

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

**MARCUS VINICIUS MARQUES DE MORAES**

**O COMPORTAMENTO DE PREENSÃO PALMAR EM  
LACTENTES HUMANOS**

**São Carlos/SP  
2010**

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

**O COMPORTAMENTO DE PREENSÃO PALMAR EM  
LACTENTES HUMANOS**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Fisioterapia, área de concentração: Processos de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia.

**Marcus Vinicius Marques de Moraes**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Eloisa Tudella**

**São Carlos  
2010**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

M827cp

Moraes, Marcus Vinicius Marques de.

O comportamento de preensão palmar em lactentes humanos / Marcus Vinicius Marques de Moraes. -- São Carlos : UFSCar, 2011.

90 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2010.

1. Fisioterapia. 2. Preensão palmar. 3. Desenvolvimento motor. 4. Exame neurológico. I. Título.

CDD: 615.82 (20<sup>a</sup>)

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA PARA DEFESA DE TESE DE DOUTORADO DE MARCUS VINICIUS MARQUES DE MORAES, APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, EM 12 DE NOVEMBRO DE 2010.

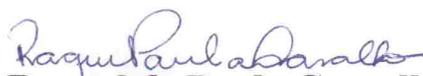
BANCA EXAMINADORA:



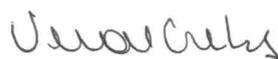
**Eloisa Tudella**  
(UFSCar)



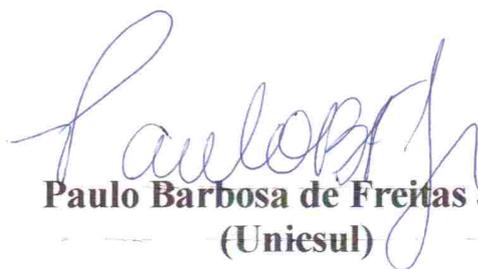
**Paula Hentschel Lobo da Costa**  
(UFSCar)



**Raquel de Paula Carvalho**  
(Unifesp)



**Vera Lúcia Jornada Krebs**  
(USP)



**Paulo Barbosa de Freitas Júnior**  
(Uniesul)

## Agradecimentos

*Ao carinho recebido do meu pai, da minha mãe e do meu irmão.*

*Aos sorrisos fáceis do Eduardo e da Carolina, meus filhos.*

*Ao companheirismo da Janaina, minha esposa.*

*Ao apoio “logístico” dado pelos meus sogros.*

*Às palavras de incentivo dos meus amigos*

*Dedicatória*

*Dedico este trabalho às pessoas que me deram chances e incentivos acadêmicos:*

*Dra. Eloisa Tudella;*

*Dr. Ruy Jornada Krebs;*

*Dra. Thaís Silva Beltrame;*

*Dr. Fernando Copetti*

## RESUMO

MORAES, M.V.M. (2010). O Comportamento de Preensão Palmar em Lactentes Humanos. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos/SP

O comportamento de preensão palmar em lactentes humanos foi abordado por este trabalho. Foram realizados 3 estudos. O estudo 1 consistiu em expor o estado da arte referente a utilização do reflexo de preensão palmar (RPP) nos instrumentos de avaliação neuropsicomotora e a utilização do RPP como objeto de pesquisa em lactente. O estudo 2 determinou a confiabilidade de um instrumento para medir a força de preensão palmar em lactentes, do nascimento aos quatro meses de idade. Foram avaliados 39 lactentes saudáveis, de ambos os sexos, compreendidos na faixa etária do nascimento aos quatro meses de vida que foram alocados em três grupos (“SC”, “FR”, “BL”) de acordo com a cidade de onde eram oriundos. O equipamento em teste denomina-se M-FLEX® o qual fornece valores de força de preensão máxima (FMAX), força de preensão média (FMED) e o tempo de preensão (TPR). O estudo 3 teve como objetivo caracterizar o comportamento de preensão palmar em lactentes humanos, para isso, foram estudados 90 lactentes saudáveis, de ambos os sexos, nascidos a termo, originados de três cidades brasileiras com características climáticas e sócio-culturais semelhantes. Os lactentes foram classificados em 3 grupos de acordo com a sua faixa etária. Foram realizadas medidas em ambas as mãos com a face voltada para o lado direito, com a face na linha média e com a face voltada para o lado esquerdo. As variáveis foram comparadas entre os sexos e correlacionadas com os dados pñdero-estaturais. Foram feitas comparações das variáveis entre as diferentes posições da face e entre os grupos etários. Constatou-se que o lado que a face está virada e o grupo etário são fatores que interferem nas variáveis medidas pelo M-FLEX® e que é possível medir quanta assimetria é tolerável para caracterizar um lactente com comportamento de preensão palmar típico.

*Palavras-chave:* Preensão palmar, Desenvolvimento motor, Exame neurológico

## ABSTRACT

MORAES, M.V.M. (2010). The Palmar Grasp Behavior in Human Infants. Doctoral Thesis. Federal University of São Carlos/ SP

The palmar grasp behavior in human infants has been approached by this work. Three studies were conducted. The first study consisted of exposing the state of the art regarding the use of palmar grasp reflex (PGR) in neuropsychomotor assessment instruments and the use of PGR as a research subject in infants. The second study determined the reliability of an instrument to measure grasp strength in infants from birth to two months old. We have studied 39 healthy infants of both sexes who were allocated into three groups ("SC", "FR", "BL") according to the city from where came from . The equipment under test was called M-FLEX™, which provides values of maximum grasp strength (FMAX), mean grip force (FMEAN) and grasp time (GT). The third study aimed to characterize the palmar grasp behavior of human infants , we studied 90 healthy infants of both sexes, born at term, originated from three Brazilian cities with climate and socio-cultural characteristics similars. Infants were classified into three groups according to their age. Measurements were performed on both hands face to the right side, face in the middle line and face to the left side. The variables were compared between sexes and correlated with data weight and height development. Comparisons were made of variables between the different positions of the face and between age groups. It was found that the side that the face is turned and age group are factors that affect the variables measured by M-FLEX™ and it is possible to measure how much asymmetry is tolerable to characterize the behavior of an infant with typical grasp.

*Key-words:* Palmar grasp, Motor development, Neurological evaluation

**SUMÁRIO**

<b>Contextualização.....</b>	<b>1</b>
<b>Estudo I: O Reflexo de Preensão Palmar em Lactentes Humanos .....</b>	<b>10</b>
<b>Estudo II: Confiabilidade do Equipamento M-FLEX® para Medição da Força de Preensão Palmar de Lactentes.....</b>	<b>26</b>
<b>Estudo III: Caracterização do Reflexo Palmar em Lactentes Humanos .....</b>	<b>48</b>
<b>Considerações Finais .....</b>	<b>66</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>67</b>
<b>Apêndices.....</b>	<b>70</b>

**LISTA DE TABELAS****Estudo I**

Tabela 1 Artigos selecionados e distribuídos nos grupos A e B. ....	15
---	----

**Estudo II**

Tabela 1 Comparação dos valores estatísticos para a FMAX em grama por centímetro ao quadrado ( $\text{g}/\text{cm}^2$ ) das medidas intra grupo e entre grupos.....	37
---	----

Tabela 2 Comparação dos valores estatísticos para a TPR em milissegundos (ms) das medidas intra grupo e entre grupos.....	38
---	----

Tabela 3 Comparação dos valores estatísticos para a FMED em gramas por centímetros ao quadrado ( $\text{g}/\text{cm}^2$ ) das medidas intra grupo e entre grupos.....	39
---	----

**Estudo III**

Tabela 1 Dados referentes às características dos grupos de lactentes .....	51
--	----

## L ISTA DE FIGURAS

Figura 1 Protótipo do M-FLEX® versão 1 .....	4
Figura 2: Versão Segunda versão do M-FLEX (a), no detalhe, o transdutor de silicone com dimensões e grau de dureza padronizados (b). .....	6
Figura 3: Terceira versão do M-FLEX, com transdutor de silicone.....	7
Figura 4: Quarta versão do M-FLEX, com transdutor de silicone .....	8
<b>Estudo II</b>	
Figura 1:(a) Equipamento M-FLEX, no detalhe (b) o balão de borracha ( <i>cuff</i> ).....	32
Figura 2: Fluxograma para análise da repetibilidade e reprodutibilidade .....	34
<b>Estudo III</b>	
Figura 1: Equipamento <i>M-FLEX</i> ® (versão 4), no detalhe o balão de borracha ( <i>cuff</i> ) .....	52
Figura 2: Representação da FMAX (normalizada) da mão direita e da mão esquerda em relação ao lado que a face do lactente estava voltada nos diferentes grupos etário .....	56
Figura 3: Apresentação da FMED (normalizada) da mão direita e da mão esquerda em relação ao lado que a face do lactente estava rodada, nos diferentes grupos etários.....	58
Figura 4: Apresentação do TP (normalizado) da mão direita e da mão esquerda em relação ao lado que a face do lactente estava rodada, nos diferentes grupos etários.....	59

**APÊNDICES**

<b>Apêndice I:</b> Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos da Universidade Regional de Blumenau .....	71
<b>Apêndice II:</b> Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	72
<b>Apêndice III:</b> Protocolo de Anamnese .....	75

## CONTEXTUALIZAÇÃO

Ao observarmos com um lactente humano chama-nos a atenção os seus atributos que o tornam um ser que desperta sentimentos de afeição, zelo e expectativas. Uma das primeiras atitudes que tomamos, diante do lactente, é tocar suas pequenas mãos. Analisamos sua beleza, a harmonia de medidas e proporções, sua maciez e sua leveza. Colocamos o nosso dedo na pequena superfície palmar e imediatamente temos uma resposta de que aquele pequeno ser está interagindo com o meio ambiente que o cerca, essa resposta é a preensão palmar.

O comportamento de preensão palmar foi descrito pela primeira vez, segundo Lenard, Bernuth *et al.* (1968), em 1891, e, desde então, o ato de estimular a palma da mão de um lactente esperando que ele o apreenda tornou-se uma rotina comum durante o exame do neuropsicomotor. A presença da preensão palmar no lactente humano não garante que o mesmo terá um desenvolvimento típico, no entanto, a sua ausência, sua persistência ou a discrepância da intensidade da resposta entre as mãos, é um forte indício de disfunção do desenvolvimento.

Esta reação motora do lactente direcionou, de certa forma meus estudos de pós-graduação que começaram no ano 2000 quando ingressei no Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, na área de concentração Desenvolvimento e Aprendizagem Motora, liderada pelo Dr. Ruy Jornada Krebs, na Universidade do Estado de Santa Catarina. Eu tinha então, como meu orientador de mestrado, uma figura ilustre da área do Desenvolvimento Humano e Aprendizagem Motora.

Em uma das reuniões de orientação com o Dr. Ruy, expus minhas intenções de pesquisar as primeiras manifestações motoras de um lactente na vida extra-uterina. Definimos que seria necessário encontrar um instrumento de coleta de dados que tornasse possível a análise dos “movimentos reflexos” do lactente humano. Na pesquisa bibliográfica encontrei uma citação de um instrumento específico para avaliar a atividade reflexa do lactente humano. Mencionado no livro *Human Motor Development: A Lifespan Approach* escrito por Payne e Isaacs (1999) o *Primitive Reflex Profile* proposto por Capute, Palmer *et al.* (1984) classifica os reflexos primitivos de acordo com a intensidade que aparecem diante ao estímulo que o elicia, sendo “zero” a

ausência do reflexo e “quatro” quando a intensidade é a mais forte possível. Este instrumento foi escolhido para quantificar o reflexo de preensão palmar nos lactentes humanos que fariam parte da minha dissertação de mestrado.

Foi feita uma busca nas bases de dados, no ano 2000, para que eu tivesse acesso às publicações originais do *Primitive Reflex Profile*. Encontrei os trabalhos do Dr. Arnold Capute e seus colaboradores nas seguintes publicações Capute, Accardo *et al.*(1978), Capute, Shapiro *et al.* (1982), Capute, Palmer *et al.* (1984), Capute (1986) e Capute e Accardo (1996). Em minhas mãos havia, naquele momento, a história e os experimentos feitos para a construção do *Primitive Reflex Profile* (Perfil dos Reflexos Primitivos).

Construí, junto com meu orientador e com minhas duas bolsistas da época, Dayana Dietrich e Sílvia Alfarth (acadêmicas do Curso de Fisioterapia da Universidade Regional de Blumenau), o estudo que foi denominado “ O Desenvolvimento Motor dos Bebês Durante os Quatro Primeiros Meses de Vida”. O estudo foi uma pesquisa correlacional que teve a participação de 33 bebês e suas respectivas figuras maternas. As coletas foram realizadas nos dias de campanhas de vacinação contra a poliomielite nas dependências das Unidades Sanitárias nas quais os alunos da Universidade Regional de Blumenau realizavam atividades de ensino, pesquisa e extensão. Correlacionamos os escores do Perfil dos Reflexos Primitivos com o estado nutricional, a história gestacional e ao histórico clínico dos bebês investigados.

Notamos ao final do estudo as influências do estado nutricional sobre o comportamento reflexo, pois, os bebês desnutridos apresentaram escores diferentes dos bebês que apresentavam boas condições nutricionais e que os reflexos de preensão plantar e palmar evolui de maneira diferente quando analisados quanto à faixa etária. O estudo foi publicado na Revista Cinergis por Moraes e Krebs (2002).

No ano 2002 ocorreu a defesa do mestrado. A banca foi composta pelos doutores Ruy Jornada Krebs e Francisco Rosa Neto, e, pelas doutoras Lérís Salete Bonfanti Haefner e Lilian Teresa Bucken Gobbi. A sessão de defesa durou aproximadamente quatro horas. Na plenária estava minha esposa, Janaina Real de Moraes, que estava no sétimo mês de gestação do meu primeiro filho. Fiquei tenso por perceber a angústia da Janaina enquanto a banca me fazia o inquérito. Ao final, muitas boas idéias surgiram das colaborações dos brilhantes componentes da banca, e, exatamente dois meses após a defesa, nasceu o Eduardo Real de Moraes, meu filho, lindo!

A subjetividade do Perfil dos Reflexos Primitivos foi um fator bastante questionado pela banca. Os valores de zero a quatro dependiam diretamente da interpretação dos examinadores, assim, a repetibilidade e a reprodutibilidade do experimento seriam baixas. Tais ponderações da banca alavancaram em mim e no Dr. Krebs a idéia de que um instrumento que gerasse medidas confiáveis para medir a intensidade do reflexo palmar seria uma boa contribuição para futuros estudos.

A necessidade foi criada. Fui à coordenação do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Regional de Blumenau e busquei o professor da disciplina que pudesse solucionar a demanda criada. Conheci o Engenheiro Eletricista Lucio Baretta Todorov, Mestre em Bioengenharia pela Universidade Federal de Santa Catarina que após ouvir atentamente a minha idéia de construir um sistema pneumático para medir a força de preensão palmar, pediu-me um tempo para elaboração de um projeto. Enfatizei o fato de que o lactente não deveria ser exposto à corrente elétrica ou a materiais que pudessem causar qualquer tipo de risco. O equipamento não poderia exercer nenhum tipo de contenção aos movimentos do bebê para que não houvesse alteração do comportamento visto que o choro ou irritação alteram o seu tônus.

A empresa blumenauense CSE Equipamentos e Serviços Ltda. Chefiada pelo Engenheiro Lúcio Baretta Todorov encampou a fabricação do equipamento. Foram feitos alguns testes com alguns bebês utilizando se um manômetro acoplado a um transdutor de borracha, onde o bebê faria a preensão, e assim, termos a noção do fundo da escala para que pudéssemos definir os valores máximos medidos pelo equipamento. Em meados de 2003 nos foi apresentado o primeiro protótipo do equipamento chamado de M-FLEX, mostrado na figura 1. O transdutor era feito com uma chupeta colada a um tubo de borracha com um adesivo que proporcionava uma vedação completa do sistema.



**Figura 1: Protótipo do M-FLEX® versão 1.**

Com a primeira versão do equipamento, realizamos alguns estudos piloto (Moraes, Martins *et al.*, 2003; Moraes, Possamai *et al.*, 2004) e os publicamos em eventos da área para que pudéssemos trocar experiência com os demais participantes e acatar sugestões. Em seguida inscrevemos o trabalho em dois eventos internacionais como micro-conferências (Moraes, Krebs *et al.*, 2004; Moraes, Krebs *et al.*, 2005b). Como estes trabalhos tiveram boa aceitação nos locais onde foram apresentados, comecei a amadurecer a possibilidade de iniciar estudos de doutorado.

O Dr. Krebs, para me incentivar a buscar um curso de doutorado, me enviou pelo correio eletrônico um artigo (Guimarães e Tudella, 2003) e me sugeriu que eu me comunicasse com a professora da Universidade Federal de São Carlos, autora do artigo, que seria uma boa maneira de iniciar contato com uma pessoa ligada à mesma temática de pesquisa. Assim foi feito. Mande um “e-mail” para a Dra. Eloisa Tudella me apresentando e comentando sobre a nossa criação, o M-FLEX. No mesmo dia recebi a resposta da Dra Eloisa, demonstrando interesse e pedindo para eu agendar uma visita ao seu laboratório.

Na minha primeira visita à Universidade Federal de São Carlos levei na bagagem o M-FLEX e muita esperança de conseguir me encaixar em algum trabalho que já estaria em andamento no Núcleo de Estudos em Neuropediatria e Motricidade. Naquele momento a Dra Eloisa havia publicado com uma de suas alunas de doutorado

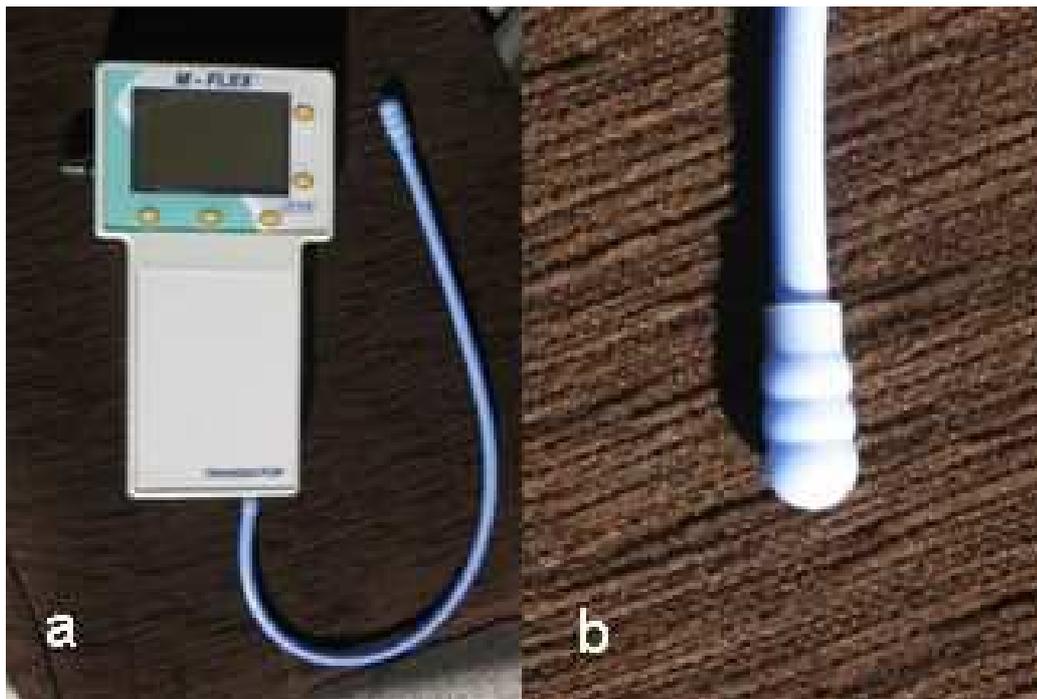
um artigo de metodologia da cinemetria para análise da habilidade do alcance em bebês (Carvalho, Tudella *et al.*, 2005)

A Dra Eloisa achou o M-FLEX interessante e disse que seria um instrumento que contribuiria para os estudos da sua linha de pesquisa. Assumi o compromisso de que assim que as vagas para o doutorado fossem abertas, eu seria um candidato.

