FASOLI, S.; MCKENNA K. Interventions for Sensory Impairment in the Upper Limb After Stroke. *Stroke*. 2010, 42:1-57.

DURWARD, B.R.; BEAR, G.D.; ROWE, P.J. *Movimento funcional humano: mensuração e análise*. 1ªed. São Paulo: Manole, 2001.

ESTEVES, A.C.; REIS, D.C.; CALDEIRA, R.M.; LEITE, R.M.; MORO, A.R.P.; JUNIOR, N.G.B. Força de preensão, lateralidade, sexo e características antropométricas da mão de crianças em idade escolar. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.* v.7, n.2, p. 69-75, 2005.

FRITH, U.; FRITH, C.H. Specific motor disabilities in Down's syndrome. *J Child Psychol Psychiat* .v.15, p. 292-301, 1974.

GODOY, J.R.; BARROS, J.D.E.F. Avaliação da força de preensão palmar e composição corporal em portadores da trissomia 21 no Distrito Federal. *Lect. Educ. Fís. Deportes*. Buenos Aires, v. 9, p. 1-10, 2005.

GRIFFITHS, A.J.F.; WESSLER, S.R.; LEWONTIN, R.C.; CARROLL, S.B. *Introdução à genética*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p.764, 2009.

GUIMARÃES, R.; BLASCOVI-ASSIS, S. M. Uso do teste caixa e blocos na avaliação de destreza manual em crianças e jovens com síndrome de Down . *Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo*, v. 23, n. 1, p. 98-106, 2012.

GUSMAN, S.; TORRE, C. A. Fisioterapia na Síndrome de Down. In: SCHWARTZMAN, J.S. (org). *Síndrome de Down*. São Paulo: Mackenzie-Memnom Edições Científicas, 1999

HENDERSON, S.E.; MORRIS, J.; FRITH, U. The motor deficit in Down's syndrome children: a problem of timing? *J Child Psychol Psychiat*. v.22, p. 233-245, 1986.

HENDERSON, S.E. *Motor skill development in Down's syndrome*. In: Lane D, Stratford B (eds) *Current Approaches to Down's Syndrome*. London: Holt, Rinehart and Winston, 1986.

HENDERSON, S. E.; SUGDEN, D. A. BARNETT, A. L. *Movement Assessment Battery for children-2*. Second Edition Pearson, 2007

KERR, R.; BLAIS, C. Motor skills acquisition by individuals with Down syndrome. *Am J Ment Defic*. v.90, p. 313-318, 1985.

LATASH, M.L. Motor control in Down syndrome: the role of adaptation and practice. *J Dev Phys Disabil*.v.4, p.227-260, 1992.

LEDERMAN, S.J.; KLATZKY, R.L.; COLLINS, A.; WARDELL, J. Exploring environments by hand or foot: time-based heuristics for encoding distance in movement space. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*. v.13, p.606–614, 1987.

LEPORA, N.F.; PEZZULO, G. *Embodied choice: how action influences perceptual decision making*. PLoS Comput Biol. v.11, 2015.

JONGBLOED-PEREBOOM M.; NIJHUIS-VAN DER SANDEN, M.W.; STEENBERGEN. B. Norm Scores of the Box and Block Test for Children Ages 3–10 Years. *American Journal of Occupational Therapy*. v.67, p.312-318, 2013.

MATHIOWETZ, V.; VOLLAND, G.; KASHMAN, N.; WEBER, K. Adult Norms for the Box and Block Test of Manual Dexterity. *American Journal of Occupational Therapy*. v. 39, 386-391, 1985.

MATHIOWETZ, V.; WIMER, D.M.; FEDERMAN, S.M. Grip and Pinch Strenght: norms for 6 to 9 year-olds. *Am J Occup Ther*, v. 40, n. 10, 1986.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Diretrizes da Atenção a pessoas com Síndrome de Down. 1ed. Brasília, 2013.

MOREIRA, D.; ÁLVAREZ, R.R.A.; GODOY, J.R.; CAMBRAIA, A.N. Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro JAMAR: uma revisão da literatura. *R. Bras. Cl. E Mov.* v. 11, n. 2, p. 95-99, 2003.

NEUMANN, D.A. *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation*. 2. ed. Missouri: Mosby Elsevier. P.725, 2010

ODHNER, L. U.; DOLLAR, A. M., “Dexterous Manipulation with Underactuated Elastic Hands,” IEEE International Conference on Robotics and Automation 2011, pp. 5254-5260.

OLIVEIRA, C.C.; CAVALCANTE NETO, J.L.; TUDELLA, E. Manual Dexterity of Children and Adolescents with Down Syndrome: Systematic Review of the Literature. *J Genet Syndr Gene Ther*, v. 7, n 4, p.2-7, 2016

OTTO, P.G.; OTTO, P.A.; FROTA-PESSOA O. *Genética humana e clínica*. São Paulo: Roca, 1998, 333.

PELLEGRINI, A. D.; LONG, J. D.; ROSETH, C. J.; BOHN, C. M.; VAN RYZIN, M. A short-term longitudinal study of preschoolers' (Homo sapiens) sex segregation: The role of physical activity, sex, and time. *Journal of Comparative Psychology*,v. 121, n.3, p.282-289, 2007.

PUESCHEL, M. S. *Síndrome de Down: guia para pais e educadores*. Campinas: Papyrus, 1993.

RAMSAY, M.; PIPER, M.C. A comparison of two developmental scales in evaluating infants with Down syndrome. *Early Hum Dev.* v.4, p. 89-95, 1980.

SHIELDS, N.; HUSSEY, J.; MURPHY, J.; GORMLEY, J.; HOEY, H. An exploratory study of the association between physical activity, cardiovascular fitness and body size in children with Down syndrome, *Developmental Neurorehabilitation*, v.20, p, 92-98, 2015.

SCHWARTZMAN, S.J. *Síndrome de Down*. São Paulo: Memno, 1999.

SOUZA, A.B. Síndrome de Down: Habilidades Manuais e Desempenho Funcional. Dissertação de Mestrado em Distúrbios do desenvolvimento. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie; 2011.

WHEATLEY, C. J. Avaliação e tratamento de deficiências perceptivas e perceptivas motoras. In: Pedretti LW, Early, MB. *Terapia Ocupacional: capacidades práticas para disfunções físicas*. São Paulo: Roca, p. 467-476, 2005.

TEIXEIRA, J.A. Avaliação de crianças portadoras de diplegia espástica e diplegia espástica com componente atetóide pelos testes de discriminação de dois pontos, localização de toques e estereognosia. (Dissertação). São Paulo: Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP; 2000.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos contribuíram com a melhor definição de características das crianças com síndrome de Down assim como descreveu um protocolo de tratamento eficiente para o ganho das habilidades destreza manual grossa, força de preensão máxima e estereognosia.

A destreza manual fina nas crianças com síndrome de Down está severamente prejudicada, pois mesmo após intervenção não foi possível que essa habilidade melhorasse seu desempenho significativamente, muito menos dando para se comparar com seus pares de crianças típicas do estudo. Em contrapartida, sugerimos que estudos que se proponham a realizar intervenção com crianças síndrome de Down, na habilidade destreza manual fina, sejam específicos nas atividades desta habilidade.

A destreza manual grossa, teve um incremento positivo, após a intervenção de forma significativa. Podemos afirmar, portanto, que o tratamento foi de extrema importância para essa habilidade. No entanto, as crianças com síndrome de Down ainda permanecem com desempenho inferior comparados aos seus pares típicos. Sugerimos que estudos de intervenção sejam mais duradouros do que o referido nesta pesquisa.

A habilidade estereognosia, também pudemos observar discreta melhora. Apontamos isso como uma limitação do estudo, pois a intervenção foi direcionada as habilidades destreza manual fina e grossa e força de preensão máxima. Apesar de na literatura estar descrito que a estereognosia pode ser influenciada pelo desempenho da habilidade de destreza manual, e a estereognosia é um conjunto de fatores que, por exemplo, envolve o controle da força de preensão, no nosso protocolo de intervenção, não tivemos atividades diretamente relacionadas a melhora do desempenho desta habilidade.

Para a força de preensão máxima, constatamos ganhos efetivos na população com síndrome de Down, assim como na população do controle motor (apenas para a mão não dominante). Por outro lado, salientamos que mesmo após melhora significativa da população com síndrome de Down os resultados da força permanecem inferiores aos da população típica.

Em relação aos dados antropométricos, como altura, peso, tamanho da mão, sexo e idade, os dados não foram conclusivos. Acreditamos que uma população maior e isolando as variáveis que podem sofrer interferência desses dados, poderíamos chegar a conclusões mais claras das influências dessas características no desempenho das crianças com síndrome de Down.

Constatamos que o peso é uma variável já controlada na população com síndrome de Down. Em relação ao sexo, sugerimos que estudos comparativos com essa população sejam feitos isolando a variável sexo, assim como fazer o mesmo com a variável idade e altura.

Em relação ao tamanho da mão podemos afirmar que nossa população tem “mãos pequenas”, comparativamente as crianças típicas do nosso estudo. No entanto, para se obter dados normativos e realmente verificar a influência desta co-variável nas demais habilidades sugerimos estudos com uma população maior.

## **9. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O DOUTORADO**

Durante o período de realização do Doutorado (março de 2014 a fevereiro de 2018) foram desenvolvidas atividades sob responsabilidade da Profa. Dra. Eloisa Tudella.

