

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
Programa de Mestrado em Distúrbios do Desenvolvimento

**FORÇA DE PREENSÃO E DESTREZA MANUAL NA CRIANÇA
COM SÍNDROME DE DOWN**

PAULA AIVAZOGLU PRIOSTI

São Paulo

2009

Paula Aivazoglou Priosti

**FORÇA DE PREENSÃO E DESTREZA MANUAL NA CRIANÇA
COM SÍNDROME DE DOWN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento da Universidade Presbiteriana Mackenzie, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Silvana Maria Blascovi de Assis

**São Paulo
2009**

Paula Aivazoglou Priosti

**FORÇA DE PREENSÃO E DESTREZA MANUAL NA CRIANÇA
COM SÍNDROME DE DOWN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento da Universidade Presbiteriana Mackenzie, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em **25/08/2009**

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª Silvana Maria Blascovi de Assis (Orientadora)
Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Denise Loureiro Vianna
Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Fátima Aparecida Caromano
Universidade de São Paulo- USP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

A **Deus**,
por me dar força interior e coragem para concluir este trabalho, por me dar perseverança
de não desistir nunca e por ser a razão de tudo o que somos e fazemos.

Aos meus **Pais**,
razão maior de minha existência, exemplo de amor com que fui criada e pessoas que
sempre me apoiaram e estiveram presentes em minha vida.

A toda minha **Família**,
em especial, à **Erika e Juliana**
pela grande amizade,
por acreditarem em meu potencial e me incentivarem na busca de novas realizações, e
ao meu marido **Rudi**, por me apoiar e entender a minha ausência.

“Obrigada por fazerem parte do meu mundo”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

À minha prima e amiga Juliana, por ter sido uma grande auxiliar de pesquisa e pelos muitos “km” percorridos.

Aos meus tios João e Suemi, por me hospedarem em sua casa, colaborando para a coleta de dados.

À Prf^a Dr^a Silvana Maria Blascovi de Assis, por conferir prestígio e valor a meu trabalho de mestrado, aceitando a orientação de minha dissertação, por acreditar em meu potencial, contribuindo diretamente neste trabalho, ensinando-me a fazer pesquisa, por toda sua competência e profissionalismo, e também pela sensibilidade que a torna uma pessoa muito especial.

Às Prof^{as} Dr^{as} Denise Loureiro Vianna e Fátima Aparecida Caromano, por terem aceitado a participar de minha banca examinadora, e por enriquecerem o trabalho com seus apontamentos.

Ao amigo e Prof Ms Marcos Merida, por sempre me incentivar nos estudos, e abrir portas para o meu crescimento profissional.

À amiga e Prof^a Ms^a Denise Elena Grilo, por sempre estar disposta a me ajudar.

À Prof^a Ms^a Raquel Cymrot, pela disposição, trabalho, competência e profissionalismo, na análise estatística do presente estudo.

Às amigas do curso de mestrado, em especial à Luciana , por dividir os anseios, medos e realizações.

À Renata Germano, pelas dicas, orientações e disponibilidade em ajudar.

Aos Professores do Programa de Distúrbios do Desenvolvimento da Universidade Presbiteriana Mackenzie, pelo aprendizado constante e sistemático que obtive nas disciplinas.

Ao Mack Pesquisa, pelo incentivo e ajuda financeira disponibilizada para gastos referentes à pesquisa.

Às Instituições, que gentilmente facilitaram o acesso à suas crianças, tornando possível essa pesquisa:

APAE de Barueri, em especial à Sônia, Eneida e Rosângela,
APAE de São José dos Campos, em especial à Cintia,
Fundação Síndrome de Down, em Campinas, em especial ao Rodolfo e Jaqueline,
Pró- Ex de Sorocaba, em especial à Valquíria, Simone e Ângela,
Secretaria de Educação Especial de Barueri, em especial à Luciana e Luciane,
EMEF Onofra da Silva, em especial à Andréa,
E.E. Daily Resende França, em especial à Tania.

Aos pais ou responsáveis das crianças que participaram deste estudo, por acreditarem na importância do mesmo, permitindo a participação de seus filhos.

E, a todas as crianças que participaram da pesquisa, muitas vezes, sem saber o quanto contribuíram e colaboraram para a finalização deste estudo.

*“Pode o homem tornar-se
culto pela cultura dos
outros; mas só se torna sábio
pelas própria sexperiências”
Mansour Chalita*

RESUMO

Crianças com Síndrome de Down (SD) apresentam atrasos nas aquisições das habilidades motoras, que ocorrem em tempo diferenciado ao de crianças com desenvolvimento normal. As principais razões pelo atraso no desenvolvimento motor são decorrentes de características da própria síndrome, que podem interferir em atividades motoras grossas e finas, como a força de preensão e a destreza manual. A análise da força de preensão e destreza manual pode ser considerada uma das formas de verificação da funcionalidade manual. As tarefas motoras e sensoriais executadas pela mão são organizadas de forma a atender o bom funcionamento geral do corpo em termos de desempenho, nas atividades de vida diária, necessárias para sobrevivência. O objetivo deste estudo foi caracterizar o desempenho da força de preensão e destreza manual na criança com SD na faixa etária entre 7 e 9 anos. Participaram deste estudo 26 crianças com SD, de ambos os sexos, com idade entre 7 e 9 anos, que constituíram o grupo SD e também 30 crianças sem a síndrome, que compuseram o grupo controle e foram pareadas com o grupo SD por idade e sexo. As avaliações dos sujeitos da pesquisa foram feitas através do teste de preensão manual, com o dinamômetro Jamar e através do Teste da Caixa e Blocos para avaliação da destreza manual. Os resultados mostraram que o grupo com SD apresentou desempenho inferior ao grupo controle tanto na força de preensão quanto na destreza manual; não houve relação significativa entre a força de preensão e a destreza manual no grupo com SD; no grupo controle, percebeu-se que existe essa relação entre força de preensão e destreza manual; não houve diferença de desempenho entre os gêneros para os itens avaliados em ambos os grupos; o desempenho para os testes de força de preensão e destreza manual, no grupo controle, mostrou uma evolução com o decorrer da idade; no grupo das crianças com SD, esta evolução não ocorreu; percebe-se a necessidade da realização de novos estudos que tragam informações mais detalhadas sobre a força de preensão e destreza manual nas crianças com SD.

Palavras-chave: Síndrome de Down, força da mão, destreza motora.

ABSTRACT

Children with Down Syndrome (DS) show some lateness in getting motor skills that happen in differentiated time to kids with normal development. The main reasons for the lateness in motor development are because of the own syndrome characteristics that can interfere in bulk motor activities and finally as the grip strength and manual dexterity. The grip strength analysis and manual dexterity can be considered one of the ways in manual function examination. The motor and sensorial tasks performed by hands are organized to attend the good general body working in practice terms in activities of daily life necessities to the surviving. The objective of this study was to characterize the grip strength performance and manual dexterity in DS children in age between 7 and 9 years old. The DS group, composed by 26 children in both sexes and also, 30 no DS children composed the control group and they were arranged like the DS children, for age and sex. The valuations of the search subjects were done through the grip strength with dynamometer Jamar and Box and Block Test manual. The results showed that DS group had less practice to control group in grip strength and manual dexterity; there wasn't a significant relationship between grip strength and manual dexterity in DS group; in control group perceived there is a relationship between grip strength and manual dexterity; there wasn't practice difference among the kinds to evaluated items in both groups; the practice to grip strength tests and manual dexterity in control group showed an evolution in the course of age; in DS group, this evolution didn't occur; it was perceived the need of accomplishment in new studies that getting more specified information about grip strength and manual dexterity in DS.

Keywords: Down Syndrome, hand strength, motor skills.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	12
LISTA DE TABELAS	13
LISTA DE GRÁFICOS	14
1. INTRODUÇÃO	16
2. REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Histórico da Síndrome de Down.....	18
2.2 Etiologia da Síndrome de Down.....	20
2.3 Características físicas e de saúde das pessoas com SD.....	22
2.4 Desenvolvimento Cognitivo na Síndrome de Down.....	25
2.5 Desenvolvimento Motor na Síndrome de Down.....	26
2.5.1 Força.....	29
2.5.1.1 Força de preensão manual.....	31
2.5.2 Destreza manual.....	33
2.5.3 Força, preensão e destreza manual na Síndrome de Down.....	34
3. OBJETIVOS	38
3.1 Objetivo Geral.....	38
3.2 Objetivos Específicos.....	38
4. MATERIAL E MÉTODOS	39
4.1 Participantes.....	39
4.2 Local.....	39
4.3 Aspectos Éticos.....	40
4.4 Materiais.....	40
4.5 Procedimentos.....	41
4.5.1 Avaliação da força de preensão.....	42
4.5.2 Avaliação da destreza manual.....	45
4.6 Análises Estatísticas.....	47
5. RESULTADOS	49
6. DISCUSSÃO	67
7. CONCLUSÃO	72
REFERÊNCIAS	73
ANEXO 1	80
ANEXO 2	81

ANEXO 3	82
ANEXO 4	83

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ficha para registro dos dados.....	41
Figura 2: Dinamômetro Jamar.....	42
Figura 3: Posição do corpo durante a execução do teste de preensão manual.....	44
Figura 4: Modelo de caixa para o teste da Caixa e Blocos.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição da amostra estudada por idade e gênero.....	39
Tabela 2: Distribuição das instituições participantes.....	40
Tabela 3: Estatísticas e teste de aderência à Distribuição Normal para a força de preensão.....	50
Tabela 4: Estatísticas e teste de aderência à Distribuição Normal para a destreza manual.....	50
Tabela 5: Testes para a diferença entre as médias das variáveis.....	51
Tabela 6: Tamanho dos grupos, média, desvio padrão, coeficiente de variação para cada grupo e teste de hipótese para a diferença entre a força de preensão dominante média nos dois grupos.....	57
Tabela 7: Tamanho dos grupos, média, desvio padrão, coeficiente de variação para cada grupo e teste de hipótese para a diferença entre a destreza manual dominante nos dois grupos.....	58
Tabela 8: Idade, tamanho dos grupos, mediana, posto e médio, Z observado para a força de preensão dominante e para a destreza manual dominante no grupo controle.....	59
Tabela 9: Idade, tamanho dos grupos, mediana, posto e médio, Z observado para a força de preensão dominante e para a destreza manual dominante no grupo SD.....	61
Tabela 10: Gênero, tamanho dos grupos, média, desvio padrão, coeficiente de variação para cada grupo e teste de hipótese para a diferença da força de preensão média dominante no grupo controle.....	63
Tabela 11: Gênero, tamanho dos grupos, média, desvio padrão, coeficiente de variação para cada grupo e teste de hipótese para a diferença da destreza manual média dominante no grupo controle.....	63
Tabela 12: Gênero, tamanho dos grupos, média, desvio padrão, coeficiente de variação para cada grupo e teste de hipótese para a diferença da força de preensão média dominante no grupo SD.....	64
Tabela 13: Gênero, tamanho dos grupos, média, desvio padrão, coeficiente de variação para cada grupo e teste de hipótese para a diferença da destreza manual média dominante no grupo SD.....	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Gráfico de Probabilidade Normal para a força de preensão direita no grupo SD.....	50
Gráfico 2: Histograma com teste de hipótese para a diferença de dominância para a força de preensão no grupo controle.....	52
Gráfico 3: Histograma com teste de hipótese para a diferença de dominância para a destreza manual no grupo controle.....	52
Gráfico 4: Histograma com teste de hipótese para a diferença de dominância para a força de preensão no grupo SD.....	53
Gráfico 5: Histograma com teste de hipótese para a diferença de lados para a força de preensão no grupo SD.....	53
Gráfico 6: Histograma com teste de hipótese para a diferença de dominância para a destreza manual no grupo SD.....	54
Gráfico 7: Gráfico de dispersão para a força de preensão dominante e destreza manual dominante no grupo controle.....	55
Gráfico 8: Gráfico de dispersão para a força de preensão dominante e destreza manual dominante no grupo SD.....	55
Gráfico 9: Gráfico de dispersão para a força de preensão da mão direita e destreza manual dominante no grupo SD.....	56
Gráfico 10: Valores individuais para a força de preensão dominante nos dois grupos.....	57
Gráfico 11: Valores individuais para a destreza manual dominante nos dois grupos.....	58
Gráfico 12: Valores individuais para a força de preensão dominante por idade, no grupo controle.....	60
Gráfico 13: Valores individuais para a destreza manual dominante por idade, no grupo controle.....	60
Gráfico 14: Valores individuais para a força de preensão dominante por idade, no grupo SD.....	61
Gráfico 15: Valores individuais para a destreza manual dominante por idade, no grupo SD.....	62
Gráfico 16: Valores individuais para a força de preensão dominante por gênero, no	

grupo controle.....	64
Gráfico 17: Valores individuais para a destreza manual dominante por gênero, no grupo controle.....	65
Gráfico 18: Valores individuais para a força de preensão dominante por gênero, no grupo SD.....	65
Gráfico 19: Valores individuais para a destreza manual dominante por gênero, no grupo SD.....	66

1. INTRODUÇÃO

A convivência com as pessoas, não só as que possuem a Síndrome de Down (SD), mas também com aquelas que possuem outros tipos de deficiências, é uma realidade que tem provocado em profissionais de diversas áreas o interesse em conhecer a etiologia das deficiências, sua evolução, tratamento e como afetam as oportunidades sociais.

O meu interesse em pesquisar aspectos relacionados ao desenvolvimento e desempenho de pessoas com SD surgiu há alguns anos, quando terminei a especialização em Educação Física Adaptada.

Apesar de ter pouca experiência profissional na área, o mundo das pessoas com SD sempre foi algo que me despertou fascínio e admiração. Atuando como professora de Educação Física, tive a experiência de trabalhar com um pequeno grupo de pessoas com SD em estudo vinculado ao *lato sensu*, onde avaliei a força de preensão de adultos com SD pela dinamometria. Imagino o quanto deve ser desafiador e gratificante entender e trabalhar com o potencial presente nas pessoas com SD que apresentam diferentes e particulares condições para a prática de atividades físicas, interagindo nos mais diferentes contextos.

As pessoas com SD representam uma parcela muito significativa dentro do universo de pessoas com déficit intelectual e apresentam perspectivas de futuro e crescimento motor, social e cognitivo.

O convívio social com essas pessoas – crianças, jovens ou adultos - pode ser benéfico para todos, tanto para pessoas que nasceram ou adquiriram uma deficiência como para as pessoas sem deficiência, uma vez que conviver com a diversidade pode ser enriquecedor para o ser humano.

As pessoas com SD, assim como quaisquer outras, tentam viver da melhor maneira e podem surpreender com sua alegria, seus sentimentos diversos e seu desempenho em realizar tarefas. Elas querem entender o que acontece ao seu redor, sua rotina diária, suas atividades educacionais ou de trabalho, seus relacionamentos com familiares e amigos e alterações que ocorrem no seu corpo.

Como mestranda em Distúrbios do Desenvolvimento, vejo a necessidade da procura de maior conhecimento sobre as pessoas com SD, a fim de desenvolver um trabalho adequado e eficiente que proporcione maior autonomia nas atividades do dia-a-dia.

Acredito que o presente estudo, que objetiva avaliar e caracterizar a força de preensão e destreza manual possa trazer contribuições de relevância social, uma vez que possibilitará aplicações práticas e clínicas em diferentes áreas do conhecimento, proporcionando às pessoas com Síndrome de Down um trabalho funcional e ocupacional mais adequado, aliado à melhor qualidade de vida.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A definição de deficiência mental apresentada pela Organização Mundial de Saúde - OMS, publicada pela Classificação de Transtornos e Comportamento da CID-10 (2008), coloca a deficiência mental como uma condição de desenvolvimento interrompido ou incompleto da mente, caracterizada por comprometimento de habilidades manifestadas durante o período de desenvolvimento que afeta o nível global de inteligência, ou seja, aptidões cognitivas, de linguagem, motoras e sociais, podendo ocorrer com ou sem qualquer outro transtorno mental ou físico.

A definição atual de deficiência mental, segundo a Associação Americana de Retardo Mental, adotada em 1992, estabelece que a deficiência caracteriza-se por uma função intelectual acentuadamente abaixo da média, que vem acompanhada com limitações associadas em uma ou mais das seguintes áreas de habilidades adaptativas: comunicação, cuidados pessoais, competências domésticas, habilidades sociais, utilização de recursos comunitários, autonomia, saúde e segurança, habilidades funcionais para escola, trabalho e lazer. Além disso, deve se manifestar antes dos 18 anos (WINNICK, 2004). Esta mesma definição é adotada pelo Manual de Diagnóstico e Estatística de Distúrbios Mentais (D.S.M. IV).

Dentre muitas defasagens, o desenvolvimento cognitivo das pessoas com deficiência mental é o que mais se diferencia do das pessoas normais.

De acordo com Schwartzman (1999) e Moeller (2006), a incidência da SD em nascidos vivos é de 1 para cada 600/800 nascimentos, tendo por volta de 8000 novos casos/ano no Brasil. De acordo com o censo de 2000, o IBGE levantou dados e constatou que existem 300 mil pessoas com SD no país, com expectativa de vida de 50 anos. Aproximadamente, 18% do total de deficientes mentais que freqüentam instituições especializadas, possuem SD. (MOREIRA *et al.*, 2000).

Até mesmo a própria família, que antigamente escondia seus filhos, hoje, os integra à sociedade. Souza e Carvalho (2002) pesquisaram a vida de crianças com SD e constataram que mães se esforçam para oferecer ao filho as condições necessárias para seu crescimento, visando sua integração.

2.1. Histórico da Síndrome de Down

A SD é a mais reconhecida condição genética associada à deficiência mental. No decorrer da história biológica e da evolução humana, ocorreram numerosas mutações de

genes e modificações cromossômicas de forma não transmissível e casual. Provavelmente, muitas doenças genéticas e desordens cromossômicas conhecidas, inclusive a SD, ocorreram em séculos e milênios anteriores (PUESCHEL, 1993).

De acordo com Pueschel (1993) há um registro antropológico referente à SD, que deriva das escavações de um crânio saxônico, do século VII, apresentando modificações estruturais vistas em crianças com SD.

Garcias *et al.* (1991) relatam que no México há algumas esculturas que são as primeiras evidências de conhecimento da síndrome.

Stratford (1989) confirma que a história começa com um povo que viveu na região que hoje conhecemos como Golfo do México, denominado Olmeca, os quais deixaram para história, esculturas que representavam pessoas com SD. Os Olmecas viveram por volta de 1500 aC a 300 dC.

Os traços faciais dessas esculturas esculpidas pela cultura Olmeca foram considerados semelhantes aos de pessoas com SD. Porém o exame cuidadoso das esculturas gera dúvidas sobre esta afirmação (PUESCHEL, 1993).

Dados históricos sugerem que o povo Olmeca acreditava que as pessoas com SD resultassem do cruzamento das mulheres mais idosas da tribo com o jaguar, objeto de culto religioso. Portanto, a criança com SD era considerada um deus-humano e era cultuada como tal (SCHWARTZMAN, 1999).

Já na sociedade européia mais antiga, pessoas deficientes eram desconsideradas pela sociedade, sendo abandonadas para morrer de inanição ou para serem devoradas por animais selvagens. Na Grécia antiga, especialmente em Esparta, as pessoas com deficiência não eram toleradas, sendo consideradas um tipo de monstro, pertencentes à outra espécie (SCHWARTZMAN, 1999).

O mesmo autor relata que na Idade Média, pessoas com a síndrome eram filhas de uma mulher com o demônio, e Lutero sugeria que mãe e filho fossem queimados, pois era o resultado de uma união malévola.

Na Renascença, pintores costumavam trazer em suas telas, retratos de pessoas com deformidades, como por exemplo, uma tela de Andréa Montegna, com uma madona e uma criança que tinha traços de uma criança com SD (SCHWARTZMAN, 1999).

Apesar de muitas evidências, nenhum relatório sobre pessoas com SD foi bem documentado antes do século XIX. Há algumas razões para isso: naquela época existiam poucas revistas médicas disponíveis; poucos pesquisadores estavam

interessados em estudar crianças com problemas genéticos e mentais; outras doenças como infecções e desnutrição predominavam, muitas vezes ofuscando problemas genéticos e de má formação, e por fim, até meados do século XIX, somente metade das mães sobreviviam além dos 35 anos, e muitas crianças que nasciam com SD, provavelmente morriam na primeira infância (PUESCHEL, 1993).

Após inúmeras descrições que deixavam evidentes o aparecimento de pessoas com SD, John Langdon Down, em 1866, fez a primeira descrição clínica da síndrome, associando o aspecto físico com pessoas de características observadas no território de origem da raça mongol, na Mongólia (PUESCHEL, 1993).

De acordo com Moreira *et al.* (2000) durante muito tempo as pessoas com SD foram denominadas “mongolóides”, pois Langdon Down, erroneamente estabeleceu associações com caracteres étnicos, seguindo a tendência da época, chamando a condição inadequadamente de idiota mongolóide.

De acordo com Pueschel (1993), Down foi certamente influenciado por Charles Darwin e sua teoria da origem das espécies. Down acreditava que a síndrome era um retorno a um tipo racial mais primitivo.

Como este termo poderia ser considerado ofensivo pela delegação da Mongólia junto à Organização Mundial de Saúde (OMS), a denominação mongolismo foi excluída da Revista Lancet, em 1964, das publicações da OMS, em 1965 e do Index Medicus, em 1975. Hoje este termo é considerado arcaico.

