

Preferência manual de crianças ao alcançar objetos de tamanho e rigidez diferentes

Infants' and toddlers' hand preference in reaching objects of different size and rigidity

Suellen A. Bottesini¹, Fernanda Pereira dos Santos Silva², Eloisa Tudella³

Estudo desenvolvido no Laboratório de Pesquisa em Análise do Movimento do Nenem/UFSCar - Núcleo de Estudos em Neuropediatria e Motricidade da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil

¹ Fisioterapeuta especialista em Intervenção em Neuropediatria

² Fisioterapeuta Ms.

³ Fisioterapeuta; Profa. Dra. do Depto. de Fisioterapia da UFSCar

ENDEREÇO PARA
CORRESPONDÊNCIA

Suellen A. Bottesini
R. Dr. Lauro Pimentel 714
Cidade Universitária
13083-250 Campinas SP
e-mail:
suellenbottesini.nenem@yahoo.com.br

APRESENTAÇÃO
out. 2009

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO
abr. 2010

RESUMO: O estudo teve por objetivo analisar a preferência manual de crianças ao alcançar objetos de diferentes tamanhos nas idades de 4, 6, 8 e 36 meses. Para tanto, nove crianças saudáveis foram posicionadas em uma cadeira reclinada para trás a 50° com a horizontal e a elas foram apresentados quatro objetos de rigidez e tamanhos distintos. Foram coletados longitudinalmente 524 alcances aos 4, 6, 8 e 36 meses, sendo analisadas as variáveis mão preferida no alcance e índice de contribuição para os alcances bimanuais. Constatou-se que a mão preferida no alcance no decorrer dos meses foi a direita e que somente aos 6 meses o tamanho dos objetos influenciou a preferência manual: as crianças fizeram preferencialmente alcances com a mão direita para objetos pequenos, e mão esquerda para os grandes. Nos alcances bimanuais, constatou-se que, em geral, a mão que primeiro toca o objeto é a mão mais ativa durante todo o movimento de alcançar. Provavelmente porque a rigidez seja menos visualmente percebida do que o tamanho, só este influencia o alcance aos 6 meses, idade em que o lactente refina o movimento de alcance. O tamanho o influencia aos 6 meses, idade em que o movimento de alcançar se encontra em fase de refinamento: objetos pequenos que exigem maior precisão foram alcançados com a mão direita (mão preferida); e objetos grandes, que não exigem precisão para serem apreendidos, foram alcançados com a mão esquerda.

DESCRIPTORES: Atividade motora; Lactente e criança pré-escolar; Lateralidade funcional; Movimento de alcance

ABSTRACT: The purpose of this study was to analyse infants' and toddlers' manual preference in reaching objects of different sizes and rigidity at the ages of 4, 6, 8, and 36 months. Four objects of different size and stiffness were presented to nine healthy infants leaning on a chair at 50°. A total of 524 reaching movements were analysed longitudinally to verify manual preference and the index of contribution of each hand for bimanual reaching. Results showed preference of the right hand for reaching objects; only at the age of 6 months the object size influenced manual preference: infants used preferably the right hand to reach small objects and the left one for large objects. The hand that first touched the object in bimanual reaching was the most active during reaching trajectory. These findings suggest that the size of the object – and not rigidity, which is less visually perceptible – influenced infants' reaching at the age of 6 months, that is, when reaching movement is being refined; small objects, which require more accuracy to be grasped, were reached with the right hand (preferred one), whereas large objects which do not require accuracy to be grasped were reached with the left hand.