### **Realização de disciplinas**

Adaptações Neuromusculares ao Treinamento de Força- 1º semestre- conceito A

Fisiologia do Exercício & Bioenergética Aplicada ao Envelhecimento – 1º semestre- conceito A

Introdução à Bioestatística- 1º semestre- conceito A

Ontogenia do Sistema Nervoso Central e do Comportamento Motor dos Bebês Humanos:

Avaliação e Intervenção- 1º semestre- conceito A

Capacitação Docente em Fisioterapia III- 2º semestre- conceito A

Plasticidade de Sistema Nervoso Central- 2º semestre- conceito A

Tópicos em Desenvolvimento Neurosensoriomotor Normal e Patológico no Primeiro Ano de Vida do Bebê- 2º semestre- conceito A

### **Cursos realizados**

2017 Curso Básico de Pedia Suit

2017 Formação em Dor e Dry Needling

2017 Curso de Acupuntura Auricular e Auriculoterapia.

2017 Curso de Massoterapia: Massagem Relaxante, Pedras Quentes, Bambus.

2017 Curso de Práticas complementares para o controle da dor.

2015 Curso de Avaliação para detecção precoce de bebês de risco para atraso no Desenvolvimento.

2015 Curso em Testes padronizados para a avaliação do MMSS.

2014 Curso Básico Teórico Prático Integração Sensorial.

2014 Curso de Especialização em Intervenção em Neuropediatria

### **Revisor de periódico**

2017 Heighpubs Journal of Child and Adolescent Psychiatry

2016 Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar

2016 Developmental Neurorehabilitation (Online)

### **Participação em Eventos Científicos**

CAMARGO, C.O.; GODOY, G.A.; Tudella, E. Avaliação da Destreza Manual de crianças com Síndrome de Down, 2016. (Congresso, Apresentação de Trabalho) *Evento: VII Congresso Paranaense de Terapia Ocupacional; Inst.promotora/financiadora: Associação Cultural dos Terapeutas Ocupacionais do Estado do Paraná*

Cristina Camargo de Oliveira trabalhou como monitora da 67ª Reunião Anual da SBPC, realizada de 12 a 18 de Julho de 2015 na Universidade Federal de São Carlos.

### **Apresentação de palestra**

CAMARGO, C.O. Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação: avaliação e intervenção, 2014. *UNESP MARÍLIA; Evento: 5º Encontro Multidisciplinar dos Transtornos de Aprendizagem e Transtornos de Atenção; Inst.promotora/financiadora: Unesp FFC/LIDA*

Síndrome de Down: Conceitos e Práticas. Palestra Ministrada na Associação do bem comum ao Down de Jaboticabal em comemoração ao Dia Internacional da síndrome de Down, 2017

### **Mini-curso ministrado**

Intervenções em Crianças com Síndrome de Down durante a IV Jornada Científica da Fisioterapia e IV Encontro de Alunos e Egresso da UNIP- Assis, 2016.

### **Trabalhos publicados em Anais de Eventos**

CAMARGO, C.O.; Palhares, M.S. Perfil Motor de escolares com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade In: VII Congresso Brasileiro de Comportamento Motor, 2014, Belo Horizonte. VII CBCM. Belo Horizonte: EDITORA UFMG, 2014. v.8. p.205 - 205

### **Capítulos de livros publicados**

OKUDA, P.M.M.; F., M.T.M; CAMARGO, C.O. Avaliação e Intervenção no transtorno do desenvolvimento da coordenação In: Tópicos em Transtornos de Aprendizagem-Parte III.1 ed.Marília : FUNDEPE, 2014, v.III, p. 217-233.

**Artigo publicado**

CAMARGO OLIVEIRA, CRISTINA; CAVALCANTE NETO, JORGE LOPES; TUDELLA, ELOISA. Manual Dexterity of Children and Adolescents with Down Syndrome: Systematic Review of the Literature. Journal of Genetic Syndromes & Gene Therapy, v.7, p.1 - 7, 2016.

**Artigos submetidos**

CAMARGO OLIVEIRA, CRISTINA; TUDELLA, ELOISA. Characterization of maximum grips strenght of Down syndrome children from 6 - 10 years". Pediatric Physical Therapy

CAMARGO OLIVEIRA, CRISTINA; NETO CAVALCANTI, JORGE LOPES; PALHARES, SILVEIRA MARINA. Características motoras de escolares com Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade. Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional.

**Artigo em Preparação**

CAMARGO OLIVEIRA, CRISTINA; TUDELLA, ELOISA. Effect of manual dexterity training of Down syndrome children from 5 to 10 years of age.

NETO CALVANCANTE, JORGE LOPES; CAMARGO OLIVEIRA, CRISTINA; RIGUETTO, ANA LUIZA GRECO, TUDELLA, ELOISA. Is Virtual Reality effective to improve the motor performance in children at risk and with Developmental Coordination Disorder? A Systematic Review

**Atividades de Ensino**

*Orientações e supervisões concluídas*

*Monografias de conclusão de curso de aperfeiçoamento/especialização*

Ana Luiza Francisco Muniz. O brincar no desenvolvimento da criança com síndrome de Down: revisão de literatura. 2017. Monografia (Especialização em Intervenção Precoce em Neuroped) - Universidade Federal de São Carlos

Paula Filipini Thomaz Sampaio. Os efeitos do método canguru em recém-nascidos de baixo peso: revisão bibliográfica. 2017. Monografia (Especialização em Intervenção Precoce em Neuroped) - Universidade Federal de São Carlos

*Aulas ministradas*

Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR

2014 - 2018 Vínculo: Professor Convidado: Ministradas aulas no curso de aperfeiçoamento em Intervenção Precoce e no Curso de Especialização em Neuropediatria.

Instituto Rhema Educação - IRE

2016 Professor Convidado: foram ministradas aulas para a Pós-Graduação em Psicomotricidade na Cidade de Marília SP. O tema das aulas foram avaliações motoras, distúrbios motores.

*Membro de Banca*

Banca de Especialização em Intervenção em Neuropediatria da aluna Marcela Crivellaro Subkowiaki, com o trabalho intitulado “Aprendizagem motora por meio de duas tarefas de equilíbrio do Nintendo Wii em crianças com baixa proficiência motora” sob orientação do prof. Ms. Jorge Lopes Cavalcante Neto, 2015.

Banca de Especialização em Intervenção em Neuropediatria da aluna Isabela Penteado Novaes, com o trabalho intitulado “A realidade virtual na reabilitação de crianças com síndrome de Down: revisão sistemática” sob orientação do prof. Ms. Jorge Lopes Cavalcante Neto, 2015.

Banca de Especialização em Intervenção em Neuropediatria da aluna Geovana Augusta Ferreira Barreto, com o trabalho intitulado “Benefícios da aplicação da *Kinesio Taping* em crianças com

síndrome de Down na aquisição da postura sentada sem apoio” sob orientação da profa. Ms. Elaine Pereira Ranieiro, 2014.

Banca de Especialização em Intervenção em Neuropediatria da aluna Geovana Augusta Ferreira Barreto , com o trabalho intitulado “Efeito da terapia de contensão induzida no uso do membro superior em crianças com paralisia cerebral” sob orientação da profa. Dra. Carolina Daniel de Lima- Alvarez, 2014.

Banca de Especialização em Intervenção em Neuropediatria da aluna Danusa Menegat, com o trabalho intitulado “Interação mãe-bebê de risco em contexto de internação hospitalar: revisão sistemática e metassíntese” sob orientação da profa. Dra. Regina Helena V. Torkomian Joaquim, 2014.

*Comissão Avaliadora*

Membro da Comissão avaliadora na Reunião Científica do XV Curso de Pós-Graduação “Latus-Sensu” de Especialização de Intervenção em Neuropediatria, 2017.

**Outras atividades**

Membro da Comissão de discentes de Regimentos e Normas do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia UFSCAR 2017.

# ANEXOS

## ANEXO 1



## Manual Dexterity of Children and Adolescents with Down Syndrome: Systematic Review of the Literature

Cristina Camargo Oliveira\*, Jorge Lopes Cavalcante Neto and Eloisa Tudella

Federal University of Sao Carlos, Sao Paulo, Brazil

### Abstract

**Purpose:** Children with Down syndrome present particular characteristics from the diagnosis, specially hands with particularities like regarding size, strength, folds, among other features. Such characteristics can affect the functional performance in relation to manual skills. This study aims to check the scientific literature available in digital media studies on children and adolescents with Down syndrome from 0 to 17 years of age who have undergone evaluation aiming to improve manual dexterity ability.

**Methods:** The methodology consisted of extensive research conducted in the last 10 years of scientific literature with the approach of the above theme, selected from LILACS, MEDLINE, SciELO, PubMed, Scopus described according to pre-defined DeCS and Mesh: manual dexterity, fine hand skills, fine motor skills, Down syndrome, evolution and intervention.

**Results:** Only eight articles addressing manual dexterity assessment in children with Down syndrome were found, however not all of them presented appropriate tools for fine motor skills evaluation.

**Conclusion:** There are few studies related to the theme comprising this population. More specific evaluation studies and intervention should be developed with this population, because these children and adolescents present slower manual dexterity, when compared to typical children.

**Keywords:** Manual dexterity; Down syndrome; Evaluation

### Introduction

Down syndrome, also known as trisomy 21, a genetic alteration which occurs in fetus formation, more specifically in the cell division period. It constitutes a chromosomal abnormality characterised by a series of signs and symptoms.

An abnormal chromosome causes physical, intellectual and motor development alterations. Physical characteristics of Down syndrome can be observed, such as: short stature, brachycephaly with flattened occiput, short neck with redundant skin, flat nasal bridge, low implantation ears [1] and the eyes present Brush field spots around the iris margin, oblique eyelid closure, permanently open mouth, furrowed and protruding tongue, short and broad hands often with a single transverse palmar crease (simian crease) and deflected fifth fingers, or Clinodactilia, groove between the big toe and second toe and low tonus [1-3].

Down syndrome development and motor control of children have been described as atypical, presenting "clumsy" manual skills [4,5] Brain anatomy characteristic features, as well as hypotonia, probably contribute to atypical manual skills development [6,7].

Investigations employing motor standardised scales, such as: Movement Assessment Battery for Children (MABC) and Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOT), have demonstrated several damages in fine motor skills and manual dexterity in Down syndrome children, thus presenting lower developmental progress [8,9] reaching and gripping delayed activities in Down syndrome children [10,11]. Kearney and Gentile [12] demonstrated deficient hand-reaching control and coordination in 3-year-old-children with Down syndrome, in their researches.

