

Fisioter Bras 2016;17(3):188-96

## ARTIGO ORIGINAL

### Avaliação da destreza manual em pessoas com síndrome de Down: comparação entre teste caixa e blocos, Minnesota e Jebsen-Taylor

#### *Dexterity manual assessment in people with Down syndrome: comparing box test and blocks, Minnesota and Jebsen-Taylor*

Larissa Albuquerque Rufino\*, Silvana Maria Blascovi-Assis\*\*, Aline Bernardes de Souza\*\*\*, Gustavo Verginassi\*\*\*\*, Raquel Cymrot\*\*\*\*\*

*\*Curso de Fisioterapia, Universidade Presbiteriana Mackenzie, \*\*Docente do Curso de Fisioterapia e do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, Universidade Presbiteriana Mackenzie, \*\*\*Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, Universidade Presbiteriana Mackenzie, \*\*\*\*Curso de Engenharia de Produção, Universidade Presbiteriana Mackenzie, \*\*\*\*\*Docente da Escola de Engenharia, Universidade Presbiteriana Mackenzie*

Recebido em 22 de dezembro de 2014; aceito em 10 de agosto de 2015.

**Endereço para correspondência:** Silvana Maria Blascovi-Assis, Rua da Consolação, 930, prédio 28, 01302-907 São Paulo SP, E-mail: silvanablascovi@mackenzie.br

## Resumo

Poucos estudos discutem o uso de instrumentos de avaliação da destreza manual para pessoas com déficit intelectual como a Síndrome de Down (SD). Esta síndrome caracteriza-se por ser uma das deficiências intelectuais mais comuns, acompanhada de atraso global do desenvolvimento, incluindo as habilidades motoras. O presente estudo teve como objetivo avaliar a destreza motora em jovens com SD por meio da utilização de 3 diferentes testes e comparar os resultados obtidos de cada um deles na aplicação com essa população. Esta amostra foi composta por 10 crianças e jovens com SD, entre 9 e 13 anos, de ambos os sexos que frequentavam uma instituição especializada. Foram utilizados os testes de caixa e blocos (TCB), o Minnesota Dexterity Test e o Teste de Função Manual de Jebsen e Taylor (TFMJT). Observou-se correlação entre quase todas as tarefas propostas nos testes para os participantes. Todavia, houve maior dificuldade na aplicação do Minnesota, no qual o desempenho foi prejudicado pela dispersão durante sua realização. Conclui-se que a escolha do teste pode influenciar nos resultados obtidos, devendo, portanto, haver preocupação na busca dos melhores instrumentos para testar as habilidades de pessoas com déficits intelectuais.

**Palavras-chave:** destreza motora, avaliação, síndrome de Down.

## Abstract

Few studies have been reported on manual dexterity assessment for people with intellectual deficits, such as Down syndrome. This syndrome is characterized like the most common intellectual impairment accompanied by global developmental delay, including motor skills. The present study aimed to evaluate motor skills in young people with Down syndrome through the use of three different tests and compare the results of each application in this population. This sample consisted of 10 children and young people with SD, 9 to 13 years old, of both sexes, attending a specialized institution. The Test Box and Block (TBB), the Minnesota Dexterity Test and the Test Manual Function Jebsen and Taylor were used. Correlation was found between almost all the tasks proposed to the participants in the tests. However, there was greater difficulty in the application of Minnesota, in which performance was hampered by scattering during its realization. We conclude that the choice of test might influence the results and should therefore be concern in search of the best instruments to test the abilities of people with intellectual deficits.

**Key-words:** motor skills, evaluation, Down syndrome.

## Introdução

A Síndrome de Down (SD) é uma doença cromossômica caracterizada pela expressão de cópias dos genes presentes no cromossomo 21 em triplicata. Estima-se que a incidência da SD é de 1 para cada 600/800 nascidos vivos, tendo uma média de 8000 novos casos no Brasil [1].

Além do comprometimento intelectual, outros problemas de saúde podem afetar o desenvolvimento da pessoa SD: cardiopatia congênita (50%); hipotonia (100%); problemas de audição (50-70%); de visão (15-50%); alterações na coluna cervical (1-10%); distúrbios da tireoide (15%); problemas neurológicos (5-10%); obesidade e envelhecimento precoce. A possibilidade de nascer uma criança com SD aumenta principalmente com o avanço da idade materna, sobretudo após os 35 anos. Atualmente é verificada uma maior prevalência da SD causada pelo aumento da sobrevivência dos portadores da síndrome. Esse aumento é consequência, principalmente, do desenvolvimento de técnicas cada vez melhores de diagnóstico laboratorial e de estratégias de tratamentos e terapias mais efetivas [1].