No ano de 2006, no dia 22 de setembro nasceu minha filha, a Carolina Real de Moraes, mais um lindo bebê para alegrar minha vida. Em novembro foi publicado o edital do PPG-Ft onde mostrava que a Dra Eloisa havia disponibilizado duas vagas. Concorri e fui contemplado. Neste momento comecei a dar entrada no meu processo de afastamento da universidade em que exerço minhas funções de docente. Na Universidade Regional de Blumenau fui contemplado com uma bolsa do programa universitário de capacitação docente para o ano de 2007. Concomitantemente aos preparativos para o início do Curso de doutorado na Universidade Federal de São Carlos, foram publicados dois artigos que foram escritos em conjunto com a Dra Thaís Silva Beltrame e com a Fisioterapeuta Mestre Joyce Ribeiro (Ribeiro, Moraes *et al.*, 2006; Ribeiro, Beltrame *et al.*, 2007), ambos sobre o papel do fisioterapeuta e a fisioterapia no desenvolvimento de crianças com disfunções motoras.

No primeiro semestre do ano de 2007 completei 32 créditos educativos e auxiliei a orientação de um trabalho de iniciação científica que utilizava o M-FLEX como instrumento de coleta de dados. As coletas foram realizadas nas Unidades Básicas de Saúde da Cidade de São Carlos-SP. Realizei o treinamento de duas alunas do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos- UFSCar, chamadas Ana Carolina Mioko Nozaki e Nathalia Cracel. Elas foram as responsáveis pela maioria das coletas na cidade de São Carlos. Este trabalho gerou dados para um estudo piloto (Moraes, Tudella, *et al.*, 2007) e serviu, também como trabalho de conclusão de curso das acadêmicas. O trabalho completo foi apresentado no XVI Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de São Carlos (Nozaki, Tudella *et al.*, 2008).

A segunda versão do M-FLEX foi finalizada (figura 2) o que permitiu que os dados fossem coletados em diferentes locais concomitantemente. Submetemos um projeto à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo- FAPESP denominado **“Análise da Força de Preensão Palmar em Lactentes do Nascimento aos Quatro Meses de Vida”**, o qual foi aprovado e recebeu apoio financeiro para aquisição de três M-FLEX e aquisição de materiais de consumo.



**Figura 2: Segunda versão do M-FLEX (a), no detalhe, o transdutor de silicone com dimensões e grau de dureza padronizados (b).**

Em 2008 retornei à Blumenau-SC e iniciei a coleta de dados junto ao Ambulatório Geral do Bairro Fortaleza. A Enfermeira Chefe do Ambulatório nos cedeu uma sala de exames para que pudéssemos realizar as avaliações. Realizei todas as coletas auxiliado pela acadêmica do Curso de Fisioterapia da Universidade Regional de Blumenau, Simone Campos Nietzsche. Esta acadêmica realizou seu trabalho de conclusão de curso na mesma temática que foi publicado no XVIII Congresso Brasileiro de Fisioterapia (Nietzke, Moraes *et al.*, 2009). No mesmo congresso apresentamos outros trabalhos com a mesma temática que abordavam os testes estatísticos que utilizaríamos para o artigo referente à validação do M-FLEX (Moraes, Tudella *et al.*, 2009b; a).

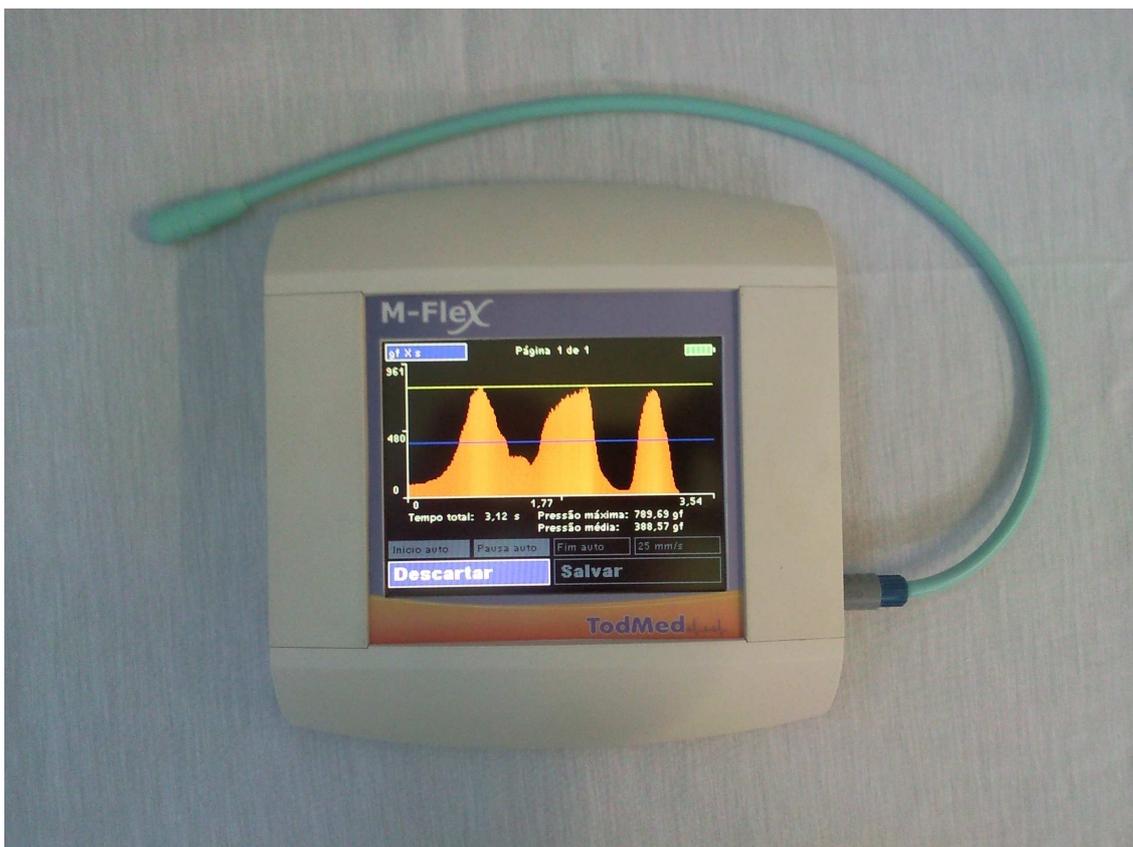
No Programa de Pós- Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina, em 2008, auxiliei na orientação de uma dissertação de mestrado (Ribeiro, 2009) da aluna Joyce Ribeiro, sob orientação da Dra. Thaís Silva Beltrame que utilizou o M-FLEX como um dos instrumentos de coleta de dados. Os lactentes que faziam parte da amostra eram provenientes da cidade de Fraiburgo-SC. Assim, coletamos dados de 132 lactentes provenientes de três cidades brasileiras os quais fizeram parte dos estudos de validação do M-FLEX e de caracterização do comportamento de prensão palmar em lactentes humanos.

No ano de 2009 conseguimos a terceira versão do M-FLEX (figura 3) que inovava com o recurso do display colorido e uma interface mais amigável ao avaliador, porém com a dificuldade técnica de que o equipamento não funcionava com baterias, necessitava estar conectada diretamente à rede. Possuía baixa capacidade de armazenar dados e não permitia exportação dos dados para um computador pessoal.



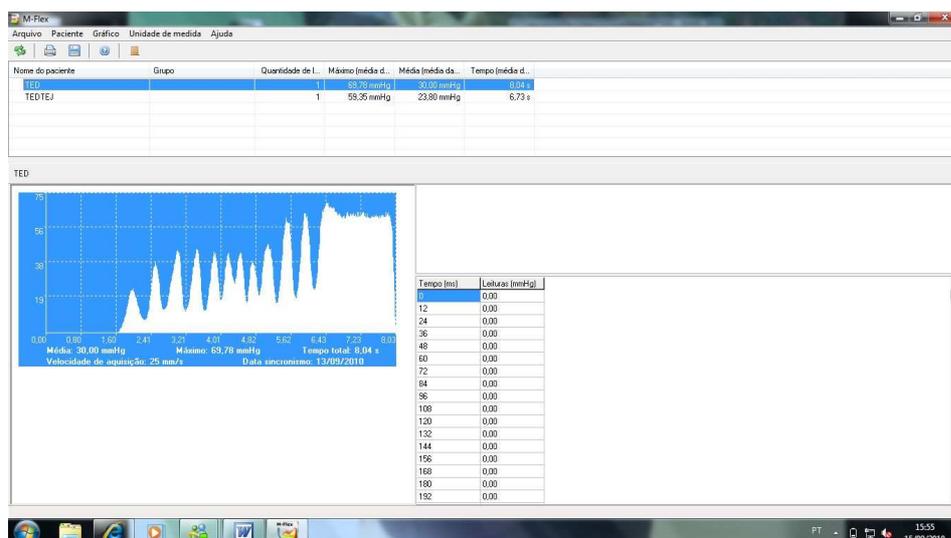
**Figura 3: Terceira versão do M-FLEX, com transdutor de silicone.**

Em 2010 a empresa TODMED, originada da CSE Serviços e Equipamentos Ltda. assumiu o desenvolvimento e a confecção do M-FLEX e entregou o equipamento oficialmente como um produto produzido em série (figura 4) os quais foram adquiridos com os recursos financeiros da FAPESP. Como destaque desta versão temos a tecnologia *touch screen*, a interface de comunicação com o computador pessoal através de *software* em ambiente Windows®, porta para dispositivo USB (*pendrives* ou disco externo), fonte externa com voltagem de 127 a 240 Volts para carregamento da bateria e bateria que permite autonomia de 4 horas.



**Figura 4: Quarta versão do M-FLEX, com transdutor de silicone.**

O *software* de gerenciamento dos dados do M-FLEX (figura 5) permite a impressão dos gráficos gerados pelo equipamento, bem como a importação dos dados para trabalho em pacotes estatísticos. Está disponível para *download* no sítio da empresa TODMED ([www.todmed.com.br/M-Flex](http://www.todmed.com.br/M-Flex))



**Figura 5: Snapshot da interface do programa de gerenciamento do M-FLEX.**

Em todas as versões do M-FLEX, apesar da notória evolução de *design* e tecnologia, o sistema de calibração e a aferição do sensor de pressão seguem a mesma rotina de programação em todas as versões do M-FLEX. Isso determina que as medidas obtidas nas diferentes versões tenham o mesmo nível de confiabilidade.

No segundo semestre de 2010 definimos a defesa da tese, visto que a coleta de dados para sua confecção foi encerrada em dezembro de 2009 e totalizou uma amostra de 132 lactentes saudáveis de ambos os sexos contidos na faixa etária do nascimento aos quatro meses de idade.

A tese foi subdividida em três trabalhos. O primeiro, que apresento a seguir, é uma revisão do “Estado da Arte” da utilização do reflexo de preensão palmar em lactentes humanos. Este trabalho intitula-se contou com a colaboração do Dr. Üner Tan, Professor da Universidade de Adana, na Turquia que tem uma vasta obra sobre o reflexo de preensão palmar em lactentes humanos.

# ESTUDO I

## O REFLEXO DE PREENSÃO PALMAR EM LACTENTES HUMANOS

Moraes, M.V.M.; Tudella, E; Tan, Ü.

### RESUMO

**Objetivo:** Expor o estado da arte referente a utilização do reflexo de preensão palmar (RPP) nos instrumentos de avaliação neuropsicomotora e a utilização do RPP como objeto de pesquisa em lactentes.. **Métodos:** Busca em editores de periódicos utilizando os termos “*palmar grasp reflex*” e “*grasping reflex*”, publicados em inglês, entre 1998 e 2008. Estabeleceu-se dois grupos: A: Artigos nos quais o RPP foi citado como parte de instrumentos de avaliação em recém-nascido até seis meses de idade. Este grupo foi subdividido em cinco subgrupos referentes aos instrumentos de avaliação utilizados pelos autores dos artigos, e, B: Artigos em que o RPP é observado como uma variável dependente ou independente da pesquisa, aplicado em recém-nascido até seis meses de idade. **Resultados:** Foram selecionados vinte artigos, porém desses, três foram excluídos por não relatarem situações de teste do RPP. Em relação aos dezessete remanescentes, onze foram incluídos no grupo A e seis no grupo B. **Conclusões:** O RPP faz parte de diferentes instrumentos de avaliação utilizados na clínica neurológica e nos estudos desenvolvimentais. Sua presença é detectada de forma simples e rápida, sem a necessidade de ambiente especializado, no entanto, não se observou estudos com populações com risco neurológico que impede a atribuição de valor preditivo ao RPP. A medida da intensidade do RPP foi observada em pesquisas que buscam informações quanto à aquisição de habilidades motoras e preferência manual. Entretanto, nesses estudos não foi empregado instrumento capaz de medir sua variação escalar e expressá-la em unidades de grandezas físicas.

**Palavras- chave:** Reflexo; Desenvolvimento infantil; Estudo de avaliação.

## ABSTRACT

**Purpose:** To review palmar grasp reflex in human infants regarding its psychomotor development. **Method:** “Palmar grasp reflex” and “grasping reflex” were searched in scientific journals published between 1998 and 2008. Two groups were identified in newborns up to six months: (1) palmar grasp reflex was studied as part of instruments of neuropsychomotor evaluation. It was divided into five subgroups; (2) palmar grasp reflex was taken as a dependent or independent variable. **Results:** Twenty articles were selected. Three were excluded because of inappropriate methods. Concerning the seventeen remaining, eleven were included in group 1 (A) and seven in group 2 (B). **Conclusions:** Palmar grasp reflex may be part of different instruments used to evaluate clinical and developmental studies. It may be easily detected without a necessary environment. Its intensity may be used as an index for acquisition of motor skills and lateral differences may be associated with hand preference in adults. **Key-words:** Reflex; Child Development; Evaluation study.

## INTRODUÇÃO

Os recém-nascidos humanos apresentam um grupo de respostas reflexas naturais denominadas reflexos primitivos e movimentos espontâneos, eliciados por estímulos endógenos ou exógenos. Segundo Colson, Meek *et al.*(2008), esses movimentos reflexos e espontâneos são desenvolvidos durante a vida fetal e observados em lactentes saudáveis nascidos a termo e, para Capute e Accardo (1996) são movimentos que servem de substrato aos movimentos voluntários, originados no tronco cerebral e suprimidos pelo processo de mielinização dos centros superiores do sistema nervoso.

O reflexo de preensão palmar (reflexo primitivo) é eliciado quando uma pressão é aplicada na porção radial da superfície da palma (bases do quarto e quinto dedos) da mão do recém-nascido até os quatro meses de idade. A resposta motora é a flexão e adução rápidas das articulações dos dedos da mão estimulada (Edwards, Buckland *et al.* 2002).

A presença do reflexo de preensão palmar permite ao recém-nascido o tônus flexor necessário à propriocepção das mãos e braços, e, segundo Herschkowitz, Kagan *et al.* (1997) sua existência é importante para que o lactente possa realizar preensão manual em suas primeiras semanas de vida. Fora da faixa etária esperada, tem sido relacionada com desordens do sistema nervoso central as quais podem se manifestar no decorrer da vida (Allin, Rooney *et al.* 2006). Quando o reflexo de preensão palmar se apresenta em lactentes além do período de quatro meses, há indício de disfunção do córtex cerebral causado por anóxia, degenerações, traumas diretos, entre outros fatores etiológicos(Walterfang e Velakoulis 2005).

O exame neurológico tradicional tem o reflexo de preensão palmar inserido em suas rotinas (Bottos, Della bara *et al.* 1996; Schubert e McNeil 2004; Mercuri, Ricci *et al.* 2005; Chaudhari e Deo 2006), entretanto, os trabalhos de Campbell, Kolobe *et al.*(1995), Prechtl (1997), Campbell e Hedeker (2001) e Prechtl (2001) colocam em questão a validade do exame dos reflexos primitivos, e, baseiam seus exames na movimentação geral do lactente propondo que esta tem maior valor de preditivo aos distúrbios desenvolvimentais. Por outro lado, Romeo, Cioni *et al.* (2007) e Romeo, Guzzetta *et al.*(2007) preconizam a integração dos exames neurológicos tradicionais com os exames de movimentos gerais (Prechtl 2001) para que haja maior confiança na construção de um diagnóstico. Glick (2005) afirma que durante a avaliação neurológica

são observadas respostas de vários reflexos primitivos, porém, eles nem sempre fazem parte da construção do diagnóstico pelo fato dos examinadores não conseguirem associar os resultados dos testes dos reflexos com o respectivo significado clínico.

Além das possíveis aplicações clínicas, o reflexo de preensão palmar foi definido como uma variável investigada nas pesquisas de Tan, Örs e Kutlu (1992) quando estudaram as variações deste reflexo em recém nascidos do gênero feminino e masculino. Em outro estudo Tan e Tan (1999) observaram o reflexo de preensão palmar como um sinal de manifestação precoce da lateralidade. Nesses dois estudos, a intensidade do reflexo de preensão palmar foi medida por meio de um equipamento que acusava as variações da corrente elétrica no momento que o lactente comprimia com a mão um artefato de borracha condutiva. Em outros estudos, a intensidade do reflexo de preensão palmar foi investigada com objetivo de encontrar relação com as variações de concentrações de testosterona (Tan 1994; Tan e Tan 2001), da variação do pH do sangue contido no cordão umbilical (Tan, Zor et al. 1993) e com a história familiar de sinistralidade (Tan, Örs et al. 1992).

Entende-se, portanto que uma pesquisa bibliográfica sobre o reflexo de preensão palmar auxiliará tanto os profissionais da área de saúde a ter subsídios para empregá-lo ou não nas avaliações para obtenção de um diagnóstico como dará suporte teórico para novos trabalhos que utilizem o reflexo de preensão palmar como variável de estudo e que o relacione com outros fatores inerentes ao desenvolvimento humano. Para tanto, este artigo tem como objetivo revisar a literatura referente a utilização do reflexo de preensão palmar como um item auxiliar na determinação de um diagnóstico e como variável de pesquisas em lactentes nos últimos dez anos.

## METODOLOGIA

### *Estratégia para captura de informações*

A realização desta revisão sistemática foi baseada no modelo proposto por (Mayson, Harris et al. 2007). Fez-se a busca dos artigos sobre o reflexo de preensão palmar pelo acesso no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Neste portal selecionou-se editores que agrupam seus respectivos periódicos de modo a facilitar a busca em seus conteúdos. Os editores selecionados foram: *Science Direct On line, Blackwell, Cambridge University Press,*

*Oxford University Press, Sage Collection, Springer, American Medical Association (AMA), Wilson, Ingenta, Taylor & Francis, Lippincott Williams & Wilkins*, e, para ampliar a busca foram incluídos as bases de dados *Ovid* e *Scielo*.

Para definir os termos de busca utilizou-se a nomenclatura proposta por Edwards, Buckland *et al.* (2002), no artigo onde os autores demonstraram como o reflexo de preensão palmar fora denominado no decorrer do tempo. Os termos selecionados foram *palmar grasp reflex*, *grasping reflex*, *reflex squeeze grasp*, *primitive squeeze*. Em posse desses quatro termos, verificou-se a ocorrência deles na ferramenta de procura da internet *Google*, e, selecionou-se os dois termos de maior ocorrência: *palmar grasp reflex* (1150 ocorrências) e *grasping reflex* (7030 ocorrências). Foram selecionados somente artigos publicados em inglês no período compreendido entre os anos de 1998 e 2008.

### ***Organização das informações para agrupamento***

Os artigos encontrados foram agrupados da seguinte maneira:

Grupo A: incluídos os artigos que o reflexo de preensão palmar foi citado como parte de instrumentos de avaliação neuropsicomotora, aplicados em recém-nascido até seis meses de idade. Por sua vez, esses foram reagrupados em cinco subgrupos, nomeados os de acordo com o instrumento de avaliação que os próprios autores utilizaram.

Grupo B: incluídos os artigos em que o reflexo de preensão palmar foi citado como uma variável dependente ou independente de pesquisas em recém-nascido até seis meses de idade.