KEY WORDS: Functional laterality; Infants and toddlers; Motor activity; Movement, reaching

INTRODUÇÃO

Preferência manual pode ser definida pela escolha de uma das mãos ou pelo uso preferido desta em situações nas quais apenas uma pode ser utilizada para determinada tarefa¹. Essa preferência pode estar relacionada a fatores genéticos que produzem assimetrias estruturais no sistema nervoso central, estabelecendo-se precocemente durante o desenvolvimento^{2,3}, o que favorecerá o processo de aprendizagem e a consolidação de praxias, permitindo que a criança organize suas atividades motoras⁴. Também pode estar relacionada com a tarefa realizada pelo lactente que está desenvolvendo a apreensão de objetos e pelo ambiente no qual está inserido⁵. Estudos apontam, como fatores que influenciam essa preferência, a posição do feto no útero, a orientação preferencial da cabeça em recém-nascidos para a direita ou para a esquerda⁶ e o tamanho dos objetos a serem alcançados⁷. Embora se saiba que esses fatores podem influenciar o desenvolvimento da preferência manual, não se sabe precisamente quando ela se estabelece.

A preferência manual pode ser observada pelo uso freqüente da mão direita em movimentos habituais após o sexto mês de vida⁸. No entanto, verificou-se que apenas aos 3 anos de idade essa preferência surge claramente, pois é quando o controle da postura e dos movimentos dos membros superiores estão estabelecidos⁶. Nesse intervalo entre o sexto mês e os três anos de vida, podem existir flutuações na preferência manual que, segundo Corbetta e Thelen⁶, estão relacionadas às mudanças nas trocas posturais, como o arrastar e engatinhar. Rocha⁷ também observou essa flutuação, porém em lactentes mais jovens, constatando que aos 4 meses os lactentes usam mais a mão esquerda, enquanto que aos 5 e 6 meses passaram a usar a mão direita no alcance dos objetos, sugerindo que, quando o alcance requer maior precisão, a variabilidade na preferência manual diminui e o uso de uma das mãos pode ser melhor observado. No entanto, Morange-Majoux et al.⁹ não verificaram essa flutuação; observaram que lactentes com idades entre 4 meses e meio a 6 meses e meio realizaram os movimentos com o braço direito em me-

nor tempo, melhor orientados em direção ao objeto e apresentaram maior número de mudanças corretivas na trajetória em comparação ao desempenho com o braço esquerdo. Hinojosa et al.⁵ também não observaram tal flutuação em lactentes mais velhos (de 7 e 11 meses), verificando que crianças com preferência direita no alcance mostraram aumento no uso da mão direita para ações unimanuais de manipulação, e que crianças com preferência manual esquerda para o alcance mostraram aumento no uso da mão esquerda. No entanto, crianças que não apresentavam preferência para o alcance mostraram um pequeno aumento no uso da mão direita nas atividades de manipulação. Mesmo no estudo de Petrie e Peters¹⁰, que avaliaram lactentes muito jovens (duas e três semanas de vida), os resultados mostraram desempenho favorável da mão direita tanto para o tempo de apreensão do objeto quanto para a força aplicada na apreensão, portanto sem demonstrar flutuação, e ainda deixando dúvidas sobre a idade em que a preferência manual se estabelece.

Diante do exposto, observa-se que existe uma preferência manual à direita, porém não foi verificado se houve alteração no desempenho da preferência manual em relação à demanda da tarefa, ou seja, se diferentes objetos podem influenciar essa preferência. Assim, no presente estudo foram escolhidas as idades de 4, 6, 8 e 36 meses, dadas as evidências de que aos 4 meses os lactentes passaram pela fase de aquisição, aos 6 meses ainda estão na fase de refinamento do alcance, e aos 8 meses mostram componentes de movimento que se assemelham aos movimentos de adultos, sendo portanto capazes de revelar a preferência manual, o que se confirmará aos 36 meses, quando detêm o controle completo dos movimentos dos membros superiores. Por conseguinte, o presente estudo teve por objetivo analisar longitudinalmente a preferência manual de crianças ao alcançar objetos de diferentes tamanhos e rigidez nas idades de 4, 6, 8 e 36 meses.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado de acordo com as normas regulamentadoras e aprovado

pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos; os pais ou responsáveis pelas crianças assinaram previamente o termo de consentimento livre e esclarecido.