A diminuição do tônus muscular auxilia no diagnóstico, sendo uma das causas do atraso e dificuldade na realização de movimentos adequados ao desenvolvimento motor normal. A hipotonia pode interferir no desenvolvimento, atrasando a aquisição de habilidades, a exploração do ambiente, causando déficits sensoriais, refletidos também no desempenho cognitivo. Quanto ao desenvolvimento de habilidades motoras, as crianças com SD, comparativamente às crianças com desenvolvimento normal, passam por todas as etapas, porém, apresentam atraso e lentidão nas aquisições do padrão motor, incluindo as atividades de destreza manual [2].

A hipotonia associada com a SD manifesta-se ainda na fase intraútero e mantém-se após o nascimento de uma forma moderada, podendo ser acompanhada de uma hiporreflexia. Essa hipotonia é uma das principais causas das disfunções motoras e, conseqüentemente, da alteração no controle postural dessas crianças, a qual depende de uma integração contínua entre o sistema sensorial e o motor [3]. Essas características diminuem a possibilidade de experiências motoras e de exploração do ambiente, o que prejudica o desempenho das habilidades motoras finas e destreza manual [4].

Pessoas com SD necessitam de uma carga maior de atenção a fim de monitorar aspectos básicos da performance motora, devido a menor capacidade de controlar movimentos, aparentando, assim, possuir recursos limitados de atenção para processar informações adicionais [5].

As crianças com SD apresentam déficits de informação sensorial, que podem interferir na adaptação de comandos motores que se manifestam durante o movimento de preensão. A experiência promovida pelas informações proprioceptivas, táteis e visuais aumenta o controle motor dos membros superiores, que irá garantir o sucesso no desempenho do alcance e no controle preênsil. As informações sensoriais cumprem muitas funções durante o controle do alcance, como, por exemplo, a correção de erros durante a execução do movimento e a garantia de acuidade durante as porções finais do movimento. A informação tátil, como aquela fornecida pela textura do objeto, é importante para o controle antecipatório em relação ao ajuste da força das pontas dos dedos durante a realização de uma atividade precisa de preensão, como ao levantar um objeto apreendido [6].

Alguns estudos sobre a destreza motora avaliada por testes da função manual vêm sendo realizados. Guimarães e Blascovi-Assis [2] usaram o teste caixa e blocos para avaliar a destreza manual. Observaram que, ao contrário do que acontece com crianças e jovens com desenvolvimento típico, as crianças e jovens com SD parecem não evoluir significativamente nesta habilidade com o passar da idade. Outros estudos chamam a atenção ainda para o fato de que o desempenho nos testes de destreza não difere em aproveitamento com o uso da mão dominante ou não dominante, também diferentemente da população típica [7].

Algumas adaptações são necessárias para o uso do teste caixa e blocos junto à população com SD. Além da orientação em fechar os furos centrais para não interferir no movimento do transporte dos blocos, sugere-se contar em voz alta o número de blocos transportados para estimular o melhor desempenho [8].

Utilizando o caixa e blocos com crianças com SD, algumas correlações puderam ser estabelecidas entre o desempenho funcional, a destreza e a força de preensão, indicando a necessidade de estudos que investiguem a interferência dessas variáveis nas atividades de vida diária. Estudos com este foco podem contribuir para processos de avaliação mais

críteriosos, estabelecimento de metas terapêuticas e planejamento de atividades para melhorar o desempenho [9].

A destreza manual pode ser definida como a capacidade de executar habilidosamente os movimentos bem orientados da mão e do braço, como os que estão envolvidos na manipulação de objetos sob condições de velocidade e destreza dos dedos é a capacidade de executar manipulações hábeis, controladas de objetos pequenos, envolvendo basicamente os dedos [10].

O teste de caixa e blocos (TCB) foi criado para medir a destreza manual e habilidades, funções estas geralmente subestimadas na avaliação dos pacientes e para ser um teste pré-vocacional para pessoas com deficiência física [11,12].