Em meados da década de 50, com os progressos no método de visualização dos cromossomos humanos, Lejeune e colaboradores, em 1959, demonstraram que a SD se tratava de uma anormalidade cromossômica, identificando a presença do cromossomo 21 extra nos afetados (PUESCHEL, 1993). Lejeune *et al.*, em 1959, deu o nome de “Down” à síndrome em homenagem a John Langdon Down, o primeiro a descrevê-la.

Muito se aprendeu durante as últimas décadas, sobre anormalidades cromossômicas, desordens bioquímicas, e vários problemas médicos relacionados à síndrome. Porém ainda existem muitas perguntas sem respostas para entendermos melhor esta desordem ou como intervir de forma paliativa nesta doença que ainda não tem cura ou prevenção.

2.2. Etiologia da Síndrome de Down

Cientistas da área médica sempre buscaram muitas respostas e propuseram muitas teorias sobre a causa da SD desde que ela foi descoberta.

No início do século XX, alguns médicos pensavam que a síndrome era resultado de alguma influência do ambiente durante os primeiros dois meses de gravidez, porque o período de formação do sistema nervoso do bebê ocorria no início da gestação. Relatórios sem fundamentos levavam a idéias de que o alcoolismo, sífilis, tuberculose, ou a regressão a um tipo humano mais primitivo, fossem causas da SD (PUESCHEL, 1993).

Em 1956, novos métodos laboratoriais permitiram aos cientistas a visualização e o estudo dos cromossomos, descobrindo-se que havia 46 cromossomos em cada célula humana normal.

Lejeune, três anos mais tarde, relatou que crianças com a síndrome tinham um pequeno cromossomo extra.

Schwartzman (1999), citando trabalhos de Lejeune e Jacobs, diz que a SD acompanha a presença adicional de um cromossomo 21. O cariótipo 47 XX +21 ou 47 XY +21 está presente em 95% dos indivíduos afetados, caracterizando uma trissomia simples.

Beiguelman (1986) nos afirma que 90% das crianças que nascem com SD, têm o cariótipo de trissomia. Portanto, a causa mais comum de SD é a trissomia do 21, chamada assim, por causa da presença de um cromossomo extra 21, fazendo com que o número de cromossomos seja 47 em vez de 46, que é o número normal (23 cromossomos recebidos de cada genitor), e a maioria dos erros meióticos que propiciam a formação de gametas com dois cromossomos 21, ocorre na primeira divisão meiótica, ou seja, na meiose. Neste caso, também chamado de livre ou por não disjunção, os pais têm cariótipo normal (com 46 cromossomos em todas as células) e a trissomia ocorre por causas que são até hoje discutíveis.

Em circunstâncias normais, quando espermatozoide e óvulo se unem no momento da concepção, há um total de 46 cromossomos na primeira célula, e ela começa a se dividir. No entanto, se uma célula germinativa, óvulo ou espermatozoide, tiver um cromossomo adicional (24) e a outra célula germinativa tiver 23 cromossomos, isso levará, no momento da concepção, a uma nova célula, contendo 47 cromossomos. E se o cromossomo extranumerário estiver presente no par 21, não ocorrendo aborto natural, a criança nascerá com SD (PUESCHEL, 1993). A ciência não conseguiu provar ainda, quais fatores podem interferir na multiplicação celular do embrião, de modo a transformar um bebê que seria cromossomicamente normal, num bebê com SD.

Na literatura, a idade materna avançada considerada como acima dos 35 anos, está muito associada à SD e à forma trissômica da síndrome (GUSMÃO *et al.*, 2003). Castilla *et al.* (1995) analisando dados obtidos pelo Estudo Colaborativo Latino-Americano de Malformações (ECLAMC) constataram que 40% dos bebês que nascem com SD têm mães na faixa etária entre 40-44 anos, porém, estas mulheres são responsáveis por apenas 2% do total de nascimentos.

Outra causa da SD é a translocação pela qual o cromossomo 21 adicional está fundido com outro cromossomo. Este caso é encontrado em menos de 5% dos casos diagnosticados (SCHWARTZMAN, 1999). Segundo Pueschel (1993) na translocação há novamente um total de três cromossomos 21, mas a diferença é que o terceiro cromossomo 21 não é um cromossomo “livre”, ele está ligado ou translocado a outro cromossomo, geralmente ao cromossomo 14, 21 ou 22.

O terceiro tipo e menos comum em pessoas com SD, é denominado “mosaicismo”. No mosaicismo, uma proporção variável de células trissômicas está presente ao lado de células citogeneticamente normais (SCHWARTZMAN, 1999). O mosaicismo geralmente ocorre em 1% dos casos, e é considerado como resultado de um erro em uma das primeiras divisões celulares. Quando o bebê nasce, nasce com algumas células com 47 cromossomos e outras células com 46, o que caracteriza um tipo de quadro em mosaico, daí o uso desse termo (PUESCHEL, 1993).

Vários autores relataram que algumas crianças com SD do tipo mosaico apresentam traços menos acentuados de SD e seu desempenho intelectual é melhor do que a maioria das crianças com trissomia 21.

Independentemente do tipo de alteração cromossômica, é sempre o cromossomo 21 responsável pelas características físicas específicas e função intelectual limitada apresentada pela grande maioria das pessoas portadoras da síndrome, porém, não se sabe como os genes do cromossomo 21 extra, interferem no desenvolvimento do feto, levando a essas características físicas e aos efeitos nocivos sobre a função cerebral.

Sabe-se que é apenas um segmento do braço do cromossomo 21 extra que é responsável pelas alterações observadas em crianças com SD. Muitos genes localizados nesta parte do cromossomo 21 foram identificados e muitos estudos ainda são desenvolvidos para tentar identificar o que ocasiona o seu “mau funcionamento” (PUESCHEL, 1993).

2.3. Características físicas e de saúde das pessoas com Síndrome de Down

O material genético vai determinar a aparência e funções de todo ser humano. As crianças herdam os genes tanto do pai quanto da mãe, por isso elas se parecerão, até certo ponto com os pais em aspectos como estrutura corporal, cor de olhos e cabelos, e padrões de crescimento.

Devido ao material adicional no cromossomo 21 extra, pessoas com SD têm características corporais que lhes dão uma aparência diferente de seus pais e irmãos, fazendo com que eles apresentem muitas características comuns e se pareçam entre si (PUESCHEL, 1993).

Apesar de existirem mais de 80 características clínicas associadas à SD, as características físicas mais comuns, são:

- Baixa estatura;
- Cabeça pequena;
- Rosto e parte posterior da cabeça achatado;
- Cabelo esparsos e fino;
- Dobras palmares transversas;
- Hiper mobilidade das articulações;
- Hipotonia;
- Língua protrusa e fissurada;
- Manchas brancas na íris dos olhos;
- Mãos e pés largos, com dedos curtos e grossos;
- Nariz pequeno com a ponta achatada;
- Obesidade de leve à moderada;
- Olhos inclinados para cima e para fora, com dobras cutâneas exageradas;
- Pernas e braços curtos em relação ao tronco;
- Pescoço curto e orelhas com implantação baixa;

Além disso, possuem dificuldade de percepção, sistema respiratório e cardiovascular subdesenvolvidos, visão e audição limitadas, maior risco de desenvolver leucemia e envelhecem mais rapidamente, podendo apresentar a doença de Alzheimer.

Diante de tantas características e limitações, muitas vezes inexplicáveis, não são todas as pessoas com SD que possuem esses perfis. Por exemplo, sabemos que aproximadamente 40% das crianças com SD têm defeitos cardíacos congênitos, mas 60% são poupados desta doença (PUESCHEL, 1993).

Stratford (1989) diz que na SD, a doença cardíaca congênita é causa preocupante, resultado de uma válvula de funcionamento falho. Schwartzman (1999) acrescenta que recentemente, nos deparamos com procedimentos terapêuticos utilizados nas cardiopatias congênitas, não só para evitar a mortalidade, mas para contribuir para uma melhor qualidade de vida. Os pais têm a possibilidade de optar por cirurgias corretivas, dependendo da gravidade do caso.

Patterson e Roizen (2003) confirmam que 50% das pessoas com SD apresentam distúrbios cardíacos, e ainda citam os distúrbios mais frequentes: septos átrios ventriculares defeituosos (45%), septos ventriculares defeituosos (35%), septos atriais defeituosos (8%), persistência da Síndrome de Fallot (4%), prolapso da valva mitral (4%), outras lesões (1%).

É importante detectar problemas cardíacos na primeira infância, porque muitas crianças com doença cardíaca severa podem desenvolver parada cardíaca, podem estacionar no seu desenvolvimento e /ou progredir com aumento de pressão nos vasos dos pulmões. Portanto, um recém-nascido com SD deve ser submetido a uma avaliação cardio pulmonar eficiente. (PUESCHEL, 1993).

Além do problema cardíaco, Stratford (1989) aponta algumas diferenças que podem ocorrer na SD, com maior ou menor incidência: dificuldade de visão, dificuldade de audição (38% a 78%) e irregularidades na articulação atlanto-axial, que é considerado normal entre as pessoas com SD.

Outra alteração relacionada à saúde muito marcante em pessoas com SD é a obesidade. Estas pessoas apresentam uma redução da taxa do metabolismo basal, o que colabora para o aumento de peso. Crianças com SD, normalmente não apresentam sobrepeso, mas conforme a idade aumenta, a taxa metabólica tende a diminuir mais do que em pessoas normais, levando ao excesso de peso (SCHWARTZMAN, 1999).

A causa da obesidade, discutida por Schwartzman (1999), é multifatorial, como em pessoas sem a síndrome. Muitos estudos de diversos autores com crianças com SD mostram como fatores determinantes da obesidade, hábitos alimentares inadequados, ingestão calórica excessiva, menor taxa do metabolismo basal, menor atividade física, hipotonia e hipotireoidismo.

Esses aspectos acima relatados apontam para um maior risco que uma criança com SD tem de se tornar obesa e, portanto, acompanhar o crescimento dessas crianças, a velocidade de ganho de peso, orientar quanto aos hábitos alimentares e atividade física, podem evitar problemas como obesidade tão presente nesta população.

2.4. Desenvolvimento Cognitivo na Síndrome de Down

O desenvolvimento cognitivo de pessoas com SD é descrito segundo algumas concepções estabelecidas e sedimentadas, que acabam subestimando suas capacidades intelectuais.

Uma concepção muito presente é a de que todos que possuem a síndrome se desenvolvem da mesma forma, apresentando as mesmas características, incapacidades e limitações orgânicas, motoras e cognitivas (BISSOTO, 2005), porém alguns estudos recentes mostram que a maioria das pessoas com SD tem um desempenho na faixa de retardo mental entre leve e moderado. A melhor capacidade cognitiva tem sido atribuída ao mosaïcismo cromossômico, além de outros fatores como o conjunto genético da pessoa e influências de fatores epigenéticos e ambiental (MOREIRA *et al.*, 2000).

Embora as diferentes formas de trissomia possam provocar variações físicas, clínicas e nas capacidades cognitivas, poucos estudos comparativos existem para se afirmar que as diferenças entre os tipos de trissomia são determinantes para um pior, ou melhor, desenvolvimento cognitivo (BISSOTO, 2005).

Outra concepção ainda muito freqüente é a de que pessoas com SD alcançam o ápice de seu desenvolvimento cognitivo, da linguagem e de esquemas motores, na adolescência, ocorrendo posteriormente um declínio dessas capacidades (BISSOTO, 2005).

De acordo com a mesma autora, embora se estabeleça que pessoas com SD tenham maior probabilidade de desenvolver a doença de Alzheimer, alguns estudos, como os realizados por Devenny *et al.* (1992) com pessoas com SD de capacidades cognitivas média e moderadamente afetadas, não revelaram achados significativos na correlação entre envelhecimento e decréscimo das faculdades cognitivas, relatando ainda que o declínio das capacidades cognitivas possa ocorrer de outros fatores como: situações de estresse próprias à vida de todo aquele que envelhece (falecimento de pessoas próximas, declínio físico geral, limitações econômicas), depressão, problemas com acuidade visual e auditiva, mau funcionamento da glândula tireóide, entre outros.

Em relação à linguagem, Schwartzman (1999), afirma que esta é a área que crianças com SD apresentam maiores atrasos. A primeira palavra é emitida, em média, aos 18 meses, significando um atraso de quatro meses em relação a grupos controle.

O menor reconhecimento das regras gramaticais e sintáticas da língua, bem como as dificuldades na produção da fala, vocabulário mais reduzido, fazem com que as crianças com SD não consigam se expressar na mesma medida em que acompanham o

que é falado, sendo subestimadas em termos de desenvolvimento cognitivo (BISSOTO, 2005).

Sabemos, portanto, que alterações na linguagem poderão afetar o desenvolvimento de outras habilidades cognitivas, havendo maior dificuldade ao usar os recursos da linguagem para pensar, raciocinar e relembrar informações.

Corsi *et al.* (1995) realizaram um estudo comparando o desenvolvimento cognitivo e a linguagem de crianças com SD e crianças normais. Foram estudadas cinco crianças com SD e cinco sem a síndrome, com idade entre 7 e 8 anos. Embora o grupo estudado tenha sido pequeno, os autores concluíram que o desenvolvimento cognitivo das crianças com SD pode ser superior ao desenvolvimento da linguagem, enquanto que nas crianças sem a síndrome, o desenvolvimento cognitivo e de linguagem evoluem no mesmo ritmo. Estes resultados são mais bem compreendidos se considerarmos que a inteligência se constrói ao longo do desenvolvimento e em decorrência de estimulações advindas do contexto que cada criança vive (familiar, social e escolar), o que pode gerar uma compensação da carga genética da síndrome.

Apesar de toda limitação no aspecto da linguagem, espera-se que a maioria das crianças com SD desenvolva a fala (SCHWARTZMAN, 1999; BISSOTO, 2005).

Bissoto (2005) acredita que o desenvolvimento daqueles que têm SD pode ser semelhante ao de qualquer pessoa normal, resultando de influências sociais, culturais e genéticas, e também de expectativas lançadas em relação às suas potencialidades e capacidades e os aspectos afetivo-emocionais da aprendizagem.

Porém, é prudente evitar a normalização das pessoas com SD, pois não se pode negar a existência do déficit cognitivo presente em função das alterações genéticas da síndrome.

Dessa forma, existe uma grande necessidade de suporte específico no âmbito social e até mesmo político que promova um ambiente facilitador para o desenvolvimento global das pessoas com SD.

2.5. Desenvolvimento Motor na Síndrome de Down

As crianças com SD apresentam atrasos nas aquisições de marcos motores básicos, que emergem em tempo diferenciado ao de crianças com desenvolvimento normal. Os déficits motores são mais predominantes no período referente à primeira infância (GARCIAS, *et al.*, 1995).

O desenvolvimento motor da pessoa com SD é considerado atrasado ou lento em relação à pessoa normal. Estudos de diferentes abordagens são encontrados na literatura com o intuito de analisar as possíveis razões para o atraso no desenvolvimento motor (HARTLEY, 1986; BLOCK, 1991).

A maioria destes estudos mostra que as principais razões responsáveis pelo atraso no desenvolvimento motor são decorrentes de características da própria síndrome, como a hipotonia, crescimento físico, obesidade, problemas esqueléticos, de equilíbrio, cardíacos e problemas de percepção.

A hipotonia, caracterizada pelo baixo tônus muscular e a baixa força de contração de movimentos voluntários, é uma característica marcante nas pessoas com SD. Apresenta-se mais clara nos primeiros anos de vida, diminuindo com a idade, mas não desaparece.

Schwartzman (1999) ressalta que a hipotonia interfere nas aquisições do desenvolvimento motor da criança, nas suas interações com o ambiente, retarda ou bloqueia sua exploração, diminuindo ou produzindo déficit de sensações e vivências, dificultando o desenvolvimento cognitivo, que acaba por limitar as habilidades físicas, tanto motora grossa quanto a fina.

O uso de técnicas e atividades específicas para provocar mudanças no tônus muscular, como atividades resistidas, (aumento de tônus e diminuição da hipotonia), pode trazer grandes contribuições para as pessoas com SD (SCHWARTZMAN, 1999 e PUESCHEL, 1993).

Se analisarmos a hipotonia muscular, a frouxidão ligamentar, o déficit cognitivo, poderemos observar uma disfunção motora e como consequência, podemos imaginar que a pessoa com SD possa ter dificuldade em executar determinados movimentos básicos como andar, correr, saltar, saltitar, e determinadas atividades físicas específicas, como chutar, arremessar e lançar (SCHWARTZMAN, 1999).

A combinação destas habilidades, correr e arremessar, saltar e girar, correr e saltar, chutar e girar, adquiridas na segunda infância, pode tornar-se extremamente difícil (GALAHUE E OZMUN, 2004).

Para amenizar toda dificuldade, os movimentos corporais da criança com SD devem ser estimulados desde bebê, desenvolvendo habilidades motoras grossas e finas, atividades físicas e recreativas, atividades rítmicas, contribuindo no sentido de tornar essas pessoas mais livres e autônomas.

Outro problema que a criança com SD apresenta, é uma defasagem em relação ao equilíbrio estático e dinâmico, atraso nas respostas posturais, devido à condição sensorial ou motora lenta. Pessoas com déficits neurológicos e cognitivos podem ter dificuldade na coordenação espaço-temporal das respostas posturais (SCHWARTZMAN, 1999).

Diversos estudos têm demonstrado que pessoas com SD realizam movimentos de maneira mais lenta e menos suave quando comparados às outras populações. De um modo geral observa-se, que com o aumento da complexidade da tarefa e do número de articulações envolvidas no movimento, a diferença entre o desempenho motor das pessoas com SD e de pessoas normais é aumentada (TORTOZA, 2000).

A instabilidade atlanto-axial também está bastante presente nas pessoas com SD, sendo um fator que leva às crianças a praticar atividades físicas com restrições. Com a frouxidão ligamentar desta articulação, o risco de haver lesão na medula, causando paralisia, é grande.

Krebs (1990) nos mostra outro fator que interfere no desenvolvimento motor: crescimento físico da criança com SD. Normalmente o crescimento cessa mais cedo resultando em pequena estatura.

Eichstaldt e Kalakian (1987, apud Nabeiro, 1993) salientam que o tamanho pequeno das mãos e dedos pode interferir diretamente no desempenho de tarefas manipulativas como pegar e arremessar.

Estudo realizado por Esteves *et al.* (2005) sobre características antropométricas da mão de crianças sadias em idade escolar, força de preensão, lateralidade e sexo, constatou que, de fato, o tamanho da mão pode influenciar na pegada e na força de preensão, assim como a empunhadura dos dinamômetros manuais.

Outro aspecto muito importante que interfere no atraso motor e já falado anteriormente é a obesidade. As pessoas obesas podem apresentar apatia e pouca energia para movimentação corporal.

Além destes fatores citados anteriormente, Shumway e Woollacott (2003) afirmam que para orientar os mecanismos essenciais para o movimento, é fundamental o controle motor, que por sua vez, depende de fatores como a percepção, ação e cognição.

A percepção é fundamental para ação e vice-versa. A percepção vem das informações sobre o estado do corpo, advindas do sistema sensorial/ perceptivo. O conhecimento do controle da ação implica a compreensão do resultado motor do sistema

nervoso para os sistemas efetores do organismo ou músculos. E o processo cognitivo inclui a atenção, e aspectos emocionais do controle motor, portanto este processo é essencial para o controle do mesmo.

Dessa forma, como o processo cognitivo nas pessoas com SD encontra-se comprometido, o aprendizado motor pode ser comprometido também por este déficit.

As alterações cognitivas e motoras presentes nas pessoas com SD podem se manifestar funcionalmente interferindo na capacidade em desempenhar diversas atividades e tarefas da rotina diária.

De acordo com Mancini *et al.* (2003), informações sobre a funcionalidade das pessoas com SD são extremamente relevantes para profissionais da área da saúde, visto que as expectativas dos pais e cuidadores estão mais relacionadas à informação funcional do que informação sobre sintomatologia e componentes específicos de desempenho.

Mancini *et al.* (2003) realizaram um estudo comparando o desempenho funcional de crianças com SD com o de crianças normais, com idades de dois a cinco anos. As crianças foram avaliadas pelo PEDI, que quantifica o desempenho infantil em três áreas: auto-cuidado, mobilidade e função social. Os resultados mostraram que o desempenho funcional de crianças com SD é inferior ao de crianças normais, porém, as interações entre patologia e faixa etária revelaram que este desempenho inferior não se mantém constante no decorrer do desenvolvimento.

2.5.1 Força

Força é a capacidade que um indivíduo tem de vencer uma resistência externa. A força se manifesta em todo tipo de movimento: andar, correr, tracionar, arremessar, entre outros (RODRIGUES E CARNAVAL, 1999).

Barbanti (1979) define força muscular como a capacidade de exercer tensão muscular contra uma resistência, envolvendo fatores mecânicos e fisiológicos que determinam a força em algum momento particular.

Para Guedes (1997) força é a capacidade de exercer tensão muscular contra uma resistência, superando, sustentando ou cedendo à mesma.

A força é indispensável não só para atividades atléticas, mas também para atividades da vida diária, necessárias para manutenção da vida, como comer, se vestir, levantar da cama (RODRIGUES E CARNAVAL, 1999).

De acordo com Schneider *et al.* (2002), a força muscular reflete tanto o estado de saúde de uma pessoa, como a performance para determinadas modalidades esportivas.