Estipulou-se a idade de seis meses como limitante para cada grupo devido a afirmação de Zafeiriou (2004) de que esta idade é o limite máximo para o reflexo de preensão palmar ser considerado como uma resposta adequada no desenvolvimento motor de lactentes típicos.

## **RESULTADOS**

Foram encontrados vinte artigos que se enquadraram nos critérios de inclusão desta pesquisa bibliográfica, no entanto, três foram excluídos por não relatarem situações de teste do reflexo de preensão palmar. Foram eles: Zafeiriou (2004), Glick

(2005) e Striedter (2006). Na Tabela 1 pode-se observar que dos dezessete artigos selecionados, onze foram alocados no grupo A e seis no grupo B.

**Tabela 1: Artigos selecionados e distribuídos nos grupos A e B.**

Grupo A	Grupo B
Artigos que o reflexo de preensão palmar foi citado como parte de instrumentos de avaliação neuropsicomotora	Artigos em que o reflexo de preensão palmar é citado como uma variável dependente ou independente da pesquisa.
McMaster, Piper <i>et al.</i> (2000)	Sann e Streri (2007)
Shin, Bozzette <i>et al.</i> (2004)	Colson, Meek <i>et al.</i> (2008)
Gao, Yan <i>et al.</i> (2007)	Tan e Tan (1999)
Young, Esquenazi <i>et al.</i> (2005)	Tan e Tan (2001)
Chaudhari e Deo (2006)	Molina e Jouen (1998)
Hieu, Gainsborough <i>et al.</i> (2006)	Nagy e Molnar (1999)
Philippi, Faldum <i>et al.</i> (2006)	
Pedroso e Rotta (2003)	
Hughes, Harley <i>et al.</i> (1999)	
Jain, Chaichana <i>et al.</i> (2008)	
Ericsson, Allert <i>et al.</i> (2003)	
Total	
11 artigos	6 artigos

### Artigos contidos no Grupo A:

Ao analisar os artigos do Grupo A foi identificado que o reflexo de preensão palmar estava incluído em cinco instrumentos de avaliação neuropsicomotora . Tais instrumentos serviram como critérios de agrupamento e deram origem aos subgrupos, como segue:

#### a) *Neonatal Behavioral Assessment Scale* - NBAS:

A NBAS foi proposta por Brazelton e Nugent (1984). É indicada para avaliação de lactentes compreendidos na faixa etária do nascimento aos dois meses de vida. O exame consiste em 27 itens comportamentais, escalonados de 1 a 9, o valor 1 é atribuído à resposta mínima e o valor 9 é atribuído à resposta máxima. Também são avaliados 18 reflexos escalonados de 0 a 3, sendo 0 para ausente e 3 para forte ou exagerado. Assim, o examinador soma toda a pontuação e divide pelo número de itens de cada grupo de dados (Sistema motor, Controle às respostas ambientais, Interação Social, Organização,

Regulação, Estabilidade Autonômica). Quanto maior o escore, melhor o desempenho (Brazelton e Nugent 1984).

Shin, Bozzette *et al.*(2004) utilizaram a NBAS quando realizaram um estudo descritivo com os objetivos de caracterizar uma resposta padrão de um grupo de lactentes saudáveis nascidos a termo e descrever os padrões comportamentais de recém-nascidos coreanos nos primeiros dias de vida. Entre outras variáveis analisadas, o reflexo de preensão palmar mostrou-se presente e com intensidade característica de recém nascidos saudáveis (valor 2).

Young, Esquenazi *et al.*(2005) investigaram a influência da exposição pré-natal e pós-natal aos pesticidas organo-fosforados em 388 lactentes menores de dois meses. Foram observados os escores da NBAS e os metabólitos urinários. As alterações nos reflexos, entre eles o reflexo de preensão palmar, foram preditivas de paralisia cerebral. Sendo assim, apontou-se a necessidade de definição de outros testes neurocomportamentais para que esta coorte possa ser acompanhada em estudos de *follow-up*.

#### *b) Neonatal Behavioral Neurological Assessments- NBNA:*

O *Neonatal Behavioral Neurological Assessments- NBNA* foi proposto por (Bao, Yu *et al.* 1991). Tem escores adaptados para recém-nascidos chineses e é formado por vinte itens de avaliação baseados na NBAS e na versão revisada do *Amiel-Tison Neurologic Assessment* publicada por Amiel-Tison (2006).

Gao, Yan *et al.*(2007) examinaram o reflexo de preensão palmar ao estudarem as repercussões do mercúrio (Hg) no desenvolvimento de recém-nascidos em cidades chinesas. Os autores concluíram que a coorte investigada deve ter acompanhamento longitudinal para que os efeitos acumulativos do mercúrio sejam detectados.

#### *c) Exame Neurológico do Recém-nascido:*

Mercuri, Ricci *et al.* (2005) publicaram uma sistematização do exame neurológico que permite a sua utilização em um espectro que compreende desde exames de rotina até desenhos de pesquisa. O exame consiste em verificar: a) o tônus do pescoço e do tronco; b) a mobilidade global; c) orientação e estado de alerta; d) adaptabilidade; e) tônus dos membros; f) reflexos – entre eles o reflexo de preensão palmar; g)

irritabilidade; h) sinais de anormalidade- convulsões, movimentos anormais dos olhos, diminuição ou ausência de sensibilidade visual ou auditiva.

Hughes, Harley *et al.*(1999) realizaram um estudo sobre a prevalência dos traumas de pescoço e cabeça por mecanismos de lesão tocoginecológicos em recém-nascidos. Verificaram que a paralisia braquial obstétrica teve frequência de 0,5/1000 nascidos e puderam constatar que o reflexo de preensão palmar estava ausente (abolido) na paralisia obstétrica de Klumpke .

McMaster, Piper *et al.*(2000) relatam um estudo de caso de um lactente de onze semanas de idade que apresentava flacidez generalizada e recusa diante da oferta da alimentação. O exame mostrou o reflexo de preensão palmar e demais reflexos primitivos preservados, porém outros exames clínicos concluíram o diagnóstico de botulismo.

Chaudhari e Deo (2006) realizaram um estudo das características neurodesenvolvimentais de lactentes e constataram que os reflexos primitivos, entre eles o reflexo de preensão palmar, desapareceram até o final do terceiro mês. .

Jain, Chaichana *et al.* (2008) apresentam o relato de caso de uma lactente com dezesseis dias de idade portadora de um cisto aracnóide cervical anterior, que é um quadro raro (somente dezesseis casos foram reportados na literatura científica). Um dos sinais evidentes era a fraqueza do reflexo de preensão palmar, pois no momento do teste a resposta foi menor do que a esperada.

Pedroso e Rotta (2003) fazem uma revisão do exame neurológico do recém-nascido. Examinaram 1066 recém-nascidos e estabeleceram uma rotina de testes que convergiam com a rotina de exame preconizada por Mercuri, Ricci *et al.* (2005). As informações obtidas no estudo foram correlacionadas e apontaram uma correlação forte positiva entre a idade gestacional e a frequência de ocorrência do reflexo de preensão palmar e os demais reflexos primitivos.

Philippi, Faldum *et al.*(2006) apresentaram uma metodologia para analisar a assimetria postural do recém-nascido. Estabeleceram padrões posturais típicos e ainda relataram distúrbios encontrados quando os recém-nascidos se afastavam dos padrões típicos. Avaliam subjetivamente o reflexo de preensão palmar e notaram diferentes intensidades dependendo da assimetria do tronco e da posição da cabeça.

*d) Dubowitz Newborn Examination:*

O *Dubowitz Newborn Examination*, proposto por Dubowitz e Dubowitz (1981) compreende o exame qualitativo de seis grupos de sinais – tônus, padrões tônicos, reflexos, movimentação, sinais anormais e sinais comportamentais. O exame sofreu críticas de pesquisadores pelo fato de não ser possível a análise quantitativa. Posteriormente, no trabalho publicado por Dubowitz, Mercuri *et al.* (1998) houve uma atualização onde escores foram atribuídos aos grupos de sinais examinados, permitindo assim a análise quantitativa.

Hieu, Gainsborough *et al.* (2006) utilizaram uma versão resumida da *Dubowitz Newborn Examination* para investigar características desenvolvimentais de 58 recém-nascidos vietnamitas. O estudo demonstrou diferenças em dez dos vinte e cinco itens, porém o reflexo de preensão palmar não mostrou diferenças entre as duas amostras.

*e) Movement Assessment of Infants-MAI*

O *Movement Assessment of Infants (MAI)* desde sua publicação no ano de 1980 tem sido utilizada por médicos, fisioterapeutas e demais profissionais que necessitam de uma avaliação motora que tenha sensibilidade a variações do domínio motor após intervenção terapêutica. Avalia um total de 65 itens nos quesitos tônus muscular, reflexos primitivos, respostas automáticas e movimentos voluntários. Todos esses quesitos são pontuados e quanto maior a pontuação, pior o prognóstico (Harris, Swanson *et al.* 1984).

A avaliação foi desenvolvida para exame de crianças no primeiro ano de vida, (Lacerda e Magalhães 2006), no entanto, existem estudos com crianças com idade compreendida entre doze e vinte e quatro meses, como o caso do estudo de Salokorpi, Rajantie *et al.* (2001).

Ericsson, Allert *et al.* (2003) acompanharam longitudinalmente o desenvolvimento motor em crianças na faixa etária dos cinco meses aos cinco anos e meio. Nenhuma das crianças avaliadas pelo MAI apresentaram o reflexo de preensão palmar aos cinco meses de idade, no entanto, os autores concluíram que os lactentes que sofreram episódios de hemorragia intraventricular e retinopatia de prematuridade tiveram pobre desempenho e necessitariam de acompanhamento individual por serem considerados casos mais graves.

Pode-se notar que com exceção dos estudos de Jain, Chaichana *et al.* (2008) e Hughes, Harley *et al.* (1999) nenhum dos artigos selecionados relacionou a presença ou ausência do reflexo de preensão palmar com o desenvolvimento dos lactentes investigados. Isso nos remete a três situações: a) os instrumentos acima descritos não foram utilizados em populações que apresentassem distúrbio neuropsicomotor que pudesse alterar a resposta do reflexo de preensão palmar; b) os instrumentos utilizados não são suficientemente sensíveis às alterações do reflexo de preensão palmar, pois Capute, Palmer *et al.* (1984) mostram que este reflexo pode se apresentar com diferentes intensidades em lactentes típicos; c) muitos sinais são investigados, porém nem todos são interpretados adequadamente para a conclusão do diagnóstico; d) há a necessidade do desenvolvimento e posterior aplicação de um equipamento que possa quantificar a intensidade do reflexo de preensão palmar em diferentes populações.

### **Artigos contidos no grupo B:**

Este grupo apresenta artigos que relataram pesquisas que a presença do reflexo de preensão palmar e a sua intensidade foram analisadas como variáveis dependentes ou independentes.

Sann e Streri (2007) realizaram experimentos para testar a percepção da forma e da textura de objetos por parte dos lactentes. Foram realizadas tentativas com objetos de dois tamanhos diferentes e de duas texturas diferentes. O reflexo de preensão palmar foi utilizado para que o lactente mantivesse o objeto seguro. Foi medido o tempo que os objetos eram mantidos presos e este foi relacionado com seus tamanhos e texturas. Concluíram que o lactente é capaz de diferenciar visualmente objetos de diferentes tamanhos e texturas, porém os tempos de preensão não se modificaram significativamente.

Colson, Meek *et al.* (2008) analisaram os reflexos primitivos dos lactentes no ato de aleitamento materno e notaram que a apresentação de alguns reflexos depende da postura que o lactente permanece durante a amamentação. Nesse estudo o reflexo de preensão palmar foi presente em 100% da amostra investigada em todas as posições de aleitamento materno.

Tan e Tan (1999) apoiaram-se na hipótese de que a intensidade que o reflexo de preensão palmar se apresenta no período de recém-nascido estaria relacionada com preferência manual de jovens adultos. Para atingir o objetivo foi medida a intensidade

da força de preensão palmar através de um equipamento construído especialmente para essa finalidade. Somando-se o número de lactentes com força maior à direita e com força igual nas duas mãos obteve-se um número semelhante aos jovens adultos com preferência manual à direita. Os autores concluem que indivíduos que têm a preensão mais forte à esquerda, tendem a ser sinistros, os que têm força maior à direita tendem a ser destros. Os lactentes que não têm diferença significativa da preensão entre as mãos desenvolvem preferência manual destra, provavelmente pela estimulação do ambiente.

Tan e Tan (2001) utilizaram o mesmo equipamento do estudo de Tan e Tan (1999) com o objetivo de relacionar a força da preensão palmar com os níveis de testosterona presente no cordão umbilical. Concluíram que a testosterona é uma substância importante para o processo de lateralização do córtex cerebral, porém não tem papel exclusivo para a determinação da preferência manual.

Molina e Jouen (1998) analisam a diferença de pressão que os lactentes seguravam e pressionavam uma pipeta conectada a um sensor de pressão. Notaram que as variações de pressão variam de acordo com as características dos objetos. Esse estudo reforça o pressuposto que o recém-nascido é capaz de modular a intensidade do reflexo de preensão palmar de acordo com a tarefa executada.

Nagy e Molnar (1999) verificaram a variação da frequência cardíaca no momento em que o lactente estava realizando o reflexo de preensão palmar. Apresentaram resultados mostrando que quando o reflexo de preensão palmar era eliciado a frequência cardíaca diminuía significativamente ( $p < 0,01$ ).

Nos artigos do grupo B pode-se notar que: a) o lactente pode mostrar alterações de comportamento diante de determinadas situações, tais alterações podem ser notadas quando existem variações na intensidade do reflexo de preensão palmar; b) há a necessidade do desenvolvimento de tecnologia e equipamentos sensíveis e confiáveis para medir a intensidade do reflexo de preensão palmar mediante a execução de diferentes tarefas; c) não são propostas tabelas com valores esperados para a intensidade o reflexo de preensão palmar o que dificulta estudos comparativos com populações expostas ao risco neurológico; d) os equipamentos utilizados não foram produzidos em série, isto impede a realização de estudos com outras populações ou em diferentes contextos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão bibliográfica realizada permite notar que reflexo de preensão palmar faz parte de diferentes instrumentos de avaliação utilizados na clínica neurológica e nos estudos desenvolvimentais. Sua presença é detectada de forma simples e rápida, sem a necessidade de ambiente especializado, no entanto, não se observou estudos com populações com risco neurológico o que impede que se atribua valor preditivo ao reflexo de preensão palmar.

A medida da intensidade do reflexo de preensão palmar é um dado que fornece informações importantes quanto a aquisição de habilidades motoras e preferência manual. Pode-se notar que essa medida é determinante nos estudos da modulação do reflexo de preensão palmar. A variação da intensidade associada a uma variação escalar e a sua expressão feita por meio de unidades de grandezas físicas darão maior subsídio para o estudo do surgimento do reflexo de preensão palmar em faixas etárias não compatíveis (se surge gradualmente ou de forma abrupta). Em estudos em que o reflexo de preensão palmar ocorre na faixa etária esperada, facilitará a análise da emergência de competências desenvolvimentais mais complexas.

## Bibliografia

- Allin, M., M. Rooney, et al. (2006). "Neurological abnormalities in young adults born preterm." J Neurol Neurosurg Psychiatry **77**: 495-499.
- Amiel-Tison, C. (2006). "Update of the Amiel-Tison Neurologic Assessment for the Term Neonate or at 40 Weeks Corrected Age." Pediatr Neurol **27**(3): 196-212.
- Bao, X. L., R. J. Yu, et al. (1991). "Twenty-item behavioral neurological assessment for normal newborns in 12 cities of China." Chin Med J **104**(9): 742-746.
- Bottos, M., B. Della bara, et al. (1996). "The Neurobehavioral Assessment Scale as an Instrument for Early Long-Term Prognosis and Intervention in Major Disability in High-Risk Infants." J Pediatr Psychol **21**(6): 755-769.
- Brazelton, T. B.; J. K. Nugent (1984). Neonatal Behavioral Assessment Scale London, Cambridge University Press.
- Campbell, S., T. H. A. Kolobe, et al. (1995). "Construct Validity of the Test of Infant Motor Performance." Phys Ther **75**(7): 585-596.
- Campbell, S. K.; D. Hedeker (2001). "Validity of the Test of Infant Motor Performance for discriminating among infants with varying risk for poor motor outcome." J. Pediatr.

139(4): 546-551.

Capute, A. J.; P. J. Accardo (1996). "The Infant Neurodevelopmental Assessment: A Clinical Interpretive Manual for CAT-CLAMS in the First Two Years of Life, Part 2." Curr Probl Pediatr **26**(8): 279-306.

Capute, A. J., F. B. Palmer, et al. (1984). "Primitive Reflex Profile: A quantitation of primitive reflexes in infancy." Dev Med Child Neurol **26**: 375-383.

Chaudhari, S.; B. Deo (2006). "Neurodevelopmental Assessment in the First Year with Emphasis on Evolution of Tone." Indian Pediatr **43**(17): 527-534.

Colson, S. D., J. H. Meek, et al. (2008). "Optimal positions for the release of primitive neonatal reflexes stimulating breastfeeding." Early Hum Dev **doi:10.1016/j.earlhumdev.2007.12.003**: in press.

Dubowitz, L., E. Mercuri, et al. (1998). "An optimality score for the neurologic examination of the term newborn." J Pediatr. **133**(3): 406-416.

Dubowitz, L. M. S.; V. Dubowitz (1981). "The neurological assessment of the preterm and full-term newborn infant." Clinics in Developmental Medicine **79**(SIMP).

Edwards, S. J., D. J. Buckland, et al. (2002). Development & Functional Hand Grasps. Thorofare, SLACK Incorporated.

Ericsson, C., C. Allert, et al. (2003). "Stability of longitudinal motor development in very low birthweight infants from 5 months to 5.5 years." Acta Paediatr **92**: 197-203.

Gao, Y., C. Yan, et al. (2007). "Prenatal exposure to mercury and neurobehavioral development of neonates in Zhoushan city, China." Environ Res **In Press**.

Glick, T. H. (2005). "Toward a more efficient and effective neurologic examination for the 21st century." Eur J Neurol **12**: 994-997.

Harris, S. R., M. W. Swanson, et al. (1984). "Predictive validity of the "Movement Assessment of Infants"." J Dev Behav Pediatr **5**(6): 336-42.

Herschkowitz, N., J. Kagan, et al. (1997). "Neurobiological Bases of Behavioral Development in the First Year." Neuropediatrics **28**: 296-306.

Hieu, N. T., M. Gainsborough, et al. (2006). "Neurological Status of Low-risk Vietnamese Newborns: A Comparison with a British Newborn Cohort." J Health Popul Nutr **24**(1): 57-63.

Hughes, C. A., E. H. Harley, et al. (1999). "Birth Trauma in the Head and Neck." Arch Otolaryngol Head Neck Surg. **125**: 193-199.

Jain, F., K. L. Chaichana, et al. (2008). "Neonatal anterior cervical arachnoid cyst: case report and review of the literature." Child's Nervous System **In press**.

Lacerda, T. T. e L. C. Magalhães (2006). "Análise da validade dos itens do Movement Assessment of Infants - MAI - para crianças pré-termo." Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil **6**(3): 297-308.

Mayson, T. A., S. R. Harris, et al. (2007). "Gross Motor Development of Asian and European Children on Four Motor Assessments: A Literature Review." Pediatr Phys Ther **19**(2): 148-153.

Mc Master, P., S. Piper, et al. (2000). "Instructive Case: A taste of honey." J. Paediatr. Child Health **36**: 596-597.

Mercuri, E., D. Ricci, et al. (2005). "The neurological examination of the newborn baby." Early Hum Dev **81**: 947-956.

Molina, M. e F. Jouen (1998). "Modulation of the palmar grasp behavior in neonates according to texture property." Infant behavior & Development **21**(4): 659-667.

Nagy, E. e P. Molnar (1999). "Heart rate deceleration during the grasping reflex." Eur J Paediatr **158**: 576-577.

Pedroso, F. S. e N. T. Rotta (2003). "Neurological examination in the healthy term newborn." Arquivos Neuropsiquiatria **61**(2-A): 165-169.