O teste de destreza manual Minnesota mede a habilidade motora grossa do sujeito testado. É um teste utilizado para várias finalidades, tais como documentação do grau de incapacidade e/ou progresso do paciente quanto à apreensão, treinamento específico para habilitação em um trabalho ou tarefa que requeira destreza manual, e todas as atividades manuais de interesse na vida prática. É usado para medir a simples e rápida coordenação olho-mão tal como a destreza braço-mão do indivíduo [13]. Em geral, o CDMT mede a habilidade motora grossa. A habilidade motora grossa envolve os movimentos da musculatura grande e onde a precisão do movimento não é tão importante para o sucesso da execução da habilidade como é na habilidade motora fina [14].

No Teste de Função Manual de Jebsen e Taylor (TFMJT) os escores normativos para o teste foram testados para grupos de pessoas com 20 anos ou mais, não havendo parâmetro para idades menores. Os autores compararam grupo de pessoas com desenvolvimento normal com pessoas com disfunção manual, como paralisia cerebral, síndrome pós-pólio, lesão medular, acidente vascular encefálico, artrite reumatóide, polineuropatia, entre outros e concluíram que o teste pode possuir valor clínico para pesquisas que investiguem a função manual [16].

O presente estudo teve como objetivo avaliar a destreza motora em jovens com SD por meio da utilização de três diferentes testes e comparar os resultados obtidos de cada um deles na aplicação com essa população.

## Material e métodos

Participaram do estudo 10 crianças e jovens com SD, entre 9 e 13 anos, de ambos os sexos que frequentavam a instituição APAE de Barueri. Foram incluídos todos os participantes cujos responsáveis legais aceitaram participar voluntariamente do estudo, que tivessem compreensão das instruções básicas dos testes e que estivessem frequentando escolas regulares ou instituições especializadas na região metropolitana de São Paulo. Foram excluídos aqueles que tivessem associação de problemas neurológicos ou ortopédicos diagnosticados por um médico ou não realização dos testes durante o período de avaliação.

Os dados foram coletados em uma sala onde estavam disponíveis os três testes (TCB, Minnesota e TFMJT), em horário agendado com o responsável pela instituição. Estavam presentes no momento da coleta a pesquisadora e os acompanhantes das crianças e jovens.

Após a indicação e aprovação do projeto pelo comitê de ética (CAAE 21657913.1.0000.0084 número de parecer 485.887), os responsáveis legais dos selecionados foram convidados a participar do estudo e, mediante aceitação, foi assinado o termo de consentimento livre e esclarecido.

A avaliação dos participantes com apresentação das tarefas foi realizada na ordem a seguir:

a) Teste de Caixa e Blocos, que consiste no transporte de pequenos cubos de madeira de um lado para o outro durante um 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 [11,12].

b) Teste Minnesota (Placing Test), o qual a pontuação total do teste pode ser obtida pela somatória do número total de segundos requeridos para se completar um número escolhido inicialmente de duas, três ou quatro tentativas administradas. Os escores normativos são apresentados pelo manual para no mínimo duas tentativas somadas, podendo ser repetido por até quatro vezes [14].

c) Teste de Função Manual de Jebsen e Taylor consiste em tarefas manipulativas semelhantes àquelas realizadas cotidianamente, sendo dividido em sete subtestes: 1) escrita; 2)

simulação de uma tarefa de virar cartas; 3) levantamento de objetos pequenos; 4) simulação do uso de colher para a alimentação; 5) empilhar blocos (peças de dama); 6) levantamento de objetos grandes e leves; e 7) levantamento de objetos grandes e pesados [15].

Durante os testes, se fosse observado cansaço ou desinteresse do sujeito avaliado, a avaliação poderia ser realizada em dois dias. O procedimento para realização de cada teste foi orientado pelas indicações originais para cada um deles [11,14,16]. Para o TCB e o TFMJT houve a coleta de duas medidas para cada sujeito. Para o Minnesota houve apenas uma medida para cada participantes, uma vez que o interesse pelo teste foi menor, havendo dispersão durante a execução da tarefa.

#### *Análise dos dados*

Foram considerados para análise: a média dos resultados do TCB para o grupo nas duas avaliações; o resultado do teste Minnesota e a média para o grupo de cada uma das sete tarefas do TFMJT. Em todos os testes foram analisadas as medidas para cada uma das mãos, resultando assim em nove variáveis medidas em cada mão.