Charlton et al. [13] also found these characteristics in 8-10-year-old children with Down syndrome. Reaching movements were described as slow, irregular, variable and inaccurate and gripping was atypical in children with Down syndrome [12-14].

Comparisons were carried out on fine motor skills between children with Down syndrome and typical children, paired by age and motor development (Battelle Developmental Inventory, Child Development Bayley Scales and/or Stanford-Binet Intelligence Scale), aiming to reduce differences between the groups [12,13,15]. Children with Down syndrome presented low performance in fine motor skills, when compared to mentally retarded children without Down syndrome [16] Employing MABC manual dexterity items for children [17] Spano et al. [8] found little difference between chronological age and motor development in Down syndrome children.

We have hypothesized that in face of such differences between the typical development and the development of children with Down syndrome, especially in relation to manual dexterity, we believe it is possible to find in the scientific literature, experimental and exploratory studies, which aim to assess in syndromic children.

Since children with Down syndrome have motor difficulties, due to their diagnosis, manual dexterity (manual dexterity is a manual dexterity of fast motor coordination, involving fine or gross voluntary movements, related and developed through training, learning and experience) constitutes a skill often affected by the syndrome characteristics.

Therefore, this study aimed to verify in the scientific literature,

\*Corresponding author: Cristina Camargo Oliveira, Federal University of Sao Carlos, Sao Paulo, Brazil, E-mail: [criscaolive@yahoo.com.br](mailto:criscaolive@yahoo.com.br)

Received August 07, 2016; Accepted August 19, 2016; Published August 26, 2016

Citation: Oliveira CC, Neto JLC, Tudella E (2016) Manual Dexterity of Children and Adolescents with Down Syndrome: Systematic Review of the Literature. J Genet Syndr Gene Ther 7: 305. doi: 10.4172/2157-7412.1000305

Copyright: © 2016 Oliveira CC, et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

researches related to assessment concerning manual dexterity of children and adolescents with Down syndrome, identifying assessment tools, amount of participants and the predominant age group.

## Materials and Methods

This study is characterised as an exploratory and descriptive literature review, realized by digital media in accordance with the recommendations of the Cochrane Handbook for Systematic Reviews [18] and PRISMA Statement for systematic reviews preparations [19].

### Materials and equipment

For developing this research, the following materials and equipments were applied; a) Internet-connected notebook for accessing databases; b) peripheral devices (pen drive) for storage and transport of the collected data; c) software: Excel'.

### Data sources

Databases comprised Latin American and Caribbean Health Sciences (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline), National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO) Índice Bibliográfico Espanhol de Ciências da Saúde (IBECs) and SciVerse Scopus (Scopus). These databases showed the highest number of articles indexed in the area of research.

### Procedures for selection of items

MeSH- Medical Subject Headings (MeSH) was selected for searching keywords, a medical classification system based on English-language articles indexed in health sciences area. MeSH remains supported in MEDLINE-PubMed system; and DeCS- Descriptors in Health Sciences, which is a unique descriptor indexing articles from scientific journals and other materials, as well as recovery of research and subjects from scientific literature in available information sources at LILACS, Scielo and others. The terms employed were: manual dexterity, fine motor skills, fine hand skills, fine motor coordination, Down syndrome, evaluation and intervention. Terms were grouped by four terms simultaneously/connected by and/or, to make a directed search. Three researchers, blindly and independently based on the title and summary, initially performed digital literature search. To avoid exclusion of important articles from the systematic review those were totally read. All the researchers applied a standardised checklist, adapted

from PEDro scale for verification of the methodological characteristics and quality of the selected intervention studies.

### Eligibility criteria

Criteria for this first sample selection, were: 1) Population: children and adolescents with Down syndrome, from 0-17 years; 2) Utilisation of assessments for manual dexterity 0skills; 3) Assessment tools: standardised motor batteries; 4) English and Portuguese languages; 5) Type of study: it cannot be a systematic review of the literature. If the title and/or the summary of the study did not present, at least, one of five criteria, the article was automatically ruled out of selection.

### Ethical aspects of the research

As for the ethical aspects of a documentary research, submission and approval by the Ethics Committee was not necessary. Data were collected and analysed and the names of the authors are of public domain, online databases.

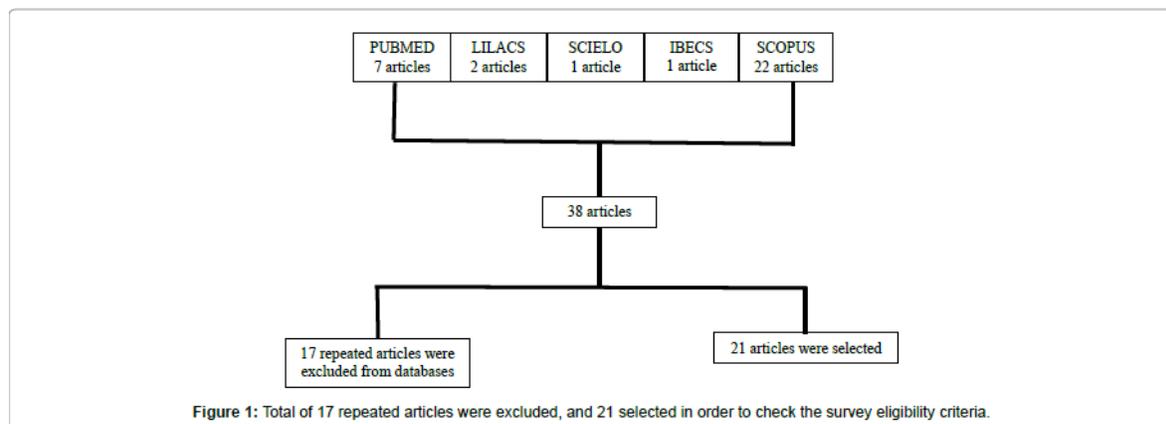
## Results

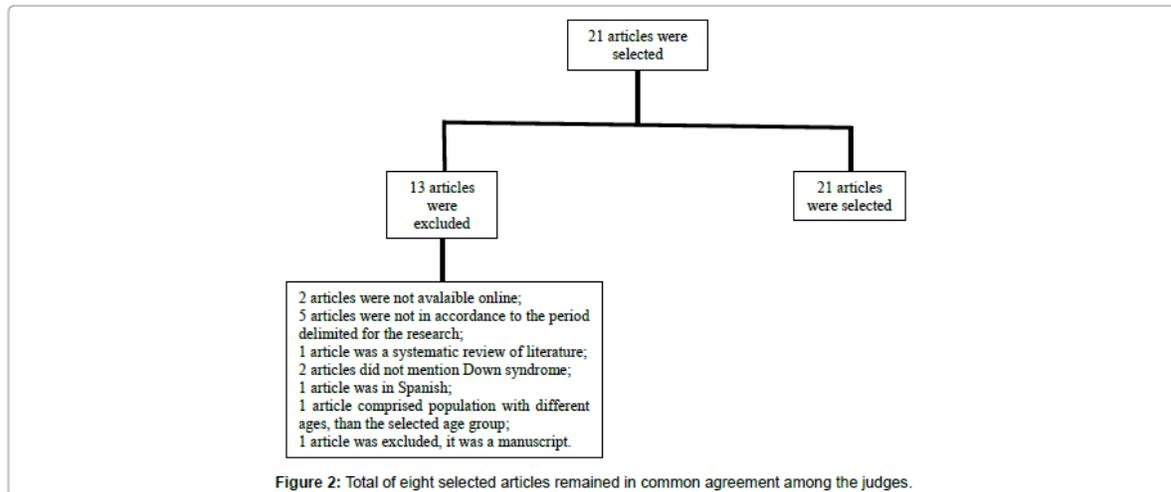
The bibliographic survey comprised 38 scientific papers published in national and international journals. A total of 17 repeated articles were excluded and 21 selected in order to check the survey eligibility criteria (Figure 1), of which 13 were excluded; for addressing other issues, with different population, in another language, not in accordance to the period delimited for the research and/or was not available in full. A total of eight selected articles remained in common agreement among the judges (Figure 2).

Eight items, which remained in this study, are demonstrated below. Selected items according to search eligibility criteria (Table 1). The articles were categorised according to databases, country, title, authors, journal, impact factor, year of publication and language.

Regarding the journals impacting factor of the selected studies published, it was observed that they followed a proportional ranking, with mean 1,978 ( $\pm$  1.855DP). The lowest score was observed in a Brazilian journal, with mean 0.201 and the highest one in a Dutch journal, with 6,209. Overall, the journals aiming motor rehabilitation area present an average score of 1.38 ( $\pm$  0.462DP).

Most studies are international, only two are from Brazil, published in national journals [20,21] This fact highlights the country fragility regarding researches about motor rehabilitation in children with





Number-Database-country	Title	Author	Periodic impact factor	Year of publication	Language
1-Scopus Italy	Clumsiness in fine motor tasks: evidence from the quantitative drawing evaluation of children with syndrome	Vimercati SL; Galli M; Stella G; Caizzo G; Ancillao A; Albertini G <sup>(20)</sup>	Journal of intellectual disability research/ 1.788	2015	ENGLISH
2- SCOPUS Sweden	Late effects of early growth hormone treatment in down syndrome	Myrelid A; Bergman S; Elfvik Stromberg M; Jonsson B; Nyberg F; Gustafsson J; Anneren G	Acta Paediatrica 1.674	2009	ENGLISH
3- LILACS/ SCIELO Brazil	Forca de Preensão e destreza manual na criança com síndrome de Down	Priosti PA; Blascovi Assis; SM Cymrot R; Vianna DL; Caromano FA <sup>(22)</sup>	Fisioter pesq 0.944	2013	PORTUGUESE
4- SCOPUS Holland	The effect of early thyroxine treatment on development and growth at the age of 10.7 yrs: follow up of a randomised placebo-controlled trial in children with Down syndrome	Marchal JP; Murice Stam H; Ikelaam NA; Klouwer FCC; Verhorstert KWJ; Witteveen ME; Houtzager BA; Grootenhuis MA; Trotsenburg ASV <sup>(23)</sup>	J clin endocrinol metab 6.209	2014	ENGLISH
5-MEDLINE/ PUBMED/ SCOPUS USA	Motor control outcomes following nintendo wii, used by a child with Down syndrome	Berg P; Becker T; Martian A; Primrose KD; Wingen J <sup>(24)</sup>	Pediatric physical therapy 1.035	2012	ENGLISH
6-SCOPUS/ PUBMED Canada	Neuropsychological late effects of treatment of acute leukemia in children with Down syndrome	Roncadin C; Hitzler J; Downie A; Montour-Proulx I; Alyman C; Cairney E; Spiegler BJ <sup>(25)</sup>	Pediatr blood cancer 2.386	2015	ENGLISH
7-LILACS/ SCIELO/SCOUS Brazil	Avaliação e intervenção no desenvolvimento motor de uma criança com síndrome de Down	Santos APM; Weiss SLI; Almeida GMF <sup>(26)</sup>	Revista brasileira de educação especial de Marília 0.201	2010	PORTUGUESE
8-MEDLINE/ PUBMED/SCOPUS USA	Effect of congenital heart defects on language development in toddlers with Down syndrome	Visootsak J; Hess B; Bakeman R; Adamson LB <sup>(27)</sup>	Journal of intellectual disability research 1.788	2012	ENGLISH

Table 1: Characterisation of final search.