Participaram do estudo nove crianças saudáveis, três meninos e seis meninas, nascidos a termo com idade gestacional média de 39 semanas ($\pm 1,11$), com índice de Apgar de 8,44 ($\pm 0,72$) no primeiro minuto e de 10 ($\pm 0,0$) no quinto minuto. As crianças nasceram com peso médio adequado ($3410 \pm 0,52$ g) e foram avaliadas longitudinalmente nas idades médias de 4 meses e 2 dias ($\pm 0,85$), 6 meses e 1 dia ($\pm 2,55$), 8 meses e 2 dias (± 3 dias) e aos 3 anos e 18 dias de idade (± 14 dias), com tolerância de 5 dias anteriores ou posteriores à data do aniversário.

Materiais e procedimentos

Foram afixados marcadores esféricos (0,5 cm de diâmetro) com fita dupla-face hipoalérgica na região dorsal do carpo dos lactentes, para posterior análise cinemática. Os participantes foram posicionados em uma cadeira infantil com inclinação posterior de 50°. Após sua adaptação à postura, foram apresentados quatro objetos esféricos, atrativos e coloridos (laranja, verde e amarelo), aqui denominados rígido grande (RG), rígido pequeno (RP), maleável grande (MG) e maleável pequeno (MP). Os objetos maleáveis foram confeccionados com lã antialérgica no formato de pompom e os objetos rígidos foram confeccionados com bolas de isopor pintadas nas mesmas cores dos pompons de lã. Os objetos pequenos mediam 5 cm de diâmetro e os grandes, 12,5 cm de diâmetro.

Cada objeto foi apresentado a uma distância correspondente ao comprimento do membro superior do lactente, na linha média do corpo e na altura dos ombros, por um período de 1 minuto^{11,12}; a cada alcance efetivo, o objeto era gentilmente retirado e reapresentado.

O estudo foi filmado por três câmeras filmadoras digitais (1 Sony miniDV DCR-TRV30, 2 JVC DV DV300) uma posicionada pósterio-superiormente à cadeira onde estava reclinada a criança e as outras duas antero-diagonalmente, uma localizada à direita e a outra à esquerda¹².

Para a análise da mão direita usaram-se as imagens das câmeras superior e à direita da criança; para análise da mão esquerda foram utilizadas as imagens das câmeras superior e à esquerda¹³.

Três programas foram utilizados para análise dos alcances:

- Adobe Premier 6.3, para transformar as imagens das fitas de vídeo em arquivos com formato AVI, permitindo assim a visualização no sistema Dvideow;
- o sistema Dvideow 5.0, por meio do qual foram realizadas duas análises: identificação visual do membro superior que primeiro tocou o objeto, proporcionando dados para cálculo da mão preferida; e reconstrução tridimensional da trajetória de ambos os membros superiores, fornecendo dados para o cálculo do índice de contribuição, no caso dos alcances bimanuais;
- e o programa Matlab (6.1), para filtrar os dados e calcular a variável índice de contribuição.

As imagens foram analisadas por dois examinadores experientes no manejo de todos os programas utilizados; a fim de garantir a confiabilidade das análises, alguns alcances foram avaliados por ambos e foi verificada a coerência entre os resultados, o que foi amplamente alcançado.

As variáveis dependentes analisadas foram a mão preferida (direita ou esquerda) e o índice de contribuição de cada mão. A mão preferida indica aquela que primeiro tocou o objeto. Foi considerada usando a pontuação obtida na fórmula abaixo, sendo computados todos os alcances realizados:

$$\frac{(\sum \text{alcances_mão_direita} - \sum \text{alcances_mão_esquerda})}{(\sum \text{alcances_mão_direita} + \sum \text{alcances_mão_esquerda})}$$

O índice de contribuição indica o quanto uma mão contribui mais que a outra naquele movimento, ou seja, o quanto uma mão é mais ativa do que a outra, ou se o comportamento de ambas as mãos foi semelhante. Esse índice é calculado pela diferença entre a velocidade do membro superior direito e do esquerdo, dividida pela velocidade to-

tal (somatória das velocidades das mãos direita e esquerda), sendo encontrados valores que variam de -1 a + 1; -1 indica que a mão esquerda foi mais ativa durante o alcance, enquanto +1 indica que a mão direita foi mais ativa durante o movimento; valores próximos a zero indicam que não houve tendência a lateralização naquele alcance, pois ambos os lados apresentaram velocidades similares. Essa variável foi calculada apenas para os alcances bimanuais, para analisar o braço com melhor desempenho no alcance – teoricamente o da mão preferida, principalmente nos casos em que as mãos alcançavam com uma diferença muito pequena, de 0,01 segundo, por exemplo.