Foram testadas as aderências à distribuição Normal de cada uma das variáveis, sendo que quando contempladas foram calculados intervalos de confiança t-de-Student com 95% de confiança para as médias correspondentes.

Para verificar se há uma relação linear entre pares de variáveis foi calculado o coeficiente de correlação linear e testada a hipótese de que este é igual a zero. Desta forma, ao se obter um nível descritivo  $p < 0,05$  (nível de significância adotado), pode-se concluir se a correlação linear encontrada é significativa. Para ilustrar tais resultados foram construídos gráficos da matriz de dispersão.

## **Resultados**

O teste de caixa e blocos foi realizado sem problemas, por duas vezes sequencialmente (medidas 1 e 2), com boa participação das crianças, que compreenderam bem as instruções. Observou-se variação na pontuação individual, mas nenhum dos participantes deixou de realizar a tarefa solicitada.

Durante a aplicação do teste Minnesota houve dispersão da atenção na execução das tarefas solicitadas, com pouca participação e pouco interesse do grupo estudado. O tempo de execução foi registrado em minutos e estes transformados em segundos para tratamento estatístico. O teste Jebsen Taylor foi aplicado por duas vezes (medidas 1 e 2), com boa participação do grupo. O tempo foi contabilizado em segundos.

A Tabela I apresenta os valores descritivos (valor-p) para os testes de aderência à distribuição Normal.

Não houve aderência à normalidade apenas para as variáveis JT(1) D e JT(7) E. Como no caso da variável JT(1) D o nível descritivo foi igual a 0,048, muito próximo do valor do nível de significância adotado (0,05), optou-se por calcular mesmo assim um intervalo de confiança t de Student para a média, uma vez que o cálculo do mesmo é robusto a pequenas fugas das suposições de modelo. Já no caso da variável JT(7) E não foi possível o cálculo paramétrico do intervalo de confiança.

**Tabela I – Resultados dos testes de aderência realizados.**

Variável	Direita		Esquerda	
	Valor-p	Conclusão	Valor-p	Conclusão
TCB	0,515	aderiu	0,369	aderiu
Minessota	0,314	aderiu	0,774	aderiu
JT(1)	0,048	não aderiu	0,15	aderiu
JT(2)	0,12	aderiu	0,218	aderiu
JT(3)	0,421	aderiu	0,143	aderiu
JT(4)	0,747	aderiu	0,539	aderiu
JT(5)	0,069	aderiu	0,788	aderiu
JT(6)	0,054	aderiu	0,068	aderiu
JT(7)	0,223	aderiu	0,015	não aderiu

A Tabela II apresenta algumas estatísticas descritivas e intervalos com 95% de confiança para a média.

**Tabela II – Tamanho da amostra, média, desvio padrão, erro padrão e intervalo de confiança para a média.**

Variável	N	Média	DP	EP	I.C
TCB D	10,00	22,00	9,69	3,07	(15,07; 28,93)
TCB E	10,00	20,60	11,54	3,65	(12,35; 28,85)
Minessota D	10,00	199,80	87,30	27,60	(137,3; 262,2)
Minessota E	10,00	190,80	66,20	20,90	(143,5; 238,2)
JT(1) D	10,00	21,33	5,07	1,60	(17,71; 24,96)
JT(1) E	10,00	24,99	9,21	2,91	(18,40; 31,58)
JT(2) D	10,00	17,83	11,22	3,55	(9,80; 25,86)
JT(2) E	10,00	18,20	11,28	3,57	(10,13; 26,27)
JT(3) D	10,00	14,30	5,82	1,84	(10,14; 18,47)
JT(3) E	10,00	15,58	6,65	2,10	(10,82; 20,34)
JT(4) D	10,00	31,50	9,19	2,91	(24,93; 38,07)
JT(4) E	10,00	36,16	14,43	4,72	(25,48; 46,84)
JT(5) D	10,00	10,95	7,32	2,31	(5,72; 16,18)
JT(5) E	10,00	11,91	4,27	1,35	(8,86; 14,97)
JT(6) D	10,00	8,73	5,02	1,59	(5,14; 12,32)
JT(6) E	10,00	8,39	4,13	1,31	(5,43; 11,35)
JT(7) D	10,00	11,56	7,07	2,24	(6,50; 16,62)
JT(7) E	10,00	13,23	9,06	2,87	(9,07; 19,92)*

\*Intervalo de confiança Bootstrap calculado pelo método BCPB para corrigir vício e assimetria uma vez que a amostra mestre teve o coeficiente de correlação de Pearson igual a 0,39, indicando a existência de uma assimetria positiva moderada.