Para um músculo produzir força, ele depende basicamente do número de unidades motoras da fibra muscular colocadas em ação e da área de seção transversa do músculo, ou seja, da espessura do músculo (RODRIGUES E CARNAVAL, 1999). Portanto, quanto maior o número de unidades motoras recrutadas, maior será a força gerada, e essa força será maior, quanto mais espesso for o músculo.

Unidade motora é definida como o axônio do neurônio motor e todas as fibras musculares por ele inervadas. Os fatores neurais são os principais responsáveis pelo aumento da força nas primeiras semanas de treinamento com peso (FLECK & KRAEMER, 1997).

Rodrigues e Carnaval (1999) afirmam que existem alguns fatores que podem limitar a força muscular. São eles:

Gênero: no geral, os homens são mais fortes que as mulheres por apresentarem maior peso corporal e estatura, e por mulheres apresentarem maior quantidade de tecido adiposo subcutâneo e um tecido muscular menos desenvolvido. Além disso, o homem sofre uma forte ação do hormônio testosterona, que é capaz de hipertrofiar diversos órgãos, inclusive o tecido muscular, e também a maior quantidade de tecido adiposo entre os feixes de fibras musculares na mulher, proporciona uma diminuição de rendimento de 50%.

Segundo Schneider *et al.* (2002), durante a fase de estirão, os meninos tendem a aumentar a diferença de desenvolvimento da força em relação às meninas, diminuindo o número de meninas que têm desempenho igual ou maior nos testes de força.

Idade: a força e o volume muscular podem aumentar em qualquer idade. Há idades em que o progresso é mais lento, outras em que o progresso é mais rápido, porém todo indivíduo que tem bons hábitos, vida saudável e treinamento adequado, pode aumentar sua força muscular. A melhor idade para aumento de força é entre os 20 e 30 anos. Na mulher, a idade ideal de desenvolvimento chega mais cedo que no homem, e no caso de pessoas treinadas, o desenvolvimento muscular se estende até os 40 anos.

Inervação e características musculares: as características musculares dizem respeito ao tipo de fibra muscular, de contração rápida (onde a estimulação é mais rápida) ou de contração lenta (onde a estimulação é mais lenta).

Considerando duas pessoas iguais, no que diz respeito ao somatotipo, massa muscular e alavancas, a diferença de força se explicará através do estímulo nervoso. Quanto mais rápido o estímulo nervoso, maior será a capacidade dessa musculatura.

Fatores emocionais: a emoção repercute no sistema nervoso e endócrino, aumentando a descarga nervosa e a liberação de adrenalina, elevando a força muscular. Algumas experiências mostram que a motivação pode levar uma pessoa a manifestar a sua força de forma superior à habitual.

Devemos nos lembrar que além desses fatores limitantes da força, a atividade física, aspectos ambientais e nutricionais podem interferir na magnitude da força muscular (SCHNEIDER, *et al.* 2002).

A força muscular é um dos componentes fundamentais para avaliação da forma física. Um dos parâmetros do estado de força geral de uma pessoa pode ser a mediada da preensão palmar, avaliada através de um instrumento chamado dinamômetro.

A preensão palmar, objeto de análise deste estudo, além de ser uma medida de força de mão relacionada à avaliação do membro superior, nos fornece dados para diversas aplicações clínicas, sendo utilizada como um indicador de força total do corpo e empregada em testes de aptidão física (UGRINOWITSCH *et al.*, 2003).

2.5.1.1 Força de preensão manual

A mão é parte integrante do sistema funcional do corpo humano e a qualidade na execução das atividades diárias é influenciada por uma adequada função manual.

A área do sistema nervoso central responsável pelo controle da mão e pelo processo de informações geradas na mão torna-a um órgão altamente especializado. Tarefas motoras finas como as executadas por um neurocirurgião são realizadas com a mesma estrutura anatômica usada por um lutador de caratê para partir tábuas de madeira e tijolos, uma tarefa grosseira, onde o principal requisito é a transmissão de força (GRABINER, 1991).

Desde o início do desenvolvimento da criança, a função manual envolve a exploração, sustentação, comunicação e realização de tarefas fundamentais para sua independência.

Os movimentos realizados pela mão, como preensão e manipulação de objetos são essenciais à vida diária. A complexidade desta estrutura confere à mão características singulares em relação a sua habilidade, como controle de força e da precisão, de acordo com a exigência de execução (ESTEVES *et al.*, 2005). É somente a

mão que consegue fazer minuciosas distinções sobre o meio externo, combinando força e destreza.

De acordo com o estudo clássico de Napier (1956), existem dois padrões básicos de preensão: de força e de precisão. A preensão de precisão é uma forma mais delicada, e se refere a segurar o objeto entre a face palmar, lateral ou ponta dos dedos e o polegar oposto. Já a força de preensão está relacionada ao ato de segurar um objeto entre os dedos parcialmente flexionados, em oposição à pressão gerada pela palma da mão, pela eminência tênar e o segmento distal do polegar.

Grabiner (1991) diz que o movimento de preensão é considerado quando a mão segura um objeto, e o classifica como aperto de potência ou aperto de precisão.

Embora os conceitos dos padrões de preensão de força e preensão de precisão pareçam simples, do ponto de vista biomecânico, a realização dessas funções é extremamente complexa. Além de envolver o movimento integrado e coordenado de todas as articulações da mão, envolve um controle de sistema nervoso central normal e uma interação muscular perfeita (PARDINI JR., 2006).

Brandão (1984) descreve a preensão considerando cinco estágios de desenvolvimento, cada um deles, caracterizado pela capacidade de execução de determinados modelos de preensão. Esses padrões básicos de preensão no adulto, já se encontram constituídos na criança desde os 12 meses, porém a criança vai aperfeiçoando os gestos de preensão, conforme execução de tarefas cada vez mais complexas, como manusear talheres e lápis.

A força de mão é um dos elementos básicos na pesquisa das capacidades manipulativas de força e de movimentos da mão.

Pereira *et al.* (2001) dizem que a força de preensão manual pode ser utilizada como um indicador de desenvolvimento da coordenação e no diagnóstico de disfunções neurológicas relacionadas à aprendizagem motora e à percepção. A força de preensão também serve para identificação de possíveis patologias do membro superior, no controle do processo de reabilitação e no estabelecimento dos padrões suportáveis de aplicação ou sustentação de cargas.

Além disso, mensurar a força de preensão manual, não requer equipamentos pesados e sofisticados, e esta medida também pode ser considerada como um marcador da força total do indivíduo.

O equipamento mais apropriado para essa medição é o dinamômetro, e o mais utilizado é o dinamômetro Jamar, cujo funcionamento consiste em um sistema de

aferidores de tensão, que possui duas barras de aço interligadas. Quando o sujeito aperta as duas barras, a fim de aproximá-las, é medida a força de preensão. Desenvolvido por Bechtol, o aparelho hidráulico tem sido considerado o instrumento mais aceito para avaliar a força de preensão manual desde 1954. De acordo com a literatura, o dinamômetro Jamar é de alta confiabilidade e precisão, e possui objetividade na coleta de dados (CAPORRINO, 1998).

2.5.2 Destreza manual

A destreza manual está relacionada à função manual. A importância de avaliar a destreza está em medir a dificuldade do indivíduo em realizar tarefas manuais específicas, assim como medir o desempenho da mão.

Os testes funcionais avaliam um grande espectro da função da mão e membro superior, inclusive a habilidade motora de manipulação grossa e fina, destreza manual, desempenho nas atividades de vida diária, de vida prática, entre outras. (ARAÚJO, 2006).

A maioria das avaliações funcionais resultou nos chamados Sistemas de Mensuração do Tempo de Movimento. Estas avaliações surgiram no século XX, para avaliar candidatos a empregos industriais que exigiam destreza manual. Os métodos englobam tarefas como pegar, girar, encaixar, passar de uma mão à outra, etc. O resultado das tarefas em pessoas normais permite estabelecer faixas e graus de normalidade. É importante salientar que o resultado depende da colaboração da pessoa que irá executar o teste, pois, simuladores e pessoas com alterações psíquicas, podem falsear as informações, produzindo resultados não compatíveis com o tipo de patologia e observação clínica (ARAÚJO, 2006).

Araújo (2006) cita alguns exemplos de testes funcionais: teste de Jebsen, teste de manipulação de Minnesota, teste de destreza de O'Conner, teste de destreza de Crawford, entre outros.

Esses testes são baseados em tempo de execução, onde a redução na função da mão gera a necessidade de mais tempo de esforço para a realização das atividades, por mais simples que elas sejam (GERRITY *et al.*, 1993).

Neste estudo, o instrumento escolhido para avaliação da destreza manual foi o Teste da Caixa e Blocos, descrito e normatizado por Mathiowetz *et al.* (1985).

O Teste da Caixa e Blocos é de fácil aplicação, rápido e simples, e possui sensibilidade em detectar alterações na capacidade funcional de membros superiores.

A normatização do Teste da Caixa e Blocos foi realizada por Mathiowetz *et al.*, em 1985, sendo todos os integrantes do grupo terapeutas ocupacionais. O teste foi feito com 628 adultos normais, sendo 310 homens e 318 mulheres, com faixa etária de 20 a 94 anos, divididos em 12 grupos por idade. Os critérios de inclusão foram pessoas sem dor no braço ou na mão, não ter tido internação hospitalar nos últimos seis meses, estar mantendo sua rotina diária de forma normal, sem alguma doença crônica. Os autores concluíram que o teste é simples, de baixo custo e eficiente quanto à avaliação da destreza manual e para elaborar programas de tratamento.

No Brasil, a validação do teste foi realizada por Mendes *et al.* (2001), demonstrando a aplicabilidade eficaz para a avaliação da incapacidade no desempenho manual de pacientes com esclerose múltipla. Participaram do estudo 117 pessoas com esclerose múltipla, que consistiram o grupo experimental, sendo 91 do sexo feminino e 26 do sexo masculino, com faixa etária entre 18 e 57 anos. E no grupo controle, participaram do estudo 446 pessoas normais, sendo 239 do sexo feminino e 207 do sexo masculino, com faixa etária entre 15 e 86 anos.

Rodrigues *et al.* (2007) analisaram a aplicabilidade de avaliações usadas para a função manual, em relação aos seguintes componentes: coordenação motora grossa e fina, atividades de vida diária e atividades bi-manuais. O Teste da Caixa e Blocos foi analisado juntamente com outros cinco instrumentos, sendo o único validado para a população brasileira.

2.5.3. Força, preensão e destreza manual na Síndrome de Down

As pessoas com SD possuem características de força muito particulares. A hipotonia muscular e frouxidão ligamentar, colaboram para que a força muscular seja diminuída se compararmos às pessoas sem a síndrome. Pueschel (1993) salienta que o problema da hipotonia muscular pode resultar no atraso de etapas importantes do desenvolvimento e limitam atividades motoras grossas e finas.

Estudos apontados por Schwartzman (1999) e Pueschel (1993) dizem que um bom treinamento de força tem efeito positivo sobre o aumento de tônus muscular.

Uma criança normal, primeiramente amadurece sua capacidade de realizar atividades motoras grossas, que requerem gestos grandes e bruscos, para depois aprimorar as capacidades motoras finas. Bebês com SD, devido à hipotonia, problemas cardíacos e outros que impedem o desenvolvimento normal, podem desenvolver a motricidade fina antes da grossa (PUESCHEL, 1993).

Segundo Latach *et al.* (2002), apesar da grande dificuldade na coordenação motora encontrada nas pessoas com SD, o que pode rotulá-las como desajeitadas, muitas delas apresentam uma grande diversidade de habilidades motoras, realizando movimentos semelhantes aos da população normal.

A mão das pessoas com SD apresenta algumas características que podem influenciar na força de preensão. Apresentam a mão pequena, grossa, com os dedos curtos e o dedo mínimo arqueado, ou seja, levemente curvado para dentro (Pueschel, 1993), podendo gerar dificuldades em atividades manipulativas (EICHSTALDT E KALAKIAN, 1987, apud NABEIRO, 1993).

Nos estudos de Sharav *et al.* (1992) e Pitetti *et al.* (1992), nos quais analisaram a força de preensão manual em pessoas com SD, foi constatado que pessoas sem a síndrome apresentaram valores de força maior do que pessoas com a síndrome, e que existe uma forte ligação entre hipotonia muscular e déficit de força. Neste estudo também foi constatado resultados mais baixos para força de pernas nas pessoas com a SD, o que pode gerar um grave impacto nas atividades do dia-a-dia e oportunidades de trabalho nesta população.

Godoy e Barros (2005a), analisando os estudos citados acima, refletem sobre o possível impacto que o déficit de força pode ocasionar nas atividades de vida diária, como se trocar, comer, manipular objetos, entre outras. Os mesmos autores realizaram um estudo associando hipotonia muscular com força de preensão, com o propósito de indicar parâmetros e uma escala de força para adultos com SD. Dividiram os participantes de sua pesquisa em dois grupos: 28 adultos com SD de ambos os sexos e 110 adultos sem SD de ambos os sexos. Constataram, entre outros resultados que há um predomínio de força de preensão nos homens em relação às mulheres; há um déficit significativo da força de preensão do grupo de pessoas com SD em relação às pessoas sem SD, e que se deve levar em consideração as características da mão das pessoas com SD.

Godoy e Barros (2005b) realizaram um estudo similar ao descrito acima, onde avaliaram a força de preensão palmar em pessoas com SD, com idade entre 20 e 40 anos, com a diferença de correlacionar os dados obtidos com a composição corporal. Participaram do estudo 28 pessoas com SD de ambos os sexos e 28 pessoas sem a SD de ambos os sexos. Concluiu-se que pessoas com SD apresentaram percentual de gordura corporal significativamente mais elevado em relação às pessoas sem a síndrome na mesma faixa etária e sexo; a força de preensão palmar nos homens é maior do que

nas mulheres nos dois grupos; há um déficit de força no grupo das pessoas com SD em relação às pessoas sem a síndrome; a correlação é baixa entre % de gordura corporal e força entre ambos os grupos, e os dados obtidos devem ser considerados como indicativo de força para a capacitação da função manual nas pessoas com Síndrome de Down.

Além da característica da mão influenciar nas habilidades motoras manuais, os aspectos relativos à tarefa é outro fator que também pode influenciar no processo de aquisição de habilidades motoras. Dessa forma, Andrade *et al.* (2007) desenvolveram um estudo para verificar como as restrições da tarefa podem influenciar na organização de uma habilidade manipulativa de preensão manual em crianças com SD.

A tarefa envolveu a preensão de bolas de isopor, cubos de espuma e cubos de madeira de quatro tamanhos diferentes (35mm, 50mm, 75mm e 100mm). Foram analisadas 6 crianças de 12 a 18 meses de idade, cujas tarefas consistiram em apreender os objetos localizados à frente da criança, no centro do suporte do cadeirão de bebê. Os padrões de preensão analisados foram classificados em padrão palmar/força de preensão e padrão digital de preensão.

O resultado geral das tarefas de preensão apontou para uma predominância de preensões palmares para as tarefas com a bola de isopor, com exceção da bola de menor diâmetro. Com os cubos de espuma, houve um aumento gradativo de preensões com a utilização do padrão digital, especialmente com o cubo de menor dimensão. Com os cubos de madeira, as crianças não conseguiram realizar as tarefas, especialmente com o cubo de maior diâmetro. Com esses resultados, pôde-se concluir que as crianças com SD organizaram seu comportamento manipulativo de maneira diferente em função das restrições impostas pela tarefa, apresentando maior dificuldade em manusear os cubos de madeira.

Em relação à destreza manual, Germano (2008) realizou um estudo, utilizando o teste de caixa e blocos. Avaliou crianças e adolescentes com SD, nas idades de 7, 8, 9, 14 e 15 anos. Participaram do estudo 50 crianças e jovens com SD, de ambos os sexos, que constituíram o grupo experimental, e 50 crianças e jovens sem a síndrome, de ambos os sexos, que constituíram o grupo controle.

Os resultados indicaram que há desvantagem na destreza manual dos participantes com SD quando comparados ao grupo controle. Observou-se que também não houve alteração estatisticamente significativa na destreza manual para o grupo SD

entre as idades de 7 a 9 anos, em comparação com as idades de 14 e 15 anos, evidenciando que não há evolução na destreza manual com a idade neste grupo.

Já para o grupo controle, essa evolução foi observada. Também foram observadas diferenças na forma de preensão dos blocos nos participantes com SD, com a utilização da pinça entre os dedos polegar e médio em 36% dos casos, contra 4% no grupo controle.

Concluiu-se, portanto, que o Teste da Caixa e Blocos é uma solução eficiente e objetiva para quantificar a destreza manual em população com déficit intelectual.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral: Caracterizar o desempenho de força de preensão e destreza manual na criança com SD na faixa etária entre 7 e 9 anos.

3.2. Objetivos Específicos:

- Comparar a força de preensão manual da criança com SD com a criança sem a síndrome;
- Comparar a destreza manual da criança com SD com a criança sem a síndrome;
- Comparar o desempenho por gênero entre ambos os grupos.
- Avaliar a relação entre a força de preensão manual e destreza manual nos dois grupos;

4. MATERIAIS E MÉTODO

Este estudo se caracteriza por ser do tipo transversal, que consistiu na coleta de dados em um único momento.

4.1 Participantes:

Participaram desse estudo 26 crianças com SD, de ambos os sexos, com idade entre 7 e 9 anos, que constituíram o grupo SD, que teve como critérios de exclusão a existência de diagnósticos de comprometimento ortopédico ou neurológico associado à síndrome. Duas crianças foram excluídas do estudo por não colaborarem na coleta da segunda medida de destreza manual.

Foram avaliadas também 30 crianças sem a SD, que compuseram o grupo controle e foram pareadas com o grupo SD por idade e sexo. Todos os participantes tiveram seus responsáveis legais contatados para autorização de participação no estudo, leitura da carta de informação e assinatura do termo de consentimento (anexo 1).

A Tabela 1 representa a distribuição da amostra estudada por idade e gênero.

Tabela 1: Distribuição da amostra estudada por idade e gênero.

Idade	Grupo SD		G Controle		TOTAL
	FEM	MASC	FEM	MASC	
7	5	6	5	5	21
8	3	7	5	5	20
9	4	1	5	5	15
TOTAL	12	14	15	15	56

4.2. Local:

As crianças foram contatadas em instituições especializadas em Barueri, São José dos Campos, Sorocaba e Campinas, e em escolas regulares em São Paulo e Barueri, como mostra a Tabela 2. Foi feito o contato com outras instituições, porém,

não houve possibilidade de realizar a coleta de dados, por não haver disponibilidade e retorno das mesmas, e por não haver crianças dentro da faixa etária a qual se dirigiu o estudo.

Tabela 2: Distribuição das instituições participantes.

Local	São Paulo	Barueri	São José dos Campos	Sorocaba	Campinas	TOTAL
Instituição Especializada	–	1	1	1	1	4
Escola Regular	1	1	–	–	–	2
TOTAL	1	2	1	1	1	6

As avaliações aconteceram em local que foi determinado pela instituição colaboradora do estudo, normalmente em situação terapêutica oferecida pelo estabelecimento da rede que oferece serviços clínicos aos frequentadores com necessidades especiais, ou em outro momento que a instituição sugeriu, para que houvesse o mínimo possível de interferência na rotina da criança. O representante da escola recebeu também a carta de informação à instituição, assinando pela instituição a concordância na participação do estudo (anexo 2).

A coleta foi realizada somente após a autorização das instituições, pais ou responsáveis dos sujeitos da pesquisa.

4.3. Aspectos éticos:

O projeto foi registrado no SISNEP sob folha de rosto n. 234970, encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Presbiteriana Mackenzie sob registro CEP/UPM 1104/11/2008 e CAAE nº. 0079.0.272.00-08.

4.4. Materiais:

As avaliações dos sujeitos da pesquisa foram feitas através do teste de preensão manual, com o dinamômetro Jamar, e através do Teste da Caixa e Blocos, ambos, por serem de fácil aplicação e por possuírem fidedignidade nos resultados coletados.

Também foi utilizada uma ficha para registro dos resultados obtidos, como mostra a Figura 1.

NOME: _____

GÊNERO: () FEMININO () MASCULINO

NASCIMENTO: ___/___/_____ IDADE: _____

INSTITUIÇÃO/ ESCOLA:

MÃE/PAI OU RESPONSÁVEL: _____

DOMINÂNCIA: () DIREITA () ESQUERDA

DATA DA AVALIAÇÃO: ___/___/_____

Força de Preensão Manual	Destreza Manual
1ª Tent. D- E-	1ª Tent. D- E-
2ª Tent. D- E-	2ª Tent. D- E-
3ª Tent. D- E-	

Figura 1: Ficha para registro dos dados.

4.5 Procedimentos:

As instituições e escolas foram contatadas por intermédio de seu representante legal (diretor ou coordenador) para apresentação da proposta e agendamento das avaliações.

As avaliações foram agendadas de acordo com a disponibilidade do local e dos participantes, solicitando-se uma sala onde a criança avaliada pudesse estar à vontade, com a presença apenas do examinador e de um auxiliar de pesquisa que acompanhou as avaliações para registrar os dados indicados pelo pesquisador.

Cada avaliação teve aproximadamente 15 minutos de duração, sendo avaliada inicialmente a força de preensão com o dinamômetro Jamar e posteriormente a destreza manual com o Teste da Caixa e Blocos, para os lados direito e esquerdo, sempre iniciando pelo lado dominante.