Philippi, H., A. Faldum, et al. (2006). "Patterns of postural asymmetry in infants: a standardized video-based analysis." Eur J Paediatr **165**: 158-164.

Prechtl, H. F. R. (1997). "State of the art of a new functional assessment of the young nervous system. An early predictor of cerebral palsy." Early Hum Dev **50**: 1-11.

Prechtl, H. F. R. (2001). "General movement assessment as a method of developmental neurology: new paradigms and their consequences." Dev Med Child Neurol **43**: 836-842.

Romeo, D. M. M., M. Cioni, et al. (2007). "Application of a Scorable Neurological Examination to Near-Term Infants: Longitudinal Data." Neuropediatrics **38**: 233-238.

Romeo, D. M. M., A. Guzzetta, et al. (2007). "Early neurologic assessment in preterm-infants: Integration of traditional neurologic examination and observation of general movements." European Journal of Paediatric Neurology **In Press**.

Salokorpi, T., I. Rajantie, et al. (2001). "Predicting Neurological Disorders in Infants with Extremely Low Birth Weight Using the Movement Assessment of Infants." Pediatr Phys Ther **13**: 103-109.

Sann, C. e A. Streri (2007). "Perception of object shape and texture in human newborns: evidence from cross-modal transfer tasks." Dev Sci **10**(3): 399-410.

Schubert, E. W. e T. F. McNeil (2004). "Prospective Study of Neurological Abnormalities in Offspring of Women With Psychosis: Birth to Adulthood." American Journal of Psychiatry **161**: 1030-1037.

Shin, Y., M. Bozzette, et al. (2004). "Evaluation of Korean Newborns With the Brazelton Neonatal Behavioral Assessment Scale." J Obstet Gynecol Neonatal Nurs **33**: 589-596.

Striedter, G. F. (2006). "Précis of Principles of Brain Evolution." Behavioral and Brain Sciences **29**: 1-36.

Tan, U. (1994). "The grasp reflex from the right and left hand in human neonates indicates that the development of both cerebral hemispheres in males, but only the right hemisphere in females, is favoured by testosterone." Int J Psychophysiol **16**: 39-47.

Tan, U., R. Örs, et al. (1992). "There is a relatively left-biased grasp-reflex asymmetry in human newborns with familial sinistrality compared to those without familial sinistrality." Int J Neurosci **62**: 9-16.

Tan, U., R. Örs, et al. (1992). "Lateralization of the grasp reflex in male and female human newborns." Int J Neurosci **62**: 155-163.

Tan, U. e M. Tan (1999). "Assymetries of the palmar grasp reflex in neonates and hand preferences in adults." Neuroreport **10**: 3253-3256.

Tan, U. e M. Tan (2001). "Testosterone and grasp-reflex differences in human neonates." Laterality **6**(2): 181-192.

Tan, U., N. Zor, et al. (1993). "Grasp-reflex strength from right and left hands associated with pH stressor from the umbilical arterial blood in human newborns: handedness and sex-related differences." Int J Neurosci **72**: 149-156.

Walterfang, M. e D. Velakoulis (2005). "Cortical release signs in psychiatry." Aust N Z J Psychiatry **39**: 317-327.

Young, J. G., B. Eskenazi, et al. (2005). "Association Between In Utero Organophosphate Pesticide Exposure and Abnormal Reflexes in Neonates." NeuroToxicology **26**: 199-209.

Zafeiriou, D. I. (2004). "Primitive reflexes and postural reactions in the neurodevelopmental examination." Pediatr Neurol **31**: 1-8.

Com a investigação do estado da arte da ocorrência do comportamento de preensão palmar em lactentes, chegamos à conclusão de que havia uma lacuna na literatura que era a falta de um instrumento que gerasse medidas confiáveis para caracterizar este comportamento. Como já tínhamos o M-FLEX® sob teste, decidimos realizar um estudo que mostrasse a sua confiabilidade. Neste trabalho contamos com a colaboração dos Doutores Thaís Silva Beltrame, Ruy Jornada Krebs e da Mestra Joyce Ribeiro, todos pertencentes ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina. Assim, formulamos o segundo estudo, que se segue:

## ESTUDO II

### Confiabilidade do Equipamento M-FLEX® para Medição da Força de Preensão Palmar de Lactentes.

Moraes<sup>a,b</sup>, Marcus V. M.; Tudella<sup>b</sup>, Eloisa; Ribeiro<sup>c</sup>, Joyce; Beltrame<sup>c</sup>, Thaís S.; Krebs<sup>d</sup>, Ruy J.

<sup>a</sup> Departamento de Fisioterapia da Universidade Regional de Blumenau

<sup>b</sup> Departamento de Fisioterapia, Setor de Neuropediatria da Universidade Federal de São Carlos

<sup>c</sup> Departamento de Ciências da Saúde da Universidade do Estado de Santa Catarina

<sup>d</sup> Departamento de Educação Física da Universidade do Estado de Santa Catarina

#### RESUMO

A investigação do reflexo de preensão palmar é um exame frequente nas rotinas de avaliação do lactente. O objetivo do presente trabalho foi determinar a confiabilidade de um instrumento para medir a força de preensão palmar em lactentes, do nascimento aos quatro meses de idade. Foram avaliados 39 lactentes saudáveis, de ambos os sexos, compreendidos na faixa etária do nascimento aos quatro meses de vida que foram alocados em três grupos (“SC”, “FR”, “BL”) de acordo com a cidade de onde eram oriundos. O equipamento em teste denomina-se M-FLEX® o qual fornece valores de força de preensão máxima (FMAX), força de preensão média (FMED) e o tempo de preensão (TPR). Foi verificada a repetibilidade e a reprodutibilidade das medidas produzidas pelo M-FLEX®. Três medidas foram obtidas (M1, M2, M3) de ambas as mãos, com a face do lactente voltada para a direita. Para cálculo da repetibilidade foram comparadas as três medidas entre si em cada um dos grupos. Para a reprodutibilidade foi verificada a diferença entre as médias de M1 das três variáveis fornecidas pelo M-FLEX®, nos três locais de coleta. Os testes estatísticos utilizados foram o ANOVA, a correlação de Pearson e o cálculo do coeficiente de correlação intraclasse (ICC) com seus respectivos intervalos de confiança (IC). O M-FLEX® mostrou-se um equipamento que fornece medidas capazes de caracterizar o fenômeno de preensão palmar em lactentes. **Palavras-chave:** Reflexo de preensão palmar; Desenvolvimento motor; Exame neurológico.

---

## ABSTRACT

The palmar grasp behavior investigation is frequent in evaluation routine of infants. The aim of this study was to determine the reliability of an instrument for measuring palmar grasp strength in infants from birth to four months of age. Thirty-nine healthy infants from both sexes from birth to four months of age were evaluated and divided into three groups ("SC", "FR", "BL") according to the city they came from. The equipment under test is called M-FLEX ®, which provides maximum grasp strength (FMAX), mean grasp strength (FMEAN) and grasp time (GRT) values. The repeatability and reproducibility of measures produced by the M-FLEX™ were verified. Three measurements were obtained (M1, M2, M3) from both hands, with the infant's face turned to the right. To calculate the repeatability, the three measures were compared to themselves in each group. For reproducibility, the difference between the averages of M1 of the three variables provided by M-FLEX™ was verified in the three sampling sites. The statistical tests used were ANOVA, Pearson's correlation and calculation of the intra-class correlation coefficient (ICC) with their respective confidence intervals (CI). The M-FLEX™ proved to be an outfit that provides measures capable of characterizing the palmar grasp phenomenon in infants.

## INTRODUÇÃO

As aquisições das habilidades motoras ocorrem progressivamente. São o produto da interação entre a organização do sistema nervoso e musculoesquelético com as experiências ambientais e as exigências das tarefas as quais os lactentes estão expostos (Thelen, Kelso *et al.*, 1987; Thelen, Corbetta *et al.*, 1996; Thelen, Fisher *et al.*, 2002).

As habilidades de alcançar e apreender os objetos dispostos no ambiente desenvolvem-se ao longo dos primeiros anos de vida, progredindo do neonato que leva as mãos em direção ao objeto, à ação de tocar e agarrar por volta do 4º mês de vida, e, em seguida, pela preensão de objetos pequenos utilizando a polpa digital com precisão (Von Hofsten, 1982; Von Hofsten e Rönnqvist, 1988; Carvalho, Tudella *et al.*, 2007; Carvalho, Tudella *et al.*, 2008)

No lactente, a primeira manifestação da função da mão é através do comportamento de preensão palmar, que está fortemente presente durante o primeiro mês de vida e ocorre com a flexão dos dedos em resposta a colocação de um objeto na palma da mão. Nas condições patológicas, interfere o desenvolvimento do agarrar e soltar voluntário e compromete o *input* sensorial tátil (Von Hofsten e Rönnqvist, 1988; Zafeiriou, Tikoulas *et al.*, 1995b; Geerts, Einspieler *et al.*, 2003; Zafeiriou, 2004b).

A avaliação do comportamento de preensão palmar faz parte de diversas rotinas de exame neurológico do lactente (Glick, 2005; Mercuri, Ricci *et al.*, 2005a; Romeo, Cioni *et al.*, 2007). Diferentes autores desenvolveram metodologias para investigar esse comportamento onde se destacam o *Primitive Reflex Profile* (Capute, Accardo *et al.*, 1978b; Capute, Palmer *et al.*, 1984b), o ohmímetro – amperímetro (Tan, Örs *et al.*, 1992; Tan, Zor *et al.*, 1993; Tan e Zor, 1994; Tan e Tan, 1999), amperímetro – polígrafo (Rochat, 1987) e o sensor de pressão – voltímetro (Molina e Jouen, 1998).

A função do *Primitive Reflex Profile* é a de quantificar subjetivamente a intensidade de diversos reflexos primitivos, entre eles, o reflexo de preensão palmar. A avaliação do reflexo de preensão palmar consiste em o examinador atribuir valores de 0 a 4 à resposta apresentada pelo lactente diante do estímulo de colocar o dedo na base do terceiro, quarto e quinto dedos da mão. O valor zero significa a ausência de preensão, valor 1 indica mínima mudança de tônus, valor 2 indica a preensão fisicamente presente e visível, valor 3 indica força de preensão notável e o valor 4 indica uma preensão

forte que impede a movimentação típica do membro superior do lactente saudável (Capute, Shapiro *et al.*, 1982a; Capute, 1986b; Payne e Isaacs, 2007).

No final da década de 80, Üner Tan e seus colaboradores apresentaram à comunidade científica uma série de estudos sobre o comportamento do reflexo de preensão palmar. Os estudos tinham em comum a verificação da intensidade desse reflexo medida com um ohmímetro e um amperímetro (Tan e Tan, 2001; Tan, 2002).

O ohmímetro é um equipamento que permite medir a resistência de um condutor elétrico e o amperímetro mede a corrente elétrica que percorre um ramo de um circuito elétrico (Creder, 2002). Dessa forma, Tan e colaboradores mediram o reflexo de preensão palmar com um dispositivo que se constituía de um pequeno balão acoplado a um pistão-anel, de um injetor conectado a um ohmímetro e de um amperímetro. Esse pequeno balão foi colocado em contato com a superfície palmar da mão do lactente. No momento em que havia a resposta de flexão dos dedos, a resistência medida pelo ohmímetro decrescia e havia o registro de aumento da corrente elétrica feita pelo amperímetro. As forças do reflexo de preensão palmar não foram expressas em unidades de grandezas físicas (Tan, 1994; Tan e Tan, 1999; Tan e Tan, 2001).

Philippe Rochat realizou um estudo sobre o comportamento da preensão palmar e da sucção (Rochat, 1987; 1993). No mesmo, o autor verificou as variações de pressão positiva aplicada a dois objetos diferentes conectados a um transdutor de pressão de ar. Os objetos que tocavam a superfície palmar do lactente tinham formas cilíndricas idênticas e diferenciavam-se apenas pela sua consistência. Um objeto era rígido e outro maleável, ambos recobertos por uma fina película de borracha que era vedada à tubulação do transdutor de pressão. A pressão externa exercida pelo lactente sobre o objeto cilíndrico causava alterações de pressão sobre a camada de ar existente entre a película de borracha e o seu núcleo rígido ou maleável. As variações de pressão eram registradas pelo polígrafo (Rochat, 1987).

Molina e Jouen (1998) concluíram que as diferentes texturas dos objetos que estimulam a superfície palmar dos lactentes são capazes de modular a força de preensão palmar. Para chegar a esse resultado utilizaram um equipamento para analisar a variação da força de preensão palmar. Esse equipamento era constituído de objetos de diferentes texturas ligados a uma pipeta conectada a um sensor de pressão e a um voltímetro. As diferentes respostas dos lactentes induzidos pela textura dos objetos estimulavam o sensor de pressão que gerava sinais registrados e processados em um computador pessoal. Os autores expressaram os resultados dos dados obtidos por esse equipamento

na unidade de grandeza física de diferença de potencial elétrico (ddp)-Volt. Dessa forma, os autores notaram padrões diferentes nas curvas traçadas pelos dados registrados no computador pessoal e os associaram às características da textura dos objetos (Molina e Jouen, 2001; 2003; 2004).

Notou-se que a partir dos estudos citados anteriormente, existe um aumento paulatino da complexidade tecnológica e especificidade dos equipamentos utilizados para verificar a força de preensão palmar em lactentes humanos. No entanto, tais equipamentos não expressam em suas medidas as grandezas físicas de força ou valores que caracterizem o comportamento típico da população investigada o que dificulta estudos de reprodutibilidade e repetibilidade.

Mediante a importância do estudo da força de preensão palmar, tanto para a detecção de alterações desenvolvimentais, como para estudar a percepção tátil dos lactentes frente a diferentes objetos, o presente estudo tem como objetivo determinar a confiabilidade de um instrumento para medir a força de preensão palmar em lactentes. Este instrumento, denominado M-FLEX®, produz medidas confiáveis e dá detalhes do comportamento de preensão palmar nos lactentes como representação numérica e gráfica da força máxima de preensão, da força média de preensão e do tempo de preensão. Foi desenvolvido e fabricado pela empresa CSE Serviços na cidade de Blumenau-SC. Ele tem como características: ser leve, portátil, ter tecnologia nacional, permitir capturar os dados em diferentes contextos (como no lar e Unidades Básicas de Saúde e atribuir unidades físicas (mmHg e g/cm<sup>2</sup>) ao fenômeno medido.

## MÉTODOS

### *Participantes do estudo*

Participaram do presente estudo 39 lactentes saudáveis, nascidos a termo de ambos os sexos, com idade compreendida entre o nascimento e os quatro meses de idade. As crianças foram provenientes de 3 cidades distintas: SC, FR, BL.

#### 1- Cidade “SC”:

Formado por 13 lactentes com idade gestacional de 38,8 ( $\pm 0,95$ ) semanas, pesando ao nascer 3058,77 ( $\pm 268,7$ ) gramas e medindo 48,78 ( $\pm 2,24$ ) centímetros. No dia do teste os lactentes apresentaram média de peso de 4953,09 ( $\pm 823,49$ ) gramas e

mediram 56,82 ( $\pm 3,98$ ) centímetros. A faixa etária variou entre 9 e 120 dias com média de idade de 64, 59 ( $\pm 21,4$ ) dias

#### 2- Cidade “FR”:

Formado por 13 lactentes com idade gestacional de 38,3 ( $\pm 0,94$ ) semanas. Seu peso ao nascer foi de 3061,98 ( $\pm 278,5$ ) gramas e comprimento médio de 46,98 ( $\pm 2,21$ ) centímetros. No dia do teste os lactentes apresentaram média de peso de 4551,2 ( $\pm 1066,6$ ) gramas e 55,31 ( $\pm 3,41$ ) centímetros de comprimento. A faixa etária variou entre 10 e 120 dias com média de idade de 55,09 ( $\pm 31,47$ ) dias.

#### 3- Cidade “BL”:

Formado por 13 lactentes com idade gestacional de 39,75 ( $\pm 0,84$ ) semanas. O peso ao nascer foi de 3452,83 ( $\pm 468,8$ ) gramas e média de comprimento de 49,09 ( $\pm 2,09$ ) centímetros. No dia do teste os lactentes apresentaram média de peso de 4439,47 ( $\pm 580,16$ ) gramas e de comprimento 56,82 ( $\pm 3,98$ ) centímetros. A faixa etária variou entre 5 e 120 dias, com média de idade de 47,40 ( $\pm 33,08$ ) dias.

O tamanho da amostra foi obtido a partir do cálculo das propostas apresentadas por Bussab e Moretin (2002). Foi considerado o desvio padrão de 2,28 g/cm<sup>2</sup>, erro amostral previsto de 2 g/cm<sup>2</sup> e nível de significância de 1% o que resultou em uma amostra de 13 lactentes por grupo. O valor do desvio padrão assumido foi admitido a partir de estudo piloto.

### ***O Equipamento M-FLEX®***

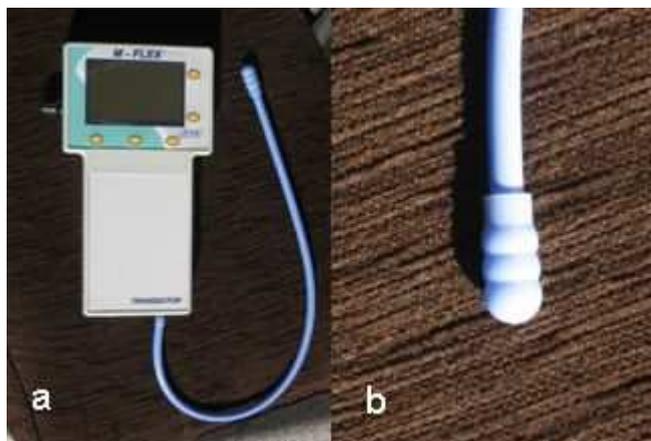
O M-FLEX® (Figura 1) é um instrumento que registra a força de preensão palmar, aplicada sobre o balão de borracha (*cuff*). Tanto em forma gráfica quanto numérica, expressam o tempo que o *cuff* foi pressionado, a pressão máxima e média aplicada. O *cuff* tem um diâmetro externo de 11mm e o interno de 8mm. Sua parede possui um grau de dureza de 40 Shore. A espessura do tubo que conecta o *cuff* ao aparelho é de 1,25mm.

O equipamento tem um sistema de autocalibração que é acionado imediatamente após o examinador pressionar a tecla *início*. Esse sistema de autocalibração baseia-se na leitura da pressão existente no sistema (*cuff* + tubo que liga o *cuff* ao equipamento) no momento e a interpreta como zero. A partir da primeira pressão sobre o *cuff*, os dados são expressos em mmHg (milímetro de mercúrio) ou em g/cm<sup>2</sup> (grama por centímetro

ao quadrado). Tal procedimento de autocalibração permite admitir um erro quadrático médio de 1%, segundo informações do fabricante.

O aparelho possui a capacidade de armazenar o nome dos lactentes e de realizar até 32 leituras. Essas leituras podem, posteriormente, ser transferidas para um computador (arquivo no formato *dat* ou *txt*) para serem tratados pelo pacote estatístico. Adicionalmente, são utilizados micro controlador de 8 bits, display de cristal líquido gráfico de 128 por 64 pontos, um conversor analógico/digital (A/D) com resolução de 8 bits e uma memória “flash” para armazenar as leituras. São utilizados, também, um sensor de pressão e um amplificador de instrumentação que condiciona o sinal elétrico do sensor para o conversor A/D. Foi adicionado ainda ao equipamento um teclado com 5 teclas e uma interface USB que permite a comunicação do equipamento com o computador pessoal (Moraes, Krebs *et al.*, 2004; Moraes, Krebs *et al.*, 2005a). O equipamento é alimentado com a energia da rede elétrica e/ou com carregador e baterias.

As características físicas do equipamento proporcionam a realização da coleta de dados em diferentes ambientes. Isso facilita a investigação da interação do lactente com o ambiente sem perder a validade ecológica.