Na variável JT(1), para a mão direita, os participantes 3 e 10 apresentaram valores discrepantes e para a mão esquerda, o participante 8 apresentou valor discrepante. Esta tarefa refere-se à escrita, sendo prejudicada pela característica do déficit intelectual na SD. Sendo assim, nem todos os participantes conseguiram executá-la.

Já o participante 4, para a mão direita, apresentou valores discrepantes para a variável JT(5) e para a esquerda, apresentou valores discrepantes para a variável JT(6) e JT(7). Este participante, especificamente, mostrou-se disperso na maior parte da aplicação dos testes, obtendo valores individuais que retratavam desempenho prejudicado na maioria das tarefas quando comparado aos seus pares do grupo.

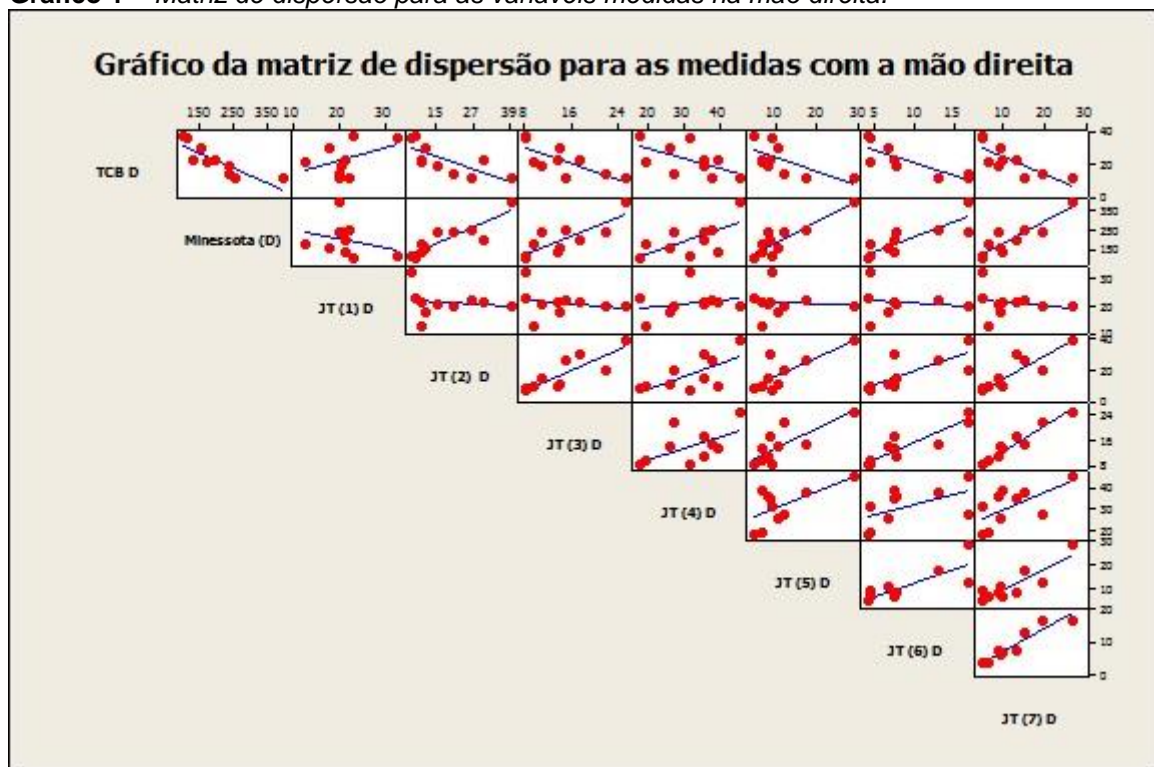


A Tabela III apresenta as correlações lineares com seus respectivos níveis descritivos para as variáveis estudadas com respeito à mão direita. As correlações significativamente diferentes de zero estão destacadas. O gráfico 1 ilustra os resultados encontrados.

**Tabela III** – Coeficientes de correlação linear (acima) e nível descritivo do teste (abaixo) para as variáveis medidas na mão direita.