O lado dominante foi determinado pelo protocolo de Negrine (1986), que é uma bateria de testes onde se analisa a dominância manual, pedal e ocular, através da

aplicação de atividades gestuais. É composto por 9 tarefas, sendo 3 manuais, 3 pedais e 3 oculares.

Para este estudo, foi analisada somente a dominância manual que consiste nas seguintes tarefas: escrever o nome ou fazer determinado desenho no espaço; simular o arremesso de uma pedra o mais longe possível; pentear o cabelo.

Observou-se para cada prova a mão utilizada, sendo a mão dominante a mais utilizada pelo avaliado.

4.5.1 Avaliação da força de preensão manual:

Foi utilizado o dinamômetro Jamar, que consiste em um sistema hidráulico de aferição (Figura 2). Na medida em que o sujeito de pesquisa aperta as barras, elas se dobram, provocando uma alteração na resistência dos aferidores, ocorrendo uma alteração correspondente na produção de voltagem que é diretamente proporcional à força exercida sobre as barras. Este dinamômetro tem uma manopla ajustável para espaçamento de 1, 1.5, 2, 2.5 e 3 polegadas, ou seja, 1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª posições, sendo que 1 polegada corresponde à 1ª posição e assim por diante. A segunda posição é a mais utilizada. A escala de força no dinamômetro é descrita em até 200 libras e/ou 90 quilogramas (kg/f).



Figura 2: Dinamômetro Jamar
Fonte – Autora

Entre as décadas de 50 e 60, este dinamômetro já era relatado como sendo o instrumento mais eficaz para medir a força de mão. Controlado e calibrado

corretamente, ele continua sendo utilizado como um material eficiente para medida de força de preensão (HANTEN *et al.*, 1999).

Além disso, é um instrumento confiável, de fácil manuseio e leitura direta, podendo ser utilizado em qualquer ambiente com resultados satisfatórios.

Para a aplicação do teste de preensão, foi utilizada a padronização recomendada pela Sociedade Americana dos Terapeutas da Mão (SATM), do uso correto deste dinamômetro, tanto da manopla do aparelho quanto da posição do sujeito a ser testado, a fim de se obter uma análise precisa e correta (CAPORRINO *et al.*, 1998; MOREIRA, 2003).

Segundo Moreira (2003), em 1981 a SATM recomendou a utilização do aparelho com a manopla na posição dois, por ser a que apresenta melhores resultados para força de preensão.

De acordo com Godoy *et al.* (2004), a determinação da força de aperto utilizando o dinamômetro Jamar é um método bastante simples que qualifica um aspecto importante da função muscular, relacionado com a idade cronológica, e oferece dados sobre o desenvolvimento da musculatura esquelética.

D'Oliveira (2005) utilizou o dinamômetro Jamar em seu estudo transversal, com uma amostra de 1000 homens e 1000 mulheres com faixa etária de 20 a 60 anos. O objetivo do estudo foi avaliar a força de preensão palmar e correlacionar com as variáveis: sexo, dominância, peso, altura, índice de massa corporal, e prática esportiva, para verificar quais dessas variáveis seriam preditoras dessa força. Os resultados demonstraram que o dinamômetro Jamar é um aparelho fidedigno, e possui leitura simples e direta.

Outro estudo com o dinamômetro Jamar feito por Moreira *et al.* (2003) chegou à conclusão de que este aparelho possui um sistema de calibração que ganhou grande aceitação clínica na detecção da força de preensão palmar. É um procedimento objetivo, prático, de fácil utilização, e tem sido utilizado regularmente em estudos de pacientes. Observa-se, porém, que ainda não existe um protocolo comum durante o procedimento do teste, apesar das recomendações estabelecidas pela SATM. Os autores sugerem novos estudos para padronizar o procedimento, principalmente com relação ao índice de massa corporal, patologias diversas, práticas desportivas, entre outras variáveis.

As orientações aos participantes deste estudo seguiram as indicações e recomendações da SATM (descrito e ilustrado na Figura 3).

- A criança foi orientada a permanecer sentada em um banco giratório sem encosto e com regulagem de altura do assento, de acordo com o seu biótipo.
- Foi orientado para que a criança ficasse com os pés apoiados no chão com flexão de joelhos e quadril de 90°. O ombro ficou aduzido junto ao tronco, o cotovelo a 90° com antebraço em posição neutra sem que houvesse desvios, enquanto o pesquisador sustentava o dinamômetro.
- A criança foi orientada a realizar o movimento de preensão o mais forte que conseguisse.
- Foram realizadas três repetições, alternando o membro avaliado. Foi respeitado o intervalo entre uma tentativa e outra de um minuto, havendo desta forma, o controle da fadiga muscular durante a realização do teste.
- Como resultado, valeu a medida mais alta.



Figura 3: Posição do corpo durante a execução do teste de preensão manual.

Fonte – Godoy *et al.* (2005 p, 161)

Antes de iniciar o teste, a criança pôde manipular o dinamômetro para maior familiarização.

Mathiovetz *et al.* (1985) recomendam que a média de três tentativas seja respeitada, pois esse método resultou em uma melhor confiabilidade teste-reteste comparando à obtida com uma tentativa ou com a melhor entre duas tentativas.

Apesar das recomendações estabelecidas pela SATM, ainda não existe um protocolo comum durante o procedimento do teste. Existe a necessidade de que novos

estudos sejam padronizados com relação à força de preensão, no que se refere, entre outras questões, ao índice de massa corporal, patologias e práticas esportivas (MOREIRA *et al.*, 2003).

Existem diversos estudos com crianças, com o uso do dinamômetro Jamar. Moura (2008) fez um estudo transversal com 600 pessoas saudáveis, sendo 300 pessoas do sexo feminino, e 300 pessoas do sexo masculino, que variavam da idade pré-escolar, até a 3ª idade. A força de preensão foi correlacionada com sexo e idade. Os resultados mostraram que os homens apresentaram resultado de força maior que as mulheres em todas as fases de desenvolvimento, porém, crianças em fase pré-escolar (2-5 anos) e escolar (6-9 anos) apresentaram semelhanças em suas forças médias.

Van Der Beld *et al.* (2006) avaliaram a força de preensão em 67 crianças com idade de 4 a 11 anos com o dinamômetro Jamar. O objetivo do estudo foi avaliar a precisão do aparelho em crianças com miopatia. Concluíram que o dinamômetro Jamar é um ótimo método para avaliar a precisão da força, porém não tem sensibilidade em testar a extensão da miopatia.

Smet e Vercammen (2001) avaliaram 487 crianças saudáveis na faixa etária de 5 a 15 anos, e, diante dos resultados elaboraram um banco de dados normativos da força de preensão, de acordo com sexo, dominância de mão e idade, utilizando o dinamômetro Jamar. A medida de força foi mensurada somente uma vez. Foi observado que a força de preensão entre ambos os sexos era semelhante até os 12 anos de idade, aumentando em 25% a força dos meninos em comparação à das meninas, conforme a idade aumentava.

4.5.2 Avaliação da destreza manual:

Foi utilizado o Teste da Caixa e Blocos, que consiste no transporte de pequenos cubos de madeira de um lado para o outro durante 1 minuto. Esses blocos devem ser levados de uma extremidade a outra de uma caixa de madeira com divisória. O número de blocos deve ser registrado para membro superior direito e esquerdo, mediante duas tentativas.

Para a aplicação deste teste, foi utilizada uma caixa de madeira com 53,7 cm de comprimento, com uma divisória, também de madeira, mais alta que as bordas da caixa, separando-as em dois compartimentos iguais. Foram utilizados 150 blocos, também de madeira, e em forma de cubos, de 2,5 cm de diâmetro (Figura 4). Na descrição do teste, pede-se um ambiente silencioso.



Figura 4: Modelo de caixa para o teste da Caixa e Blocos
Fonte – Autora

Todas as recomendações indicadas no estudo de Mendes *et al.* (2001), foram utilizadas na realização deste teste. Apenas uma adaptação foi realizada, conforme apontado por Germano (2008), que sugere o fechamento dos orifícios centrais da caixa para evitar dispersão da atenção durante a prova.

O participante avaliado sentou-se em uma cadeira adequada à sua altura. A caixa foi colocada horizontalmente à frente do examinador, a fim de que tivesse visão total da área e equipamentos. Foi dado o seguinte comando: “quero ver com que rapidez você consegue pegar um bloco de cada vez, e colocá-lo até o outro compartimento da caixa”. A atividade foi demonstrada para que a criança pudesse assimilar o que estava sendo pedido. Para as crianças com SD, a explicação foi feita cuidadosamente para garantir que a criança compreendeu o que estava sendo pedido.

A criança foi orientada a pegar um bloco por vez, pois ela pegasse dois blocos ao mesmo tempo, seria contado apenas um ponto. Se a ela derrubasse algum bloco na mesa ou no chão, não precisaria perder tempo em pegar o bloco, e este contaria como um ponto.

A criança teve 15 segundos de treino. O tempo de 1 minuto foi cronometrado pelo cronômetro Sport Timer. O teste foi iniciado sempre pela mão dominante. Depois, repetiu-se o teste com a mão não dominante. Durante a passagem dos blocos houve contagem em voz alta do número de blocos transportados.

O resultado do teste é expresso por um escore que indica o número de blocos transportados de um compartimento para o outro em 1 minuto. Para a análise, foram selecionados os resultados obtidos na segunda tentativa, por apresentarem os melhores valores de destreza manual.

Para ambos os testes, todos os resultados obtidos foram registrados na ficha de coleta de dados (Figura 1), para posterior análise. Todas as crianças participantes do estudo demonstraram compreender a execução dos testes, havendo interesse e participação, a fim de que houvesse confiabilidade nos resultados.

Tanto o procedimento do teste de força de preensão com o dinamômetro Jamar, como o do Teste da Caixa e Blocos, foram exercitados pela pesquisadora em um estudo piloto com 5 crianças de 9 à 11 anos, e em 8 adultos de 23 à 60 anos.

4.6. Análises estatísticas:

Os dados foram coletados, agrupados em tabelas (anexos 3 e 4) e analisados. A amostragem não foi probabilística, uma vez que cabia ao sujeito da pesquisa o direito de não participar, porém a amostragem é considerada criteriosa, uma vez que o critério de inclusão na pesquisa foi claramente determinado, não havendo possibilidade de mudança na representatividade da amostra se mudasse o pesquisador (BOLFARINE; BUSSAB, 2005).

O teste de uma hipótese estatística é um procedimento que permite decidir com base em informações experimentais pela rejeição ou não rejeição de uma hipótese estatística. A hipótese nula (H_0) é a hipótese que é sempre testada e que sempre deve conter um sinal de igualdade com relação ao valor do parâmetro especificado. Quando não se rejeita a hipótese nula, só é possível concluir que não existem evidências suficientes para garantir a sua rejeição (CYMROT, 2009).

Denomina-se erro tipo I quando se rejeita uma hipótese que é verdadeira. O nível de significância α é a probabilidade de se cometer este erro. Neste estudo foi fixado um nível de significância igual a 0,05. O nível descritivo do teste ou valor-P é a probabilidade de se obter uma estatística de teste igual ou mais extrema que o resultado, a partir dos dados da amostra, dado que a hipótese nula H_0 testada seja realmente verdadeira. Rejeita-se a hipótese testada toda vez que seu valor-P for inferior ao nível de significância do teste, neste estudo igual a 0,05 (CYMROT, 2009).

Foram realizados testes de independência para as variáveis grupo (controle e SD) e gênero, e para as variáveis grupos (controle e SD) e idade, a fim de se conhecer se

as variáveis gênero e idade se distribuíam de forma semelhante nos dois grupos (CONOVER, 1999).

Como os testes de hipótese para comparação de médias exigem a suposição de distribuição Normal para amostras com tamanho inferior a 30, foram realizados testes de Anderson-Darlin para a confirmação desta suposição em relação a todas as variáveis envolvidas. O teste utilizado para a comparação de médias para duas amostras não pareadas com variâncias desconhecidas foi o teste t-de Student. Este teste é feito de formas distintas quando as variâncias dos dois grupos são ou não consideradas estatisticamente iguais. Como as distribuições das variáveis foram sempre Normais, para teste de comparação de variâncias foram realizados testes F de Fisher (MONTGOMERY; RUNGER, 2003).

Quando os dados das amostras estavam pareados, foram realizados testes t-de Student para a diferença média (MONTGOMERY; RUNGER, 2003).

Ao se comparar a média de três grupos (no caso das respostas em função da idade) foram realizadas análises de variância não-paramétricas por meio do teste de Kruskal-Wallis, uma vez que o número de elementos em cada grupo era muito reduzido e o experimento era não balanceado (CONOVER, 1999).

Os testes para diferenças em grupos pareados foram ilustrados por meio de histogramas para as diferenças, e os testes para diferenças em grupos não pareados bem como as análises de variâncias foram ilustrados por meio de gráficos de valores individuais.

Para variáveis de interesse foram calculadas algumas estatísticas descritivas como a média, o desvio padrão e o coeficiente de variação. Esta última estatística descritiva fornece uma informação com respeito à comparação de homogeneidade entre grupos, isto é, quanto menor o coeficiente de variação, mais homogêneo é aquele grupo (CYMROT, 2009).

Foram também testadas as correlações entre força de preensão dominante e destreza manual dominante utilizando-se o coeficiente de correlação de Pearson. Tais testes foram ilustrados por meio de gráficos de dispersão com reta de mínimos quadrados (MONTGOMERY; RUNGER, 2003).

Os dados foram analisados por meio do programa estatístico Minitab.

5. RESULTADOS

As variáveis estudadas foram:

- a) gênero;
- b) idade;
- c) força de preensão para a dominância no grupo controle;
- d) destreza manual para a dominância no grupo controle;
- e) força de preensão para a dominância no grupo SD;
- f) destreza para a dominância no grupo SD;
- g) força de preensão para a mão direita no grupo SD.

Primeiramente foram realizados testes de hipótese de independência entre as variáveis ter ou não a Síndrome de Down e sexo ($P = 0,774$) e ter ou não a Síndrome de Down e idade ($P = 0,488$). Como ambos os níveis descritivos P foram superiores ao nível de significância de 5%, conclui-se que há independência entre estes pares de variáveis aleatórias, de modo que o sexo e a idade não devem interferir nos resultados obtidos na comparação entre os grupos com e sem a Síndrome de Down.

Em seguida foi realizada uma análise descritiva para cada variável, calculando-se sua média, desvio padrão e coeficiente de variação, Foi então testada a hipótese de que as variáveis têm distribuição Normal. Esta suposição é necessária, uma vez que os desvios padrões das amostras são desconhecidos e o cálculo de intervalos com intervalo com 95% de confiança para cada média é realizado utilizando-se a distribuição t-de Student. Esta só pode ser usada se as distribuições de origem forem Normais, uma vez que há amostras com tamanho inferior a 30. Esta suposição de normalidade também será usada na comparação entre pares de médias das variáveis de interesse.

Para exemplificar um teste de aderência à normalidade apresenta-se o Gráfico de Probabilidade Normal para a força de preensão da mão direita para o grupo SD (Gráfico 1). Quando todos os pontos podem ser cobertos por um “lápiz grosso” em torno da reta, tem-se uma indicação descritiva da aderência à distribuição Normal. O nível descritivo (valor- P) superior ao nível de significância de 5% confirma esta aderência.

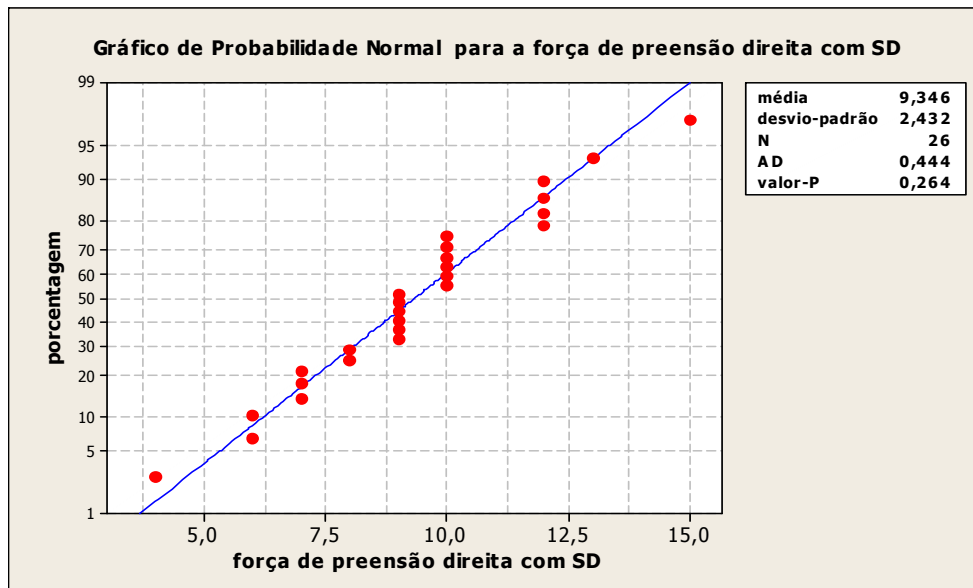


Gráfico 1: Gráfico de Probabilidade Normal para a força de preensão direita em GSD

As Tabelas 3 e 4 abaixo apresentam os resultados dos testes de aderência à distribuição Normal para as variáveis de interesse em ambos os grupos. Também foram calculadas as estatísticas descritivas média, desvio padrão e coeficiente de variação. Para cada variável também foi calculado um intervalo com 95% de confiança para a sua média.

Tabela 3: Estatísticas e teste de aderência à Distribuição Normal para a força de preensão

Estatísticas	Grupo controle			Grupo SD		
	força de preensão mão direita	força de preensão mão esquerda	força de preensão para a dominância	força de preensão mão direita	força de preensão mão esquerda	força de preensão para a dominância
valor-P distribuição Normal	0,099	0,091	0,147	0,264	0,351	0,299
n	30	30	30	26	26	26
média	15,967	14,667	15,933	9,346	8,308	9,154
desvio-padrão	4,013	3,933	4,068	2,432	2,724	2,649
coeficiente de variação	25,133	26,815	25,532	26,022	32,788	28,938
LI para o I.C. para a média	14,468	13,198	14,414	8,364	7,207	8,084
LS para o I.C. para a média	17,465	16,135	17,452	10,329	9,408	10,224

Tabela 4: Estatísticas e teste de aderência à Distribuição Normal para a destreza manual

Estatísticas	Grupo controle			Grupo SD		
	destreza mão direita	destreza mão esquerda	destreza para a dominância	destreza mão direita	destreza mão esquerda	destreza para a dominância
valor-P distribuição Normal	0,307	0,918	0,601	0,457	0,620	0,337
n	30	30	30	26	26	26
média	45,17	41,87	45,23	18,42	17,12	18,46
desvio-padrão	9,83	9,53	9,46	7,92	6,26	7,82
coeficiente de variação	21,762	22,761	20,915	42,997	36,565	42,362
LI para o I.C. para a média	41,5	38,31	41,7	15,23	14,59	15,30
LS para o I.C. para a média	48,84	45,42	48,77	21,62	19,65	21,62

Todas as variáveis aderiram à distribuição Normal, pois seus níveis descritivos (valor-P) foram todos superiores a 0,05.

Quanto maior o coeficiente de variação, maior a dispersão dos dados, isto é mais heterogêneos são os dados. Nota-se que para a destreza manual os dados encontram-se mais heterogêneos para os indivíduos com a SD do que para os pertencentes ao grupo controle.

A Tabela 5 apresenta o resultado de testes de hipótese comparando dentro de cada grupo as variáveis força de preensão e destreza manual.

Tabela 5: Testes para a diferença entre as médias das variáveis

grupo	Comparação das médias						
	pares de variáveis observadas		média da diferença	desv. padrão da diferença	coef. de variação	T observado	valor-P
controle	força dominante	força não dominante	1,233	2,285	53,96	2,96	0,003
	destreza dominante	destreza não dominante	3,433	5,437	63,14	3,46	0,001
SD	força dominante	força não dominante	0,654	2,208	29,62	1,51	0,072
	força mão direita	força mão esquerda	1,038	2,049	50,66	2,58	0,008
	destreza dominante	destreza não dominante	1,385	3,848	35,99	1,83	0,039

Foram testadas, ao nível de significância de 5% se a média para a variável na mão dominante é no máximo igual à média para a variável na mão não dominante. Para o grupo controle, as duas hipóteses foram rejeitadas (valor-P respectivamente iguais a 0,003 e 0,001) e conclui-se que tanto a força de preensão quanto a destreza manual média da mão dominante é superior à da mão não dominante. Já para o grupo SD somente a hipótese de que a destreza manual média para a mão dominante é no máximo igual à destreza manual média para a mão não dominante foi rejeitada (valor-P igual a 0,039), concluindo-se, portanto, que a destreza manual média da mão dominante é superior à da mão não dominante. Para a força de preensão média da mão foi então testada se a força de preensão média da mão direita é no máximo igual à força de preensão média da mão esquerda. Esta hipótese foi rejeitada (valor-P igual a 0,008) e conclui-se que a força de preensão média da mão direita é superior à da mão esquerda.

