

# Relação Entre a Capacidade de Sincronização Temporal e os Padrões Fundamentais de Movimento Rebater e Receber em Indivíduos com e sem Síndrome de Down

## Relation Between Temporal Sincronization Ability and Fundamental Movement Patterns Striking and Catching in Individuals With and Without Down Syndrome

GIMENEZ, R.; STEFANONI, F. F.; FARIAS, P. B. Relação Entre a Capacidade de Sincronização Temporal e os Padrões Fundamentais de Movimento Rebater e Receber em Indivíduos com e sem Síndrome de Down. *R. bras. Ci e Mov.* 2007; 15(3): 95-101.

**RESUMO:** As capacidades motoras representam uma condição para a execução e aprendizagem de habilidades. A literatura sugere que indivíduos portadores da síndrome de Down encontram dificuldades na capacidade motora de sincronização temporal. O presente estudo teve por objetivo comparar o desempenho de indivíduos normais (grupo controle) e portadores da síndrome de Down numa tarefa de sincronização temporal em condições controladas, de laboratório, com o apresentado em duas outras tarefas de maior validade ecológica, rebater e receber. Os resultados sugerem que indivíduos portadores da síndrome de Down apresentam grande déficit na capacidade de sincronização temporal em tarefas de naturezas diferentes. Foi encontrada correlação positiva entre nível de desenvolvimento e desempenho na tarefa de rebater em ambos os grupos e uma correlação negativa entre o desempenho na tarefa de sincronização temporal de laboratório e o desempenho na tarefa de rebater, em ambos os grupos, normal e síndrome de Down. De modo geral, os resultados apontam que um caminho para a compreensão da natureza dos problemas no comportamento motor de indivíduos portadores da síndrome de Down é a investigação de suas capacidades motoras.

**Palavras-chave:** Capacidade motora; Sincronização Temporal; Síndrome de Down.

GIMENEZ, R.; STEFANONI, F. F.; FARIAS, P. B. Relation Between Temporal Sincronization Ability and Fundamental Movement Patterns Striking and Catching in Individuals With and Without Down Syndrome *R. bras. Ci e Mov.* 2007; 15(3): 95-101.

**ABSTRACT:** Motor abilities represent a condition for the execution and learning of motor skills. The literature suggests that individuals with Down syndrome have difficulties in the ability of temporal synchronization. The present study had for objective to compare the performance of normal individuals (Control Group) and Down syndrome individuals in a synchronization task in controlled conditions, of laboratory, with their execution in another two tasks of larger ecological validity, striking and catching. The results suggest that Down syndrome individuals present a large deficit on temporal synchronization in different tasks. It was found a positive correlation between development level and performance in the striking task in both the groups and a negative correlation between the performance in the task of temporal synchronization in laboratory and the performance in the striking task, in both the groups, normal and Down syndrome. In general, the results point that a way for the understanding of the nature of the problems in the motor behavior of Down syndrome individuals is the inquiry of its motor abilities.

**Keywords:** Motor ability; Temporal Synchronization; Down Syndrome

Roberto Gimenez<sup>1</sup>,  
Fernanda Fuin Stefanoni<sup>2</sup>,  
Patrícia Buttaró Farias<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UNICID (Universidade Cidade de São Paulo/Centro Universitário Nove de Julho) – GECOM/LAPEFFI (Grupo de Estudos sobre o Comportamento Motor/ Laboratório de Pesquisas em Educação Física e Fisioterapia da Universidade Cidade de São Paulo) e GEDAIM (Grupo de Estudo sobre o Desenvolvimento da Ação e Intervenção Motora) da Escola de Educação Física e Esporte da USP – E-mail: gimenez@uninove.br

<sup>2</sup> UNICID (Universidade Cidade de São Paulo) – E-mail: fstefanoni@ig.com.br

<sup>3</sup> UNICID (Universidade Cidade de São Paulo) – E-mail: patricia\_edfisica@telefonica.com.br