	TCB	Minessota	JT(1)	JT(2)	JT(3)	JT(4)	JT(5)	JT(6)
Minessota	-0,853 0,002							
JT(1)	0,417 0,231	-0,271 0,449						
JT(2)	-0,748 0,013	0,874 0,001	-0,155 0,669					
JT(3)	-0,732 0,016	0,812 0,004	-0,213 0,555	0,843 0,002				
JT(4)	-0,592 0,072	0,635 0,048	0,231 0,522	0,658 0,039	0,567 0,087			
JT(5)	-0,652 0,041	0,894 0,000	-0,026 0,943	0,812 0,004	0,776 0,008	0,650 0,042		
JT(6)	-0,820 0,004	0,835 0,003	-0,130 0,719	0,759 0,011	0,910 0,000	0,536 0,111	0,795 0,006	
JT(7)	-0,797 0,006	0,908 0,000	-0,192 0,596	0,892 0,001	0,972 0,000	0,620 0,056	0,882 0,001	0,942 0,000

**Gráfico 1** – Matriz de dispersão para as variáveis medidas na mão direita.

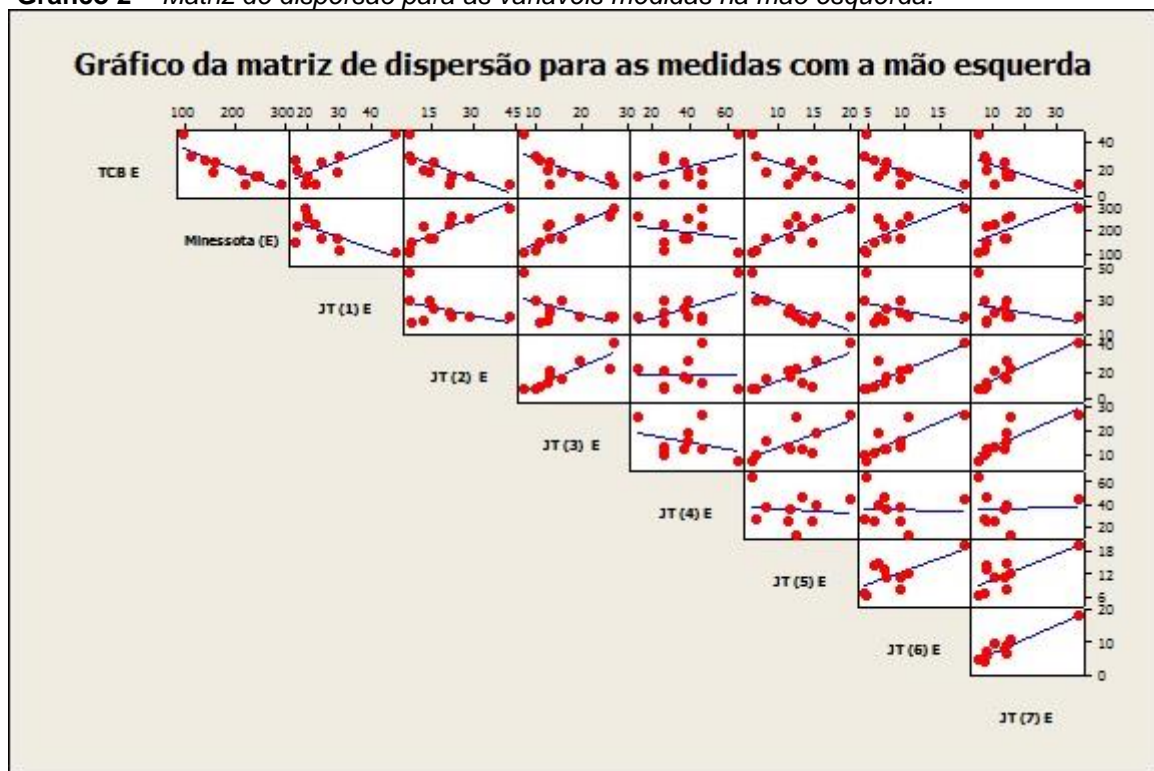


A Tabela IV apresenta as correlações lineares com seus respectivos níveis descritivos para as variáveis estudadas com respeito à mão esquerda. As correlações significativamente diferentes de zero estão destacadas. O gráfico 2 ilustra os resultados encontrados.

**Tabela IV** – Coeficientes de correlação linear (acima) e nível descritivo do teste (abaixo) para as variáveis medidas na mão esquerda.