Down syndrome, focusing on manual dexterity. English language predominance was observed, hindering reading access to therapists who do not work in research area, searching for additional knowledge.

Well distributed studies according to age range proposed by this literature review (Table 2); authors apply various types of evaluation instruments to characterise the population, but few studies make reference to the intervention.

In this table, from the eight selected items in this review, only two referred to intervention [21,22] Santos et al. [21] conducted a motor intervention with only one Down syndrome child. The intervention program comprised 32 sessions. From this total, only 5 sessions were specifically directed to fine motricity applying activities, as fitting parts and drawings. Since the intervention purpose was not specific to fine motricity/manual dexterity, the researchers divided the total

Number-Title	Type of study	Objectives	Subjects	Instruments/ Action held
1- Clumsiness in fine motor tasks: evidence from the quantitative drawing evaluation of children with Down syndrome <sup>(20)</sup>	qualitative; descriptive; case-control	Characterise fine motor skills of participants with Down syndrome, during a Denver Test design task.	Population of 14- 18 years; group with Down syndrome (23) and typical group (13).	SMART-D BTS; Italy / measure in 3D) and an integrated video system (Vixta, BTS, Italy). Child sitting in front of a table making copies with the dominant hand; three drawings were presented
2- Late effects of early growth hormone treatment for Down syndrome <sup>(21)</sup>	qualitative; descriptive; case-control	Investigate the late effects of early treatment with GH on growth and psychomotor development in Down syndrome.	Population of 17 and 20; 12 treated subjects; 10 control subjects; both groups diagnosed with Down syndrome.	The subjects were weighed; standing height, sitting height; distance between the fingertips (open arms at shoulder height); head circumference; cognitive ability (Leiter-R); WISC III; BOT-2;
3- Grip strength and manual dexterity in children with Down syndrome <sup>(22)</sup>	qualitative; descriptive; case-control	Analyse the correlation between gripping strength and dexterity in children with DS comprising ages 7-9; Analyse gripping strength and manual dexterity variables in relation to ages 7, 8 and 9, for females and males.	Population from 7 to 9 years old; 26 children with Down syndrome and 30 control children.	Jamar dynamometer; Box and Blocks Test.
4. The effect of early thyroxine treatment on development and growth at the age of 10.7 years: follow-up of a randomised placebo- controlled trial in children with Down syndrome <sup>(23)</sup>	qualitative; descriptive;	To determine the effects of long term treatment with previous T4 on the development and growth of children with Down syndrome in neonatal, normal or high TSH concentration.	Average age population of 8.7 years; 181 children were divided into two groups; 64 treated with T4 and 59 with placebo; all of them with Down syndrome.	Questionnaires to determine whether the child attended rehabilitation centers after 26 months of age; plasma TSH measurement; assessed signs of puberty; Snijders-Oomen Nonverbal Intelligence Test; Bayley Scales of Infant Development-II (BSID-II) if necessary; Movement Assessment Battery for Children 2 (M-ABC2); Vineland Adaptive Behaviour Scale (VABS); Beery VMI fifth edition; height, weight and head circumference.
5- Motor control outcomes following nintendo wii, used by a child with Down syndrome <sup>(24)</sup>	qualitative; case study	Analyse the motor results from 8-week intervention with Nintendo Wii upon a child diagnosed with Down syndrome (DS).	A 12-year-old with Down syndrome.	Evaluated visual perception (TVT-3), self-efficacy (SPC), and self-perception (PPA); manual coordination (BOT-2), body coordination (BOT-2), strength and agility (BOT-2), balance (Biodex Balance System BioSway), body composition (Bodystat QuadsCan 4000). Intervention: 8 weeks; 4 times a week, lasting 20 minutes; parents were asked to keep a diary of the sessions; every two weeks a researcher made contact with parents for clarifying doubts; after the intervention period the parents returned to the lab to perform the same pre intervention.
6-Neuropsychological late effects of treatment for acute leukemia in children with Down syndrome <sup>(25)</sup>	qualitative; descriptive; case-control	Investigate the neuropsychological outcomes in children with DS suffering from acute lymphoblastic leukemia (ALL) or acute myeloid leukemia (AML), compared to children with DS without cancer history	Population from 4 to 17; three groups: DS ALL; DS AML and control.	It was evaluated the intelligence (Stanford-Binet Intelligence Scales), academic participation (Woodcock-Johnson III Tests of Achievement); language (Peabody Picture Vocabulary Test III); visuomotor (Wide Range Assessment of Visual-Motor Abilities) and adaptive behaviour (Scales of Independent Behaviour Revised).
7- Evaluation and intervention of motor development of a child with Down syndrome <sup>(26)</sup>	descriptive; case study	Analyse the motor development of a child with Down syndrome and check the effects of a specific motor intervention program.	A 7 year- old- child	Biopsychosocial questionnaire; motor development scale (ROSA NETO, 2002), held at pre and post intervention. Intervention: 32 sessions, 2 times a week, lasting 50 minutes each; activities carried out ludically comprised fine and global motor skills, balance, body scheme, spatial and temporal organisation and laterality.
8- Effect of congenital heart malformations upon language development in toddlers with Down syndrome <sup>(27)</sup>	qualitative; descriptive; case-control	Check the impact of heart congenital malformations on language development in children with DS	Population from 2 to 4 years; 29 children with DS, divided into two groups: DS plus congenital heart disease and DS without congenital heart disease.	MacArthur Communication Development Inventory (CDI); Mullen Scales of Early Learning; Communication Play Protocol;

Table 2: Characterisation of the articles according to the type of study, objectives and methodology.

number of interventions and distributed among seven different motor development components assessed in the study with the child.

Berg et al. [22] performed an intervention with different Nintendo games Wii with a Down syndrome child, during 8 weeks. Different from the intervention protocol of the study by Santos et al. [21], applied in the researchers University laboratory, the proposed intervention by Berg et al. [22] was performed in the child's home, without rehabilitation professionals, since the study aimed at determining the motor intervention effects in a Down syndrome child, regarding a family encouragement situation.

The researchers taught the basic commands of Nintendo Wii to the child and instructed the parents for encouraging the child play the games at least for 20 min, four times a week, during 8 weeks; they should write down in a diary, the child's routine while using the Virtual Reality. As observed, the child remained more time playing Bowling and Baseball, representing respectively 56% and 22% of the total time spent by the child, during the intervention period. These games mainly stimulate manual dexterity.

The eight articles presented in this review applied some tools to evaluate children motor development. Only three are meant to accurately measure fine motor/manual dexterity [23,24] apply the SMART-D BTS Ttaly/measure in 3D, which assesses the child sitting at a table making copies of three drawings with the dominant hand, presented via an integrated video system; [20] apply the Box and Blocks, whose goal aims to transport, during one minute, small wooden cubes, inside a box from one edge to the other; [25] apply MABC-2; an instrument which aims to investigate the child's motor difficulty level and Bayley; a standardised scale assessing motor and mental abilities of children, composed by three sub-scales, detecting developmental delays, including fine and broad motor subscale.

The remaining 5 articles [26-29] present instruments aiming to evaluate intelligence, balance, language, bio psychosocial and visual perception; but all of them include some fine motor assessment skills in their study, as BOT-2, a Motor Proficiency Test used by Berg et al. [22], aiming to measure fine motor skills of children and adolescents.

From all selected articles, only two applied MABC-2 and BOT-2 scales, considered as gold standard for fine motor evaluation/manual dexterity. The other articles applied scales emphasizing assessment of cognition, balance and language, but all of them presented some tests related to fine motricity/manual dexterity, secondarily in their assessments.

The table below presents the main results of the study and conclusions. Many of these results comprise people with Down syndrome.

Important results of the eight selected articles were observed (Table 3). These data show that children and adolescents with Down syndrome do not show significant motor delays facing the typical population, as well as the influence of treatment with growth hormone or T4 can influence on the acquisition of motor skills of children and adolescents with Down syndrome. On the other hand, few results have been observed directly related to manual dexterity skills of these children and adolescents. For instance, the study of Roncadin et al. [26] encompasses manual dexterity in the article as a measurable skill, but in their results and conclusion, data of other skills are presented, such as communication and visual-motor skills. The other articles also follow this pattern of results and conclusions, that is, they cite the manual dexterity in the article, but not to present important results for the

study. As observed in Table 2, the instruments proposed by the authors are not suitable for measuring such skill, which impairs the results of the articles. Only three articles intended to evaluate manual dexterity [23-25] with appropriate tools, and the results are relevant to their objectives and methodology.

## Discussion

The results in Table 1 highlight limitations in reference to quotations from studies on manual dexterity of children with Down syndrome, especially in motor rehabilitation area.