Os gráficos 2, 3, 4, 5 e 6 ilustram estes testes de hipótese. Eles apresentam o histograma das diferenças. Quanto mais assimétricos à direita, mais positiva é a diferença. A flecha azul mostra a região de não rejeição e marca o local da média das diferenças. Quando o zero está fora desta região é sinal que a hipótese foi rejeitada. Verifica-se que a única hipótese não rejeitada foi a exibida no gráfico 4, e conclui-se em concordância com a Tabela 5, que a força de preensão média da mão dominante foi no máximo igual a média da mão não dominante.

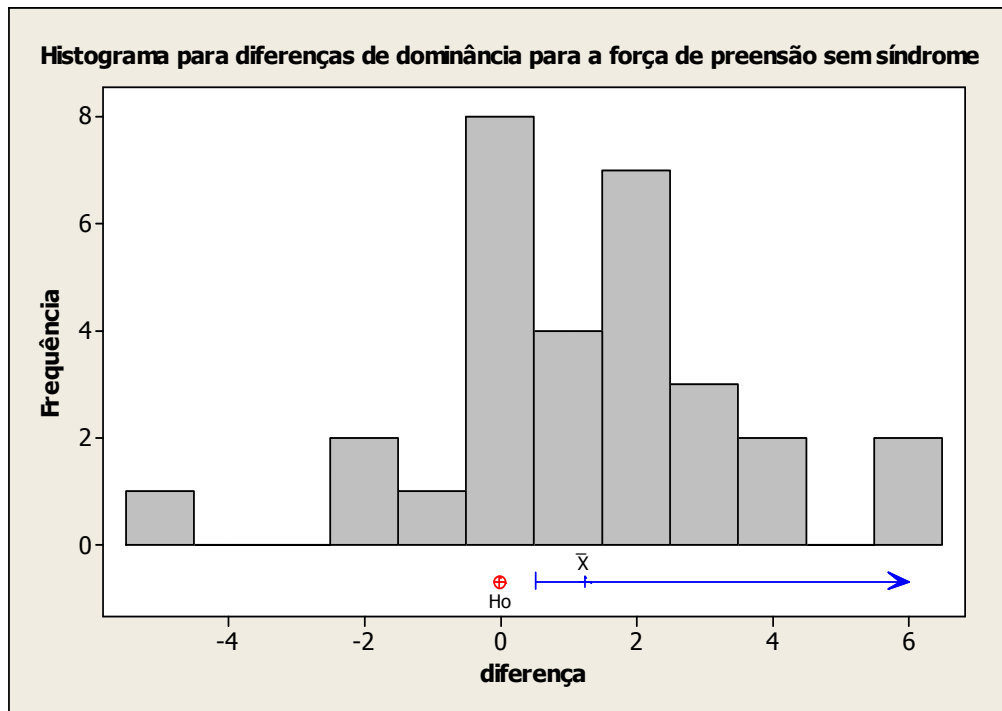


Gráfico 2: Histograma com teste de hipótese para a diferença de dominância para a força de prensão no grupo controle

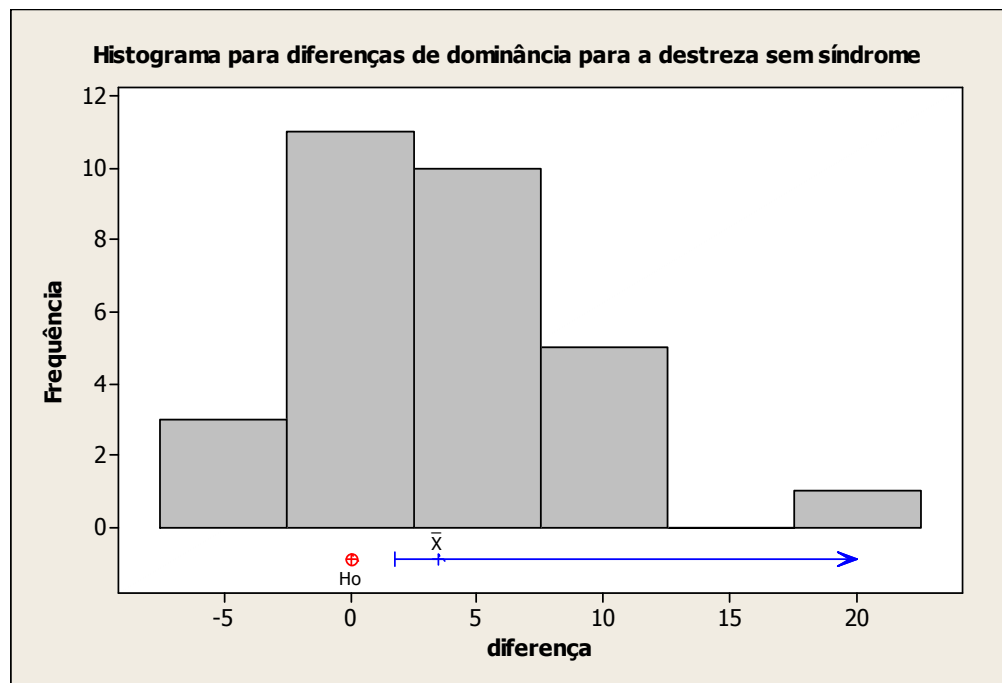


Gráfico 3: Histograma com teste de hipótese para a diferença de dominância para a destreza manual no grupo controle

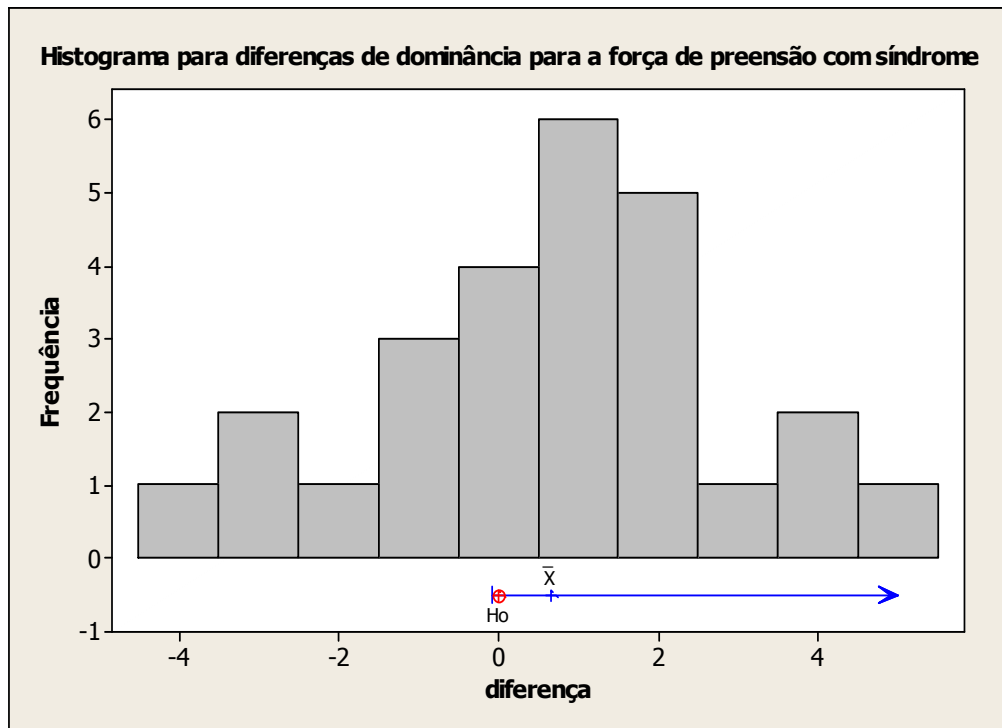


Gráfico 4: Histograma com teste de hipótese para a diferença de dominância para a força de preensão no grupo SD

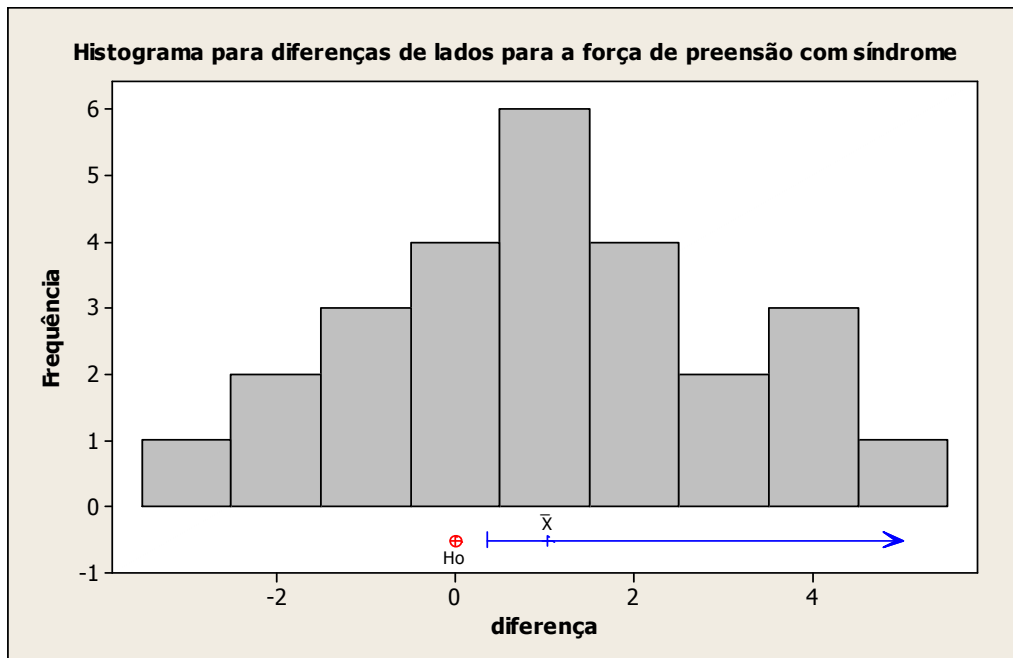


Gráfico 5: Histograma com teste de hipótese para a diferença de lados para a força de preensão no grupo SD

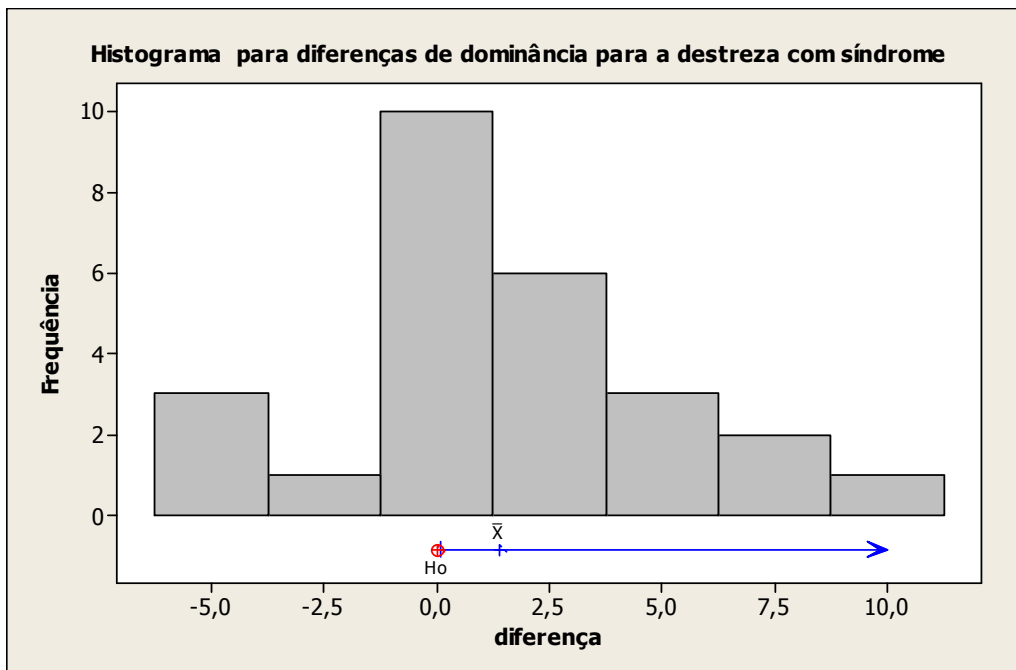


Gráfico 6: Histograma com teste de hipótese para a diferença de dominância para a destreza manual no grupo SD

Foram calculadas as correlações entre força de preensão dominante e destreza manual dominante para os grupos controle e SD.

Para o grupo controle o coeficiente de correlação de Pearson entre força de preensão dominante e destreza manual dominante foi igual a 0,473. Ao se realizar um teste de hipótese para saber se este era significativamente igual a zero, o valor-P encontrado foi igual a 0,008, rejeitando-se ao nível de significância de 5% esta hipótese e concluindo-se que há uma relação linear entre as variáveis força de preensão dominante e destreza manual dominante para o grupo controle.

O gráfico 7 apresenta os resultados de dispersão para a força de preensão dominante e destreza manual dominante no grupo controle, com a reta de mínimos quadrados estimada.

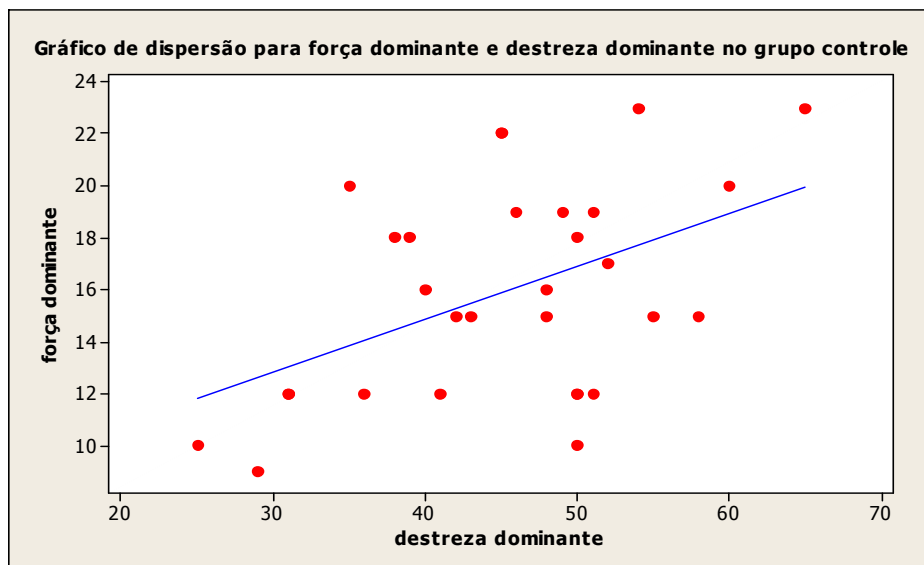


Gráfico 7: Resultados de dispersão para a força de prensão dominante e destreza manual dominante no grupo controle

Para o grupo SD o coeficiente de correlação de Pearson entre força de prensão dominante e destreza manual dominante foi igual a 0,317. Ao se realizar um teste de hipótese para saber se este era significativamente igual a zero, o valor-P encontrado foi igual a 0,115, não se rejeitando ao nível de significância de 5% esta hipótese e concluindo-se que não há uma relação linear entre as variáveis força de prensão dominante e destreza manual dominante para o grupo SD.

O gráfico 8 apresenta os resultados de dispersão para a força de prensão dominante e destreza manual dominante no grupo SD, com a reta de mínimos quadrados estimada.

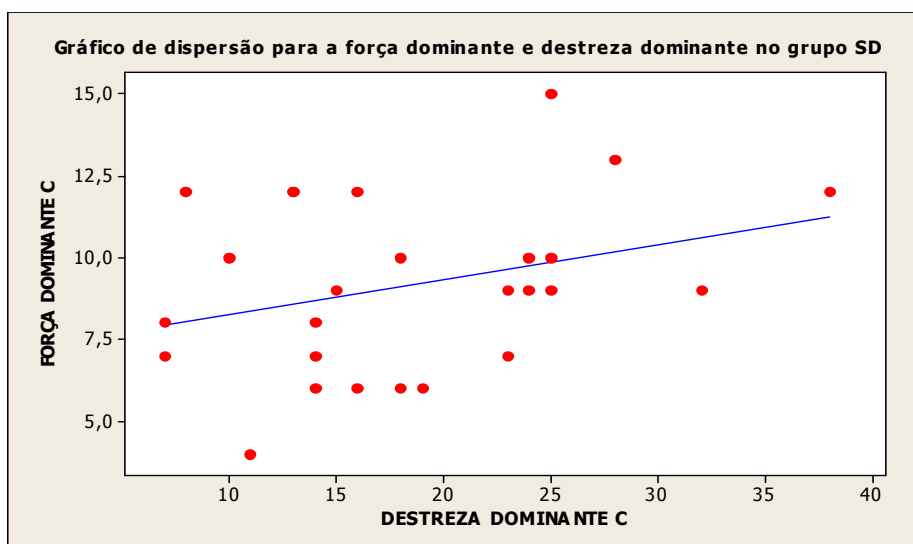


Gráfico 8: Resultados de dispersão para a força de prensão dominante e destreza manual dominante no grupo SD

Para o grupo SD o coeficiente de correlação de Pearson entre força de preensão da mão direita e destreza manual dominante foi igual a 0,372. Ao se realizar um teste de hipótese para saber se este era significativamente igual a zero, o valor-P encontrado foi igual a 0,062, não se rejeitando ao nível de significância de 5% esta hipótese e concluindo-se que não há uma relação linear entre as variáveis força de preensão da mão direita e destreza manual dominante para o grupo SD. Note, entretanto, que o valor-P está bem próximo de 0,05, embora seja superior a ele. Recomenda-se em estudos futuros um aumento no tamanho do grupo SD, pois este resultado pode se alterar com o aumento do tamanho da amostra.

O gráfico 9 apresenta os resultados de dispersão para a força de preensão dominante e destreza manual dominante no grupo SD, com a reta de mínimos quadrados estimada.

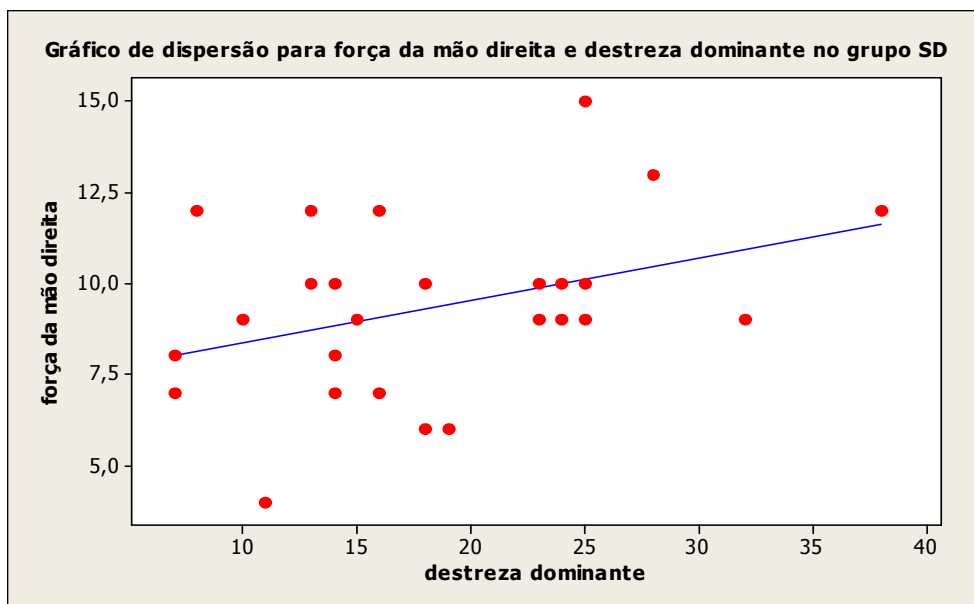


Gráfico 9: Resultados de dispersão para a força de preensão da mão direita e destreza manual dominante no grupo SD

Para todos os testes de comparação de média foram testadas as distribuições de probabilidade de cada variável e todas aderiram à distribuição Normal. Sendo assim todos os testes realizados de comparação entre as médias, utilizaram a distribuição t-de-Student.

Para a comparação da média entre força de preensão dominante entre grupos, o teste de igualdade de variâncias F foi rejeitado ($P = 0,032$). Neste caso foi realizado um

teste t-de Student cuja hipótese é de que a força de preensão média dominante do grupo controle é no máximo igual à média para a força de preensão média dominante do grupo SD, supondo variâncias diferentes para os dois grupos. Este teste foi rejeitado (valor-P = 0,000), logo, conclui-se, ao nível de significância de 5%, que a força de preensão média dominante do grupo controle é superior à força de preensão média dominante do grupo SD. Tal resultado é apresentado na Tabela 5. O gráfico 10 ilustra este teste de hipótese.