	TCB	Minessota	JT(1)	JT(2)	JT(3)	JT(4)	JT(5)	JT(6)	JT(7)
Minessota	-0,869 0,001								
JT(1)	0,772 0,009	-0,667 0,035							
JT(2)	-0,749 0,013	0,893 0,001	-0,421 0,226						
JT(3)	-0,729 0,017	0,872 0,001	-0,499 0,142	0,858 0,001					
JT(4)	0,475 0,166	-0,232 0,519	0,569 0,086	-0,031 0,933	-0,316 0,375				
JT(5)	-0,673 0,033	0,813 0,004	-0,760 0,011	0,775 0,008	0,683 0,029	-0,108 0,766			
JT(6)	-0,682 0,030	0,776 0,008	-0,369 0,295	0,855 0,002	0,810 0,004	-0,050 0,890	0,678 0,031		
JT(7)	-0,609 0,062	0,731 0,016	-0,330 0,351	0,907 0,000	0,824 0,003	0,023 0,949	0,721 0,019	0,942 0,000	

**Gráfico 2** – Matriz de dispersão para as variáveis medidas na mão esquerda.



## Discussão

A avaliação de tarefas específicas de destreza para populações com déficit intelectual vem sendo estudada mais recentemente na literatura brasileira [2,7-9]. Observa-se que o desempenho, como já esperado, foi inferior na população com SD quando comparada a outros grupos estudados que não apresentam déficit intelectual [4]. Todavia, há carência ainda de estudos que possam indicar quais são os testes mais adequados para que o desempenho referido pelo mesmo não seja prejudicado por dificuldades de compreensão da tarefa.

Nesse estudo observou-se que houve correlação linear indicando similaridade no desempenho para quase todas as tarefas avaliadas, exceto para a tarefa da escrita e para a tarefa da simulação de alimentação, ambas pertencentes ao teste de Jebsen Taylor. Embora Lima *et al.* [15] sugiram em seu trabalho que esta tarefa não deve ser realizada no Brasil por exigir conhecimento da língua inglesa, foi realizada tentativa de aplicação com frase escrita no idioma português com 24 letras conforme texto original sobre o teste [16]. Todavia, devido à dificuldade na escrita aconselha-se a não aplicar esta tarefa para pessoas com a SD. A tarefa 4, de simular alimentação, mostrou correlação fraca com as demais tarefas.

Observou-se que, para este grupo, as tarefas de maior interesse dos participantes foram aquelas relacionadas ao teste caixa e blocos, cuja ordem de aplicação é simples, pois requer apenas a transferência de blocos de um compartimento ao outro, facilitando a compreensão dos avaliados. Esse teste já foi utilizado em outros estudos no Brasil com sucesso na aplicação [2,7-9]. As tarefas que compõem o teste de Jebsen-Taylor também foram de fácil compreensão, pois são tarefas simples e objetivas em sua maioria.

O teste de Minnesota foi de difícil aplicação, havendo dispersão na concentração dos participantes. Poucos estudos referem o uso desse teste com pessoas com SD. Todavia, os trabalhos encontrados não apontaram dificuldades para ministrar o teste [17,18]. Foi possível ainda observar que a sequência exigida pelo teste requer atenção, disciplina e orientação espacial. Outros estudos que foquem a aplicação desse teste poderão, futuramente, definir necessidades e adaptações específicas [13] para sua utilização nessa população, como treinamento ou simplificação de tarefa.

O estudo apresentado mostrou algumas limitações como o número reduzido de participantes, impossibilitando a análise por gênero, além de não ser possível a análise de diferenças no desempenho entre mão preferida e não preferida na realização das tarefas.

## Conclusão

O objetivo inicial proposto pôde ser atingido, uma vez que foram identificadas algumas dificuldades e facilidades na aplicação dos três testes estudados. Embora os três testes sejam compostos por ações diferentes, foi encontrada similaridade no desempenho para quase todas as tarefas avaliadas, demonstrada pelo achado de correlação linear. Deve-se ressaltar a relevância de estudos na área de avaliação padronizada para as pessoas com SD com o intuito de viabilizar instrumentos que possam ser úteis para maior conhecimento do desempenho dessas pessoas em tarefas de destreza.

## Agradecimentos

Ao Fundo MackPesquisa pela bolsa de Iniciação Científica e à Direção da APAE de Barueri, que permitiu e incentivou este estudo.