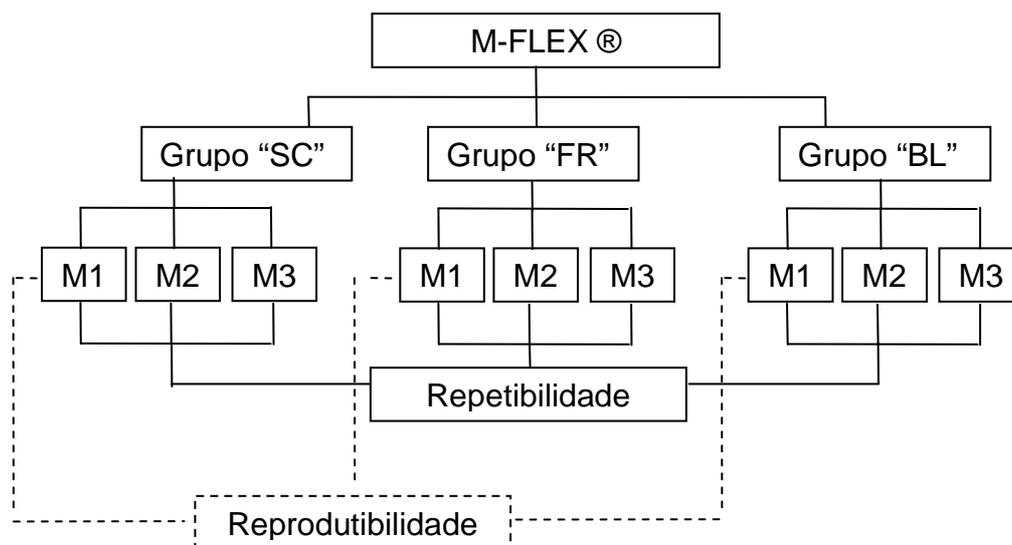
**Figura 1: (a) Equipamento M-FLEX, no detalhe (b) o balão de borracha (cuff)**

### ***Repetibilidade e Reprodutibilidade das medidas do M-FLEX®.***

A confiabilidade do instrumento ou confiabilidade de teste-reteste avalia a habilidade do equipamento para medir ou testar fenômenos e oferecer medidas ou resultados com a mesma consistência. Esse teste é feito tomando-se medidas do mesmo fenômeno repetidas vezes (Lau, Chiu *et al.*, 2008; Baker, Cook *et al.*, 2009). A confiabilidade intra-observador é dada pela repetibilidade das medidas de um fenômeno, em tempos diferentes. Isso denota a habilidade do observador para medir o mesmo fenômeno em tempos diferentes (Amiri, Jull *et al.*, 2003; Gadotti, Vieira *et al.*, 2006; Mcewan, Herrington *et al.*, 2007). Confiabilidade intra-sujeito refere-se ao desempenho do sujeito examinado. Compara a medida do mesmo, tomada duas ou mais vezes pelo mesmo examinador (Wolf, Butler *et al.*, 2004; Gadotti, Vieira *et al.*, 2006).

Reprodutibilidade (dos resultados de medição) é o grau de concordância entre os resultados das medições de um mesmo mensurando (termo utilizado por Taylor e Kuyatt (1994) para designar um objeto ou um evento medido) efetuadas sob condições variadas de medição. Para que uma expressão da reprodutibilidade seja válida, é necessário que sejam especificadas as condições alteradas. Tais condições podem incluir o princípio de medição, método de medição, observador, instrumento de medição, padrão de referência, local, condições de utilização e tempo (Taylor e Kuyatt, 1994).

No presente estudo a repetibilidade foi verificada a partir da análise de três medidas (M1, M2 e M3) realizadas no mesmo lactente dentro de um mesmo grupo. A reprodutibilidade foi verificada a partir da comparação das primeiras medidas (M1) de cada lactente entre os grupos. O fluxo de análise pode ser visto abaixo, na figura 2.



**Figura 2: Fluxograma para análise da repetibilidade e reprodutibilidade.**

### *Planejamento Estatístico*

As variáveis analisadas foram:

a) *Força de preensão máxima (FMAX)*: dada pelo maior valor medido em cada teste originado pelo pico de pressão exercido pelo lactente sobre o *cuff* do M-FLEX®.

b) *Força média de preensão (FMED)*: dada pelo valor referente à média da pressão exercida sobre o *cuff* do M-FLEX® em um determinado tempo.

c) *Tempo de preensão (TP)*: dado pelo valor referente ao intervalo de tempo, em milissegundos, transcorrido entre a primeira leitura da pressão exercida sobre o *cuff* do M-FLEX® até a pressão atingir valor zero.

Foram consideradas as medidas e o instrumento confiáveis, pois, não foram percebidas diferenças significativas ( $p \geq 0.05$ ) entre os três grupos de medidas.

a) Retirada de cinco medidas *outliers* extremos para cada local de coleta, tornando os dados mais homogêneos.

b) Normalização logarítmica (Log10) para as variáveis FMAX, FMED e TP;

c) Aplicação do teste *t* de Student para amostras não-pareadas comparando as variáveis em relação à mão direita e esquerda;

d) Análise de variância (ANOVA) com dois fatores (mão e local), sendo o fator 1 a comparação entre mão direita e esquerda e o fator 2 o local onde os dados foram coletados. Esse procedimento foi realizado para FMAX, FMED e TP.

e) Análise de variância (teste de Friedman) com medidas repetidas para comparar os grupos de medidas feitas pelo mesmo observador;

f) Análise de variância (teste de Friedman e teste das medianas) com medidas repetidas para comparar as medidas M1 nos grupos de lactentes;

g) Cálculo dos coeficientes de correlação intraclassa (ICC) tipo *two-way random for consistency* (avaliadores testados são parte de uma população de avaliadores) e seus respectivos intervalos de confiança (CI) (Tinsley e Weiss, 1975; Shrout e Fleiss, 1979; McGraw e Wong, 1996; Barnhart, Song *et al.*, 2005).

### ***Procedimentos Gerais***

As equipes responsáveis pela coleta foram treinadas para que o procedimento fosse repetido com o mesmo rigor em todas as bases de coleta. Para facilitar a inserção ecológica dos pesquisadores, os dados foram coletados em ambientes que as figuras maternas estivessem familiarizadas, tendo como locais as Unidades Básicas de Saúde e em alguns casos, a própria residência dos lactentes. Enfatizou-se, que os locais de teste estivessem em condições ambientais adequadas e com número restrito de pessoas presentes, sendo estas o pesquisador, o auxiliar de pesquisa e a figura materna do lactente.

No momento da avaliação foi preenchida a ficha de coleta de dados, onde se obtinha as variáveis antropométricas do lactente, informações pré, peri e pós-natais e hábitos maternos. Era apresentado, também, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. No decorrer de todo o teste com o M-FLEX® o lactente deveria permanecer no estado comportamental alerta inativo ou ativo (Prechtel e Beintema (1964)). Caso o lactente viesse a chorar, o teste era suspenso e eram aproveitadas apenas as medidas já coletadas.

### ***Condições de Teste***

Para o presente estudo, foram previstas três tomadas de medidas para cada mão, no momento em que o lactente estivesse com a face rodada à direita. Essa posição foi definida pelo fato de ter sido a que teve o maior número de medidas, 171 (M1=66; M2=60 e M3=45). Não houve contenção da cabeça do lactente pelo pesquisador.

O lactente foi posicionado em decúbito dorsal, os membros superiores com os cotovelos flexionados e o antebraço em posição em supino. O examinador, gentilmente, estimulou a abertura da mão do lactente e a seguir colocou o transdutor de borracha na base dos 3 últimos dedos, não permitindo o deslizamento do transdutor sobre a região descrita (Tudella, 1996). O examinador permitiu que o lactente pressionasse o transdutor até no tempo máximo de 30 segundos. O transdutor seria considerado solto quando o *display* do M-FLEX® marcasse zero. A medição seria, então, retomada. O tempo dispensado para essa etapa seria de aproximadamente 5 minutos, sendo 2 minutos e meio para cada mão.

## RESULTADOS

### ***Força de preensão máxima (FMAX):***

Os dados, da FMAX, são apresentados na tabela 1. São os valores das médias e desvios padrão para cada medida (M1, M2 e M3) para cada cidade e os respectivos valores de “p” para as comparações intra e entre as cidades. Nota-se que para a FMAX não houve diferença significativa entre as medidas obtidas para a cidade SC ( $p=0,10$ ) com ICC = 0,78. Não foi notada diferença significativa ( $p=0,90$ ) com ICC = 0,79 entre as medidas da cidade FR e também não houve diferença significativa entre as medidas da cidade BL ( $p=0,91$ ) com ICC = 0,68. A comparação feita entre as M1 das três cidades foi obtida com melhor representatividade quando usou-se a mediana e o *p value* da comparação entre os três grupos ( $p=0,074$ ) foi obtido a partir do teste da mediana para três amostras (Campos, 2001). A comparação entre as três cidades mostrou um ICC de 0,9.

**Tabela 1: Comparação dos valores estatísticos para a FMAX em grama por centímetro ao quadrado ( $\text{g}/\text{cm}^2$ ) das medidas intra grupo e entre grupos.**

Cidade	Medidas	Média (DP) Em $\text{g}/\text{cm}^2$	valor de p	ICC (95% IC) intra-avaliador	valor de p
SC	M1	5.7 (5.8)	0.10	0.78 (0.53-0.92)	p = 0.00
	M2	7.5 (5.3)			
	M3	7.7 (3.5)			
FR	M1	6.6 (5.8)	0.90	0.79 (0.56-0.92)	p = 0.00
	M2	5.9 (4.1)			
	M3	5.5 (5.2)			
BL	M1	2.7 (1.7)	0.91	0.68 (0.80-0.97)	p = 0,00
	M2	3.4 (1.7)			
	M3	2.7 (1.1)			
Diferença entre grupos para M1		valor de p		ICC (95% IC) inter-avaliador para M1	
		0.74		0.9 (0.80-0.95)	p=0.00

As medidas M1 de FMAX da mão direita foram comparadas com as da mão esquerda e não foram notadas discrepâncias dos valores em relação aos dois membros ( $p=0,723$ ). Da mesma forma, foram comparadas as medidas quanto ao sexo dos lactentes, as quais também não apresentaram diferenças significativas ( $p=0,951$ ).

### ***Tempo de apreensão (TP)***

Na tabela 2 são mostrados os valores referentes à variável TP. Não foram notadas diferenças significativas entre as medidas (M1, M2 e M3) para a cidade SC ( $p=0,63$ ), FR ( $p=0,75$ ) e BL ( $p= 0,87$ ). Os coeficientes de correlação intraclass apresentaram-se baixos para um intervalo de confiança de 95%, SC (ICC=0,09), FR (ICC=0,11) e BL (ICC= 0,04). A comparação das M1 entre os lactentes das diferentes cidades também não acusou diferença significativa ( $p=0,145$ ).

**Tabela 2: Comparação dos valores estatísticos para a TP em milissegundos (ms) das medidas intra grupo e entre grupos**

Cidade	Medida	Média (DP) (ms)	valor de p	ICC (95% IC) intra-avaliador	valor de p
SC	M1	2600 (2159)	0.63	0.09 (-0.17-0.46)	0.26
	M2	3039 (2450)			
	M3	2872 (2502)			
FR	M1	2831 (3124)	0.75	0.11 (-0.18-0.51)	0.24
	M2	2100 (2707)			
	M3	2409 (3054)			
BL	M1	2884 (3133)	0.87	0.04 (-0.22-0.44)	0.38
	M2	2583 (2751)			
	M3	2282 (2168)			
Diferença entre grupos para M1		valor de p		ICC (95% IC) inter-avaliador para M1	
		0.145		0.14 (-0.11-0.47)	0.148

As medidas M1 de TP da mão direita e da mão esquerda não apresentaram diferenças significativas ( $p=0,77$ ) e também não apresentaram diferenças quando controladas pelo sexo do lactente ( $p=0,77$ ).

#### ***Força Média de Preensão (FMED)***

Na tabela 3 nota-se que na análise intra grupo da FMED (M1, M2 e M3) não demonstrou diferenças estatisticamente significativas para nenhuma das três cidades, sendo SC ( $p=0,62$ ), FR ( $p=0,75$ ) e BL ( $p=0,88$ ). Na análise entre grupos, também não foi notada nenhuma diferença significativa ( $p=0,805$ ). Os ICC apresentaram-se baixos, SC (ICC=0,23), FR (ICC=0,18) e BL (ICC=0,03) para um intervalo de confiança de 95%.

**Tabela 3: Comparação dos valores estatísticos para a FMED em gramas por centímetros ao quadrado (g/cm<sup>2</sup>) das medidas intra grupo e entre grupos**

Cidade	Medida	Média (DP) em g/cm <sup>2</sup>	valor de p	ICC (95% IC) intra-avaliador	valor de p
SC	M1	1.4 (1.5)			
	M2	2.2 (2.4)			
	M3	1.8 (1.3)	0.62	0.23 (-0.99 -0.63)	p = 0.091
FR	M1	1.8 (1.7)			
	M2	1.1 (1.1)			
	M3	0.6 (2.2)	0.75	0.18 (-0.13 -0.57)	p = 0.139
BL	M1	0.8 (0.6)			
	M2	1.0 (1.3)			
	M3	0.7 (0.5)	0.88	0.03 (-0.23 -0.43)	p = 0.405
	Diferença entre grupos para M1	valor de p		ICC (95% IC) inter-avaliador para M1	
		0.805		0.05 (-0.19-0.38)	p= 0.341

As medidas M1 de FMED da mão direita e da mão esquerda não apresentaram diferenças significativas (p= 0,682). O comportamento desta variável também foi analisado quanto ao sexo dos lactentes e não foi notada diferença significativa (p=0,561).

## DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo, determinar a confiabilidade de um instrumento para medir a força de preensão palmar em lactentes, desde o nascimento até os quatro meses de idade.

As medidas da força máxima de preensão (FMAX) geradas pelo M-FLEX® não apresentaram diferenças significativas na análise intra grupo. Isso significa que o equipamento permitiu repetibilidade do exame com medidas semelhantes. O equipamento também se mostrou confiável para estudos de reprodutibilidade, visto que as medidas comparadas entre as três cidades não apresentaram diferença.

A FMAX, medida pelo M-FLEX® representa a quantificação da intensidade da preensão palmar. Os valores apresentados nos resultados podem servir como uma ferramenta auxiliar a confecção de diagnósticos clínicos e funcionais. Os escores brutos

ção parâmetros de tipicidade do lactente aos profissionais, durante sua avaliação ou na avaliação da efetividade de suas intervenções.

O tempo de preensão palmar (TP) pode ser entendido, por analogia, como o tempo que o lactente leva para modular o comportamento de preensão palmar. Esse processo de modulação depende de fatores maturacionais (Herschkowitz, 2000) do ambiente e da tarefa (Rochat, 1987; Thelen, Corbetta *et al.*, 1996; Molina e Jouen, 1998; Thelen, E., Fisher, D. M. *et al.*, 2002). Estudos prévios referem-se à intensidade da força que o lactente prende o objeto tocado a sua face palmar (Capute, Palmer *et al.*, 1984a; Capute e Accardo, 1996; Edwards, Buckland *et al.*, 2002), porém, não é feita menção quanto ao tempo que o lactente permanece realizando a preensão, medida esta que é fornecida pelo M-FLEX®.

As medidas do TP apresentaram-se confiáveis quanto à repetibilidade do exame e a sua reprodutibilidade com diferentes amostras. Percebeu-se que os coeficientes de correlação intraclasse para essa variável, mostraram-se baixos. Isso ocorre quando há uma grande variabilidade intra-sujeito e baixa entre sujeitos. Segundo Weir (Weir, 2005), essa é uma situação que impacta negativamente nos valores dos ICC.

A força média de preensão (FMED) foi julgada confiável para repetibilidade e para reprodutibilidade do exame com o M-FLEX®, porém, demonstrou o mesmo fenômeno dos coeficientes de correlação intraclasse baixos, em virtude da FMED ser uma função matemática da FMAX em relação ao TPR. Como o tempo apresentou uma variabilidade alta, os ICCs da FMED também se mostraram baixos.

O exame neurológico e as escalas para avaliação do desenvolvimento do lactente, avaliam o comportamento de preensão palmar e testam a simetria do vigor da preensão exercida sobre o dedo do examinador (Dubowitz, Mercuri *et al.*, 1998; Mercuri, Ricci *et al.*, 2005). A ausência de preensão, preensão deficiente, preensão exagerada ou persistência além dos seis meses de idade são indesejáveis e podem indicar distúrbio do desenvolvimento (Brazelton e Nugent, 1984).

Estudos demonstraram que determinado grau de assimetria no comportamento motor de lactentes faz parte do desenvolvimento típico (Grattan, De Vos *et al.*, 1992; Rönnqvist, 1995; Rönnqvist e Hopkins, 1998). Outros estudos que descrevem rotinas de exames do lactente mostram que são esperadas, para um lactente típico, respostas simétricas aos testes (Dubowitz, Mercuri *et al.*, 1998; Zafeiriou, 2004). Dessa forma, o M-FLEX® é um instrumento que poderá auxiliar estudos que busquem o quanto a

assimetria é típica e por quanto tempo a mesma pode permanecer sem caracterizar distúrbios de desenvolvimento.

O exame da preensão palmar, na prática clínica diária e nas avaliações de puericultura, é feito frequentemente, usando o dedo do examinador como estimulador da palma da mão do lactente. O estímulo não é controlado, há variação de temperatura, de espessura e de consistência. O M-FLEX<sup>®</sup> padroniza o estímulo que é dado na palma da mão do lactente, tendo em vista que estudos mostraram que a resposta do mesmo ao estímulo dado na palma da sua mão, pode ser modulada de acordo com as características do objeto (Molina e Jouen, 2001; 2003; 2004). Como o transdutor de silicone do M-FLEX<sup>®</sup> é fabricado a partir de um molde confeccionado em oficina de precisão, todas as peças tem a mesma dimensão, mesma resistência e mesma dureza.

Os pesquisadores sempre evidenciaram a força que o lactente pressionava o objeto estímulo. Isso pode ser notado tanto nos estudos que utilizaram como instrumento o “*Primitive Reflex Profile*” (Capute, Shapiro *et al.*, 1982; Capute, Palmer *et al.*, 1984), quanto nos estudos que utilizaram amperímetro, ohmímetro com ou sem polígrafo (Rochat, 1987; Tan e Tan, 2001; Molina e Jouen, 2004). Percebe-se uma evolução tecnológica que se reflete na qualidade das medidas, porém, nenhum deles expressa tais medidas em uma escala de grandezas físicas. Assim, o M-FLEX<sup>®</sup> segue o fluxo histórico das pesquisas sobre a preensão palmar, em lactentes apresentando medidas consistentes expressas em unidades de grandezas físicas de força (gf/cm<sup>2</sup>). Um parâmetro inédito nos estudos até hoje realizados, é o tempo de preensão expresso em milissegundos (ms). As medidas confiáveis permitirão estudos futuros que possam realizar análises de variáveis contínuas do comportamento de preensão palmar, do alcance e da lateralidade em lactentes.

## LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A impossibilidade de precisar a área de pressão da palma da mão sobre o *cuff* do M-FLEX<sup>®</sup> impede o cálculo da força em Newtons (N) realizada pelo lactente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O M-FLEX® é uma ferramenta que padroniza o estímulo e registra, de forma eficiente e confiável, a resposta motora do lactente, atribuindo módulo à intensidade e à duração da preensão. O M-FLEX® mostrou-se um equipamento que gera medidas confiáveis do comportamento da preensão palmar no estudo da preensão palmar em lactentes, na faixa etária entre o nascimento e os quatro meses de idade. A consistência das medidas de força máxima de preensão, força média de preensão e tempo de preensão conferem ao M-FLEX® a condição de um equipamento que gera medidas válidas para a avaliação da força de preensão palmar

As diferenças culturais, variações climáticas e a educação materna voltada aos cuidados dos lactentes não foram fatores suficientemente fortes para interferir na força de preensão palmar dos mesmos.