In addition, findings show that publications on the theme still present secondarily the evaluation of manual dexterity in children with Down syndrome, as other clinical aspects of the development and/or child health are considered as primary topics, among the studies. This fact justifies the publication in journals comprising other scopes and higher impact factors.

In general, only two intervention studies did not aim to create a specific protocol for gains on manual dexterity of children with Down syndrome. This fact shows what is often observed in the clinical area, as the motor rehabilitation aimed for manual dexterity does not have sufficient relevance visibility when aiming motor gains in children with developmental delays, as in case of Down syndrome.

In this regard, the literature presents significant limitations in fine motor/manual dexterity of these children, which would justify immediate interventions directed to such limitations [4,29]

An alternative for achieving greater relevance in manual dexterity consists on the evaluation of the same, firstly featuring its profile, as an important guidance for future interventions. This is demonstrated in most studies reviewed here, as six of the eight articles refer to this subject. From these 6 articles, 2 [20,24] aimed to characterize the manual dexterity evaluation, to identify motor alterations which might interfere on daily life activities and school tasks of children with Down syndrome, aiming interventions in motor rehabilitation area.

Other studies comprising characterization/evaluation of manual dexterity focused on establishing this variable relationship with clinical conditions, such as treatment with growth hormone [26] and treatment with Thyroxine [20]. Also with pathologies treatments for these children, as in case of acute leukemia [23] and congenital cardiac abnormalities [24]

Such studies, specific for clinical health conditions of children with Down syndrome, demonstrate that manual dexterity evaluation and fine motor skills also constitute parameters to assess these children health status. Those studies also enable the evolution follow-up of many treatments for common diseases associated with genetic conditions, such as Down syndrome [28].

The selected articles of this review describe manual dexterity as above, however the assessments applied for the studies were not properly selected, which leads us to question the concept of the term manual dexterity, to the authors of the articles.

Difficulty in dominant hand/fine motor skills are characterised by problems concerning gripping, unstable tracing, impulsive movements, difficulty in performing activities such as fitting parts and writing [30].

## Conclusion

It can be concluded that there are few studies on manual dexterity comprising children and adolescents with Down syndrome, mainly

**Citation:** Oliveira CC, Neto JLC, Tudella E (2016) Manual Dexterity of Children and Adolescents with Down Syndrome: Systematic Review of the Literature. *J Genet Syndr Gene Ther* 7: 305. doi: [10.4172/2157-7412.1000305](https://doi.org/10.4172/2157-7412.1000305)

Page 6 of 7

Number-Title	Main results	Conclusions
1- Clumsiness in fine motor tasks: evidence from the quantitative drawing evaluation of children with Down syndrome <sup>(20)</sup>	The kinematic parameters of the upper limb movement did not show statistically significant difference between the groups; Circle drawing: the drawing duration was shorter for DS, maximum speed was higher for DS, precision of drawing similar in both groups; Drawing of the Cross: the drawing duration was shorter for DS, the horizontal line of the DS drawing was smaller; the vertical line had similar sizes for both groups; top speed was higher for DS; greater inaccuracy of the DS drawing and the center of intersection lines are more decentralised for DS; Drawing of the square: vertical sides are a little higher on drawings for DS, and SD is more likely to draw rectangles than squares. The distance between table- head was shorter for SD regarding circle and cross drawings, compared to the distance of the square drawing;	The kinematic parameters of the upper limb did not present significant differences; the accuracy of the drawings was lower, and higher speed for DS. This indicates that cognitive aspects interfere on drawing task performance. Children with DS have more evident psycho-motor retardation than the biomechanical aspects related to difficulty of representing, programing and activating correct motor sequences, manifesting motor clumsiness and lower levels of accuracy in drawings.
2- Late effects of early growth hormone treatment for Down syndrome <sup>(21)</sup>	Weight and height of the groups did not differ; larger head circumference in the treated group; differences were found in body measurements of height and scale; there was no statistically significant difference in IQ; however the WISC-III and LEITER, the group treated with GH had higher results in their subtests. For BOT-2 all the evaluated obtained low performance, with the agility and strength subtest, the treated group showed better performance than the control group	Even with little motor change, GH treatment is important on a population which already presents motor delay. Greater head circumference and higher results in cognitive subtests demonstrate the importance of early treatment with GH.
3- Força de preensão e destreza manual na criança com síndrome de Down <sup>(22)</sup>	There was a linear relationship between dominant hand gripping strength and manual dexterity of the dominant hand for control children, and this relationship was not found in DS children; the average gripping strength was different for ages 7, 8, and 9, particularly between 7 and 9 for control children; for manual dexterity there was no difference between the ages of control children; the dominant average manual dexterity of control children is higher than the average manual dexterity of children with DS; average gripping strength and manual dexterity in DS showed no difference between ages; there was no difference between strength and manual dexterity for both groups, concerning gender.	Regarding the investigated age range, the strength and dexterity performance evaluation did not differ for boys and girls. It was also observed correlation between manual strength and dexterity and evolution was observed as age increased.
4- The effect of early thyroxine treatment on development and growth at the age of 10.7 years: follow-up of a randomised placebo- controlled trial in children with Down syndrome <sup>(23)</sup>	Hypothyroidism was present in both groups; the group treated with T4 showed mental age higher than the placebo group; better fine motor skills was observed in group T4; head circumference and increased stature in T4; between the T4 and placebo group, the children with higher / equal to 5 mIU / L of TSH showed better results for motor, mental development, communication and coordination of motor skills.	Treatment up to two years old with T4 does not seem to influence the motor and mental development of children with DS; checked in the period of puberty, treatment with T4 appears to result into better growth development, especially in children with high concentrations of TSH in the plasma during the neonatal period.
5- Motor control outcomes following nintendo wii, used by a child with Down syndrome <sup>(24)</sup>	The child played Wii for 68 minutes, during a week, with 4 different types of games. The child showed improvements in manual dexterity, coordination of the upper limbs, balance and running speed and agility in scores for BOT-2 scales. Strength and bilateral coordination did not show any improvement, and there was improvement in postural control.	The repeated practice of Wii, bowling, baseball, boxing and snowboarding by the child Showed some improvement in coordination of the upper limbs, manual dexterity, balance and postural control.
6-Neuropsychological late effects of treatment for acute leukemia in children with Down syndrome <sup>(25)</sup>	The groups differed in verbal intelligence and the control group had a higher score; there were no differences between groups for reading ability; DS ALL group had lower score in speech; DS ALL group had difficulties in completing the subscales of academic participation; both DS groups had low scores for receptive vocabulary; DS ALL group had very low scores compared to the control for expressive vocabulary; DS ALL had low score for visual motor skill and low adaptive behaviour.	It was demonstrated that the study of neuropsychological late effects of treatment of leucemia in children with developmental disabilities is feasible. However, despite the care for subjects selection and assessments carried out, participants with ALL are less likely to complete measurements of visual motor and academic skills. Development of new and appropriate neuropsychological assessment tools for children with developmental disabilities is important for future researches.
7- Avaliação e intervenção no desenvolvimento motor de uma criança com síndrome de Down <sup>(26)</sup>	The chronological age of the child was increased by 4 months post intervention; the negative age was altered from 46 to 42; the general motor age had an increase of 8 months; the general motor quotient pre and post-test, rated as much lower in temporal organisation / language (IM6) and fine motor skills (IM1) showed greater impairment; in the areas of global motricity (IM2), balance (IM3) and spatial organisation (IM5) there have been major improvements after the interventions. In body schema (IM 4) there were no changes, as well as for fine motor skills. Laterality, which does not appear in the chart, was defined as complete right- handed, on both moments.	The areas which presented greatest difficulties, were fine motor skills and language; the psychomotor interventions realised in this period altered positively the child's development line, mainly in global motricity, balance and spatial organisation.
8- Effect of congenital heart malformations upon language development in toddlers with Down syndrome <sup>(27)</sup>	Parents reported significantly shorter vocabulary on the CDI for children with DS+CHD, expressive(P=0.12) and receptive language (P=0.19), scores were relatively lower for the DS+CHD group compared with DS-CHD; visual (P=0.88) and fine motor (P=0.84) scores were not affected; children with CHD spent less time in symbol-infused joint engagement: a situation in which they use language as well as focus on shared objects. Total joint engagement and nonlanguage dependant forms of joint engagement did not differ.	Our findings are relevant with regard to the delineation and interventional implications of distinct language outcomes in children with DS+CHD. Important is the impact of CHD on the infusion of symbols during joint engagement episodes comprising parent-child interactions. Findings concerning the total amount of joint engagement and the amount of the coordinated or supported forms of joint engagement were not associated with CHD, suggesting that the preverbal attentional support for communication is not as vulnerable in DS, as the expansion of this attentional structure which occurs as language is acquired.

Table 3: Characterisation of the items according to their results and conclusion.

**Citation:** Oliveira CC, Neto JLC, Tudella E (2016) Manual Dexterity of Children and Adolescents with Down Syndrome: Systematic Review of the Literature. *J Genet Syndr Gene Ther* 7: 305. doi: [10.4172/2157-7412.1000305](https://doi.org/10.4172/2157-7412.1000305)

studies concerning intervention/treatment, indicating that studies aiming these objectives are necessary for this population.

When reading the articles, the employment of inadequate instruments to assess manual dexterity was observed, considering that the evaluation of manual dexterity is not the research focus, but other skills of these children and adolescents, such as: cognition, vocabulary, writing, growth rate, among others. However the use of specific instruments is needed to measure this skill.

In face of the exposed, it is questioned if the term/concept "manual dexterity" is being properly applied among the authors/researchers of the selected items, or if there is still some doubt in relation to the employment of this nomenclature.

It can be concluded that children with Down syndrome present motor impairments pertinent for continued studies on this population, mainly studies based on appropriate motor interventions for these children, as well as the construction of standardized scales for population with Down syndrome.

### Concluding remarks and future perspectives

Using the keywords: "Dexterity manual, fine motor skills, fine hand skills, fine motor coordination, Down syndrome, evaluation" we found low number of publications on the subject of this review, may have been used the words in a wide way, we suggest that studies with more specific keywords in relation to "evaluation" will be used, such as Purdue Pegboard, Minnesota (CMDT) manual dexterity test, Box and Blocks test, as well as other specific tests to measure followed manual ability of other keywords thus allowing search more directed towards the evaluation of this ability in population with Down syndrome.