Tabela 6: Tamanho dos grupos, média, desvio padrão, coeficiente de variação para cada grupo e teste de hipótese para a diferença entre a força de preensão dominante média nos dois grupos

Força dominante	n	média	desvio padrão	coef. variação	T observado	valor-P
grupo controle	30	15,93	4,07	25,55		
grupo SD	26	9,15	2,65	28,96		
diferença		6,78			7,26	0,000

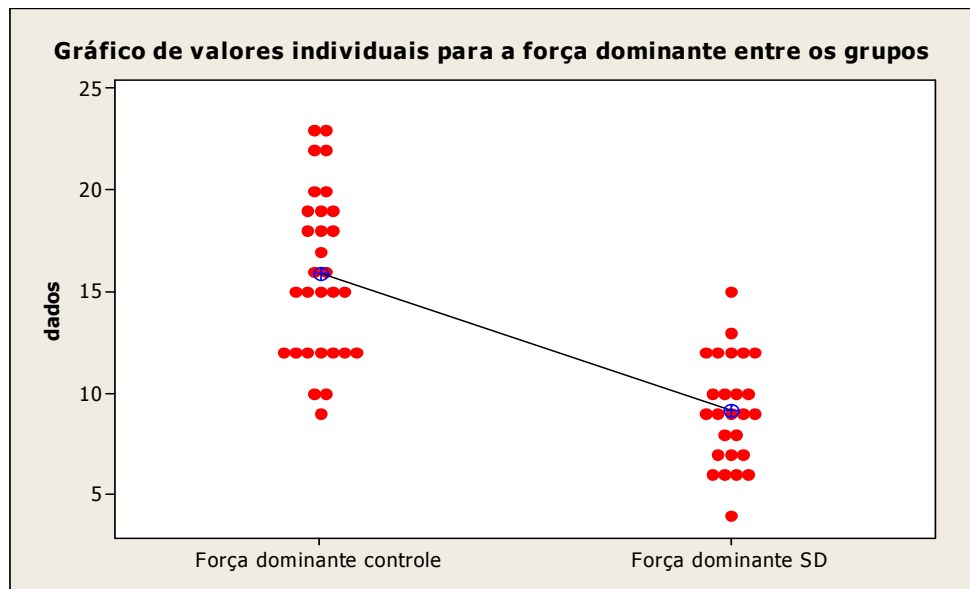


Gráfico 10: Valores individuais para a força de preensão dominante nos dois grupos

Para a comparação da média entre destreza manual dominante entre grupos, o teste de igualdade de variâncias F não foi rejeitado ($P = 0,337$). Neste caso foi realizado um teste t-de Student cuja hipótese é de que a destreza manual média dominante do grupo controle é no máximo igual à média para a destreza manual média dominante do grupo SD supondo variâncias iguais para os dois grupos. Este teste foi rejeitado (valor-P = 0,000), logo, conclui-se, ao nível de significância de 5%, que a destreza manual média

dominante do grupo controle é superior à destreza manual média do grupo SD. Tal resultado é apresentado na Tabela 6. O gráfico 11 ilustra este teste de hipótese.

Tabela 7: Tamanho dos grupos, média, desvio padrão, coeficiente de variação para cada grupo e teste de hipótese para a diferença entre a destreza manual dominante nos dois grupos

Destreza manual dominante	n	média	desvio padrão	coef. variação	T observado	valor-P
grupo controle	30	45,23	9,46	20,92		
grupo SD	26	18,46	7,82	42,36		
diferença		26,77			11,43	0,000

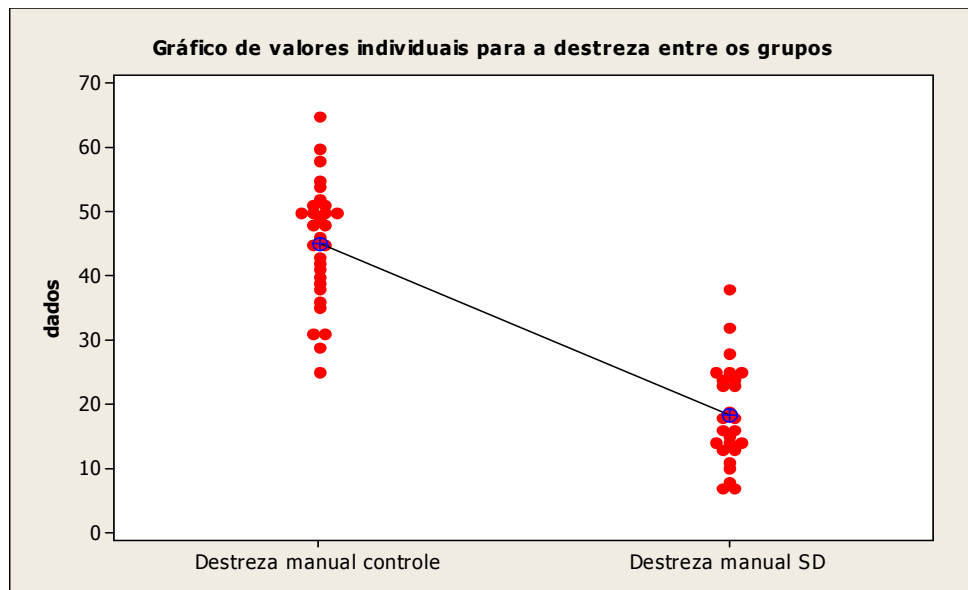


Gráfico 11: Valores individuais para a destreza manual dominante nos dois grupos

Para testar a igualdade entre as variáveis nas três idades (7, 8 e 9 anos) dentro de cada grupo foram realizadas análises de variância não paramétricas por meio do teste de Kruskal-Wallis. Este teste foi escolhido devido ao número diferente de elementos por idade e devido a estes números serem muito pequenos.

Utilizando-se um nível de significância de 5%, são considerados críticos (valores que levam à rejeição da hipótese) valores de Z inferiores a $-1,96$ e superiores a $1,96$.

A Tabela 8 apresenta a saída do programa Minitab para o teste de Kruskal-Wallis.

No grupo controle, para a força de prensão dominante, foi fornecido $H = 7,92$, com dois graus de liberdade e valor-P igual a $0,021$ para o teste que leva em conta os

empates de postos. Como o nível descritivo foi menor que 0,05, ao nível de significância de 5%, rejeita-se a hipótese de igualdade para todas as médias. Observando-se as medianas dos postos para cada idade, verifica-se que para a idade de 7 anos o posto médio foi inferior aos demais. Para esta idade o valor do posto médio diferiu significativamente do posto médio geral ($Z = -2,33 < -1,96$). Para a idade de 9 anos o posto médio foi superior aos demais. Para esta idade o valor do posto médio diferiu significativamente do posto médio geral ($Z = 2,49 > 1,96$). Conclui-se, ao nível de significância de 5% que para o grupo controle a força de preensão média aumenta com a idade.

No grupo controle, para a destreza manual dominante, foi fornecido $H = 9,64$, com dois graus de liberdade e valor-P igual a 0,008 para o teste que leva em conta os empates de postos. Como o nível descritivo foi menor que 0,05, ao nível de significância de 5%, rejeita-se a hipótese de igualdade para todas as médias. Observando-se as medianas dos postos para cada idade, verifica-se que para a idade de 7 anos o posto médio foi inferior aos demais. Para esta idade o valor do posto médio diferiu significativamente do posto médio geral ($Z = -3,08 < -1,96$). Conclui-se, ao nível de significância de 5% que para o grupo controle a destreza manual média é inferior aos 7 anos de idade.

Tabela 8: Idade, tamanho dos grupos, mediana, posto e médio, Z observado para a força de preensão dominante e para a destreza manual dominante no grupo controle

Força dominante					Destreza manual dominante				
idade	n	mediana	postomédio	Z	idade	n	mediana	postomédio	Z
7	10	12,00	10,2	-2,33	7	10	37,0	8,5	-3,08
8	10	15,00	15,2	-0,15	8	10	49,5	18,3	1,23
9	10	18,50	21,1	2,49	9	10	49,5	19,7	1,85
total	30		15,5		total	30		15,5	

Os gráficos 12 e 13 ilustram os dados de valores individuais para a força de preensão e para a destreza manual dominantes por idade, coletados no grupo controle (GC).

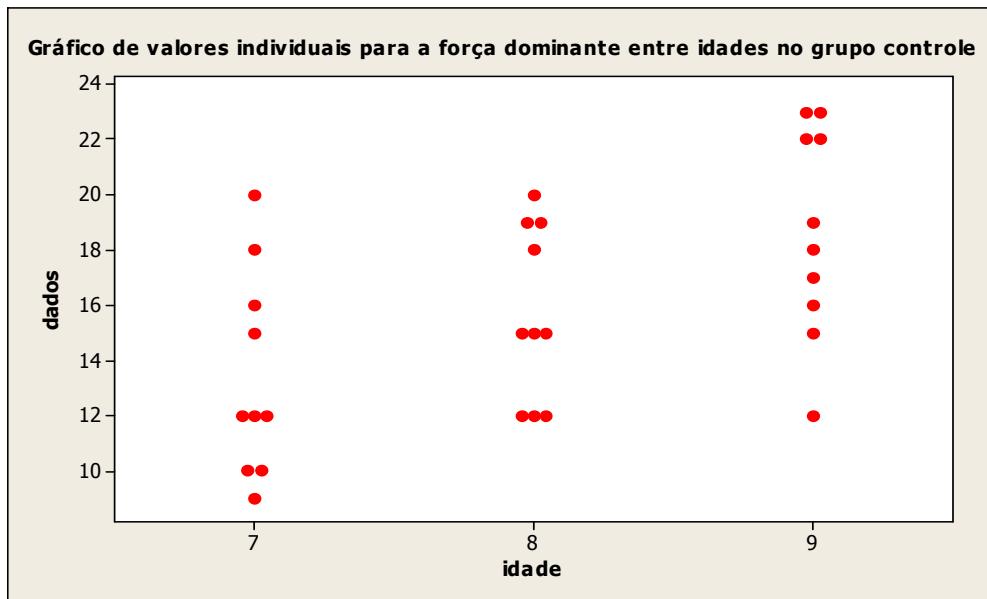


Gráfico 12: Valores individuais para a força de prensão dominante por idade, no grupo controle



Gráfico 13: Valores individuais para a destreza manual dominante por idade, no grupo controle

A Tabela 9 apresenta a saída do programa Minitab para o teste de Kruskal-Wallis.

No grupo SD, para a força de prensão dominante, foi fornecido $H = 9,64$, com dois graus de liberdade e valor-P igual a 0,902 para o teste que leva em conta os empates de postos. Como o nível descritivo foi maior que 0,05, ao nível de significância de 5%, não se rejeita a hipótese de igualdade para todas as médias no grupo SD.

No grupo SD, para a destreza manual dominante, foi fornecido $H = 2,39$, com dois graus de liberdade e valor-P igual a 0,303 para o teste que leva em conta os empates de postos. Como o nível descritivo foi maior que 0,05, ao nível de significância de 5%, não se rejeita a hipótese de igualdade para todas as médias no grupo SD.

Os gráficos 14 e 15 abaixo ilustram os dados de valores individuais para a força de prensão e para a destreza manual dominantes por idade coletados no grupo SD.

Tabela 9: Idade, tamanho dos grupos, mediana, posto e médio, Z observado para a força de prensão dominante e para a destreza manual dominante no grupo SD

idade	Força dominante				Destreza manual dominante				
	n	mediana	postomédio	Z	idade	n	mediana	postomédio	Z
7	11	9,00	13,7	-0,44	7	11	14,0	11,4	-1,22
8	10	9,00	13,9	0,24	8	10	16,5	13,8	0,13
9	5	10,00	14,3	0,26	9	5	23,0	17,7	1,37
total	26		13,5		total	26		13,5	

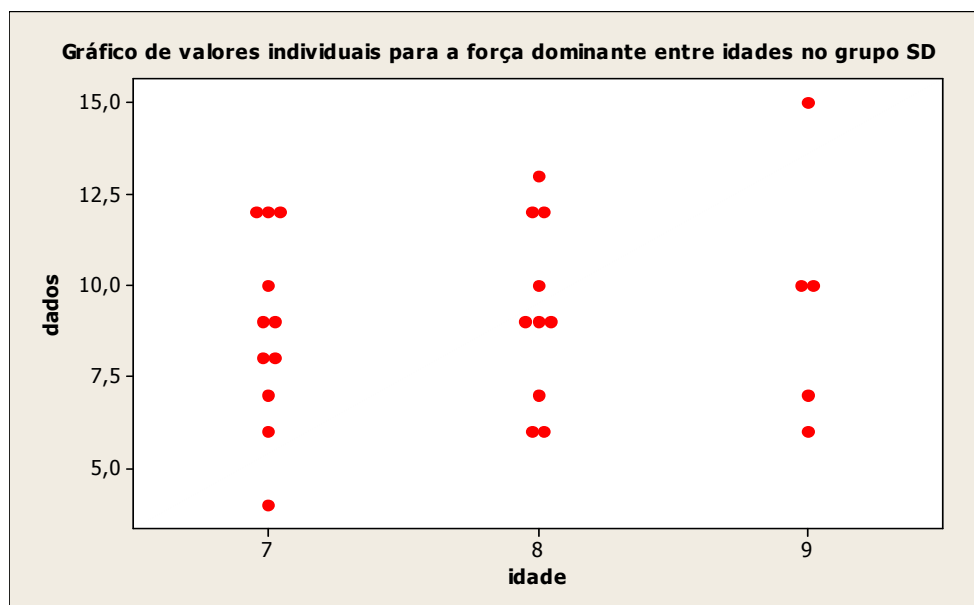


Gráfico 14: Valores individuais para a força de prensão dominante por idade, no grupo SD



Gráfico 15: Valores individuais para a destreza manual dominante por idade, no grupo SD

A seguir foram comparadas as médias das variáveis força de preensão dominante e destreza manual dominante nos dois sexos, dentro de cada grupo (controle ou SD). Para todos os testes de comparação de média entre sexos foram testadas as distribuições de probabilidade de cada variável e todas aderiram à distribuição Normal. Sendo assim todos os testes realizados de comparação entre as médias utilizaram a distribuição t-de-Student. Para cada comparação foram realizados testes de igualdade de variância para cada variável nos dois sexos, em cada grupo (controle e SD) e em todos eles, esta condição foi satisfatória, portanto o teste utilizado na comparação de médias foi o teste t-de Student, supondo variâncias iguais para os dois sexos.

Para a comparação da média da força de preensão dominante entre gêneros no grupo controle, foi testada a hipótese de que a força de preensão média dominante no sexo feminino é igual à força de preensão média dominante no sexo masculino. Este teste não foi rejeitado (valor-P = 0,379), logo, concluiu-se ao nível de significância de 5% que, para o grupo controle, a força de preensão média dominante é igual no gênero feminino e masculino.

Para a comparação da média da destreza manual dominante entre gêneros no grupo controle foi testada a hipótese de que a destreza manual média dominante no sexo feminino é igual à destreza manual média dominante no sexo masculino. Este teste não foi rejeitado (valor-P = 0,778), logo, concluiu-se ao nível de significância de 5% que,

para o grupo controle, a destreza manual média dominante é igual no gênero feminino e masculino.

Para a comparação da média da força de preensão dominante entre gêneros no grupo SD foi testada a hipótese de que a força de preensão média dominante no gênero feminino é igual à força de preensão média dominante no gênero masculino. Este teste não foi rejeitado (valor-P = 0,756), logo, concluiu-se ao nível de significância de 5% que, para o grupo SD, a força média dominante é igual no gênero feminino e masculino.

Para a comparação da média da destreza manual dominante entre gêneros no grupo SD foi testada a hipótese de que a destreza manual média dominante no gênero feminino é igual à destreza manual média dominante no gênero masculino. Este teste não foi rejeitado (valor-P = 0,338), logo, concluiu-se ao nível de significância de 5% que, para o grupo SD, que a destreza manual média dominante é igual no gênero feminino e masculino.

As Tabelas 10, 11, 12 e 13 abaixo, apresentam os resultados destes testes de hipótese.

Tabela 10: Gênero, tamanho dos grupos, média, desvio padrão, coeficiente de variação para cada grupo e teste de hipótese para a diferença da força de preensão média dominante no grupo controle

Gênero	n	média	desvio padrão	coef. variação	T observado	valor-P
feminino	15	15,27	3,73	24,43		
masculino	15	16,60	4,40	26,51		
diferença		-1,33			-0,89	0,379

Tabela 11: Gênero, tamanho dos grupos, média, desvio padrão, coeficiente de variação para cada grupo e teste de hipótese para a diferença da destreza manual média dominante no grupo controle

Gênero	n	média	desvio padrão	coef. variação	T observado	valor-P
feminino	15	45,73	10,60	23,18		
masculino	15	44,73	8,51	19,03		
diferença		1,00			0,28	0,778

Tabela 12: Gênero, tamanho dos grupos, média, desvio padrão, coeficiente de variação para cada grupo e teste de hipótese para a diferença da força de preensão média dominante no grupo SD

Gênero	n	média	desvio padrão	coef. variação	T observado	valor-P
feminino	12	9,33	2,74	29,37		
masculino	14	9,00	2,66	29,56		
diferença		0,33			0,31	0,756

Tabela 13: Gênero, tamanho dos grupos, média, desvio padrão, coeficiente de variação para cada grupo e teste de hipótese para a diferença da destreza manual média dominante no grupo SD

Gênero	n	média	desvio padrão	coef. variação	T observado	valor-P
feminino	12	20,08	8,02	39,94		
masculino	14	17,07	7,67	44,93		
diferença		3,01			0,98	0,338

Os gráficos 16, 17, 18 e 19 abaixo ilustram os dados coletados em cada grupo.

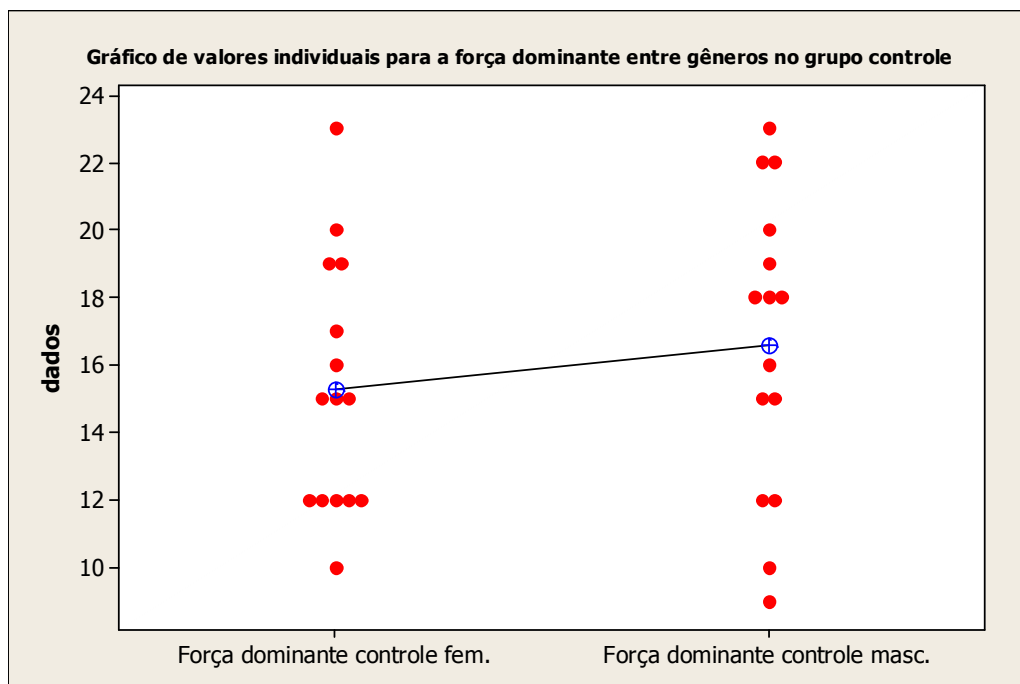


Gráfico 16: Valores individuais para a força de preensão dominante por gênero, no grupo controle

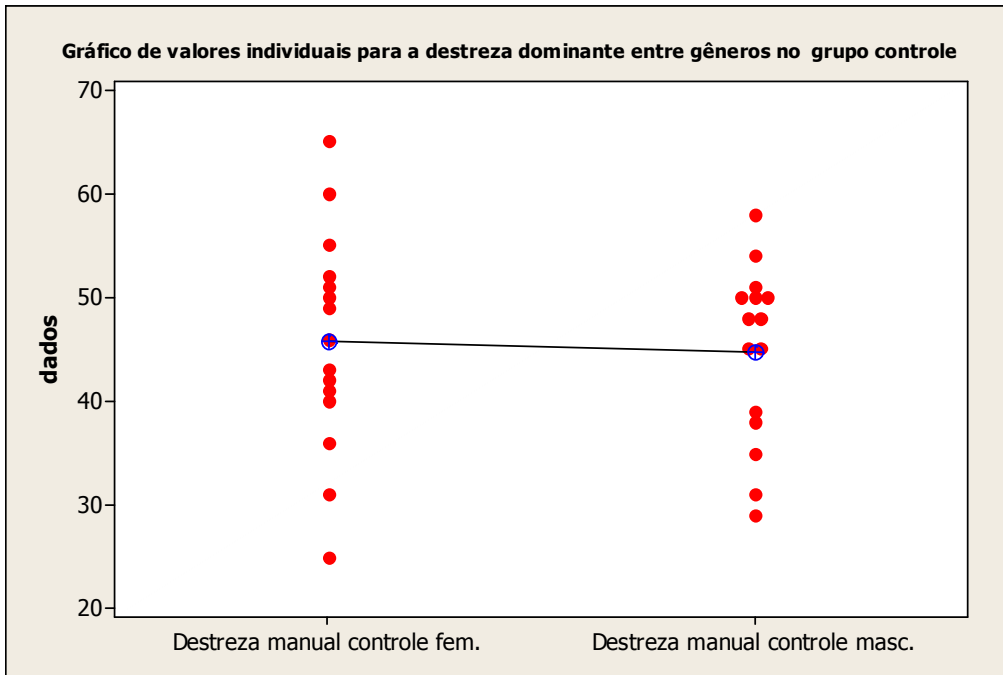


Gráfico 17: Valores individuais para a destreza manual dominante por gênero, no grupo controle