A FMED, em virtude de ser uma função da FMAX e do TP, apresentou grande variabilidade entre indivíduos que assim como o tempo de preensão pode expressar uma característica desenvolvimental de lactentes típicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amiri, M., Jull, G., & Bullock-Saxton, J. (2003). Measuring range of active cervical rotation in a position of full head flexion using the 3D Fastrak measurement system: an intra-tester reliability study. *Manual Therapy*, 8(3), 176-179.
- Baker, N. A., Cook, J. R., & Redfern, M. S. (2009). Rater reliability and concurrent validity of the Keyboard Personal Computer Style instrument (K-PeCS). *Applied Ergonomics*, 40, 136-144.
- Barnhart, H., Song, J., & Haber, M. J. (2005). Assessing intra, inter and total agreement with replicated readings. *Statist. Med.*, 24, 1371-1384.
- Brasil. (2007). IBGE Cidades (Publication. Retrieved 27/08/2010, from Ministério do Planejamento, Orçamento e gestão: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default2.php>
- Brazelton, T. B., & Nugent, J. K. (1984). *Neonatal Behavioral Assessment Scale* (3 ed.). London: Cambridge University Press.
- Bussab, O. W., & Moretin, P. A. (2002). *Estatística Básica*. São Paulo: Saraiva.
- Campos, G. M. (Ed.). (2001). *Estatística Prática para Docentes e Pós-Graduandos*. São Paulo: USP.

- Capute, A. J. (1986). Early neuromotor reflexes in infancy. *Pediatrics Annals*, 15(3), 217-226.
- Capute, A. J., & Accardo, P. J. (1996). The Infant Neurodevelopmental Assessment: A Clinical Interpretive Manual for CAT-CLAMS in the First Two Years of Life, Part 2. *Current Problems in Pediatrics*, 26(8), 279-306.
- Capute, A. J., Accardo, P. J., Vinning, E. P. G., Rubenstein, J. E., Walcher, J. R., & Ross, A. (1978). Primitive Reflex Profile: A pilot study. *Physicaltherapy*, 58(9), 1061-1065.
- Capute, A. J., Palmer, F. B., Shapiro, B. K., Wachtel, R. C., Ross, A., & Accardo, P. J. (1984). Primitive Reflex Profile: A quantitation of primitive reflexes in infancy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 26, 375-383.
- Capute, A. J., Shapiro, B. K., Accardo, P. J., Wachtel, R. C., Ross, A., & Palmer, F. B. (1982). Motor function: associated primitive reflex profiles. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 24, 662-669.
- Caruana, M. F., Bradbury, A. W., & Adam, D. J. (2005). The Validity, Reliability, Reproducibility and Extended Utility of Ankle to Brachial Pressure Index in Current Vascular Surgical Practice. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 29, 443-451.
- Carvalho, R. P., Tudella, E., Caljouw, S. R., & Savelsberg, G. J. P. (2008). Early control of reaching: effects of experience and body orientation. *Infant Behavior & Development*, 31, 23-33.
- Carvalho, R. P., Tudella, E., & Savelsberg, G. J. P. (2007). Spatio-temporal parameters in infant's reaching movements are influenced by body orientation. *Infant Behavior & Development*, 30, 26-35.
- Creder, H. (2002). *Instalações Elétricas* (14 ed.). Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos.
- Dubowitz, L., Mercuri, E., & Dubowitz, V. (1998). An optimality score for the neurologic examination of the term newborn. *J Pediatr.*, 133(3), 406-416.
- Edwards, S. J., Buckland, D. J., & McCoy-Powlen. (2002). *Development & Functional Hand Grasps*. Thorofare: SLACK Incorporated.
- Gadotti, I. C., Vieira, E. R., & Magee, D. J. (2006). Importance and clarification of measurement properties in rehabilitation. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 10(2), 137-146.
- Geerts, W. K., Einspieler, C., Dibiasi, J., Garzarolli, B., & Bos, A. F. (2003). Development of manipulative hand movements during the second year of life. *Early Hum Dev*, 75, 91-103.
- Glick, T. H. (2005). Toward a more efficient and effective neurologic examination for the 21st century. *Eur J Neurol*, 12, 994-997.

- Grattan, M. P., De Vos, E., Levy, J., & McClintock. (1992). Asymmetric Action in the Human Newborn: Sex Differences in Patterns of Organization. *Child Development*, 63, 273-289.
- Herschkowitz, N. (2000). Neurobiological bases of behavioral development in infancy. *Brain & Development*, 22, 411-416.
- Lau, H. M. C., Chiu, T. T. W., & Lam, T. H. (2008). Clinical measurement of craniovertebral angle by electronic head posture instrument: A test of reliability and validity. *Manual Therapy*, in press, 1-6.
- McEwan, I., Herrington, L., & Thom, J. (2007). The validity of clinical measures of patella position. *Manual Therapy*, 12, 226-230.
- McGraw, K. O., & Wong, S. P. (1996). Forming Inferences About Some Intraclass Correlation Coefficients. *Psychological Methods* 1(1), 30-46.
- Mercuri, E., Ricci, D., Pane, M., & Baranello, G. (2005). The neurological examination of the newborn baby. *Early Hum Dev*, 81, 947-956.
- Molina, M., & Jouen, F. (1998). Modulation of the palmar grasp behavior in neonates according to texture property. *Infant behavior & Development*, 21(4), 659-667.
- Molina, M., & Jouen, F. (2001). Modulation of Manual Activity by Vision in Human Newborns. *Dev Psychobiol*, 38, 123-132.
- Molina, M., & Jouen, F. (2003). Haptic Intramodal Comparison of Texture in Human Neonates. *Dev Psychobiol*, 42, 378-385.
- Molina, M., & Jouen, F. (2004). Manual cyclical activity as an exploratory tool in neonates. *Infant Behavior & Development*, 27, 42-53.
- Moraes, M. V. M., Krebs, R. J., Martins, S. M., Possamai, G. F., & Todorov, L. B. (2005). A RELAÇÃO DA FORÇA DO REFLEXO DE PREENSÃO PALMAR COM AS DIMENSÕES DA MÃO. *II Cong. Intern. de Pedagogia do Esporte - XVIII Semana da Educação Física da Universidade Estadual de Maringá-PR- ANAIS*, 153-161.
- Moraes, M. V. M., Krebs, R. J., & Todorov, L. B. (2004). *A medida do reflexo de preensão palmar como variável do desenvolvimento motor*. Paper presented at the III Congresso Latino -Americano de Educação Física; III Congresso Científico- Latino Americano de Educação Física, Piracicaba-Brasil.
- Payne, V. G., & Isaacs, L. D. (2007). *Desenvolvimento motor humano: uma abordagem vitalícia* (6 ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Prechtl, H. F. R., & Beintema, D. J. (1964). The neurological examination of the full-term newborn infant. *Clinics in Developmental Medicine*, 12, 1-73.
- Rochat, P. (1987). Mouthing and grasping in neonates: evidence for early detection or soft substances afford for action. *Infant Behavior & Development*, 10, 435-449.

- Rochat, P. (1993). Hand-mouth coordination in the newborn: morphology, determinants, and early development of a basic act. In G. J. P. Savelsbergh (Ed.), *The Development of coordination in Infancy* (pp. 265-289): Elsevier Science Publisher.
- Romeo, D. M. M., Cioni, M., Guzzetta, A., Scoto, M., Conversano, M., Palermo, F., et al. (2007). Application of a Scorable Neurological Examination to Near-Term Infants: Longitudinal Data. *Neuropediatrics*, 38, 233-238.
- Rönqvist, L. (1995). A Critical Examination of the Moro Response in Newborn Infants-Symmetry, State Relation, Underlying Mechanisms *Neuropsychologia*, 33(6), 713-726.
- Rönqvist, L., & Hopkins, B. (1998). Head position preference in humans newborn: a new look. *Child Development*, 69(1), 13-23.
- Shrout, P. E., & Fleiss, J. L. (1979). Intraclass Correlations: Uses in Assessing Rater Reliability. *Psychological Bulletin*, 86(2), 420-428.
- Tan, U. (1994). The grasp reflex from the right and left hand in human neonates indicates that the development of both cerebral hemispheres in males, but only the right hemisphere in females, is favoured by testosterone. *International Journal of Neuroscience*, 16, 39-47.
- Tan, U. (2002). Grasp-reflex in Human Neonates: Distribution, Sex Difference, Familial Sinistrality, and Testosterone. In M. K. Mandal, M. B. Bulman-Fleming & G. Tiwari (Eds.), *SIDE BIAS: A NEUROPSYCHOLOGICAL PERSPECTIVE* (pp. 350). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Tan, U., Örs, R., & Kutlu, N. (1992). Lateralization of the grasp reflex in male and female human newborns. *International Journal of Neuroscience*, 62, 155-163.
- Tan, U., & Tan, M. (1999). Assymetries of the palmar grasp reflex in neonates and hand preferences in adults. *NeuroReport* 10, 3253-3256.
- Tan, U., & Tan, M. (2001). Testosterone and grasp-reflex differences in human neonates. *Laterality*, 6(2), 181-192.
- Tan, U., & Zor, N. (1994). Grasp-reflex strength from right and left hand in relation to serum cortisol level and fetal position in human neonates. *International Journal of Neuroscience*, 74, 27-32.
- Tan, U., Zor, N., Küçüközkan, T., Ackay, F., Yigitoglu, R., Bakan, E., et al. (1993). Grasp-reflex strength from right and left hands associated with pH stressor from the umbilical arterial blood in human newborns: handedness and sex-related differences. *International Journal of Neuroscience*, 72, 149-156.
- Taylor, B. N., & Kuyatt, C. E. (1994). *Guidelines for Evaluating and Expressing the Uncertainty of NIST Measurement Results, Technical Note 1297*. Retrieved from.

Thelen, Fisher, & Ridley-Johnson. (2002). The relationship between physical growth and a newborn reflex. *Infant Behavior and Development* 25(1), 72-85.

Thelen, E., Corbetta, D., & Spencer, J. P. (1996). Development of reaching during the first year: role of movement speed. *J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform.*, 22, 1059-1076.

Thelen, E., Fisher, D., & Ridley-Johnson, J. (2002). The relationship between physical growth and a newborn reflex. *Infant Behavior and Development* 25(1), 72-85.

Thelen, E., Kelso, J. A. S., & Skala, K. D. (1987). The dynamic nature of early coordination: evidence from bilateral leg movements in young infants. *Developmental Psychology*, 23(2), 178-186.

Tinsley, H. E. A., & Weiss, D. J. (1975). RESEARCH METHODOLOGY. *Journal of Counseling Psychology*, 22(4), 358-376.

Tudella, E., Oishi, J., & Bergamasco, N. H. P. (2000). The effect of oral-gustatory, tactile-buccal and tactile-manual stimulation on the behavior of the hands in newborns. *Developmental Psychobiology*, 37(2), 82-89.

Von Hofsten, C. (1982). Eye-hand coordination in the newborn. *Dev Psychol*, 18, 450-461.

Von Hofsten, C., & Rönqvist, L. (1988). Preparation for Grasping an Object: A Developmental Study. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance.*, 14(4), 610-621.

Weir, J. P. (2005). QUANTIFYING TEST-RETEST RELIABILITY USING THE INTRAClass CORRELATION COEFFICIENT AND THE SEM. *Journal of Strength and Conditioning Research.*, 19(1), 231-240.

Wolf, S. L., Butler, A. J., Campana, G. I., Parris, T. A., Struys, D. M., Weinstein, S. R., et al. (2004). Intra-subject reliability of parameters contributing to maps generated by transcranial magnetic stimulation in able-bodied adults. *Clinical Neurophysiology*, 115, 1740-1747.

Zafeiriou, D. I. (2004). Primitive reflexes and postural reactions in the neurodevelopmental examination. *Pediatrics Neurology*, 31, 1-8.

Zafeiriou, D. I., Tikoulas, I. G., & Kremenopoulos, I. (1995). Prospective Follow-up of Primitive Reflex Profiles in High-Risk Infants: Clues to an Early Diagnosis of Cerebral Palsy. *Pediatric Neurology*, 13(2), 148-152.

Após o estudo sobre a confiabilidade das medidas geradas pelo M-FLEX® decidimos realizar um trabalho sobre a caracterização do comportamento de preensão palmar para tornar público valores de referência que permitam a realização de novas pesquisas que utilizem a mesma metodologia e o mesmo instrumento para coleta de dados. O terceiro estudo foi denominado “Caracterização do Comportamento de Preensão Palmar em Lactentes Humanos do Nascimento aos Dois Meses de vida”, que se segue:

## ESTUDO III

### Caracterização do Comportamento de Preensão Palmar em Lactentes Humanos do Nascimento aos Dois Meses de Vida

Moraes, M.V.M.<sup>1</sup>; Tudella, E.<sup>2</sup>

#### RESUMO

O objetivo deste estudo foi caracterizar o comportamento de preensão palmar em lactentes humanos. Para isso, foram estudados 90 lactentes saudáveis, de ambos os sexos, nascidos a termo, originados de três cidades brasileiras com características climáticas e sócio-culturais semelhantes. O instrumento utilizado para a coleta de dados foi o M-FLEX® que gera valores para as variáveis força máxima de preensão (FMAX), força média de preensão (FMED) e para o tempo de preensão (TP). Os lactentes foram classificados em 3 grupos de acordo com a sua faixa etária. Foram realizadas medidas em ambas as mãos com a face voltada para o lado direito, com a face na linha média e com a face voltada para o lado esquerdo. As variáveis foram comparadas entre os sexos e correlacionadas com os dados pântero-estaturais. Foram feitas comparações das variáveis entre as diferentes posições da face e entre os grupos etários. Constatou-se que o lado que a face está virada e o grupo etário são fatores que interferem nas variáveis medidas pelo M-FLEX® e que é possível medir quanta assimetria é tolerável para caracterizar um lactente com comportamento de preensão palmar típico.

*Palavras-chave:* Preensão palmar, Desenvolvimento motor, Exame neurológico

#### ABSTRACT

The objective of this study was to characterize the palmar grasp behavior in human infants. For this, 90 healthy infants from both sexes were evaluated, born at term, originated from three Brazilian cities with similar climate and socio-cultural characteristics. The instrument used for data collection was the M-FLEX® that generates values for variables maximum grasp strength (FMAX), mean grasp strength (FMEAN) and grasp time (GRT). Infants were classified into three groups according to their age. Measurements were taken from both hands with face turned to the right side, with face at the midline and turned to the left side. Variables were compared between sexes and correlated with weight - height development data. Variables were compared between the different positions of the face and between age groups. It was found that the side that the face is turned and age group are factors that affect the variables measured by the M-FLEX® and it is possible to measure how much asymmetry is tolerable to characterize an infant with typical palmar grasp behavior.

**Keywords:** Palmar grasp, motor development, neurological examination.

---

<sup>1</sup> Master at Universidade Regional de Blumenau; Doctoral Student of Physiotherapy Post-Graduation Program at Universidade Federal de Sao Carlos.

<sup>2</sup> Doctor in Physiotherapy Post-Graduation Program at Universidade Federal de Sao Carlos.

## INTRODUÇÃO

O comportamento de preensão palmar faz parte do repertório motor do lactente humano. É eliciado quando uma pressão é aplicada na porção ulnar da superfície da palma (bases do quarto e quinto dedos) da mão. A resposta motora é a flexão e adução rápidas das articulações dos dedos da mão estimulada (Tudella, Oishi *et al.*, 2000; Edwards, Buckland *et al.*, 2002). Sua presença permite ao lactente o tônus flexor necessário à propriocepção das mãos e braços, e, sua existência é importante para que o lactente possa realizar preensão manual em suas primeiras semanas de vida (Herschkowitz, Kagan *et al.*, 1997).

Segundo (Zafeiriou, Tikoulas *et al.*, 1995a; Zafeiriou, 2004a) o comportamento de preensão palmar do lactente é observado na vida intrauterina e pode ser percebido até os seis meses de idade podendo ser sinal de distúrbio do desenvolvimento quando a preensão palmar mantém as características primitivas após esta idade. Pela sua importância, a investigação deste comportamento como forma de diagnóstico de disfunções do desenvolvimento foi demonstrada em vários estudos (Bao, Yu *et al.*, 1991; Hieu, Gainsborough *et al.*, 2006; Gao, Yan *et al.*, 2007; Jain, Chaichana *et al.*, 2008).

O exame do comportamento de preensão palmar do lactente está contido em várias rotinas de avaliação neurológica (Dubowitz e Dubowitz, 1981; Dubowitz, Mercuri *et al.*, 1998b; Mercuri e Dubowitz, 1999; Mercuri, Ricci *et al.*, 2005a; Amiel-Tison, 2006). Uma metodologia frequentemente usada para investigar o comportamento de preensão palmar é o Perfil dos Reflexos Primitivos proposto por Capute, Palmer *et al.* (1984b) que consiste em atribuir valores de zero a quatro à resposta que o lactente dá ao estímulo que a elicia. Atribui-se o valor zero quando a resposta é ausente e 4 quando a resposta é deixar a mão fortemente fechada (Capute, Accardo *et al.*, 1978b; Capute, Shapiro *et al.*, 1982a; Capute, Palmer *et al.*, 1984b).

O Perfil dos Reflexos Primitivos apresenta, no entanto, vieses nos resultados que são causados pela subjetividade do avaliador. Tal fato dificulta que a repetibilidade e a reprodutibilidade de experimentos sejam testados. Estudos de comparação de populações também são prejudicados porque não existem valores de referência para lactentes típicos ou atípicos. Assim, há que se ter conhecimento clínico e científico para que se possam traduzir os sinais fornecidos pelos exames do comportamento de preensão palmar do lactente para a condição clínica ou desenvolvimental, caso

contrário, todos os exames servirão apenas para cumprir o protocolo, mas não auxiliarão na construção do prognóstico (Glick, 2005; Ramani, 2008).

Para suprir a falta de valores referenciais que possam mapear o comportamento de preensão palmar em lactentes típicos, o presente estudo teve o objetivo de caracterizar o comportamento de preensão palmar em lactentes do nascimento aos 2 meses de idade utilizando um instrumento que gera medidas expressas em unidades de grandeza física (grama-força por centímetro ao quadrado). Os objetivos específicos foram relacionar a força de preensão palmar e o tempo de preensão palmar com o sexo, dados pômbero-estaturais, com lado que a face do lactente estava voltada e com a faixa etária do lactente.

## MÉTODOS

### *Participantes do estudo*

Os 90 participantes eleitos para o presente estudos eram de ambos os sexos, nascidos a termo, contidos na faixa etária compreendida entre o nascimento e os dois meses de idade. Foram originados de três cidades brasileiras com características climáticas e sócio-econômicas semelhantes.

Foram excluídos os lactentes que tinham história de ocorrências clínicas pré, peri e pós natais, portadores de síndromes congênitas e os que não se mantiveram nos estados comportamentais 3 e 4 de Prechtl e Beintema (1964). Foram excluídos, também, os lactentes que as mães se recusaram a assinar o termo de consentimento de livre e esclarecido

O tamanho da amostra, do tipo intencional, foi obtido a partir do cálculo de amostra proposto por Bussab e Moretin (2002) e considerando para as medidas do M-FLEX® o desvio padrão de 2,28 g/cm<sup>2</sup>, erro amostral previsto de 2 g/cm<sup>2</sup> e nível de significância de 5% que resultou em uma amostra de 30 lactentes por grupo. O valor do desvio padrão assumido foi admitido a partir do estudo piloto publicado por Moraes, Tudella *et al.* (2007).