However, we saw the importance of further studies with this population to broaden the knowledge on this topic and to strengthen the proper treatment of children and adolescents with Down syndrome. This study makes a positive contribution to the literature, presenting relevant blank for future scientific research.

### Acknowledgement

We are grateful to the CAPES for the financial support.

### Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

### References

- Silva VF, Medeiros JSS, Silva MNS, Oliveira LS, Torres RMM, et al. (2013) Análise do desempenho de autocuidado em crianças com síndrome de Down. *Cad Ter Ocup UFSCar* 21: 83-90.
- Pueschel MS (1993) Síndrome de Down: Guia para pais e educadores. Campinas: Papirus.
- Schwartzman SJ (1999) Síndrome de Down. São Paulo: Memno.
- Jover M, Ayoun C, Berton C, Carlier M (2010) Specific grasp characteristics of children with trisomy 21. *Dev Psychobiol* 52: 782-793.
- Virji Babul N, Moiseev A, Cheung T, Weeks D, Cheyne D, et al. (2008) Changes in mu rhythm during action observation and execution in adults with Down syndrome: Implications for action representation. *Neurosci Lett* 436: 177-180.
- Weeks D, Chua R, Elliott D (2000) Perceptual-motor behaviour in Down syndrome. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Lautenslager P, Vermeer A, Helder P (1998) Disturbances in the motor behaviour of children with Down's syndrome: The need for a theoretical framework. *Physiotherapy* 84: 5-14.
- Spano M, Mercuri E, Rando T, Panto T, Gagliano A, et al. (1999) Motor and perceptual-motor competence in children with Down syndrome: Variation in performance with age. *Eur J Paediatr Neurol* 3: 7-13.
- Volman MJ, Visser JJ, Lensvelt-Mulders GJ (2007) Functional status in 5 to 7 year old children with Down syndrome in relation to motor ability and performance mental ability. *Disabil Rehabil* 29: 25-31.
- Cadoret G, Beuter A (1994) Early development of reaching in Down syndrome infants. *Early Hum Dev* 36: 157-173.
- Campos AC, Rocha NA, Savelsbergh GJ (2010) Development of reaching and grasping skills in infants with Down syndrome. *Res Dev Disabil* 31: 70-80.
- Kearney K, Gentile AM (2003) Prehension in young children with Down syndrome. *Acta Psychologica* 112: 3-16.
- Charlton J, Ihsen E, Lavelle B (2000) Control of manual skills in children with Down syndrome. In: Weeks DJ, Chua R, Elliott D (Eds.), *Perceptual-motor behavior in Down syndrome*. Human Kinetics, Champaign, IL.
- Charlton J, Ihsen E, Oxley J (1996) Kinematic characteristics of reaching in children with Down syndrome. *Hum Mov Sci* 15: 727-744.
- Moss SC, Hogg J (1983) The development and integration of fine motor sequences in 12 to 18 monthold children: A test of the modular theory of motor skill acquisition. *Genet Psychol Monogr* 107: 145-187.
- Connolly BH, Michael BT (1986) Performance of retarded children, with and without Down syndrome, on the bruininks oseretsky test of motor proficiency. *Physical Therapy* 66: 344-348.
- Henderson S, Sugden D (1992) Movement assessment battery for children. Psychological Corp, London.
- Higgins JPT, Green S (Eds.) (2011) *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Version 5.1.0.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; Group P (2009) Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Ann Intern Med* 151: 264-269.
- Priosti PA, Blascovi-Assis SM, Cymrot R, Vianna DL, Caromano FA (2013) Força de preensão e destreza manual na criança com síndrome de Down. *Fisioterapia & Pesquisa* 20: 278-285.
- Santos APM, Weiss SLI, Almeida GMF (2010) Avaliação e intervenção no desenvolvimento motor de uma criança com síndrome de Down. *Revista Brasileira de Educação Especial* 16: 19-30.
- Berg P, Becker T, Martian A, Primrose KD, Wingen J (2012) Motor control outcomes following Nintendo Wii use by a child with Down syndrome. *Pediatr Phys Ther* 24: 78-84.
- Vimercati SL, Galli M, Stella G, Caiazzo G, Ancillao A, et al. (2015) Clumsiness in fine motor tasks: Evidence from the quantitative drawing evaluation of children with Down syndrome. *JIDR* 59: 248-256.
- Visootsak J, Hess B, Bakeman R & Adamson LB (2012) Effect of congenital Heart defects on language development in toddlers with Down syndrome. *JIDR* 57: 887-892.
- Marchal JP, Maurice-Stam H, Ikelaar NA, Klouwer FC, Verhorstert KW, et al. (2014). Effects of early thyroxine treatment on development and growth at age 10.7 years: Follow-up of a randomised placebo-controlled trial in children with Down's syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 99: E2722-2729.
- Myreliid A, Bergman S, Elfvik Strömberg M, Jonsson B, Nyberg F, et al. (2010) Late effects of early growth hormone treatment in Down syndrome. *Acta Paediatr* 99: 763-769.
- Roncadin C, Hitzler J, Downie A, Montour-Proulx I, Alyman C, et al. (2015) Neuropsychological late effects of treatment for acute leukemia in children with Down syndrome. *Pediatr Blood Cancer* 62: 854-858.
- Frank K, Esbensen AJ (2015) Fine motor and self-care milestones for individuals with Down syndrome using a Retrospective. *JIDR* 59: 719-729.
- Mancini MC, Silva PC, Gonçalves SC, Martins S de M (2003) Comparação do desempenho funcional de crianças portadoras de síndrome de Down e crianças com desenvolvimento normal aos 2 e 5 anos de idade. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* 61:409-415.
- Magalhães LC, Catarina PW, Barbosa VM, Mancini MC, Paixão ML (2003) Estudo comparativo sobre o desempenho perceptual e motor na idade escolar em crianças nascidas pré-termo e a termo. *Arquivos de Neuropsiquiatria* 61: 250-255.

## ANEXO 2

## Pediatric Physical Therapy

Characterization of maximum grips strenght of Down syndrome children from 6 - 10  
 years  
 --Manuscript Draft--

Manuscript Number:	PED-PT-D-18-00016
Full Title:	Characteriztion of maximum grips strenght of Down syndrome children from 6 - 10 years
Article Type:	Research Report
Corresponding Author:	Cristina Camargo Oliveira, PhD Universidade Federal de Sao Carlos São Carlos, São Paulo BRAZIL
Corresponding Author Secondary Information:	
Corresponding Author's Institution:	Universidade Federal de Sao Carlos
Corresponding Author's Secondary Institution:	
First Author:	Cristina Camargo Oliveira, PhD
First Author Secondary Information:	
Order of Authors:	Cristina Camargo Oliveira, PhD
Order of Authors Secondary Information:	
Manuscript Region of Origin:	BRAZIL
Abstract:	This study aimed to compare the maximum grip strength of children with Down syndrome with typical children; Correlate the anthropometric data with the results of the evaluation of the maximum grip strength. 20 children were evaluated: Experimental Group: 10 children with Down syndrome; Control Group: 10 children with typical development, matched according to gender and age. For evaluation, electronic dynamometer, digital scale, stadiometer.. The Free-Informed Consent Form was distributed to the parents / guardians. For the variables of maximum grip strength, we found, a statistical difference between the groups ( $p = 0.0011$ for right hand and $p = 0.0031$ for left hand). The decrease in strength is associated with the variables: age, height and hand size, as well as muscular hypotonia and ligament laxity. The low strength causes impairment in the participation of the child in daily living contexts, especially in the school environment.

## ANEXO 3

### DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

#### ATIVIDADES DE FORÇA

##### **A-Massinha de Silicone**

**Objetivo:** Trabalhar dissociação dos dedos, força de preensão palmar, ativação de musculatura intrínseca da mão, ativação de flexores e extensores dos dedos, ativação do abdutor curto do polegar, lumbricais, pronador quadrado, supinador, palmar curto, interósseos dorsais e palmares.

**Descrição:** A criança será estimulada a brincar com a massinha, sendo que a terapeuta irá oferecer diferentes formas para a criança puxar, abrir, empurrar.

**Posição da criança:** nesta atividade a criança pode permanecer sentada em uma cadeira adequada para a sua altura, com flexão de 90° de quadril, joelhos e tornozelo e em sua frente estará uma mesa também adequada para a altura ou caso prefira pode permanecer sentada no chão em buda, a mesa ou o chão foram forrados com uma placa de PVC para que a massinha não grude na mesa/chão.

**Comandos verbais:** a terapeuta estimulará a criança a realizar a atividade, dando comandos de empurrar, “força, força, força”, “vamos lá”, “abre a massinha”, “puxa com os dedinhos” para que a criança atinja os objetivos propostos.

**Demonstração:** A terapeuta, além de dar os comandos verbais irá demonstrar para a criança as diferentes formas de brincar com a massinha.

**Materiais necessários:** Massinha de silicone de diferentes densidades, placa de PVC, cadeira.

**Duração:** 10 min

##### **B-Power web**

**Objetivo:** Trabalhar dissociação dos dedos, ativação de musculatura intrínseca da mão, ativação de flexores e extensores dos dedos, ativação do abdutor curto do polegar, lumbricais, interósseos dorsais e palmares.

**Descrição:** A criança permanecerá sentada com apoio a 90° de apoio de pé, a terapeuta se posicionará na frente da criança colocando o Power web na linha média da criança na distância do comprimento do seu braço, a atividade será feita com o braço fletido e com o braço estendido.

**Posição da criança:** criança permanecerá sentada em uma cadeira adequada para a sua altura, com flexão de 90° de quadril, joelhos e tornozelo e sem mesa.

**Comandos verbais:** a Terapeuta estimulará a criança a realizar toda a atividade de maneira independente e sem auxílio.