Análise estatística

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi usado para verificar a distribuição dos dados, sendo rejeitada a hipótese de normalidade de todas as variáveis. Para a análise da significância foram utilizados testes não-paramétricos: o teste do qui-quadrado, para testar a condição idade (quatro níveis: 4, 6, 8 e 36 meses) e objeto (quatro níveis: RG, RP, MG, MP); e o teste McNemar para comparar a condição índice de contribuição e toque nos alcances bimanuais, dado que são duas amostras, pareadas e nominais dicotômicas. Para todas as análises foi considerado um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Um total de 524 alcances uni e bimanuais foram coletados nas idades de 4, 6, 8 e 36 meses dos lactentes, sendo que 314 alcances foram unimanuais e 210 bimanuais. A Tabela 1 apresenta o número de alcances realizados pelas

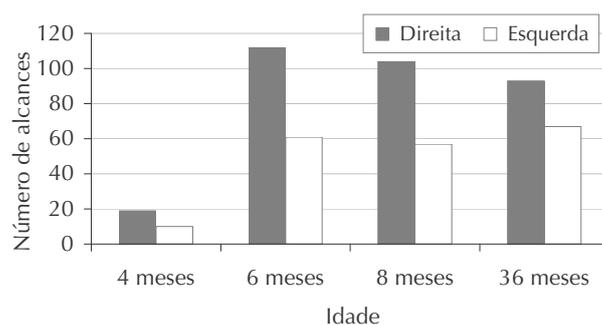


Gráfico 1 Mão preferida para os alcances (n=524) de todos os objetos segundo a idade

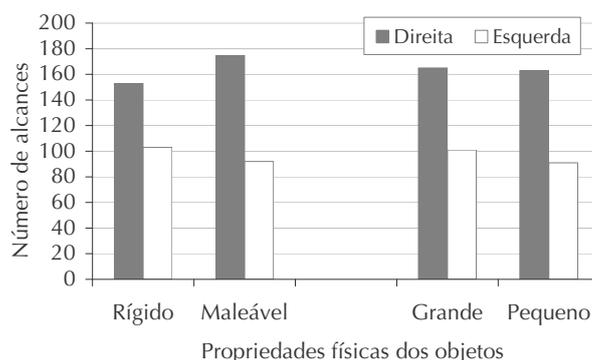


Gráfico 2 Mão preferida para os alcances (n=524) segundo as propriedades físicas dos objetos

crianças em cada idade para os quatro objetos apresentados.

Dos 524 alcances analisados, constatou-se que a mão preferida para alcançar foi a direita aos 4 meses [$\chi^2(1)=2,7931$; $p=0,0947$], aos 6 [$\chi^2(1)=15,0347$; $p=0,001$], aos 8 [$\chi^2(1)=13,7205$; $p=0,0002$] e aos 36 meses [$\chi^2(1)=4,2250$; $p=0,0398$], como pode ser observado no Gráfico 1.

Em relação às propriedades físicas dos objetos apresentados (Gráfico 2), constatou-se que foi feito um número maior

Tabela 1 Número de alcances realizados aos 4, 6, 8 e 36 meses para os objetos: rígido grande (RG), rígido pequeno (RP), maleável grande (MG) e maleável pequeno (MP)

Idade (meses)	Alcance de objetos				Total
	RG	RP	MG	MP	
4	5	3	9	12	29
6	44	42	45	42	173
8	44	39	40	39	162
36	40	40	40	40	160
Total	133	124	134	133	524