Foram constituídos três grupos de acordo com a faixa etária. Fizeram parte do Grupo A os lactentes com idade compreendida entre 0 a 20 dias (18 masculinos e 12 femininos), do grupo B os lactentes com idade entre 21 a 40 dias (18 masculinos e 12 femininos), do grupo C de 41 a 60 dias (13 masculinos e 17 femininos). As características dos grupos podem ser observadas na estão na tabela 1:

**Tabela 1: Dados referentes às características dos grupos de lactentes.**

Grupo	Idade gestacional (em semanas)	Idade cronológica (em dias)	Número médio de medidas do M-FLEX por lactente	Peso atual (em gramas)	Comprimento atual (em cm)
A (n=30)	38,3 (±1,06)	11,9 (±3,9)	1,7 (±0,7)	3414,5 (±544,9)	49,4 (±3,09)
B (n=30)	38,4 (±1,02)	31,8 (±6,2)	1,8 (±0,8)	3913,5 (±675,3)	52,4 (±3,5)
C (n=30)	38,9 (±1,3)	50,2 (±5,9)	1,8 (±0,7)	4639,5 (±648,2)	55,05 (±2,72)

### ***O Equipamento M-FLEX®***

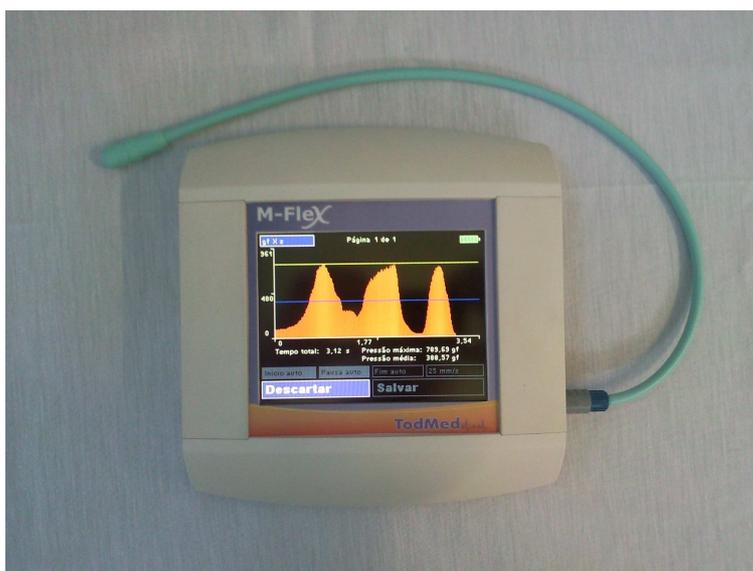
O M-FLEX® (figura1) é um instrumento que registra a força de preensão palmar, aplicada sobre um pequeno balão de borracha (*cuff*) tanto em forma gráfica quanto numérica, as quais expressam o tempo que o *cuff* foi pressionado e a pressão máxima e média aplicada. O *cuff* tem um diâmetro externo de 11mm e diâmetro interno de 8mm, e, sua parede tem um grau de dureza de 40 Shore. A espessura do tubo que conecta o *cuff* ao aparelho é de 1,25mm.

O equipamento tem um sistema de autocalibração que é acionado imediatamente após o examinador pressionar a tecla *início*. Esse sistema de autocalibração baseia-se na leitura da pressão existente no sistema (*cuff* + tubo que liga o *cuff* ao equipamento) naquele momento e a interpreta como zero. A partir da primeira pressão sobre o *cuff* os dados são expressos em milímetro de mercúrio (mmHg) ou em grama por centímetro ao quadrado (g/cm<sup>2</sup>). Tal procedimento de autocalibração permite admitir um erro quadrático médio de 1%, segundo informações do fabricante.

O aparelho tem a capacidade de armazenar o nome dos lactentes e de realizar até 3000 leituras. Estas leituras podem posteriormente ser transferidas para um computador (arquivo no formato *dat* ou *txt*) para serem tratados pelo pacote estatístico. Adicionalmente utilizam microcontrolador de 8 bits, display de cristal líquido gráfico de 128 por 64 pontos, um conversor analógico/digital (A/D) com resolução de 8 bits, uma memória “flash” para armazenar as leituras, um sensor de pressão e um amplificador de instrumentação que condiciona o sinal elétrico do sensor para o conversor A/D. Foi adicionado ainda ao equipamento um teclado com 5 teclas e uma interface USB que

permite a comunicação do equipamento com o computador (PC) (Moraes, Krebs *et al.*, 2004; Moraes, Krebs *et al.*, 2005a). O equipamento é alimentado com energia da rede elétrica e/ou com carregador e baterias.

As características físicas do equipamento proporcionam que a coleta de dados seja realizada em diferentes ambientes, o que facilita a investigação da interação do lactente com o ambiente sem perder a validade ecológica.



**Figura 1: Equipamento M-FLEX® (versão 4), no detalhe o balão de borracha (cuff)**

### ***Procedimentos Gerais***

As equipes responsáveis pela coleta foram treinadas para que o procedimento fosse repetido com o mesmo rigor em todas as bases de coleta. Para facilitar a inserção ecológica dos pesquisadores, os dados foram coletados em ambientes que as figuras maternas estariam familiarizadas, sendo os locais as Unidades Básicas de Saúde, e na própria residência dos lactentes, em alguns casos. Enfatizou-se, no entanto, que os locais de teste estivessem em condições ambientais adequadas e com número restrito de pessoas presentes, sendo essas o pesquisador, o auxiliar de pesquisa e a figura materna do lactente.

No momento da avaliação foi preenchida a ficha de coleta de dados, onde se obtinha as variáveis antropométricas do lactente, informações pré, peri e pós-natais e hábitos maternos. Era apresentado, também, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. No decorrer de todo o teste com o M-FLEX® o lactente deveria permanecer no estado comportamental alerta inativo ou ativo (graus 3 e 4), segundo a Escala Comportamental de Prechtl e Beintema (1964). Caso o lactente viesse a chorar, o teste era suspenso e eram aproveitadas apenas as medidas já coletadas.

### ***Procedimentos de Teste***

Foram previstas três tomadas de medidas para cada mão em cada uma das três posições da cabeça do lactente, a saber: face posicionada na linha média, face voltada à direita e face voltada à esquerda. No entanto, notou-se que o tempo de experimento tornou-se muito longo e definiu-se que seria usado o número de medidas obtidas de cada lactente de acordo com seu grau de tolerância ao exame.

A ordem de coleta dos dados seguiu a posição para qual a face do lactente estava voltada. Não houve contenção da cabeça do lactente pelo pesquisador. O tempo total do experimento foi de aproximadamente quinze minutos subdivididos em 3 procedimentos explicados a seguir.

#### **1- Procedimento Cabeça na Linha Média (LM):**

O lactente foi posicionado em decúbito dorsal, observando a face na linha média e os membros superiores com os cotovelos flexionados e o antebraço em posição em supino. O examinador gentilmente estimulava a abertura da mão do lactente e a seguir colocava o transdutor de borracha na base dos 2 últimos dedos, não permitindo o deslizamento do transdutor sobre a região descrita (Tudella, Oishi *et al.*, 2000). O examinador permitiu que o lactente pressionasse o transdutor até, no máximo, 30 segundos. O transdutor foi considerado solto quando o *display* do M-FLEX® marcasse zero. A medição seria, então, retomada. Ao final dos trinta segundos, se necessário, o examinador abriria a mão do lactente delicadamente e retiraria o transdutor.

O tempo dispensado para essa etapa foi de aproximadamente 5 minutos, sendo 2 minutos e meio para cada mão.

## **2- Procedimento Face Voltada à Direita (FD):**

O lactente foi posicionado em decúbito dorsal com os membros superiores em supino. A figura materna posicionava cuidadosamente a face do lactente voltada à direita e estimulava com sua voz para que a posição se mantivesse. Todos os demais procedimentos foram semelhantes aos descritos no procedimento cabeça na linha média. O tempo dispensado para essa etapa foi de aproximadamente 5 minutos, sendo 2 minutos e meio para cada mão.

## **3- Procedimento Face Voltada à Esquerda (FE):**

O lactente foi posicionado em decúbito dorsal com os membros superiores em supino. A figura materna posicionava cuidadosamente a face do lactente voltada à esquerda e estimulava com sua voz para que a posição se mantivesse. Todos os demais procedimentos foram semelhantes aos descritos no procedimento cabeça na linha média. O tempo dispensado para essa etapa foi de aproximadamente 5 minutos, sendo 2 minutos e meio para cada mão.

### ***Planejamento Estatístico***

Foram definidas como variáveis independentes, para este estudo, a idade cronológica (em dias), a posição da face, o peso (em gramas) e comprimento (em centímetros) dos lactentes verificados no dia da avaliação.

As variáveis dependentes analisadas foram:

a) *Força de preensão máxima (FMAX)*: dada pelo maior valor medido em cada teste originado pelo pico de pressão exercido pelo lactente sobre o *cuff* do M-FLEX®.

b) *Força média de preensão (FMED)*: dada pelo valor referente à média da pressão exercida sobre o *cuff* do M-FLEX® em um determinado tempo.

c) *Tempo de preensão (TP)*: É dado pelo valor referente ao intervalo de tempo, em milissegundos, transcorrido entre a primeira leitura da pressão exercida sobre o *cuff* do M-FLEX® até a pressão atingir valor zero.

Para o tratamento estatístico, os dados foram submetidos aos seguintes passos metodológicos:

- a) Cálculo das médias e desvios-padrão do peso, comprimento, idade gestacional e número de medidas obtidas pelo M-FLEX®, por grupo.
- b) Normalização logarítmica (Log10) para as variáveis FMAX, FMED e TP;
- c) Agrupamento dos valores das variáveis FMAX, FMED e TP de acordo com o lado que a face estava voltada.
- d) Agrupamento dos lactentes de acordo com suas faixas etárias.
- f) Análise de variância (ANOVA) com dois fatores, considerando um fator as mãos e o segundo fator o grupo etário, e, as mãos e a posição da face. Este procedimento foi realizado para FMAX, FMED e TP.
- g) Análise de variância (ANOVA) com dois fatores, considerando um fator as mãos e o segundo fator a posição da face. Este procedimento foi realizado para FMAX, FMED e TP.
- h) Cálculo do índice de correlação linear de Pearson entre FMAX, FMED e TP com o peso e o comprimento.

## RESULTADOS

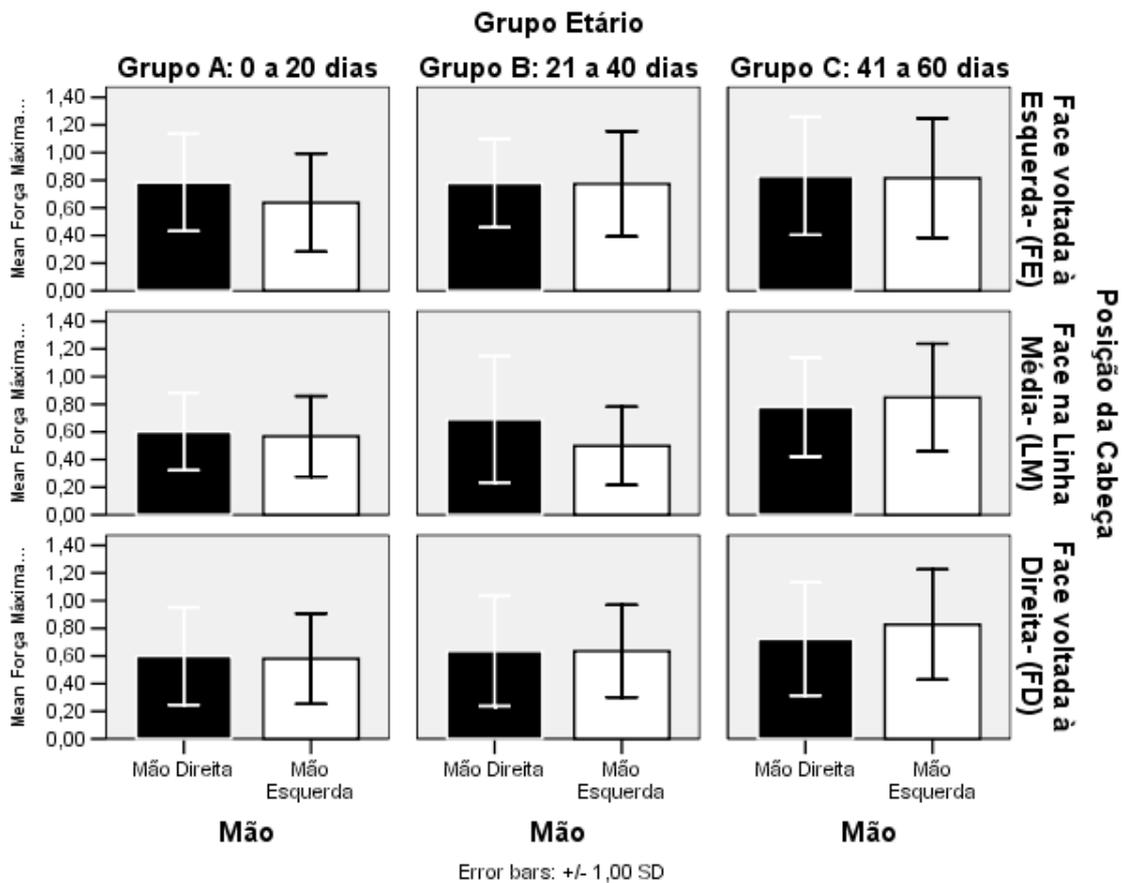
### **Relação do Comportamento de Preensão Palmar com o Sexo e Variáveis Pôndero Estaturais.**

O peso e o comprimento não influenciaram a FMAX em nenhum grupo etário. A FMED apresentou correlação fraca positiva com o peso ( $r=0,173$  e  $p=0,009$ ), para o grupo A. TP apresentou correlação fraca positiva com o peso ( $r=0,15$  e  $p=0,024$ ) no grupo B. Quando as mesmas variáveis foram comparadas entre o sexo masculino e feminino, houve um valor médio significativamente maior para o FMED nos lactentes do sexo feminino ( $t(791)=-2,28$  e  $p=0,023$ ) no grupo C.

## Variações do Comportamento de Preensão Palmar com a Face do Lactente em Diferentes Posições nos Grupos Etários.

### *Força de preensão máxima (FMAX)*

Observa-se na figura 2 a variável FMAX (normalizada) considerando a face do lactente em diferentes posições nos grupos etários.



**Figura 2: Representação da FMAX (normalizada) da mão direita e da mão esquerda em relação ao lado que a face do lactente estava voltada nos diferentes grupos etários.**

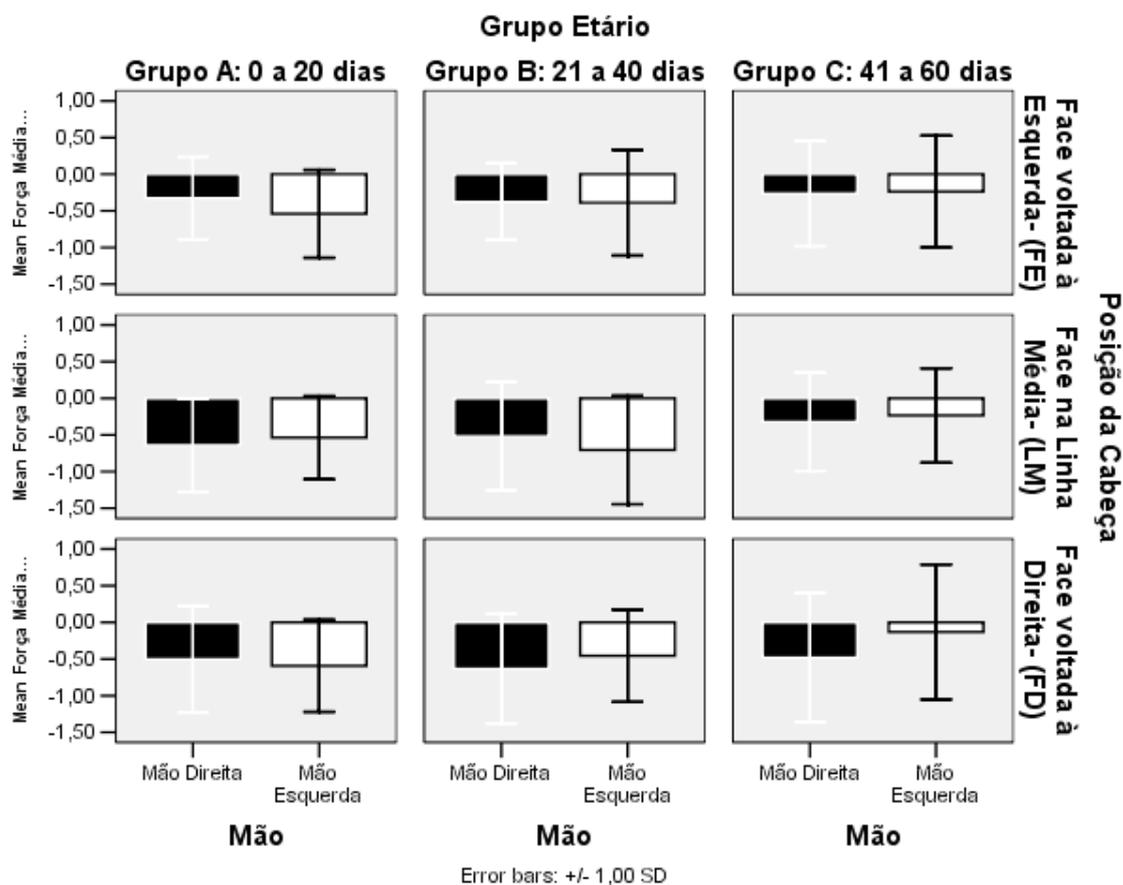
A ANOVA univariada não mostrou diferenças significativas na interação entre o fator “mãos” e o fator “lado que a face do lactente está rodada” [ $F(1,2,792)= 0,726$  e  $p=0,484$ ]. O lado que a face do lactente estava rodada determinou diferença

significativa na [FMAX  $F(2,792)=5,60$  e  $p=0,004$ ]. O teste *post hoc* de Tukey mostrou a diferença entre as posições da face rodada à direita e face rodada à esquerda ( $p=0,003$ ).

Não foram percebidas diferenças significativas na interação entre o fator “mãos” e o fator “grupo etário” [ $F(1,2,793)=2,05$  e  $p=0,129$ ]. Houve diferença significativa de FMAX nos grupos etários [ $F(2,793)=2,46$  e  $p=0,001$ ]. Aplicando-se o teste *post hoc* de Tukey, o grupo de lactente mais velhos (grupo C) diferenciou-se dos demais grupos sendo  $p=0,001$  para o grupo B e  $p=0,001$  para o grupo A.

### Força média de preensão (FMED)

A figura 3 mostra a variação de FMED (normalizada) considerando o lado que a face dos lactentes estava rodada, nos grupos etários.