**Demonstração:** A terapeuta irá demonstrar cada etapa da atividade, pausando em cada uma para que a criança realize a etapa demonstrada.

**Materiais necessários:** Power Web, cadeira

**Duração: 10 min**

### **C-Hand Helper**

**Objetivo:** ativação de musculatura intrínseca da mão, ativação de flexores e extensores dos dedos, ativação do abductor curto do polegar, lumbricais, interósseos dorsais e palmares.

**Descrição:** a criança tem que puxar e soltar a haste flexível do aparelho.

**Posição da criança:** criança permanecerá sentada em uma cadeira adequada para a sua altura, com flexão de 90° de quadril, joelhos e tornozelo e sem mesa.

**Comandos verbais:** a terapeuta estimulará a criança a realizar toda a atividade, puxando a haste móvel até o limite, com comandos verbais, tais como, “força, força, força”, “aperta forte”.

**Demonstração:** A terapeuta irá demonstrar a atividade uma vez para a criança.

**Materiais necessários:** Hand Helper, cadeira

**Duração: 10 min**

## *ATIVIDADES DE DESTREZA MANUAL GROSSA*

### *D-Jogo de Argolas*

**Objetivo:** destreza manual, ativação de flexores e extensores dos dedos, ativação do abductor curto do polegar, pronador quadrado, palmar curto e longo, lumbricais, oponente do polegar.

**Descrição:** a criança terá que colocar as argolas uma a uma nos obstáculos do tabuleiro. **-Posição**

**da criança:** criança permanecerá sentada em uma cadeira adequada para a sua altura, com flexão

de 90° de quadril, joelhos e tornozelo e em sua frente estará uma mesa também adequada para a altura.

**Comandos verbais:** “Vamos, vamos, vamos”, “rapidinho, coloca aqui”, “coloca ali” (apontado com o dedo em obstáculo a criança colocará a argola)

**Demonstração:** a terapeuta estimulará a criança a realizar toda a atividade de maneira independente e sem auxílio. Poderá exemplificar a atividade para a criança uma vez, e se caso a criança precisar de ajuda nas etapas da atividade a terapeuta a auxiliará.

**Materiais necessários:** Jogo de argolas, cadeira, mesa e cronômetro.

**Duração:** 10 min

#### *E-Torre de Copos*

**Objetivo:** coordenação bimanual, destreza manual, agilidade, ativação de musculatura intrínseca da mão, ativação de flexores e extensores dos dedos, ativação do abductor curto do polegar, lumbricais, pronador quadrado, palmar curto, interósseos dorsais e palmares.

**Descrição:** a criança terá que empilhar copos, que estarão enfileirados, até a torre de copos cair.

**Posição da criança:** criança permanecerá sentada em uma cadeira adequada para a sua altura, com flexão de 90° de quadril, joelhos e tornozelo e em sua frente estará uma mesa também adequada para a altura.

**Comandos verbais:** ” Rápido, rápido”, “vamos..vai cair!”, “ Mais rápido”.

**Demonstração:** a terapeuta estimulará a criança a realizar toda a atividade de maneira independente e sem auxílio. Poderá exemplificar a atividade para a criança uma vez, e se caso a criança precisar de ajuda, a terapeuta a auxiliará.

**Materiais necessários:** Copos de plástico rígido, cadeira, mesa e cronometro.

**Duração:** 10 min

#### *F- Jogo de Blocos*

**Objetivo:** coordenação bimanual, coordenação visomotora, arremessar, ativação de musculatura intrínseca da mão, ativação de flexores e extensores dos dedos, ativação do abductor curto do polegar, lumbricais, pronador quadrado, palmar curto, interósseos dorsais e palmares.

**Descrição:** Arremessar saquinhos de feijão com pesos diferentes em um determinado alvo no chão, localizados a sua frente, nas diagonais e nas laterais esquerda e direita.

**Posição da criança:** criança permanecerá em pé sob um tapete antiderrapante.

**Comandos verbais:** “Acerta ai do seu ladinho”, “Joga, vamos lá”, “você consegue”.

**Demonstração:** a terapeuta estimulará a criança a realizar toda a atividade de maneira independente e sem auxílio. A terapeuta irá demonstrar cada etapa da atividade, pausando em cada uma para que a criança realize a etapa demonstrada.

**Materiais necessários:** saquinhos de feijão de diferentes pesos, cartolina colorida, fita adesiva e um tapete anti-derrapante.

**Duração:** 20 min

### ATIVIDADE DE DESTREZA MANUAL FINA

#### G-Jogo “Resta Um”

**Objetivo:** Trabalhar dissociação dos dedos, destreza manual, manipulação de pequenos objetos, agilidade, ativação de musculatura intrínseca da mão, ativação de flexores e extensores dos dedos, ativação do abdutor curto do polegar, lumbricais, interósseos dorsais e palmares.

**Descrição:** a criança terá que colocar os pininhos do jogo, pegando um a um, nos buracos do tabuleiro.

**Posição da criança:** criança permanecerá sentada em uma cadeira adequada para a sua altura, com flexão de 90° de quadril, joelhos e tornozelo e em sua frente estará uma mesa também adequada para a altura. O brinquedo ficará na sua frente e uma mão segurará o cofrinho e a outra permanecerá em posição neutra em cima da mesa até a brincadeira iniciar. As fichas estarão dentro de um caixinha aberta ao lado da mão que iniciará a brincadeira.

**Comandos verbais:** a terapeuta estimulará a criança a realizar toda a atividade de maneira independente e sem auxílio, dará comando para que a criança inicie a brincadeira e estimulará ela a ir o mais rápido que ela puder.

**Demonstração:** Poderá exemplificar a atividade para a criança uma vez, e se caso a criança precisar de ajuda nas etapas da atividade a terapeuta a auxiliará. A terapeuta irá demonstrar cada etapa da atividade

**Materiais necessários:** Jogo Resta Um, cadeira, mesa, tapete antiderrapante, caixinha aberta.

**Duração:** 10 min

### H-Alinhavos

**Objetivo:** Trabalhar dissociação dos dedos, destreza manual, ativação de musculatura intrínseca da mão, ativação de flexores e extensores dos dedos, ativação do abdutor curto do polegar, lumbricais, interósseos dorsais e palmares.

**Descrição:** a criança terá que passar o cadarço do alinhavo pelos buraquinhos das peças sortidas.

**Posição da criança:** criança permanecerá sentada em uma cadeira adequada para a sua altura, com flexão de 90° de quadril, joelhos e tornozelo e em sua frente estará uma mesa também adequada para a altura.

**Comandos verbais:** a terapeuta estimulará a criança a realizar toda a atividade de maneira independente e sem auxílio. Poderá apontar com o dedo qual o buraquinho que a criança irá passar o barbante, comandos como “Muito bem”, “parabéns, você conseguiu! ” foram utilizados para estimular a criança a concluir a atividade.

**Demonstração:** A terapeuta irá demonstrar como faz o alinhavo em uma peça completa, podendo auxiliar a criança caso seja necessário.

**Materiais necessários:** Jogo de alinhavos, cadeira, mesa.

**Duração:** 10 min

### I-Jogo das Moedas

**Objetivo:** ativação de musculatura intrínseca da mão, ativação de flexores e extensores dos dedos, ativação do abdutor curto do polegar, lumbricais, palmar curto, interósseos dorsais e palmares, manipulação rápida de pequenos objetos.

**Descrição:** esse jogo tem um cofrinho em MDF, no qual a criança colocará moedas de pocker na abertura do cofre.

**Posição da criança:** criança permanecerá sentada em uma cadeira adequada para a sua altura, Com flexão de 90° de quadril, joelhos e tornozelo e em sua frente estará uma mesa também adequada para a altura com um tapete antiderrapante embaixo do tabuleiro do jogo.

**Comandos verbais:** a terapeuta estimulará a criança a realizar toda a atividade de maneira independente e sem auxílio. Expressões como: mais rápido, rapidinho, vamos, vamos, vamos, vamos, foram utilizadas para estimular o desempenho da criança.

**Demonstração:** A terapeuta irá demonstrar como faz a atividade e se caso necessário irá auxiliar a criança a realizar a atividade.

**Materiais necessários:** Cofre em MDF e fichas de Poker.

**Duração:** 10 min

## ANEXO 4

## PATOLOGIAS ASSOCIADAS A SÍNDROME DE DOWN E SUA PREVALÊNCIA

Sistemas	Patologia	Prevalência
Aparelho da Visão	Catarata	15%
	Pseudo-estenose do ducto lacrimal	85%
	Vício de refração	50%
Aparelho Auditivo	Perda auditiva	75%
	Otite de repetição	50- 70%
Sistema Cardiovascular	CIA	40-50%
	CIV	
	DSAV	
Sistema Digestório	Atresia de esôfago	12%
	Estenose/ atresia de duodeno	12%
	Megacólon aganglionar/ Doença de Hirschsprung	1%
	Doença Celíaca	5%
Sistema Nervoso	Síndrome de West	1-13%
	Autismo	1%
Sistema Endócrino	Hipotireoidismo	4 – 18%
Sistema Locomotor	Subluxação cervical sem lesão	14%
	Subluxação cervical com lesão medular	1-2%
	Luxação de quadril	6%
	Instabilidade das articulações em algum grau	100%
Sistema Hematológico	Leucemia	1%
	Anemia	3%

Fonte: Ministério da Saúde, 2013

## ANEXO 5



**Núcleo de Estudos em Neuropediatria e Motricidade**

**Departamento de Fisioterapia**

**Universidade Federal de São Carlos**

**ANAMNESE INICIAL**

Data: \_\_\_\_\_

**IDENTIFICAÇÃO DA CRIANÇA**

Nome: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) F ( ) M Etnia (raça): \_\_\_\_\_

**IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA CRIANÇA**

Nome: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_

Telefone(s): \_\_\_\_\_

**DADOS DA GESTAÇÃO**

Você fez pré-natal durante a gestação? ( ) SIM ( ) NÃO

Tipo de parto: ( ) Normal ( ) Cesárea ( ) Fórceps ( ) Humanizado

A criança nasceu com quantas semanas? (Olhar na caderneta de vacinação) \_\_\_\_\_

**DADOS DA CRIANÇA**

A criança já fez alguma cirurgia no braço? ( )SIM ( )NÃO Com que idade: \_\_\_\_\_

A criança já teve alguma luxação no braço? ( )SIM ( )NÃO Com que idade: \_\_\_\_\_

A criança já teve alguma fratura no braço? ( )SIM ( )NÃO Com que idade: \_\_\_\_\_

A criança já fez alguma cirurgia no ombro? ( )SIM ( )NÃO Com que idade: \_\_\_\_\_

A criança já fez alguma cirurgia no punho? ( )SIM ( )NÃO Com que idade: \_\_\_\_\_

A criança já fez alguma cirurgia na mão? ( )SIM ( )NÃO Com que idade: \_\_\_\_\_

A criança tem alguma dor ou dificuldade em utilizar o ombro? ( )SIM ( )NÃO

A criança tem alguma dor ou dificuldade em utilizar o braço? ( )SIM ( )NÃO

A criança tem alguma dor ou dificuldade em utilizar o punho? ( )SIM ( )NÃO

A criança tem alguma dor ou dificuldade em utilizar a mão? ( )SIM ( )NÃO

A criança fez ou fazia algum intervenção? ( ) SIM ( ) NÃO

Se sim, com qual profissional? \_\_\_\_\_

Há quanto tempo realiza intervenção?