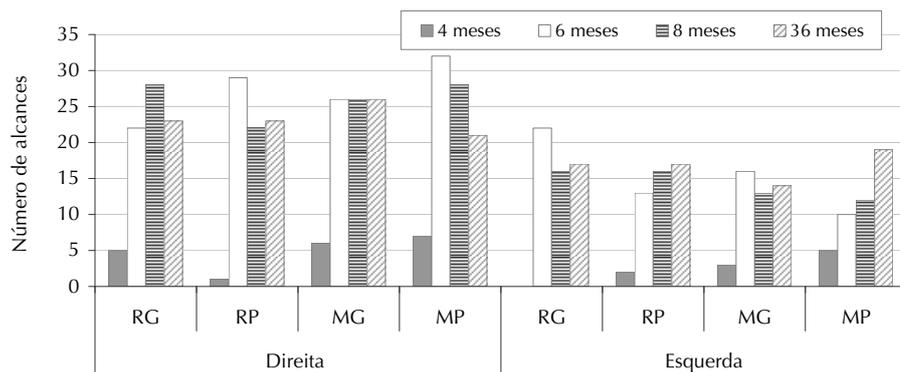


Gráfico 3 Preferência manual para o alcance de cada objeto – rígido grande (RG), rígido pequeno (RP), maleável grande (MG) e maleável pequeno (MP) – segundo a idade

de alcances com a mão direita para os objetos maleáveis e com a mão esquerda para os rígidos, mas essa diferença não foi significativa [$\chi^2(1)=1,8656$; $p=0,1720$]. Em relação ao tamanho, tanto a mão direita quanto a esquerda fizeram mais alcances para objetos grandes, não havendo diferença significativa [$\chi^2(1)=0,1086$; $p=0,7417$].

Em relação à idade (Gráfico 3), os achados do presente estudo mostram que apenas aos 6 meses houve diferença significativa em relação ao tamanho dos objetos ($\chi^2(1) = 4,4406$; $p=0,0351$), quando os objetos pequenos são preferivelmente alcançados com a mão direita, enquanto os grandes o são com a mão esquerda.

Em relação aos alcances bimanuais, foram analisados 210 alcances; no entanto, foram excluídos 35, pois não houve toque da outra mão no objeto, ao final do movimento. Constatou-se que não houve diferença significativa em relação à mão que tocou primeiro no objeto e a mão mais ativa durante o alcance, de-

terminada pelo índice de contribuição aos 4, 6, 8 e 36 meses ($p>0,05$). Isso indica que a mão que primeiro tocou o objeto foi a mais ativa durante toda a trajetória do movimento – no caso, a esquerda (Gráfico 4).

DISCUSSÃO

Os achados do presente estudo revelaram que houve preferência manual à direita ao longo dos meses e que o tamanho dos objetos influenciou a preferência manual somente aos 6 meses de idade. Verificou-se também que nos alcances bimanuais a mão que primeiro toca o objeto, em geral, é a mão mais ativa, com melhor desempenho no alcance em direção ao objeto.

Em relação à preferência manual, a direita em todas as idades avaliadas era um dado esperado, uma vez que, segundo a literatura, a relação entre destros e canhotos é de 9:1, ou seja, 90% da população é destra^{3,6}. Além disso, com o aumento da idade a preferência pela mão direita torna-se mais estável¹⁴. No entanto, a literatura relata que existe uma variabilidade, ou seja, uma flutuação na preferência manual dos lactentes ao longo dos meses^{6,7}. Os resultados do presente estudo não corroboram esses estudos, pois não houve flutuação na preferência manual dos lactentes no decorrer dos 4, 6, 8 e 36

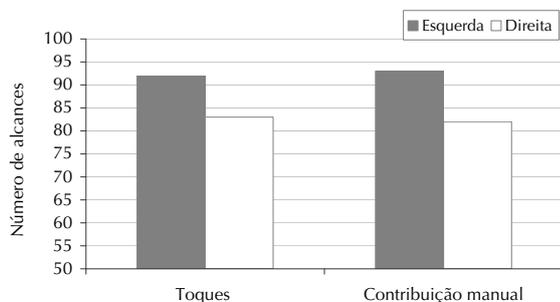


Gráfico 4 Preferência manual nos alcances bimanuais (n=175): mão que tocou primeiro o objeto (toque) e índice de contribuição da mão no movimento

meses. Acredita-se que a diferença de tamanho e rigidez dos objetos possa ter imposto uma demanda de precisão na tarefa, levando a criança a usar, na maioria dos alcances, a mão preferida (mão direita), não se apresentando assim flutuações. Também pôde-se inferir que a preferência manual está estabelecida antes até do oitavo mês de vida, conforme previsto.