Recebimento: 08/2006  
Aceite: 04/20'07

## Introdução

Os indivíduos portadores da síndrome de Down apresentam uma série de peculiaridades, físicas, motoras, cognitivas e sócio-afetivas, quando comparados aos indivíduos normais<sup>3</sup>. No âmbito do domínio motor, é sugerido que eles são mais lentos, apresentam menor consistência em tarefas de precisão, bem como, se desenvolvem de maneira atrasada<sup>8 17 20</sup>. Razoável parte da literatura tem sugerido que pelo fato do problema da síndrome de Down estar associado a particularidades estruturais, as supostas dificuldades que os indivíduos portadores dessa síndrome encontram para adquirir e aprimorar habilidades motoras encontrariam respaldo em defasagens nas capacidades perceptivo-motoras<sup>1 17</sup>. Essas capacidades dariam suporte à aquisição de várias habilidades motoras<sup>16</sup>.

Contudo, é muito vasta a gama de habilidades motoras. São várias também as taxinomias utilizadas para a classificação das capacidades motoras<sup>2 6</sup>.

Esses fatores contribuem para a existência de uma lacuna na área de Comportamento Motor, em especial no que diz respeito à compreensão da relação entre capacidades e habilidades, elementos fundamentais ao processo de intervenção da Educação Física.

De fato, é sabido que existem capacidades que são comuns a várias habilidades motoras. No entanto, ainda se carece de estudos que apontem mais diretamente como se estabelece essa relação. Assim, por exemplo, torna-se difícil inferir se a execução da habilidade de correr necessita mais equilíbrio que chutar, ou então, se para encaixar uma “pecinha de brinquedo” numa “caixinha” é necessário mais coordenação óculo-manual do que para escrever.

De acordo com a literatura, a capacidade motora de sincronização temporal é importante na aquisição e no desempenho de habilidades motoras que impliquem a necessidade de ajustar as ações de um ou mais segmentos corporais com um objeto, pessoa, ou evento do ambiente que esteja em mudança<sup>16</sup>. Desse modo, essa capacidade seria fundamental para a realização de tarefas motoras típicas do contexto esportivo como, a rebatida do tênis, o chute do futebol, a cortada do vôlei, ou interceptar um passe no basquetebol.

Reconhecidamente, indivíduos portadores da síndrome de Down apresentam desempenho inconsistente e impreciso em tarefas motoras que envolvem sincronização temporal<sup>3 8 11 18</sup>. É possível que essas dificuldades se devam a peculiaridades estruturais dessa síndrome. Por exemplo, quando comparados aos indivíduos normais, portadores da síndrome de Down apresentariam estruturas do tronco cerebral diferenciadas. Dentre essas estruturas destaca-se um cérebro menor<sup>17</sup> - estrutura fundamental para a capacidade sincronização temporal<sup>15</sup>.

Outro aspecto que merece consideração diz respeito a escassez de estudos sobre a sincronização temporal de indivíduos portadores da síndrome de Down em situações de maior validade ecológica, como as que acontecem no contexto ensino-aprendizagem de algumas modalidades esportivas ou no âmbito da educação física.

Considerando que as capacidades motoras constituem pilares de sustentação para a aquisição de habilidades, é possível acreditar que uma defasagem na capacidade motora sincronização temporal resultaria em dificuldades para o desempenho em tarefas motoras como rebater e receber em populações portadoras da síndrome de Down. Entretanto, a relação entre capacidades e habilidades não está clara, até mesmo nos indivíduos normais, o que indica que em estudos que tenham como propósito compreender essa relação em portadores da síndrome de Down se utilize indivíduos normais como parâmetros de comparação. Além disso, o uso desse grupo controle também pode contribuir para o esclarecimento se a relação entre capacidades motoras e habilidades motoras acontece de maneira similar em indivíduos normais e portadores da síndrome de Down, apesar das restrições estruturais típicas da síndrome. Essa comparação é importante, sobretudo quando se leva em consideração que vários trabalhos experimentais sugerem que, diante de sua condição estrutural diferenciada, indivíduos portadores da síndrome de Down apresentam estratégias de controle compensatórias, reconhecidamente diferentes daquelas apresentadas pelos indivíduos normais<sup>4 12 13</sup>. Em outras palavras, os indivíduos com síndrome de Down podem apresentar uma defasagem na capacidade motora de sincronização temporal e, mesmo assim, serem capazes de executar os padrões

de movimento que dependam dessa capacidade, de maneira adequada ou que atenda satisfatoriamente às demandas ambientais.