\_\_\_\_\_

Com qual frequência na semana? \_\_\_\_\_

A criança toma algum medicamento? ( )SIM ( )NÃO Qual?: \_\_\_\_\_

A criança pratica algum esporte? ( )SIM ( )NÃO Qual?: \_\_\_\_\_

## ANEXO 6



Núcleo de Estudos em Neuropediatria e Motricidade

Departamento de Fisioterapia

Universidade Federal de São Carlos

### QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO

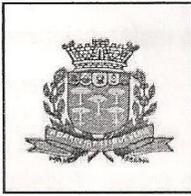
Nome da criança: \_\_\_\_\_

Preenchido por: \_\_\_\_\_

Marque com um X na quantidade de itens que você tem na casa onde você mora.	QUANTIDADE DE ITENS				
	0	1	2	3	4 ou +
TV em cores					
Rádio					
Banheiro					
Automóvel					
Empregada mensalista					
Máquina de Lavar					
Vídeo cassete e/ou DVD					
Geladeira					
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)					

**Até que série estudou o (a) chefe da Família? Marque com um X.**

- Analfabeto/ Primário incompleto/Analfabeto/ Fundamental 1 Incompleto
- Primário completo/ Ginásio incompleto/Fundamental 1 Completo / Fundamental 2 Incompleto
- Ginásio completo/ Colegial incompleto /Fundamental 2 Completo/ Médio Incompleto
- Colegial completo/ Superior incompleto/Médio Completo
- Superior completo

**ANEXO 7****PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS****Secretaria Municipal de Educação**

Rua Conde do Pinhal, 2017, Centro – CEP: 13560-905 - São Carlos – SP

Telefone: (16) 3373-3222 / Fax: 3373-3227

E-mail: educacao@saocarlos.sp.gov.br

São Carlos, 24 de março de 2015

Ilma Sra.  
Regina Celia Garcia Ferreira  
Secretária Municipal da Educação

A Divisão de Educação Especial da Secretaria Municipal de Educação analisou o projeto de pesquisa da aluna de doutorado Cristina Camargo de Oliveira do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos intitulado: “CARACTERIZAÇÃO DA FORÇA DE APREENSÃO E DESTREZA MANUAL DE CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN DE 5 À 10 ANOS” sob orientação da professora Dra. Eloisa Tudella.

O trabalho tem por objetivo caracterizar o desenvolvimento da força de preensão máxima e destreza manual de crianças de 5 aos 10 anos de idade com Síndrome de Down.

Trata-se de um estudo comparativo de corte transversal em que participarão 24 (vinte e quatro) crianças de ambos os gêneros, na faixa etária de 5 a 10 anos e 11 meses de idade, distribuídas em dois grupos.

Pretende-se com este estudo colaborar com a ampliação do conhecimento científico sobre o desenvolvimento da força de preensão e destreza manual de crianças com Síndrome de Down. Espera-se que esses conhecimentos possam favorecer as técnicas de tratamento e intervenção beneficiando a melhora nas funções manuais e na qualidade de vida dessas crianças.

A pesquisadora compromete-se a condicionar a pesquisa à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (CEP/UFSCar)

Considerando a importância de pesquisa nesta área para o avanço do conhecimento e das práticas pedagógicas inclusivas a Divisão de Educação Especial considerou procedente o

pedido de autorização desde que haja as devidas autorizações dos participantes, os dados de pesquisa sejam de uso exclusivo para fins acadêmicos, não sendo permitida o uso de imagem dos alunos.

Pede-se, por gentileza, que a pesquisadora planeje previamente os dias e horários da coleta de dados de modo que não comprometa a rotina diária da escola.

Atenciosamente,

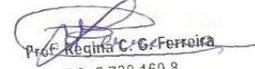


Tamy Aline Sato

Chefe de Divisão da Educação Especial

Tamy Aline Sato  
Chefe de Divisão de  
Educação Especial  
RG: 33.709080-4

*De acordo*



Prof. Regina C. G. Ferreira  
RG: 5.730.160-8  
Secretária Municipal de Educação

## ANEXO 8

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SÃO CARLOS/UFSCAR



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** CARACTERIZAÇÃO DA FORÇA DE PREENSÃO E DESTREZA MANUAL DE CRIANÇAS DE 5 A 10 ANOS COM SÍNDROME DE DOWN

**Pesquisador:** Cristina Camargo de Oliveira

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 42103015.8.0000.5504

**Instituição Proponente:** Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia - PPGFt

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 1.015.768

**Data da Relatoria:** 14/04/2015

**Apresentação do Projeto:**

Este estudo tem por objetivos caracterizar a força de preensão e destreza manual de 10 crianças de 5 aos 10 anos e 11 meses de idade com síndrome de Down, comparar com 10 crianças com desenvolvimento típico, correlacionar os dados de força de preensão e destreza manual com as medidas antropométricas (estatura, massa corporal e medidas das mãos), pareadas segundo gênero, faixa etária e nível socioeconômico. As crianças serão avaliadas pelo Movement Assentment Battery for Children – Second Edition- (MABC -2) e pelo BOX AND BLOCKS; as medidas de força de preensão serão mensuradas com um dinamômetro eletrônico e será utilizada balança digital, estadiômetro (ambos com certificação do INMETRO), para verificação de medidas antropométricas; também serão utilizadas folhas de sulfite branca e caneta esferográfica azul ou preta para realizar o contorno do tamanho da mão da criança. Para fins de pareamento dos grupos, os pais/responsáveis que aceitarem participar da pesquisa, deverão preencher uma anamnese e o questionário sócioeconômico (IBEP). O recrutamento das crianças será feito através de um levantamento na secretaria de educação do município para averiguar o número de escolas da cidade para que assim possamos selecionar escolas em diferentes bairros. Também nesse levantamento iremos verificar as crianças com síndrome de down inseridas em escolas regulares

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9683

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SÃO CARLOS/UFSCAR



Continuação do Parecer: 1.015.768

para poderem participar do estudo, caso não aja numero suficientes de crianças com síndrome de down inseridas em escolas regulares, irá ser feito levantamento das instituições que atendem essa população para garantir o numero de participantes da pesquisa.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Caracterizar o desenvolvimento da força de preensão e destreza manual de crianças de 5 aos 10 anos de idade com Síndrome de Down.

Objetivo Secundário:

Comparar os resultados das crianças com Síndrome de Down com crianças com desenvolvimento típico; - Correlacionar a força de preensão e destreza manual com as medidas antropométricas; -Propor técnicas de intervenção que favoreçam as deficiências encontradas nas crianças.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Segundo a pesquisadora, os riscos e benefícios são descritos conforme segue.

Riscos:

As crianças podem cansar durante o período de mensuração e/ou da intervenção, porém esse pode ser parado a qualquer momento que a criança desejar e se preferir, a criança pode não participar mais da pesquisa sem que ocorra qualquer prejuízo para ela. Durante as intervenções com as crianças com síndrome de Down a pesquisadora irá propor atividades adequadas para a faixa etária levando-se em consideração o diagnóstico da criança, para que não ajam frustrações durante a realização das atividades. Durante a coleta de dados na escola a pesquisadora irá procurar uma ambiente adequado em relação a iluminação, temperatura e para não expor a criança da pesquisa diante dos demais alunos na escola. Todos os dados coletados serão mantidos em sigilo. O trajeto até a escola que a criança fará no dia da coleta de dados é um trajeto já percorrido nos demais dias, não havendo maiores riscos.

Benefícios:

As crianças passarão por mensurações que podem detectar atraso no desenvolvimento da mão e detectando precocemente pode-se sugerir intervenções para que aquela criança receba tratamento adequado, favorecendo melhora na qualidade de vida e na sua rotina. As crianças que passarão por intervenção irão se beneficiar do tratamento sem custo, para melhora do desenvolvimento da mão. As atividades também favorecerão interação social. Caso seja necessário a pesquisadora irá encaminhar as crianças que apresentarem dificuldades manuais, mesmo após a intervenção.

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9683

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SÃO CARLOS/UFSCAR



Continuação do Parecer: 1.015.768

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa é relevante, riscos e benefícios foram adequadamente descritos.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

- Foram anexados os seguintes documentos obrigatórios: folha de rosto assinada, autorização do responsável legal pelo local onde a pesquisa será realizada (carimbada e assinada), TCLE do participante, projeto de pesquisa e Informações básicas.

**Recomendações:**

Não há recomendações.

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

Não há lista de pendências ou inadequações.

**Situação do Parecer:**

**Aprovado**

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

SAO CARLOS, 08 de Abril de 2015

---

**Assinado por:**  
**Ricardo Carneiro Borra**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9683

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