Em relação às propriedades dos objetos, apenas o tamanho influenciou aos 6 meses de idade, provavelmente devido ao fato de essa idade corresponder a um período de refinamento do movimento de alcance, quando os lactentes estão explorando para verificar as melhores estratégias no alcançar. Konzack e Dichgans¹⁵ relataram que aos 6 meses os lactentes são capazes de alcançar e apreender objetos, porém o processo de refinamento continua devido às alterações biomecânicas e desenvolvimento da visão binocular, fornecendo melhor informação sobre o tamanho e localização espacial do objeto. Assim, pode-se inferir que os lactentes perceberam visualmente o tamanho do objeto e isso gerou uma necessidade de ajustes, pois objetos pequenos exigem alcances com maior precisão, maior controle e coordenação dos braços, para o que é relevante o uso da mão preferida¹⁶. Além disso, segundo Newman et al.¹⁷ nessa idade os lactentes apresentam preferência por objetos pequenos, por apresentarem melhora no controle dos movimentos finos, melhora da cognição e maturação das vias neurais na apreensão, o que pode estimular ainda mais o uso da mão preferida – diferentemente dos 4 meses de idade, por ser uma fase de aquisição do alcance manual e dos 8 meses, quando os lactentes já apresentam características de movimentos semelhantes às de adultos¹⁷, bem como dos 36 meses, quando as crianças apresentam controle total dos membros superiores⁶.

Aos 6 meses a rigidez dos objetos não interferiu na preferência manual dos lactentes, provavelmente por duas razões: a primeira deve-se à possibilidade de os lactentes não terem percebido visualmente a diferença entre objetos maleáveis e rígidos, pois nessa idade a acuidade e atenção visual ainda estão em desenvolvimento, conforme mostrado por Rochat e Goubet¹⁸ e Fallang et al.¹⁹.

A segunda seria o fato de que a rigidez dos objetos não constituiu um fator complicador a exigir maior precisão, e conseqüentemente o uso da mão com melhor desempenho (a preferida).

Aos 36 meses não se observou influência das propriedades de tamanho e rigidez na preferência manual neste estudo; no entanto, se objetos apresentados fossem ainda menores, talvez pudessem ter influenciado a preferência manual, pois objetos pequenos exigem maior precisão na trajetória do alcance¹².

Os resultados do presente estudo relacionados à mão preferida ser a mais ativa durante o movimento não corroboram o estudo de Teixeira²⁰, segundo o qual existe uma simetria na lateralidade relacionada ao tempo do movimento, indicando que a capacidade de controle motor para a velocidade de movimen-

to é similar entre os lados preferidos e não preferidos. Acredita-se que se os objetos fossem ainda maiores talvez a velocidade do movimento fosse a mesma, pois exigiria uma coordenação bimanual sincrônica para serem apreendidos adequadamente, assim existiria uma simetria entre os lados, sem evidenciar preferência manual.

Apesar de o estudo ter sido feito com um número limitado de crianças, vale ressaltar sua relevância clínica. A lateralidade tem um papel importante no processo de aprendizagem e organização motora das crianças, sendo aqui evidenciado o estabelecimento precoce da preferência manual, influenciada pelo tamanho dos objetos. Assim, sugere-se que a preferência manual seja trabalhada e explorada durante a intervenção, para que a criança futuramente possa direcionar de forma melhor suas tarefas motoras.