O presente estudo teve por objetivo comparar o desempenho de indivíduos normais e portadores da síndrome de Down em tarefas de maior validade ecológica como receber e rebater, com o apresentado durante a realização de uma tarefa de sincronização temporal em condições de laboratório.

## Método

Para orientar esse estudo, foram elaboradas as seguintes questões: (1) Existem diferenças entre os indivíduos normais e os portadores da Síndrome de Down nos padrões fundamentais de movimento receber e rebater? (2) Existem diferenças entre os desempenhos dos indivíduos normais e portadores da Síndrome de Down na execução de uma tarefa de sincronização temporal em condições de laboratório? (3) Existe uma associação entre o desempenho dos indivíduos normais e portadores da Síndrome de Down na tarefa de sincronização temporal com o seu desempenho nas tarefas de rebater e receber?

Participaram do estudo 29 sujeitos divididos em dois grupos: GSD (Grupo de indivíduos portadores da síndrome de Down com grau de comprometimento leve e moderado) constituído por 13 indivíduos (média de idade = 17,7 anos e  $sd = 7$  anos) e GN (Grupo de indivíduos normais) constituído por 16 indivíduos (média de idade de 16,8 anos e  $sd = 4,6$  anos). Todos os participantes realizaram três tarefas motoras. Duas tarefas corresponderam à execução de padrões fundamentais de movimento: (a) Rebater: os indivíduos, segurando um bastão (aproximadamente 90 cm de comprimento e 300g de peso) com o lado favorável do corpo, foram solicitados a rebaterem uma bola (aproximadamente 20 cm de diâmetro e 150g de peso) lançada por um experimentador na altura da sua cintura. A orientação que foi proporcionada ao sujeito correspondeu a: "Rebata essa bola o mais longe que você puder"; (b) Receber: os indivíduos foram solicitados a receberem a mesma bola, lançada por um experimentador na linha média do corpo, mais especificamente, na altura do "osso esterno", também a uma velocidade de aproximadamente de 0,2 m/s. A mesma bola

foi utilizada nas duas tarefas. O trabalho foi previamente aprovado por um comitê de ética, bem como, a participação dos sujeitos no estudo teve o consentimento dos pais ou responsáveis.

Foram executadas cinco tentativas de cada tarefa. Todas as tentativas foram filmadas por uma câmera Super VHS marca Panasonic e analisadas numa ilha de Edição marca *Edit Control*. A análise dos dados tomou como base a lista de checagem proposta para análise de padrões fundamentais, que leva em consideração a configuração total do corpo proposta por Gallahue & Ozmun<sup>7</sup> (2001). Assim, o padrão apresentado pelos indivíduos foi classificado de acordo com as categorias: inicial; elementar e maduro. As tentativas foram classificadas por dois avaliadores que apresentaram um índice de concordância de 0,82, tomando como base o índice de concordância inter-avaliadores proposto por Thomas & Nelson<sup>19</sup> (2001).

Para a obtenção de uma medida de produto da execução dos padrões fundamentais utilizou-se um Índice de Desempenho (ID). O ID foi calculado a partir de uma relação entre o número de acertos e o número de execuções, onde  $ID = \frac{\text{número de acertos}}{\text{número de execuções}}$ . Foi considerada de acerto, a execução na qual o indivíduo foi capaz de coincidir a chegada do bastão com a da bola e que a mesma tenha atingido a distância de, pelo menos, dois metros antes de resvalar no solo. A delimitação de uma distância mínima de dois metros teve a intenção de excluir as tentativas em que a bola, após ser tocada superficialmente pelo bastão, foi propulsionada ao solo.