## Referências

1. Matos SB, Santos LC, Pereira CS, Borges KS. Down syndrome: advances and perspectives. *Revista Saude* 2007;3:77-86.
2. Guimaraes R, Blascovi-Assis SM. Uso do teste caixa e blocos na avaliação de destreza manual em crianças e jovens com síndrome de Down. *Rev Ter Ocup Univ São Paulo* 2012;23:98-106.
3. Corrêa JCF, Oliveira AR, Oliveira CS, Corrêa FI. A existência de alterações neurofisiológicas pode auxiliar na compreensão do papel da hipotonia no desenvolvimento motos dos indivíduos com síndrome de Down? *Fisioter Pesq* 2011;18:377-81.
4. Coppede AC, Campos AC, Santos DCC, Rocha NACF. Fine motor performance and functionally in children with Down syndrome. *Fisioter Pesq* 2012;19:363-8.
5. Chiviakowsky S, Machado C, Marques AC, Schild JFG, Drews R. Aprendizagem motora e síndrome de Down: efeitos da frequência relativa reduzida de conhecimento de resultados. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2013;15:225-32.
6. Gianlorenço ACL, Ide D, Bracciall LMP. Influência da textura na preensão de indivíduos com Síndrome de Down. *Fisioter Mov* 2010;23:229-38.



7. Guimaraes R, Blascovi-Assis SM, Macedo EC. Effect of lateral dominance on manual dexterity in people with Down syndrome. *Acta Fisiatr* 2012;19:6-10.
8. Priosti PA, Guimaraes R, Blascovi-Assis SM. Instrumentos de avaliação da força de preensão e destreza manual para crianças com síndrome de Down: Dinamometria e teste da caixa e blocos. In: D'Antino MEF, Schwartzman JS, Brunoni D, eds. *Contribuições para a inclusão escolar de alunos com necessidades especiais [livro eletrônico]: estudos interdisciplinares em educação e saúde no município de Barueri, SP. 2ed. São Paulo: Memnon; 2013. p. 224-33.*
9. Souza AB, Cymrot R, Caromano F, Vianna D, Blascovi-Assis SM. Síndrome de Down: correlação entre o desempenho funcional com a força de preensão palmar e a destreza manual. *Fisioter Bras* 2012;13:211-15.
10. Magill RA. *Aprendizagem motora: conceitos e aplicações. São Paulo: Edgard Blucher; 2000.*
11. Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber, K. Adult norms for the box and block test of manual dexterity. *Am J Occup Ther* 1985;39:386-91.
12. Mendes F, Tilbery CP, Balsimelli S, Moreira MA, Cruz AMB. Teste de destreza manual da caixa e blocos em indivíduos normais e em pacientes com esclerose múltipla. *Arq Neuro-Psiquiatr* 2001;59(4):889-94.
13. Lourenção MIP, Tsukimoto GR, Battistela LR. The "Adapted Minnesota Manual Dextery Test" as an assessment tool for the hemiplegic patients' upper extremity function. *Acta Fisiatr* 2007;14:56-61.
14. MMDT. The Minnesota Manual Dexterity Test. Test Administrator's Manual. Revised Edition 1998. Lafayette Instrument. [citado 2014 Abr 10]. Disponível em: URL: [http://www.meetinstrumentenzorg.nl/Portals/0/bestanden/141\\_2\\_N.pdf](http://www.meetinstrumentenzorg.nl/Portals/0/bestanden/141_2_N.pdf)
15. Lima CAL, Francisco MM, Freitas PB. Relationship among performance in different tests often used for hand function assessment. *Fisioter Mov* 2012;25:517-24.
16. Jebsen RH, Taylor N, Trieschmann RB, Trotter MJ, Howard LA. An objective and standardized test of hand function. *Arch Phys Med Rehabil* 1969;50(6):311-9.
17. Barbosa MSB. Estudo comparativo da preferência manual e da proficiência manual em indivíduos com síndrome de Down e em indivíduos ditos "normais" [Dissertação]. Porto: Faculdade de Desporto da Universidade do Porto; 2006.
18. Pereira A. Destreza motora e assimetria motora funcional em sujeitos com Síndrome de Down. Efeito do grau de deficiência e do sexo [Dissertação]. Porto: Faculdade de Desporto da Universidade do Porto; 2010.