Os resultados mostram que as crianças apresentam preferência manual – pela direita – em idades precoces, mesmo nos alcances bimanuais. Sugere-se que o tamanho do objeto influencia o alcance aos 6 meses, quando as crianças ainda estão refinando esse movimento. Acredita-se que a propriedade de tamanho dos objetos seja mais visualmente percebida do que a rigidez e, por isso, influenciou a preferência manual. Além disso, os objetos pequenos, que exigem maior precisão para serem apreendidos, foram alcançados em sua maioria com a mão direita, a mão preferida, e os grandes, que não exigem precisão para serem apreendidos, foram alcançados com a mão esquerda, não-preferida.

REFERÊNCIAS

- 1 Vasconcelos O. Aprendizagem motora, transferência bilateral e preferência manual. *Rev Bras Educ Fis.* 2006;20:37-40.
- 2 Teixeira LA. Controle motor. Barueri: Manole; 2006.
- 3 Willems RM, Haggort P. Hand preference influences neural correlates of action observation. *Brain Res.* 2009;90-104.
- 4 Rosa Neto F. Manual de avaliação motora. Porto Alegre: Artmed; 2002.
- 5 Hinojosa T, Sheu CF, Michel GF. Infant hand-use preferences for grasping objects contributes to the development of a hand-use preference for manipulating objects. *Dev Psychobiol.* 2003;43:328-34.
- 6 Corbetta D, Thelen E. Lateral biases and fluctuations in infants' spontaneous arm movements and reaching. *Dev Psychobiol.* 1999;34:237-55.
- 7 Rocha NACF. Impacto das propriedades físicas dos objetos nos movimentos de alcance em lactentes saudáveis de 4 a 6 meses de idade [tese]. São Carlos: Depto de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos; 2006.
- 8 Teixeira LA, Paroli R. Assimetrias laterais em ações motoras: preferências versus desempenho. *Motriz.* 2000;6:1-8.
- 9 Morange-Majoux F, Peze A, Bloch H. Organisation of left and right hand movement in a prehension task: a longitudinal study from 20 to 32 weeks. *Laterality.* 2000;4:351-62.
- 10 Petrie BF, Peters M. Handedness: left/right differences in intensity of grasp response and duration of rattle holding in infants. *Infant Behav Dev.* 1980;3:215-21.
- 11 Carvalho RP, Tudella E, Barros RML. Utilização do sistema Dvideow na análise cinemática do alcance manual de lactentes. *Rev Bras Fisioter.* 2005;9:41-7.
- 12 Rocha NACF, Silva FPS, Tudella E. Influência do tamanho e rigidez dos objetos nos ajustes proximais e distais do alcance de lactentes. *Rev Bras Fisioter.* 2006;10:263-9.
- 13 Rocha NACF, Silva FPS, Tudella E. Alcance em lactentes saudáveis: desenvolvimento linear? *Fisioter Pesq.* 2006;13:30-7.
- 14 Fagard J, Lockman JJ. The effect of task constraints on infants' (bi)manual strategy for grasping and exploring objects. *Infant Behav Dev.* 2005;28:305-15.
- 15 Konczak J, Borutta M, Dichgans J. The development of goal-directed reaching in infants, II: learning to produce task-adequate patterns of joint torque. *Exp Brain Res.* 1997;113:465-74.
- 16 Pryde KM, Roy EA, Campbell K. Prehension in children and adults: the effects of object size. *Hum Mov Sci.* 1998;17:743-52.
- 17 Newman C, Atkinson J, Braddick O. The development of reaching and looking preferences in infants to objects of different sizes. *Dev Psychol.* 2001;37:561-72.
- 18 Rochat P, Goubet N. Development of sitting and reaching in 5- to 6-month-old infants. *Infant Behav Dev.* 1995;18:53-68.
- 19 Fallang B, Saugstard OD, Hadders-Algra M. Goal directed reaching and postural control in supine position in healthy infants. *Behav Brain Res.* 2000;115:9-18.
- 20 Teixeira LA. Avanços em comportamento motor. Rio Claro: Movimento; 2001. Cap. Assimetrias laterais de performance motora, v.1, p.248-64.