A terceira tarefa dependeu da utilização de um equipamento denominado de "Bassing" marca TAKEI "instruments". Esse aparelho é utilizado para verificar a sincronização temporal e dispõe de uma caneleira com 32 diodos conectada a uma central que registra tempo de estímulo e resposta. Para a realização da tarefa, o indivíduo foi posicionado em frente à extremidade da caneleira segurando uma manopla de 6 cm, também conectada à central. Após um comando do experimentador, ocorreu o acendimento do primeiro diodo. Todos os demais diodos acenderam em seqüência. O indivíduo foi instruído para apertar a manopla no mesmo instante em que acontecesse o acendimento do último diodo. A velocidade de acendimento dos

diodos correspondeu a 0,2 m/s. O tempo total desde o acendimento do primeiro diodo até o último correspondeu a aproximadamente 14,7 s. A central registrou, com precisão de milésimos de segundo, o tempo que a manopla foi apertada antes, ou depois do acendimento do diodo alvo. Foram realizadas dez tentativas e calculou-se uma média para os escores das mesmas.

A análise estatística para os padrões de movimento correspondeu à medida de tendência central moda, a qual possibilitou identificar o comportamento mais freqüente de cada indivíduo, tanto na tarefa de rebater, quanto na tarefa de receber. Para verificar a existência de diferenças entre as médias dos dois grupos na tarefa de sincronização temporal e no ID das tarefas de rebater e receber foram aplicados Testes *T* de *Student*. Para verificar a existência de associação entre o desempenho na tarefa de sincronização tem-

poral e o ID nas tarefas de rebater e receber aplicou-se um teste de Correlação de *Pearson*. Para verificar se existem associações entre os padrões fundamentais de movimento e o ID dessas tarefas empregou-se um teste de Correlação de *Spearman*. Finalmente, empregou-se um teste de Correlação de *Spearman* para verificar a existência de supostas associações entre o padrão empregado nas tarefas de rebater e receber e o desempenho na tarefa de sincronização temporal. Em todos os testes de correlação aplicados foi considerada uma significância de  $p < 0,05$ .

## Resultados

A comparação dos padrões de movimento indica que os indivíduos portadores da Síndrome de Down apresentaram níveis de desenvolvimento menos avançados, tanto no padrão de receber, quanto no de rebater (TABELA 1).

**TABELA 1 – Frequência do nível de desenvolvimento dos padrões fundamentais rebater e receber**

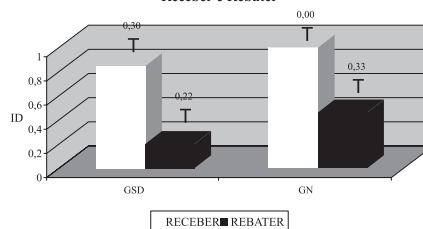
	Rebater Inicial	Receber Inicial	Rebater Elementar	Receber Elementar	Rebater Maduro	Receber Maduro
GSD	5	6	7	5	1	2
GN	0	0	10	1	6	15

Em especial, no GN, não foi encontrado o estágio inicial em nenhum dos sujeitos. Por outro lado, no GSD, um número maior de indivíduos apresentou o estágio inicial. A predominância de um nível de desenvolvimento menos avançado pode ser percebida pelo número de sujeitos classificados no estágio inicial, quase metade do total no padrão de receber.

O estágio elementar foi característico da maioria dos sujeitos tanto de GN, quanto de GSD no padrão de rebater. No padrão de receber, somente um sujeito do GN não apresentou o estágio maduro. Ao passo que parte razoável do GSD apresentou um estágio elementar.

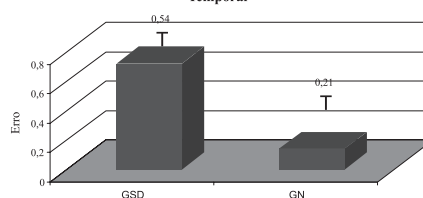
Em média, os indivíduos portadores da Síndrome de Down erraram mais que os indivíduos normais, tanto no padrão de receber, quanto no padrão de rebater. Essa constatação pode ser feita com base na análise do ID dos dois grupos. Entretanto, os testes estatísticos apontam que apenas no ID do padrão de rebater GN foi significativamente melhor que GSD ( $p < 0,05$ ).