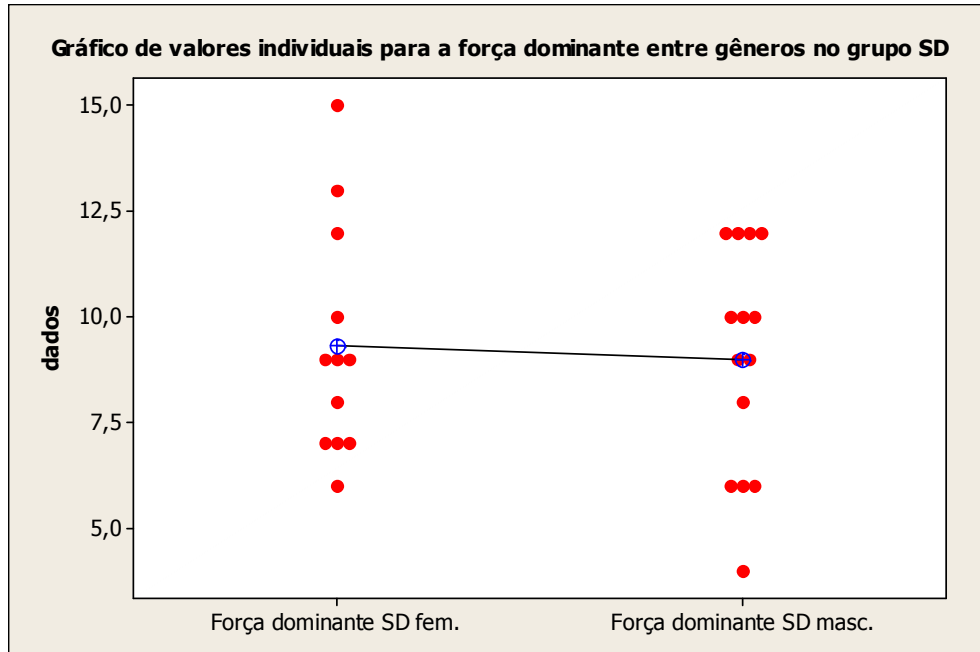


Gráfico 18: Valores individuais para a força de preensão dominante por gênero, no grupo SD

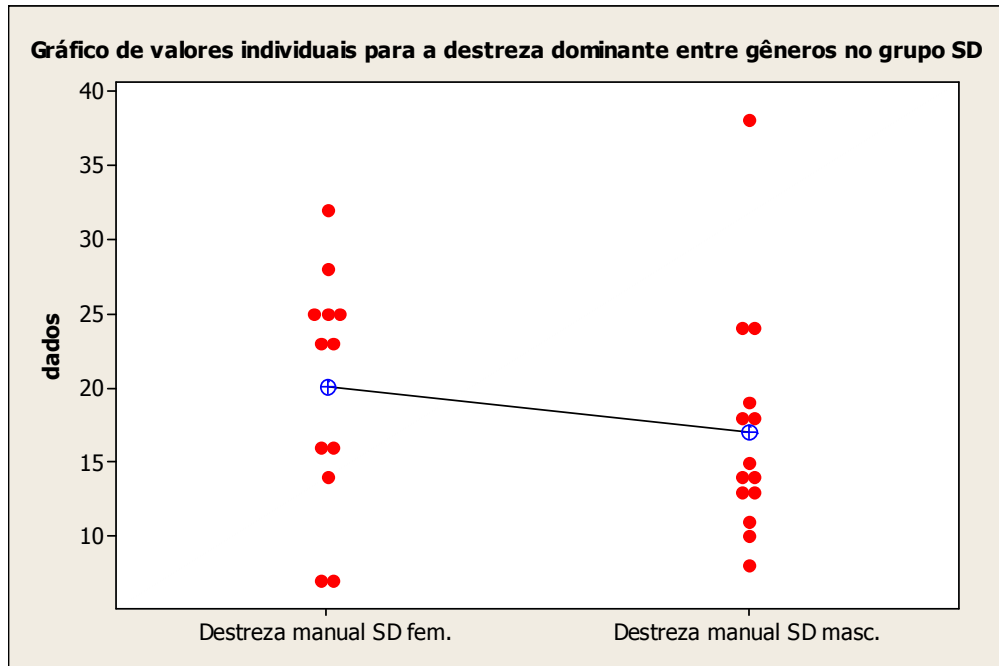


Gráfico 19: Valores individuais para a destreza manual dominante por gênero, no grupo SD

6. DISCUSSÃO

A análise da força de preensão e destreza manual pode ser considerada uma das formas de verificação da funcionalidade manual. As tarefas motoras e sensoriais executadas pela mão são organizadas de forma a atender o bom funcionamento geral do corpo em termos de desempenho, nas atividades de vida diária, necessárias para sobrevivência (DURWARD, *et al.*, 2001).

A maior parte da literatura pesquisada a respeito da funcionalidade da mão utiliza a avaliação da força, e da destreza manual, por serem aspectos de grande facilidade para medição e objetividade nos resultados. (DURWARD, *et al.*, 2001).

Neste estudo, nota-se que tanto o teste de força de preensão manual com o dinamômetro Jamar, quanto o teste da Caixa e Blocos para a destreza manual mostraram-se aplicáveis para a população com SD.

Diversos estudos comprovam a eficácia do dinamômetro Jamar. A Sociedade Americana dos Terapeutas de Mão (SATM) recomenda o uso do dinamômetro Jamar para avaliação da força de preensão manual. O dinamômetro Jamar é um dos aparelhos mais utilizados para medir a força de preensão manual, e destaca-se pela alta confiabilidade, precisão e objetividade (CAPORRINO *et al.*, 1998; MOREIRA, 2003; GODOY *et al.*, 2004, 2005).

Em relação ao teste da Caixa e Blocos, pouco material foi encontrado na literatura, porém, ficou claro que este é um teste simples, de repetição, e que exige pouca coordenação olho-mão (SMITH e WILSON, 1976). Pueschel (1993) salienta que tarefas de repetição envolvendo coordenação podem ser realizadas por crianças com SD quando bem estimuladas.

Algumas modificações foram feitas no procedimento dos testes. No teste de força de preensão foi necessária a utilização da manopla na posição '1' em apenas duas crianças, por apresentarem dedos e mãos muito pequenos. Nas demais, a manopla foi mantida na posição '2', por ser a melhor para a medição da força, como recomendado na literatura pesquisada (CAPORRINO *et al.*, 1998; MOREIRA, 2003).

No teste da Caixa e Blocos, a única adaptação feita em relação ao procedimento, foi o fechamento dos orifícios da caixa, que servem para o transporte da mesma, a fim de evitar dispersão e a mudança na execução da tarefa, de acordo com recomendação de Germano (2008).

De acordo com as análises estatísticas, os grupos estudados (GC e GSD) mostraram-se homogêneos, o que possibilitou as comparações e correlações entre eles e dentro dos mesmos. Apesar do número da amostra dos grupos não ser igual, os testes estatísticos mostraram que o gênero e a idade não interferiram nos resultados obtidos para a comparação entre os grupos.

No desempenho dos grupos (controle e SD) em relação aos lados dominante e não-dominante, os resultados comprovaram que no grupo controle, tanto a força de preensão quanto a destreza manual foram maiores na mão dominante, em relação à mão não dominante.

Em relação à força de preensão, para o grupo controle, estes resultados vêm ao encontro de dados obtidos em outros estudos, que comprovam que a mão dominante é mais forte que a mão não-dominante (GIAROLLA *et al.*, 1991; CAPORRINO *et al.*, 1998; SARTÓRIO *et al.* 2002). Quanto à destreza manual, os resultados do estudo de Mendes *et al.* (2001) com pessoas normais e pessoas com esclerose múltipla, na faixa etária de 15 a 18 anos, se contrapõe aos resultados obtidos no presente estudo. No estudo citado, não foram encontradas diferenças significantes nos resultados de destreza manual quanto à lateralidade.

Para o grupo SD, apenas a hipótese de que a destreza manual é maior na mão dominante do que na mão não-dominante foi confirmada. Este dado está de acordo com os resultados referidos por Mathiowetz *et al.* (1985) e Germano (2008), que indicam melhor desempenho no teste para o lado dominante.

A força de preensão não foi maior na mão dominante em relação a não-dominante neste grupo. Este resultado confirma o estudo de Mathiowetz *et al.* (1986), realizado com crianças e adolescentes na faixa etária de 6 a 19 anos, onde constataram que a mão dominante não tem efeito significativo nos resultados de força. Porém, estudos encontrados na literatura, inclusive com pessoas com SD, referem que a mão dominante apresenta melhores resultados nos dois gêneros (feminino e masculino) em todas as idades analisadas (D'OLIVEIRA, 2005; MOREIRA, 2003; GODOY e BARROS, 2005a).

Por esta razão, no grupo SD, foi testada se a força da mão direita é maior do que a da mão esquerda. Esta hipótese foi confirmada. Moreira *et al.* (2001) relatam que não há predomínio da força em relação ao padrão de dominância da mão, e discutem que a mão direita na maioria dos estudos, é mais forte que a esquerda, em função dos indivíduos terem de se adaptar para viver em uma sociedade organizada para pessoas

destras, onde os canhotos, conseqüentemente, são forçados a exercitar o lado não-dominante, elevando a média dos resultados da mão direita.

Soares *et al.* (1986) realizaram um estudo com escolares de 7 a 15 anos, constatando que não houve diferença significativa entre a força da mão direita e a força da mão esquerda, sendo este resultado contrário ao que foi observado nesse e em outros estudos (D'OLIVEIRA, 2005; MOREIRA, 2003; GODOY e BARROS, 2005a; MOREIRA *et al.*, 2001).

Crosby *et al.* (1994) estudaram a diferença de força de preensão para a mão dominante e não-dominante em pessoas de 16 a 23 anos. Concluíram que a maioria dos destros apresenta 10% a mais de força na mão dominante. Para os canhotos, a média de força de preensão foi a mesma para as duas mãos, e a mão não-dominante, foi mais forte em 50% das pessoas estudadas.

Em relação às comparações entre os grupos (controle e SD), o presente estudo mostrou que tanto a força de preensão quanto a destreza manual são significativamente menores no grupo SD.

Alguns estudos encontrados na literatura como os de Godoy e Barros (2005a), Sharav *et al.* (1992) e Pitetti *et al.* (1992), em relação à força de preensão, indicam que a diminuição da força, está diretamente associada à hipotonia, muito presente nas pessoas com SD. Os resultados deste trabalho indicam que a diminuição do tônus muscular associado à frouxidão ligamentar, são fatores relevantes e significativos para a população feminina e masculina com SD. Como a força de preensão é um indicativo da força geral do corpo (Pereira *et al.*, 2001) esta é significativamente menor em pessoas com SD, se comparadas às pessoas sem a síndrome.

A literatura justifica a falta de força nas pessoas com a SD em decorrência das características da própria síndrome, como a hipotonia muscular, que pode interferir nas aquisições do desenvolvimento motor da criança, que acaba por limitar as habilidades físicas, tanto motora grossa quanto a fina (SCHWARTZMAN, 1999 e PUESCHEL, 1993).

Para a destreza manual, os resultados encontrados neste estudo, mais uma vez estão de acordo com os resultados encontrados no estudo de Germano (2008), que indicam desvantagem para os participantes com SD quando comparados ao grupo controle.

Em relação à idade, força de preensão e destreza manual, o presente estudo mostrou que, no grupo controle, tanto a força de preensão quanto a destreza manual,

aumentam com a idade. Um estudo feito por Giarolla *et al.*, 1991, com crianças e jovens na faixa etária de 8 à 18 anos, onde analisaram a força de preensão, também está de acordo com esta afirmação. Já Esteves *et al.*,(2005) comprovaram que o desenvolvimento da força de preensão é progressivo no decorrer da idade, porém, em relação à faixa etária de 7, 8 e 9 anos, não há diferença significativa. Quanto à destreza manual, no estudo de Mendes *et al.* (2001), com jovens, adultos e idosos na faixa etária de 15 a 86 anos, constatou-se que a destreza manual melhora até certa idade, e, que a partir de aproximadamente 55 anos, a destreza manual revela um decréscimo de desempenho com o aumento da idade (MATHIOWETZ, *et al.*, 1985).

No grupo SD avaliado não houve evolução com o decorrer da idade, tanto para a força de preensão quanto para a destreza manual. Embora o número de crianças tenha sido pequeno e diferente nas faixas etárias estudadas, resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Germano (2008), onde se observou que também não houve alteração estatisticamente significativa na destreza manual para o grupo SD entre as idades de 7, 8 e 9 anos.

Neste estudo, o desempenho prejudicado das crianças com SD, em relação às crianças sem a síndrome, tanto para a força de preensão, quanto para a destreza manual, pode ter sido influenciado por fatores como o déficit intelectual (SCHWARTZMAN, 1999; PUECHEL, 1993), hipotonia (SCHWARTZMAN, 1999), crescimento físico, que cessa mais cedo, resultando em pequena estatura (KREBS, 1990), características antropométricas da mão, que na maioria das vezes se apresenta com o tamanho pequeno, grossa, com os dedos curtos e o dedo mínimo arqueado, ou seja, levemente curvado para dentro, podendo interferir no desempenho de tarefas manipulativas (EICHSTALDT e KALAKIAN apud NABEIRO, 1993).

Em relação à força de preensão, o manual do dinamômetro Jamar, faz referência ao estudo de Mathiowetz *et al.* (1984) onde sugere-se que fatores como peso, altura, tamanho da mão e biotipo, podem realmente influenciar na força de preensão manual.

No presente estudo, alguns fatores que podem influenciar a força de preensão e destreza manual não fizeram parte dos objetivos traçados e não foram, portanto, avaliados, como o tamanho das mãos e os dados antropométricos. Constatando as alterações que podem estar presentes na criança com SD, sugerimos que novos estudos sejam realizados considerando estas variáveis.

Além dos fatores descritos, outros também podem influenciar na força de preensão e na destreza manual de pessoas de diferentes faixas etárias, e

independentemente se possuem ou não a SD. São eles: massa corporal, percentual de gordura, e estado nutricional (SARTÓRIO *et al.*, 2002; KENJLE *et al.*, 2005; GODOY e BARROS, 2005; MATHIOWETZ *et al.*, 1984, D'OLIVEIRA, 2005).

Em relação ao gênero, os resultados mostraram que, tanto a força de preensão quanto a destreza manual, se mantiveram semelhantes para meninas e meninos.

Os estudos relacionados com diferença de gênero divergem entre si. Alguns autores referem que a força de preensão é sempre maior no sexo masculino, em todas as idades (KENJLE *et al.*, 2005; ESTEVES *et al.*, 2005; GODOY e BARROS, 2005b; MATHIOWETZ *et al.*, 1986, YIM *et al.*, 2003), outros autores dizem que até os 12 anos de idade a força é semelhante entre os gêneros e posteriormente há um predomínio de força no sexo masculino (SARTÓRIO *et al.*, 2002; SMET e VERCAMMEN, 2001). O estudo realizado por Godoy e Barros (2005^a), com adultos de 20 a 40 anos com SD, mostrou que os resultados de força se mantiveram bem próximos em relação ao gênero, tanto no grupo controle, quanto no grupo SD, como nos resultados desta pesquisa.

Yim *et al.* (2003) analisaram a força de preensão, força de precisão e destreza manual em crianças e adolescentes de 7 a 12 anos. Concluíram que a força de preensão dos meninos foi maior do que a das meninas em todas as faixas etárias, porém não houve diferença entre gêneros nos resultados da força de precisão e na destreza manual.

Para finalizar, os resultados encontrados no presente estudo mostraram que, no grupo controle, existe uma correlação significativa entre a força de preensão e destreza manual, encontrando-se um valor-P igual a 0,008. No grupo SD, não foi encontrada relação linear entre força de preensão e destreza manual, encontrando-se um valor-P igual a 0,115. Também não há uma relação linear entre força de preensão na mão direita e destreza manual para este grupo, encontrando-se um valor-P igual a 0,062.

Nota-se, entretanto, que o valor-P (0,062) está bem próximo de 0,05, embora seja superior a ele. Recomenda-se em estudos futuros, um aumento no tamanho do grupo SD, pois este resultado pode se alterar com o tamanho da amostra.

7. CONCLUSÕES

- A partir desse estudo foi possível observar a existência de um déficit na força de preensão e destreza manual para o grupo com SD quando comparado ao grupo controle, não sendo encontradas diferenças entre gêneros para ambos os grupos.
- A hipótese de correlação entre força de preensão e destreza manual foi confirmada para o grupo controle, não acontecendo o mesmo para o grupo SD;
- A diferença do desempenho com o avanço da idade foi observada para o grupo controle, porém o grupo SD não demonstrou essa evolução.
- Considerando as limitações desse estudo, como o pequeno número de participantes, a abrangência da faixa etária e a não inclusão de variáveis que poderiam exercer influência na força de preensão e destreza manual, como o tamanho da mão, as medidas antropométricas, a composição corporal e o estilo de vida, observa-se a necessidade da realização de novos estudos que tragam informações mais detalhadas sobre a força de preensão e destreza manual nas crianças com SD.
- O conhecimento sobre essas habilidades constitui-se em interesse interdisciplinar, uma vez que os resultados encontrados poderão contribuir para o planejamento de atividades educacionais, esportivas ou terapêuticas orientadas por profissionais diversos como educadores físicos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, pedagogos, psicólogos e demais envolvidos na estimulação do desenvolvimento e da autonomia para as atividades diárias da pessoa com SD.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, V.M.; LIMA, D.A.; MARUQUES, I. **Efeito das restrições da tarefa na habilidade manipulativa em crianças portadoras da Síndrome de Down.** In: III Congresso Internacional de Pedagogia do Esporte. Maringá, Paraná, 2007.
- ARAÚJO, P.M.P. **Avaliação Funcional.** In: FREITAS, P.P. **Reabilitação da Mão.** Atheneu, São Paulo, 2006.
- BARBANTI, V. **Teoria e prática do treinamento desportivo.** São Paulo, Edusp, 1979.
- BEIGUELMAN, B. **Citogenética Humana.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.
- BERLEZE, A., HAEFFNER, L.S.B., VALENTINI, N.D. **Desempenho motor de crianças obesas: uma investigação do processo e produto de habilidades motoras fundamentais.** Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. V.9 pg. 134-144, 2007.
- BISSOTO, M.L. **Desenvolvimento cognitivo e o processo de aprendizagem do portador de Síndrome de Down: revendo concepções e perspectivas educacionais.** Disponível em www.cienciaecognicao.org 2005. Acessado em 10/03/2007.
- BLOCK, M.E. **Motor developmental in children with Down syndrome: a review of the literature.** Adapted Physical Activit Quarterly. V.8, 1991.
- BOLFARINE, H.; BUSSAB, W. O. **Elementos de amostragem.** ABE-Projeto Fisher, São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- BRANDÃO, J.S. **Desenvolvimento Psicomotor da Mão.** Rio de Janeiro: Enelivros, 1984.
- CAPORRINO, F.A.; FALOPPA, B.G.J.; RÈSSIO, C.; SOARES, F.H.C.; NAKACHINA, L.R.; SEGRE, N.G. **Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar.** Revista Brasileira de Ortopedia, São Paulo, v.33, n.2, p. 150-154, 1998.
- CASTILLA, E.E.; LOPEZ, C.J.S.; PAZ, J.E. **Atlas de las malformaciones congênicas em sudamérica.** Rio de Janeiro. Ed. Fiocruz, 1995.
- CID-10. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde.** Disponível em <http://www.datasus.gov.br/cid10/v2008/cid10.htm> Acesso em 28/11/2008.
- CONOVER, W. J. **Practical Nonparametric Statistics.** 3 ed. New York: Wiley, 1999.

CORSI, C.M. et al. **Síndrome de Down, desenvolvimento cognitivo e de linguagem: um estudo de investigação.** Temas sobre Desenvolvimento, São Paulo, v.5, n. 25, p 11-16, 1995.

CYMROT, R. **Estatística.** São Paulo, 2009. Disponível em:
<<http://ead.mackenzie.br/mackenzievirtual/mod/resource/view.php?inpopup=true&id=21364>>. Acesso em: 30/05/2009.

CROSBY, C.A.; WEHBE, M.A.; MAWR, B. **Hand strength: Normative Values.** J. Hand Surg 1994; 19: 665-670.

D'OLIVEIRA, G.D.F. **Avaliação funcional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar: estudo transversal de base populacional.** Dissertação de Mestrado. Brasília, 2005.

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

ESTEVES, A.C., REIS, D.C., CALDEIRA, R.M., LEITE, R.M., MORO, A.R.P., BORGES, N.G.J. **Força de preensão, lateralidade, sexo e características antropométricas da mão de crianças em idade escolar.** Revista brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. v.7 (2) pg. 69-75, 2005.

FLECK, S.; KRAEMER, W. J. **Designing Resistance Trainig Programs.** 2ed. New York, Human Kinetics, 1997.

GALLAHUE, D. **Understanding motor development in children.** New York: John Wiley e Sons, 1982.

GALAHUE, D.; OZMUN, J. **Comprendendo o desenvolvimento motor.** São Paulo: Phorte, 2004.

GARCIAS, G.L.; ROTH, M.G.M.; SOBREIRO, B.P. **Síndrome de Down: manual de orientação para os pais.** Pelotas: Universitária- UFPEL, 1991.

GARCIAS, G.L.; ROTH, M.G.M.; MESKO, G.E.; BOFF, T.A. **Aspectos do desenvolvimento neuropsicomotor na síndrome de down.** Rev. Bras. Neurol. 31: 245-248, 1995.