**Figura 1 - Média do Índice de Desempenho (ID) nas Tarefas de Receber e Rebater**



No que diz respeito ao desempenho na tarefa de sincronização temporal, a magnitude dos erros (em segundos) apresentada pelos indivíduos portadores da Síndrome de Down também foi maior ( $p < 0,05$ ). (FIGURA 2).

**Figura 2 - Média de Erro Absoluto na Tarefa de Sincronização Temporal**



A análise estatística não apontou correlações entre as medidas de desempenho no rebater e receber. Também não foram encontradas correlações entre as medidas de desempenho de rebater e receber e a medida de desempenho na tarefa do *Basing*. Tomando como base os dados dos dois grupos conjuntamente, houve correlação positiva entre o desempenho no rebater e o padrão empregado para a tarefa, *Spearman*  $X^2$  (2 n=29) = 0,56,  $p < 0,05$ , ou seja, níveis de desenvolvimento mais avançados para o padrão de rebater estão associados a desempenhos melhores nessa tarefa. A análise estatística entre os estágios de desenvolvimento dos padrões de receber e rebater, apontou a existência de uma correlação negativa entre o nível de desenvolvimento do padrão de rebater e o desempenho na tarefa do *Basing*, *Spearman*  $X^2$  (2 n=29) = -0,67,  $p < 0,05$ . Assim, é possível dizer que houve uma tendência dos indivíduos que apresentaram padrões mais avançados de rebater, errarem menos na tarefa de sincronização temporal. Finalmente, foi encontrada correlação entre os estágios de rebater e receber  $X^2$  (2 n=29) = 0,64,  $p < 0,05$ .

## Discussão

No que diz respeito às medidas de desempenho, sobretudo nas tarefas de rebater e de sincronização temporal, os dados vão ao encontro da literatura que sugere uma dificuldade por parte dos indivíduos portadores da Síndrome de Down em antecipar e responder adequadamente nas tarefas motoras com grande demanda temporal<sup>8 11 18</sup>. Em especial, essas dificuldades podem estar associadas a peculiaridades de ordem estrutural da Síndrome de Down. Dentre elas, é possível destacar a presença de um cerebelo menor<sup>17</sup>.

As diferenças entre os grupos nos níveis de desenvolvimento foram encontradas fundamentalmente no padrão de receber. Mais especificamente nesse padrão fundamental, são encontrados indivíduos normais no estágio maduro em número bem maior que os portadores da Síndrome de Down. É possível que a maior experiência com o padrão de receber dos indivíduos normais seja a explicação para essa constatação. Em razão de sua condição orgânica diferenciada, muitas vezes, indivíduos portadores da Sí-

drome de Down são privados da participação numa série de atividades motoras típicas do contexto escolar e cultural de indivíduos normais<sup>1</sup>. É possível especular também que existam diferenças na forma como indivíduos portadores da Síndrome de Down usufruem as oportunidades em cada contexto com os quais se deparam. Assim, seria esperado que se a tarefa de rebater fosse mais comum no âmbito escolar e cotidiano dos dois grupos, provavelmente as diferenças seriam maiores nessa variável também. Em outras palavras, existiriam diferenças tanto nas oportunidades para que os indivíduos portadores da Síndrome de Down tenham contato com as tarefas motoras, como na forma como eles usufruem dessas experiências.

No que tange ao padrão de rebater, tendo em vista que ele não faz parte do contexto cultural da criança e jovem com tanta frequência, como acontece no padrão de receber, não haveria motivos para a existência de tantas diferenças de experiência entre normais e portadores da Síndrome de Down. Nesse caso, possíveis diferenças seriam encontradas caso houvesse uma quantidade de prática maior por parte de ambos os grupos.

De qualquer forma, o atraso evidenciado no nível de desenvolvimento motor no GSD, comparado a GN corrobora outros estudos realizados sobre padrões fundamentais de movimento de indivíduos portadores de deficiência mental<sup>5 10</sup>. De maneira similar ao que acontece com outros tipos de deficiência mental, restrições estruturais dificultariam o avanço na seqüência de desenvolvimento motor.

Alguns estudos da literatura sugerem que esse atraso nos indivíduos portadores da Síndrome de Down seria evidenciado já nos estágios iniciais na vida. Diante da falta de experiência em muitas tarefas motoras, essas defasagens em relação a indivíduos normais aumentariam com o passar dos anos<sup>18</sup>.

No que diz respeito ao padrão de receber, apesar dos padrões encontrados nos dois grupos serem diferentes, é provável que a demanda da tarefa não tenha sido suficiente para a existência de diferenças. Nesse sentido, próximos estudos devem manipular algumas condições da tarefa, como o tamanho da bola, tendo em vista encontrar níveis diferentes de complexidade.

A relação encontrada entre o padrão de rebater e o desempenho na tarefa indi-

ca que, em especial para a realização dessas habilidades, o nível de desenvolvimento do padrão parece desempenhar um papel importante. Assim, o fato dos indivíduos normais conseguirem apresentar níveis de desenvolvimento mais avançados para a tarefa criaria condições mais favoráveis para a execução. Desse modo, a idéia de que, no caso particular da Síndrome de Down, padrões de movimento diferenciados pudessem levar a desempenhos superiores, uma vez que representariam estratégias compensatórias diante de restrições, não foi corroborada.

Contudo, é possível que essas adaptações ocorram de forma mais pronunciada em outros tipos de tarefa motora, como por exemplo, em tarefas de locomoção<sup>12,13</sup>, ou em tarefas de controle postural<sup>14</sup>. É possível ainda, que o instrumento utilizado para a coleta de dados não tenha sido sensível o suficiente para a identificação desses ajustes. Desse modo, pode ser considerada relevante a investigação das estratégias motoras empregadas por essas populações, por meio de recursos como a análise cinemática.

Embora, os resultados não tenham apontado para uma relação direta entre a medida de desempenho da tarefa de sincronização temporal e as medidas de desempenho das tarefas de maior validade ecológica, reconhece-se a necessidade de mais estudos sobre a relação entre a capacidade motora sincronização temporal e tarefas do mundo real. Futuros trabalhos podem focar com mais detalhe a natureza das tarefas motoras. No presente estudo, embora se parta do pressuposto que a capacidade motora sincronização temporal representa um componente importante para a execução das habilidades estudadas, reconhece-se a existência de diferenças na estrutura das tarefas escolhidas. A sincronização temporal na habilidade de receber é a finalidade principal para a tarefa, ao passo que na tarefa de rebater – em decorrência até mesmo do objetivo da tarefa – há uma combinação entre as demandas de força e sincronização temporal.

Uma alternativa para o melhor entendimento da Síndrome de Down e das próprias tarefas estudadas pode ser a abordagem mo-

dular para o entendimento das diferenças individuais de habilidade e coordenação<sup>9</sup>. Esse modelo parte do pressuposto de que os movimentos seriam controlados por uma computação neural baseada em funções e não em tarefas motoras específicas. Os módulos apresentam correlações diretas com áreas específicas do sistema nervoso e seriam responsáveis por especificações espaciais, temporais e controle de força nos movimentos. Desse modo, seria interessante investigar o controle de indivíduos portadores da Síndrome de Down diferentes tarefas que envolvem sincronização temporal, como forma de compreender efetivamente o comportamento motor dessa população nesse tipo de tarefa motora.

Em última análise, por meio de uma discussão detalhada das tarefas motoras, outros estudos poderiam contribuir significativamente para o entendimento da Síndrome de Down, bem como, para que se tenha uma compreensão mais efetiva da obscura relação entre capacidades e habilidades motoras, o que representaria um subsídio importante para os profissionais de Educação Física e áreas afins.

## Conclusão

Conforme esperado, indivíduos portadores da síndrome de Down apresentaram mais dificuldade para a realização de todas as tarefas motoras, possivelmente em razão de um grande déficit na capacidade de sincronização temporal. As diferenças entre os indivíduos normais e os portadores da Síndrome de Down aconteceram tanto em medidas de desempenho, quanto no processo de execução, sejam nas condições mais controladas de laboratório, sejam nas de maior validade ecológica.