GERMANO, R. G. **Avaliação da destreza manual em pessoas com Síndrome de Down.** Dissertação (Mestrado em Distúrbios do Desenvolvimento)- Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2008.

GERRITY, M.S; GAYLORD, S; WILLIANS, M.E. **Short versions of the timed manual performance test: development, reliability and validity.** Med. Care, Philadelphia, v. 31, n. 7, p. 617-628, jul. 1993.

GIAROLLA, R.A.; FIGUEIRA JR, A.J., MATSUDO, V.K.R. **Análise da força da mão dominante em relação à mão não dominante em escolares de 8 a 18 anos.** Ver. Bras. Cienc. E Mov. 5 (01), 1991.

GIAROLLA, R.A.; FIGUEIRA JR, A.J., MATSUDO, V.K.R. **Comparação entre a força da mão dominante e da mão não dominante em atletas da seleção brasileira de voleibol de ambos os sexos.** Rev. Bras. Cien. Esp. 11 (1): 85, 1989.

GODOY, J.R.P.; BARROS, J.F.; MOREIRA, D.; JUNIOR, W.S. **Força de aperto da preensão palmar com o uso do dinamômetro Jamar: revisão de literatura.** Revista Digital EFDeportes, dez./2004.

GODOY, J.R.P.; BARROS, J.F. **Força de preensão palmar em portadores de síndrome de down e análise dos músculos envolvidos neste movimento.** Acta cir. Brasileira, p. 159-166, 2005a.

GODOY, J.R.R; BARROS, J.F. **Avaliação da força de preensão palmar e composição corporal em portadores da trissomia 21 no Distrito Federal.** Revista Digital EFDeportes, outubro, 2005b.

GRABINER, M.D. O pulso e a mão. In: RASCH, P.J. **Cinesiologia e anatomia aplicada.** Ed. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro, RJ, 1991.

GUEDES, D.P.JR. **Personal training na musculação.** 2.ed. Rio de Janeiro, NP, 1997.

GUSMÃO, F.A.F.; TAVARES, E.J.M.; MOREIRA, L.M.A. **Idade maternal e Síndrome de Down no Nordeste do Brasil.** Cad. Saúde Pública. V.9 n.4. p. 973-978. Rio de Janeiro, jul/ago. 2003.

HANTEN, W.P.; CHEN, W.; AUSTIN, A.; BROOKS, R.E.; CARTER, H.C.; LOWN, C.A.; MORGAN, M.K.; SANDERS, D.J.; SWAN, C.A.; VANDERSLICE, A.L.; **Maximum grip strength in normal subjects from 20 to 64 years of age.** Journal of hand therapy. Jul/set, 1999.

HARTLEY, X.Y. **A summary of recent research into the development of children with Down's syndrome.** Journal of Mental Deficiency Research. V30, 1986.

KENJLE, K.; LIMAYE, S.; GHUGRE, P.S.; UDIPI, S.A. **Grip strength as an index for children aged 6-10 years.** J. Nutr. Sci. Vitaminol (to Kyo) 2005; 51: 87-92.

KREBS, P.L. **Mental retardation.** In Winnick, J.P. Adapted physical education and Sport. Illinois: Human Kinetics Books, 1990.

LATASH, M.L.; KANG, N.; PATTERSON, D. **Finger coordination in persons with Down syndrome: atypical patterns of coordination and the effects of practice.** Experimental Brain Research (2002), v. 146, n. 3, p. 345-355.

MANCINI, M.C.; SILVA, P.C.; GONÇALVES, S.C.; MARTINS, S.M. **Comparação do desempenho funcional de crianças portadoras de Síndrome de Down e crianças com desenvolvimento normal aos 2 e 5 anos de idade.** Arq. Neuropsiquiatr. 61 (2-B): 409-415, 2003.

MATHIOWETZ, V.; WEBER, K.; VOLLAND, G. **Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations.** J. Hand Surg [Am] 9: 222-226, 1984.

MATHIOWETZ, V.; VOLLAND, G.; KASHMAN, N.; WEBER, K. **Grip and pinch strength: normative data for adults.** Arch Phys Med Rehabil. 1985; 66: 69-70.

MATHIOWETZ, V.; VOLLAND, G.; KASHMAN, N.; WEBER, K. **Adult Norms for the Box and Block Test of Manual Dexterity.** Am J. Occup ther, 1985; 39: 386-391.

MATHIOWETZ, V.; WIEMER, S.; FEDERMAN, M. **Grip and Pinch Strength: Norms for 6-to 19-year-olds.** Am J. Occup ther 1986; 40: 705-711.

MENDES, M.F.; TILBERY, C.P.; BALSIMELLI, S.; MOREIRA, M.A.M.; CRUZ, A.M.B. **Teste de Destreza Manual da Caixa e Blocos em indivíduos normais e em pacientes com esclerose múltipla.** Arq. Neuropsiquiatr. 2001; 59 (4): 889-894.

MOELLER, I. **Diferentes e especiais.** Revista Viver mente e Cérebro, n.156, p.26-31. Jan. 2006.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros.** Rio de Janeiro: LTC, 2003.

MOREIRA, A.M.L.; HANI, C.; GUSMÃO, F.A.F. **A Síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético.** 2000. Disponível em www.scielo.br. Acessado em 15/04/2008.

MOREIRA, D.; GODOY, J.R.P.; JÚNIOR, W.S. **Estudo sobre a realização da preensão palmar com a utilização do dinamômetro. Considerações anatômicas e cinesiológicas.** Fisioter. Bras. 2001; 2: 295-300.

MOREIRA, D. **Avaliação da força de preensão palmar em pacientes portadores de hanseníase atendidos em nível ambulatorial no Distrito Federal.** Tese em Ciência da Saúde- Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

MOREIRA, D.; ÁLVAREZ, R.R.A.; GODOY, J.R.; CAMBRAIA, A.N. **Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro Jamar: uma revisão de literatura.** Revista Bras. Ci. E Mov. V.11, p.95-99. Junho, 2003.

MOURA, P.M.L.S. **Estudo da força de preensão palmar em diferentes faixas etárias do desenvolvimento humano.** Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2008.

- MOURA, P.M.L.S.; MOREIRA, D.; CAIXETA, A.P. **Força de preensão palmar em crianças e adolescentes saudáveis.** Rev. Paul. Pediatr. Vol. 26, n. 3, São Paulo, Set., 2008.
- NABEIRO, M. **Análise do movimento de arremessar em diferentes tarefas realizadas por crianças portadoras de Síndrome de Down.** Dissertação de Mestrado. Campinas, 1993.
- NAPIER, J. **The prehensile movements of human hand.** Journal Bone Joint Surg Br (1956); 38-B: 902-13.
- NEGRINE, A. **Educação Psicomotora- A lateralidade e Orientação Espacial.** Porto Alegre: Pallotti, 1986.
- PARDINI JR., A.G. **Anatomia Funcional.** In: Freitas, P.P. Reabilitação da mão. Atheneu, São Paulo, 2006.
- PATTERSON, D.; ROIZEN, N. **Sunny Update medical University- Dow's Syndrome.** New York, 2003.
- PEREIRA, H.S.; LANDGREN, M.; GILBERG, C.; FORSBERG, H. **Parametric control fingertip forces during precision grip lists an children with DCD (developmental coordination disorder) and DAMP (deficits in attention motor control e perception).** Neuropsychology, 2001.
- PITETTI, K.H.; CLIRNSTEIN, M.; MAYS, M.J.; BARRET, P.J. **Isocinetic arm and leg strength of adults with Dons Syndrome: a comparative study.** Arch Phys. Med. Rehabil., 1992.
- PUESCHEL, M.S. **Síndrome de Down: guia para pais e educadores.** Campinas, São Paulo: Papyrus, 1993.
- RODRIGUES, C.E.C., CARNAVAL, E.P. **Musculação: teoria e prática.** 23 ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1999.
- RODRIGUES, A.S.; SILVA, A.K.N.; TEODORO, T.G.; ZANIOL, L.; SILVA, J.F.F.; ALENCAR, D.S.; FARIA, I. **Instrumentos padronizados de avaliação da função manual- Revisão de literatura e análise crítica da aplicabilidade na Terapia Ocupacional.** Revista Científica da FAMINAS. Muriaé, MG- v.3, n.1, supl.1, p. 54, jan-abr., 2007.
- SARTÓRIO, A.; LA FORTUNA, C.L.; POGLIAGLIS, S., TRECATE, L. **The impact of gender, body dimension and body composition on hand- grip strength in healthy children.** J. Endocrinol Invest 2002; 25: 431-435.

- SCHIMIDT, R.A. **Aprendizagem e performance motora: dos princípios à prática.** São Paulo: Movimento, 1993.
- SCHNEIDER, P. , RODRIGUES, A.L., MEYER, F. **Dinamometria computadorizada como metodologia de avaliação da força muscular de meninos e meninas em diferentes estágios de maturidade, 2002.** Disponível em www.usp.br. Acessado em 10/10/07.
- SCHWARTZMAN, S.J. **Síndrome de Down.** São Paulo: Memnon, 1999.
- SHUMWAY, C.A.; WOLLACOTT, W.M. **Controle motor-teoria e aplicações práticas.** São Paulo: Manole, 2003.
- SHARAV, T.; BOWMAN, T. **Dietary, Physical Activity, and body-mass index in a selected population of down syndrome children and their sibling GC.** Clinical Pediatrics, 1992.
- SILVA, M.F.M.C.; KLEINHANS, A.C.S. **Processos cognitivos e plasticidade cerebral na Síndrome de Down.** Revista Brasileira de Educação Especial, v. 12 n. 1. Marília. Jan/abr. 2006.
- SMET, L.; VERCAMMEN, A. **Grip strength in children.** Journal Pediatr. Orthop, 2001; 10: 352-4.
- SMITH, D.W.; WILSON, A.A. **El niño com síndrome de Down.** Buenos Aires, Argentina. Editorial Médica Panamericana S. A., 1976.
- SOUZA, M.J.; CARVALHO, V. **Os retratos de família da criança down e seu significado na perspectiva das mães.** Revista Brasileira de Educação Especial, v. 8, n.1. São Paulo, 2002.
- SOARES, J.; MIGUEL, M.C.; MATSUDO, V.K.R. **Desenvolvimento da força dinamométrica manual em função da idade e sexo em escolares de 7 a 15 anos.** In: CELAFISCS. Dez anos de contribuição às Ciências do Esporte, CELAFISCS, São Caetano do Sul, 1986.
- STRATFORD, B **Dow's Syndrome- past, present and the future.** England: Penguin Books, 1989.
- TANI, G., MANOEL, E.L., KOKUBUN, E. PROENÇA, J.E. **Educação física escolar: fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista.** São Paulo: EPU E EDUSP, 1988.
- TORTOZA, C. **Estudo do controle motor em indivíduos normais e portadores de Síndrome de Down: análise da atividade muscular agonista.** Dissertação de Mestrado. Rio Claro, 2000.

UGRINOWITSCH, H. et al. **Frequência de feedback como um fator de incerteza no processo adaptativo em aprendizagem motora.** Disponível em

[www.efmuzambinho.org.br\(2006\)](http://www.efmuzambinho.org.br(2006)). Acessado em 10/05/2007.

VAN DER BELD, W.A.; VAN DER SANDEN, G.A.; SENGERS, R.C.; VERBEEK, A.L.; GABREELS, F.J. **Validity and reproducibility of the Jamar dynamometer in children aged 4-11 years.** Disabil. Rehabil, 2006 (28): 1303-9.

WINNICK, P.J. **Educação Física e Esportes Adaptados.** Barueri, São Paulo: Manole, 2004.

YIM, S.Y.; CHO, J.R.; LEE, I.Y. **Normative data and developmental characteristics of hand function for elementary school children in Suwon area of Korea: grip, pinch and dexterity study.** J. Korean Med. Sci 2003; 18: 552-558.

ANEXO 1 - Carta de Informação ao sujeito

CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DA PESQUISA

O presente trabalho se propõe a estudar a força de preensão e a destreza manual na criança com SD na faixa etária entre 7 e 9 anos. Os dados para a pesquisa serão coletados através da aplicação de um teste de avaliação de força com o dinamômetro e avaliação da destreza manual, com o Teste da Caixa e Blocos. O uso do dinamômetro consiste em solicitar à criança que aperte a alça do aparelho o mais forte possível para obtenção do resultado da força. O TCB consiste em uma caixa de madeira com uma divisória, no qual será solicitada a transferência de blocos de madeira de uma parte a outra, durante um minuto e após esse tempo será contado o número de blocos transferidos. Os testes são de simples compreensão, rápidos e não implicam em nenhum risco para os participantes.

Os dados coletados serão posteriormente analisados, sendo garantido o sigilo absoluto sobre as conclusões levantadas, resguardando-se o nome dos participantes e locais de vínculo. A divulgação do trabalho terá finalidade acadêmica, esperando contribuir para um maior conhecimento do tema estudado. Aos participantes cabe o direito de retirar-se do estudo em qualquer momento, sem prejuízo algum.

Paula Aivazoglou Priosti
Pesquisadora responsável
Fone para contato: (11) 9915-7006
e-mail: paulinhaivaz@gmail.com

Profª Drª Silvana Maria Blascovi de Assis
Orientadora
Fone para contato: (11) 3555-2002
e-mail: silvanablascovi@mackenzie.com.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento, que atende às exigências legais, o(a) senhor(a) _____, responsável legal pelo sujeito de pesquisa, após leitura da CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DA PESQUISA, ciente dos serviços e procedimento aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e do explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO de concordância em participar da pesquisa proposta.

Fica claro que o sujeito de pesquisa ou seu representante legal podem, a qualquer momento, retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar do estudo alvo da pesquisa e fica ciente que todo trabalho realizado torna-se informação confidencial, guardada por força do sigilo profissional.

São Paulo, ____ de _____ de _____

Assinatura do sujeito ou seu representante legal

ANEXO 2 - Carta de informação à Instituição

CARTA DE INFORMAÇÃO À INSTITUIÇÃO

Venho por meio desta, informar que estou desenvolvendo pesquisa sobre a força de preensão e a destreza manual na criança com SD na faixa etária entre 7 e 9 anos. Os dados serão coletados através da aplicação de um teste de avaliação de força com o dinamômetro e avaliação da destreza manual, com o Teste da Caixa e Blocos. O uso do dinamômetro consiste em solicitar à criança que aperte a alça do aparelho o mais forte possível para obtenção do resultado da força. O TCB consiste em uma caixa de madeira com uma divisória, no qual será solicitada a transferência de blocos de madeira de uma parte a outra, durante um minuto e após esse tempo será contado o número de blocos transferidos. Os testes são de simples compreensão, rápidos e não implicam em nenhum risco para os participantes.

Os dados colhidos neste estudo terão finalidades de pesquisa acadêmica, sendo preservado e resguardado o nome da Instituição. À Instituição, cabe o direito de retirar-se do estudo a qualquer momento, sem prejuízo algum.

Paula Aivazoglou Priosti
Pesquisadora responsável
Fone para contato: (11) 9915-7006
e-mail: paulinhaivaz@gmail.com

Prof^a Dr^a Silvana Maria Blascovi de Assis
Orientadora
Fone para contato: (11) 3555-2002
e-mail: silvanablascovi@mackenzie.com.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o(a) senhor (a) _____, representante da instituição, após a leitura da Carta de Informação à Instituição, ciente dos procedimentos propostos, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e do explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO de concordância quanto à realização da pesquisa. Fica claro que a instituição, através de seu representante legal, pode, a qualquer momento, retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar do estudo alvo da pesquisa e fica ciente que todo trabalho realizado torna-se informação confidencial, guardada por força do sigilo profissional.

São Paulo,..... dede.....

Assinatura: _____

Nome: _____

Representante da instituição

**ANEXO 3 – Tabela com os resultados finais para força de preensão (kg/f) e
destreza manual (bl/min) no grupo SD**

N	IDADE	SEXO	DOMINÂNCIA	FORÇA DE PREENSÃO		DESTREZA MANUAL	
				DIREITA	ESQUERDA	DIREITA	ESQUERDA
1	7 anos	fem	direita	8kg/f	4kg/f	7bl/min	5bl/min
2	7 anos	fem	direita	7kg/f	6kg/f	7bl/min	13bl/min
3	7 anos	fem	direita	9kg/f	9kg/f	25bl/min	24bl/min
4	7 anos	fem	direita	12kg/f	13kg/f	16bl/min	15bl/min
5	7 anos	fem	direita	9kg/f	12kg/f	32bl/min	21bl/min
6	7 anos	masc	direita	8kg/f	7kg/f	14bl/min	11bl/min
7	7 anos	masc	direita	12kg/f	8kg/f	13bl/min	12bl/min
8	7 anos	masc	direita	4kg/f	4kg/f	11bl/min	9bl/min
9	7 anos	masc	direita	6kg/f	5kg/f	19bl/min	20bl/min
10	7 anos	masc	esquerda	10kg/f	12kg/f	12bl/min	13bl/min
11	7 anos	masc	direita	10kg/f	12kg/f	24bl/min	19bl/min
12	8 anos	fem	direita	7kg/f	8kg/f	14bl/min	13bl/min
13	8 anos	fem	direita	9kg/f	8kg/f	23bl/min	19bl/min
14	8 anos	fem	direita	13kg/f	11kg/f	28bl/min	25bl/min
15	8 anos	masc	direita	9kg/f	9kg/f	15bl/min	21bl/min
16	8 anos	masc	esquerda	9kg/f	9kg/f	27bl/min	24bl/min
17	8 anos	masc	direita	12kg/f	7kg/f	8bl/min	9bl/min
18	8 anos	masc	direita	6kg/f	4kg/f	18bl/min	16bl/min
19	8 anos	masc	esquerda	9kg/f	10kg/f	10bl/min	10bl/min
20	8 anos	masc	esquerda	10kg/f	6kg/f	14bl/min	15bl/min
21	8 anos	masc	direita	12kg/f	9kg/f	38bl/min	31bl/min
22	9 anos	fem	esquerda	7kg/f	6kg/f	20bl/min	16bl/min
23	9 anos	fem	direita	15kg/f	13kg/f	25bl/min	22bl/min
24	9 anos	fem	direita	10kg/f	8kg/f	25bl/min	25bl/min
25	9 anos	fem	esquerda	10kg/f	7kg/f	16bl/min	23bl/min
26	9 anos	masc	direita	10kg/f	9kg/f	18bl/min	14bl/min

**ANEXO 4 – Tabela com os resultados finais para força de preensão (kg/f) e
destreza manual (bl/min) no grupo controle**

N	IDADE	SEXO	DOMINÂNCIA	FORÇA DE PREENSÃO		DESTREZA MANUAL	
				DIREITA	ESQUERDA	DIREITA	ESQUERDA
1	7 anos	fem	direita	10kg/f	8kg/f	25bl/min	21bl/min
2	7 anos	fem	direita	16kg/f	14kg/f	40bl/min	39bl/min
3	7 anos	fem	direita	12kg/f	12kg/f	50bl/min	42bl/min
4	7 anos	fem	direita	12kg/f	14kg/f	31bl/min	24bl/min
5	7 anos	fem	esquerda	15kg/f	15kg/f	47bl/min	43bl/min
6	7 anos	masc	direita	10kg/f	8kg/f	50bl/min	45bl/min
7	7 anos	masc	direita	18kg/f	16kg/f	39bl/min	36bl/min
8	7 anos	masc	esquerda	10kg/f	9kg/f	24bl/min	29bl/min
9	7 anos	masc	direita	12kg/f	12kg/f	31bl/min	30bl/min
10	7 anos	masc	direita	20kg/f	18kg/f	35bl/min	34bl/min
11	8 anos	fem	direita	12kg/f	12kg/f	41bl/min	41bl/min
12	8 anos	fem	esquerda	12kg/f	12kg/f	35bl/min	36bl/min
13	8 anos	fem	direita	15kg/f	14kg/f	42bl/min	37bl/min
14	8 anos	fem	direita	20kg/f	17kg/f	60bl/min	49bl/min
15	8 anos	fem	direita	19kg/f	17kg/f	49bl/min	45bl/min
16	8 anos	masc	direita	18kg/f	12kg/f	50bl/min	48bl/min
17	8 anos	masc	direita	15kg/f	14kg/f	48bl/min	49bl/min
18	8 anos	masc	direita	15kg/f	13kg/f	58bl/min	37bl/min
19	8 anos	masc	direita	19kg/f	16kg/f	51bl/min	43bl/min
20	8 anos	masc	direita	12kg/f	12kg/f	50bl/min	41bl/min
21	9 anos	fem	direita	12kg/f	12kg/f	51bl/min	50bl/min
22	9 anos	fem	direita	17kg/f	16kg/f	52bl/min	43bl/min
23	9 anos	fem	direita	19kg/f	15kg/f	46bl/min	47bl/min
24	9 anos	fem	direita	15kg/f	17kg/f	55bl/min	57bl/min
25	9 anos	fem	direita	23kg/f	19kg/f	65bl/min	61bl/min
26	9 anos	masc	direita	23kg/f	22kg/f	54bl/min	60bl/min
27	9 anos	masc	direita	22kg/f	16kg/f	45bl/min	51bl/min
28	9 anos	masc	direita	18kg/f	18kg/f	38bl/min	33bl/min
29	9 anos	masc	direita	22kg/f	27kg/f	45bl/min	38bl/min
30	9 anos	masc	direita	16kg/f	13kg/f	48bl/min	47bl/min