Não foram encontradas relações diretas entre os desempenhos nas tarefas de maior validade ecológica e de laboratório. Contudo, a associação encontrada entre o estágio apresentado na tarefa de rebater e o desempenho na tarefa de sincronização temporal, em ambos os grupos, incita uma reflexão sobre uma possível influência da capacidade motora sincronização temporal na habilidade de rebater.

## Referências Bibliográficas

1. Auxeter D, Pyfer J, Huetig C. **Principles and methods of adapted physical education and recreation**. Boston: Mosby, 1993.



2. Bhome MTS. Talento esportivo: aspectos teóricos. **Revista Paulista de Educação Física**. 1991; 2: 90-100.
3. Block ME. Motor development in children with Down Syndrome: a review of the literature. **Adapted Physical Activity Quarterly**. 1991; 8: 179-209.
4. Davis WE, Sinning W. Muscle stiffness in Down Syndrome and other mentally handicapped subjects: a research note. **Journal of Motor Behavior**. 1987; 19, 1: 130-44.
5. Dirroco PJ, Clark JE, Phillips SJ. Jumping coordination patterns of mildly mentally retarded children. **Adapted Physical Activity Quarterly**. 1993; 3: 178-91.
6. Fleishman EA, Stenphenson RW. **Development of taxonomy of human performance: a review of the third year's progress** (Technical Report No. 726-TPR-3). Silver Spring, MD: American Institutes for Research, 1970.
7. Gallahue DL, Ozmun JC. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. São Paulo: Phorte Editora, 2001.
8. Henderson SE. Motor Skill development. In: Lane D, Stratford, B. (editores) **Current approaches to Down Syndrome**. London: Cassell, 1985. p.187-218.
9. Jones SK. A modular approach to individual differences in skill and coordination. In: Starkes, JL.; Allard, F (editores). **Cognitive Issues in motor expertise**. New York: Elsevier Science Publishers, 1993. p.273-293.
10. Junghannel V, Pellegrini AM, Nabeiro M. Evolução dos padrões fundamentais de movimento correr e arremessar (à distância e ao alvo) e correr em pessoas portadoras de deficiência mental. **Kinesis**. 1986; 2, 2: 207-29.
11. Kerr R, Blais C. Motor skill acquisition by individuals with Down Syndrome. **American Journal of Mental Deficiency**. 1985; 90, 3: 313-8.
12. Mauerberg-De Castro E. Perspectivas múltiplas em controle motor: abordagens contemporâneas sobre o comportamento motor, fatos sobre diversidade e adaptação. In: Seminário de Comportamento Motor. **Anais**. São Paulo: Cepeusp, 2000, p.59-65.
13. Mauerberg-De Castro E., Angulo-Kinzler R. Locomotor patterns of individuals with Down Syndrome: effects of environmental task constraints. In: Elliott D., Chua R., Weeks D. (editores) **Perceptual-motor behavior in Down Syndrome**. Champaign: Human Kinetics, 2000, p.77-88.
14. Polastri PF, Barela JA. Percepção-ação no desenvolvimento motor de crianças portadoras da Síndrome de Down. **Revista da Sociedade Brasileira de Atividade Motora Adaptada**. 2002; 7, 1, 1-8.
15. Rosebaum D. **Human motor control**. New York: Academic Press, 1991.
16. Schmidt R., Wrisberg CA. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem de aprendizagem baseada no problema**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
17. Schwartzman JS. **Síndrome de Down**. São Paulo: Memon, 1997.
18. Sugden DA, Keogh, JF. **Problems in skill development**. South Caroline: University of South Caroline Press, 1990.
19. Thomas JR, Nelson JL. **Métodos de pesquisa em atividade física**. Champaign: Human Kinetics, 2001.
20. Ulrich B, Ulrich D. Dynamic systems to understanding motor delay in infants with Down Syndrome. In: SALVERSBERG GLP (editor). **The development of coordination in infancy**. Elsevier: Science Publishers, B.V, 1993.

Agradecimentos ao Laboratório de Comportamento Motor (LACOM) da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo pela concessão do equipamento utilizado na coleta de dados.