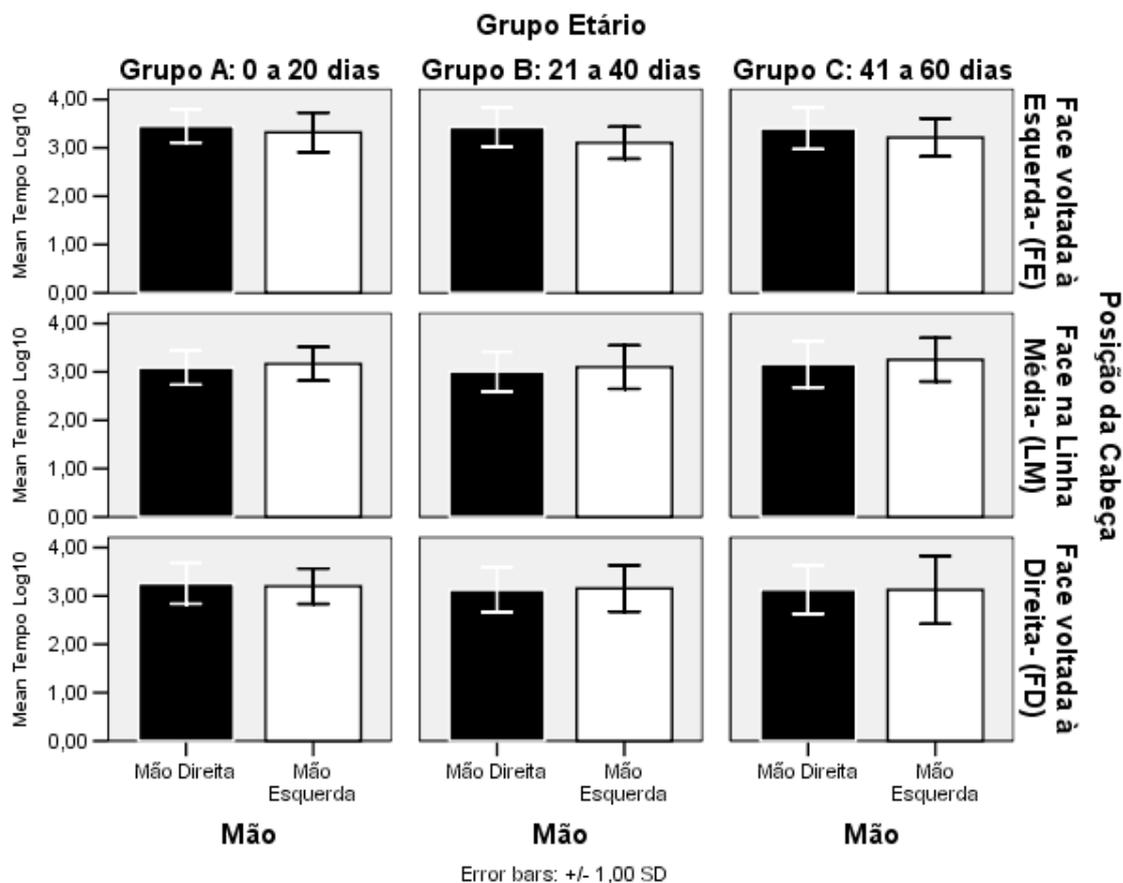
**Figura 3: Apresentação da FMED (normalizada) da mão direita e da mão esquerda em relação ao lado que a face do lactente estava rodada, nos diferentes grupos etários.**

A ANOVA univariada não mostrou diferenças significativas na interação entre o fator “mãos” e o fator “lado que a face do lactente estava rodada” [ $F(1,2,793)= 1,324$  e  $p=0,267$ ]. Não foram percebidas diferenças significativas para FMED [ $F(2,179)=2,151$  e  $p=0,117$ ] entre as três posições da face do lactente. A análise também não mostrou diferenças significativas na interação entre o fator “mãos” e o fator “grupo etário” [ $F(1,2,793)=2,05$  e  $p=0,129$ ]. A FMED mostrou-se diferente nos grupos etários  $F=10,51$

e  $p=0,001$ . O teste *post hoc* de Tukey mostrou que as médias do grupo C são maiores que do grupo A ( $p=0,001$ ) e maiores do que o grupo B ( $p=0,001$ ).

### *Tempo de preensão (TP)*

A figura 4 representa a variável TP (normalizada) considerando a face do lactente em diferentes posições, nos grupos etários.



**Figura 4:** Apresentação do TP (normalizado) da mão direita e da mão esquerda em relação ao lado que a face do lactente estava rodada, nos diferentes grupos etários.

A ANOVA univariada mostrou diferenças significativas para o TP [ $F(1,2,792)=6,55$  e  $p=0,002$ ] na interação entre o fator “mãos” e o fator “lado que a face do lactente estava rodada”. Quando a face estava rodada para o lado esquerdo, a mão direita apresentou médias maiores de TP do que a mão esquerda [ $t(178)=2,85$  e

$p=0,005$ ]. TP também se mostrou sensível à posição da face  $F(2,292)=10,828$  e  $p=0,001$ . O teste *post hoc* de Tukey mostrou médias de TP maiores quando a face estava voltada à esquerda. As diferenças ocorreram na comparação entre as condições “face na linha média” e “face voltada à esquerda” ( $p=0,001$ ), e também na comparação entre “face voltada à esquerda” e “face voltada à direita” ( $p=0,001$ ).

Na comparação entre os grupos etários, não foram notadas diferenças significativas na interação entre o fator “mãos” e o fator “grupo etário” [ $F(1,2,792)=0,086$  e  $p=0,918$ ]. No entanto, o TP, sofreu influência do grupo etário [ $F(2,792)=3,16$  e  $p=0,43$ ]. O teste *post hoc* mostrou que o TP foi significativamente maior ( $p=0,032$ ) no grupo A em relação ao grupo B.

## DISCUSSÃO

O presente estudo teve o objetivo de caracterizar o comportamento de preensão palmar lactentes humanos do nascimento aos 2 meses de idade utilizando o M-FLEX®.

O peso e o comprimento são medidas importantes de desenvolvimento do lactente (Vohr e Msall, 1997; Bertino, Coscia *et al.*, 2009; Koldewijn, Wassenaer *et al.*, 2010). No presente estudo foram demonstradas correlações positivas entre FMED e peso e entre TP e peso. Percebeu-se que os lactentes mais pesados apresentaram valores maiores de FMED e TP. A contração muscular vigorosa que gera preensão palmar parece ser indicativa de comportamento típico do lactente.

Estudos mostram que a movimentação dos fetos e lactentes apresenta grande variação das variáveis temporais, de trajetória e nos aspectos quantitativos de movimento (Hadders-Algra, 2002; Fonga, Savelsbergh *et al.*, 2005; Rosier-Van Dunné, Van Wezel-Meijler *et al.*, 2010). No presente estudo observou-se que a variação do TP e da FMAX contribui para a variação da resposta da preensão. Infere-se que se o TP for alto, há uma diminuição da variabilidade deste comportamento. Essa diminuição de variabilidade pode ser notada, por exemplo, nos casos de lactentes com diagnóstico de paralisia braquial obstétrica (tipo Erb-Duchenne), em que o membro com seqüela, apresenta uma diminuição de movimento em relação ao membro superior não lesado (Yang, Anand *et al.*, 2005; Duff, Dayanidhi *et al.*, 2007; Jellicoe e Parsons, 2008).

A simetria das respostas motoras é dependente do instrumento e da metodologia do exame, visto que durante a avaliação neurológica do lactente, são esperadas respostas simétricas do comportamento de preensão palmar (Brazelton e Nugent, 1984;

Dubowitz, Mercuri *et al.*, 1998b; Amiel-Tison, 2006). Em estudos que utilizaram instrumentos mais sensíveis ao comportamento de preensão do lactente demonstraram que a intensidade da resposta motora é assimétrica (Tan, 1994; Tan e Tan, 1999; Tan e Tan, 2001). No presente estudo foi observado que existe diferença no comportamento de preensão palmar entre a mão direita e a mão esquerda para FMAX, no entanto esta diferença não foi estatisticamente significativa. Este fato permite inferir que um lactente é atípico quando diferenças significativas de FMAX (para  $\alpha=0,05$ ) forem percebidas entre o lado direito e esquerdo.

No presente estudo, a investigação foi feita com o lactente em posição supina e dependendo do lado que a face estava voltada a mão que estava no lado occipital apresentava maior TP do que a mão do lado facial. O fato da mão do lado facial apresentar maior mobilidade indica uma possibilidade de auto-estimulação da coordenação óculo-manual e preparo para os movimentos de levar a mão à boca. Levar a mão à boca ocorre por volta dos 2 meses de idade (Butterworth e Hopkins, 1988; Lew e Butterworth, 1997), e está facilitada quando o lactente está na posição prono (Rocha e Tudella, 2008).

Thelen, Corbetta *et al.*, (1996) e Thelen, Fisher *et al.*, (2002) relataram os efeitos do crescimento físico e da composição corporal sobre as respostas motoras do lactente. No presente estudo este fenômeno pode ser percebido no fato que a FMAX apresenta maiores valores nos grupos de lactentes mais velhos. A diminuição do TP e aumento de FMAX permite que a movimentação das mãos aumente. Desta forma, essa variação seria as primeiras manifestações do comportamento de alcance que nesta faixa etária ainda não são percebidos em virtude das restrições intrínsecas ao movimento, descritas por Van Hof, Van Der Kamp *et al.*(2005)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O lactente típico apresenta como característica a simetria do comportamento de preensão palmar se consideramos o valor de “p” menor que 0,05 como o limite de tipicidade tanto no pico de pressão gerado pela preensão manual quanto no tempo que o lactente permanece apreendendo o objeto que elicia a resposta motora. Medidas estatisticamente diferentes de FMAX, FMED e TP entre as mãos podem sugerir distúrbios desenvolvimentais.

A combinação do TP e da FMAX confere ao lactente grande variabilidade de respostas, porém, se o TP aumenta demasiadamente, a variabilidade do comportamento de preensão palmar diminui e pode sugerir atipicidade do desenvolvimento.

O comportamento de preensão palmar depende da posição da face, pois o membro superior do lado occipital tem o tônus aumentado e reflete no aumento de FMAX e TP.

### Referências Bibliográficas

Amiel-Tison, C. Update of the Amiel-Tison Neurologic Assessment for the Term Neonate or at 40 Weeks Corrected Age. Pediatr Neurol, v.27, n.3, p.196-212. 2006.

Bao, X. L., R. J. Yu, *et al.* Twenty-item behavioral neurological assessment for normal newborns in 12 cities of China. Chin Med J, v.104, n.9, Sep, p.742-746. 1991.

Bertino, E., A. Coscia, *et al.* Weight growth velocity of very low birth weight infants: role of gender, gestational age and major morbidities Early Hum Dev, v.85, p.339-347. 2009.

Brazelton, T. B. e J. K. Nugent. Neonatal Behavioral Assessment Scale London: Cambridge University Press. 1984. 285 p.

Bussab, O. W. e P. A. Moretin. Estatística Básica. São Paulo: Saraiva. 2002. 326 p.

Butterworth, G. e B. Hopkins. Hand-mouth coordination in the newborn baby. Journal of Developmental Psychology, v.6, p.303-314. 1988.

Capute, A. J., P. J. Accardo, *et al.* Primitive Reflex Profile: A pilot study. Phys. Therapy, v.58, n.9, september, p.1061-1065. 1978.

Capute, A. J., F. B. Palmer, *et al.* Primitive Reflex Profile: A quantitation of primitive reflexes in infancy. Dev Med Child Neurol, v.26, p.375-383. 1984.

Capute, A. J., B. K. Shapiro, *et al.* Motor function: associated primitive reflex profiles. Dev Med Child Neurol, v.24, p.662-669. 1982.

Dubowitz, L., E. Mercuri, *et al.* An optimality score for the neurologic examination of the term newborn. J Pediatr., v.133, n.3, p.406-416. 1998.

Dubowitz, L. M. S. e V. Dubowitz. The neurological assessment of the preterm and full-term newborn infant. Clinics in Developmental Medicine, v.79, n.SIMP. 1981.

Duff, S. V., S. Dayanidhi, *et al.* Asymmetrical shoulder kinematics in children with brachial plexus birth palsy. Clinical Biomechanics, v.22, p.630-638. 2007.

Edwards, S. J., D. J. Buckland, *et al.* Development & Functional Hand Grasps. Thorofare: SLACK Incorporated. 2002. 136 p.

Fonga, B. F., G. J. P. Savelsbergh, *et al.* Does intra-uterine environment influence fetal head-position preference? A comparison between breech and cephalic presentation. Early Human Development, v.81, p.507-517. 2005.

Gao, Y., C. Yan, *et al.* Prenatal exposure to mercury and neurobehavioral development of neonates in Zhoushan city, China. Environ Res, v.In Press. 2007.

Glick, T. H. Toward a more efficient and effective neurologic examination for the 21st century. Eur J Neurol, v.12, p.994-997. 2005.

Hadders-Algra, M. Variability in infant motor behavior: A hallmark of the healthy nervous system. Infant Behavior & Development v.25, p.433-451. 2002.

Herschkowitz, N., J. Kagan, *et al.* Neurobiological Bases of Behavioral Development in the First Year. Neuropediatrics, v.28, p.296-306. 1997.

Hieu, N. T., M. Gainsborough, *et al.* Neurological Status of Low-risk Vietnamese Newborns: A Comparison with a British Newborn Cohort. J Health Popul Nutr, v.24, n.1, Mar, p.57-63. 2006.

Jain, F., K. L. Chaichana, *et al.* Neonatal anterior cervical arachnoid cyst: case report and review of the literature. Child's Nervous System, v.In press. 2008.

Jellicoe, P. e S. J. Parsons. Brachial plexus birth palsy. Current Orthopaedics, v.22, p.289-294. 2008.

Koldewijn, K., A. Wassenaer, *et al.* A Neurobehavioral Intervention and Assessment Program in Very Low Birth Weight Infants: Outcome at 24 Months. The Journal of Pediatrics, v.156, p.359-65. 2010.

Lew, A. R. e G. Butterworth. The Development of Hand-Mouth Coordination in 2- to 5-Month-Old Infants: Similarities with Reaching and Grasping. Infant Behavior & Development, v.20, n.1, p.59-69. 1997.

Mercuri, E. e V. Dubowitz. Neurological examination of the newborn. Current Paediatrics, v.9, p.42-50. 1999.

Mercuri, E., D. Ricci, *et al.* The neurological examination of the newborn baby. Early Hum Dev, v.81, p.947-956. 2005.

Moraes, M. V. M., R. J. Krebs, *et al.* A Relação da Força do Reflexo de Preensão Palmar com as Dimensões da Mão. II Congresso Internacional de Pedagogia do Esporte - XVIII Semana da Educação Física da Universidade Estadual de Maringá-PR. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2005. 153-161 p.

Moraes, M. V. M., R. J. Krebs, *et al.* A medida do reflexo de preensão palmar como variável do desenvolvimento motor. III Congresso Latino -Americano de Educação

Física; III Congresso Científico- Latino Americano de Educação Física. Piracicaba-Brasil: UNIMEP, 2004. 1007-1012 p.

Moraes, M. V. M., E. Tudella, *et al.* VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE FORÇA DA PREENSÃO PALMAR EM LACTENTES - ESTUDO PILOTO. E. D. S. I. P. E. D. Criança-Anais. São José-SC: Editora da UDESC: 83 p. 2007.

Prechtl, H. F. R. e D. J. Beintema. The neurological examination of the full-term newborn infant. Clinics in Developmental Medicine, v.12, p.1-73. 1964.

Ramani, S. Twelve tips for excellent physical examination teaching. Medical Teacher, v.30, n.9, p.851-856. 2008.

Rocha, N. A. C. F. e E. Tudella. The influence of lying positions and postural control on hand-mouth and hand-hand behaviors in 0-4-month-old infants. Infant Behavior & Development, v.31, p.107-114. 2008.

Rosier-Van Dunné, F. M. F., G. Van Wezel-Meijler, *et al.* Fetal general movements and brain sonography in a population at risk for preterm birth. Early Human Development v.86, p.107-111. 2010.

Tan, U. The grasp reflex from the right and left hand in human neonates indicates that the development of both cerebral hemispheres in males, but only the right hemisphere in females, is favoured by testosterone. Int J Psychophysiol, v.16, p.39-47. 1994.

Tan, U. e M. Tan. Assymetries of the palmar grasp reflex in neonates and hand preferences in adults. Neuroreport v.10, p.3253-3256. 1999.

Tan, U e M. Tan. Testosterone and grasp-reflex differences in human neonates. Laterality, v.6, n.2, p.181-192. 2001.

Thelen, Fisher, *et al.* The relationship between physical growth and a newborn reflex. Infant Behavior and Development v.25, n.1, p.72-85. 2002.

Thelen, E., D. Corbetta, *et al.* Development of reaching during the first year: role of movement speed. J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform., v.22, p.1059-1076. 1996.

Tudella, E., J. Oishi, *et al.* The effect of oral-gustatory, tactile-bucal and tactile-manual stimulation on the behavior of the hands in newborns. Developmental Psychobiology, v.37, n.2, p.82-89. 2000.

Van Hof, P., J. Van Der Kamp, *et al.* The confluence of intrinsic and extrinsic constraints on 3- to 9-month-old infants' catching behavior. Infant Behavior & Development, v.28, p.179-193. 2005.

Vohr, B. R. e M. E. Msall. Neuropsychological and Functional Outcomes of Very Low Birth Weight Infants. Seminars in Perinatology, v.21, n.3, june, p.202-220. 1997.

Yang, L. J.-S., P. Anand, *et al.* Limb Preference in Children with Obstetric Brachial Plexus Palsy. Pediatr Neurol, v.33, p.46-49. 2005.

Zafeiriou, D. I. Primitive reflexes and postural reactions in the neurodevelopmental examination. Pediatr Neurol, v.31, p.1-8. 2004.

Zafeiriou, D. I., I. G. Tikoulas, *et al.* Prospective Follow-up of Primitive Reflex Profiles in High-Risk Infants: Clues to an Early Diagnosis of Cerebral Palsy. Pediatr Neurol, v.13, n.2, p.148-152. 1995.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como comentário final, eu gostaria de expor as perspectivas de trabalhos futuros. Pretendo continuar utilizando o M-FLEX para fazer o mapeamento de populações especiais, como as crianças com diagnóstico de Síndrome de Down, crianças com intercorrências graves peri e pós natais.

Pretendo junto à equipe da Dra. Eloisa Tudella utilizar o M-FLEX nos lactentes que tiveram a lesão de plexo braquial. Tenho o pressuposto de que será uma boa maneira de comparar valores típicos e atípicos em um mesmo indivíduo.

Estou desenvolvendo um trabalho junto com duas bolsistas de iniciação científica (Paloma Cristiane Garcia e Juliete Poffo) na Universidade Regional de Blumenau uma relação das medidas do comportamento de preensão palmar com o Perfil dos Reflexos Primitivos de Arnold Capute. Com a intenção de estadiar valores do M-FLEX equivalentes aos valores do Perfil dos Reflexos Primitivos.

A TODMED está desenvolvendo o S-FLEX que terá o objetivo de medir a pressão de sucção em lactentes. O projeto está em fase de protótipo com alguns testes pilotos realizados. A intenção será o cruzamento de informações fornecidas pelo M-FLEX com informações do S-FLEX para obtermos as interferências de um comportamento sobre o outro.

Acredito que a temática dará boas questões de pesquisa para serem desenvolvidas junto aos alunos de graduação e pós-graduação das Universidades que eu e a Dra. Eloisa temos vínculos empregatícios e de parceria.

## REFERÊNCIAS BIBLIORÁFICAS

Capute, A. J. e P. J. Accardo. "The Infant Neurodevelopmental Assessment: A Clinical Interpretive Manual for CAT-CLAMS in the First Two Years of Life, Part 2." Curr Probl Pediatr **26**(8): 279-306. 1996.

Capute, A. J., B. K. Shapiro, *et al.* Motor function: associated primitive reflex profiles. Dev Med Child Neurol, v.24, p.662-669. 1982.

Capute, A. J., F. B. Palmer, *et al.* " Primitive Reflex Profile: A quantitation of primitive reflexes in infancy." Dev Med Child Neurol **26**: 375-383.1984.

Capute, A. J., P. J. Accardo, *et al.* Primitive Reflex Profile: A pilot study. Physicaltherapy, v.58, n.9, september, p.1061-1065. 1978.

Carvalho, R., E. Tudella, *et al.* Utilização do Sistema Dvideow na análise cinemática do alcance manual de lactentes. Revista Brasileira de Fisioterapia., v.9, n.1, p.41-47. 2005.

Guimarães, E. L. e E. Tudella. Reflexos primitivos e reações posturais como sinais de alterações neurossensoriomotoras em bebês de risco. Pediatria v.25, n.1/2, p.28-35. 2003.

Lenard, H. G., H. Bernuth, *et al.* Reflexes and their relationship to behavioural state in the newborn. Acta Paediatrica, v.57, n.3, p.177-185. 1968.

Moraes, M. V. M. e R. J. Krebs. O Desenvolvimento Motor dos Bebês do Nascimento aos Quatro Primeiros Meses de Vida. Cinergis, v.3, p.43-68. 2002.

Moraes, M. V. M., E. Tudella, *et al.* Confiabilidade Interobservador do Equipamento M-Flex. XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOTERAPIA. Rio de Janeiro-RJ: Editora da USP, 2009a. t1024-t1024 p.

Moraes, M. V. M., E. Tudella, *et al.* CONFIABILIDADE INTRA-OBSERVADOR DO EQUIPAMENTO M-FLEX XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOTERAPIA. Rio de Janeiro-RJ: Editora da USP, 2009b. TL-055-TL055 p.

Moraes, M. V. M., E. Tudella, *et al.* VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE FORÇA DA PREENSÃO PALMAR EM LACTENTES - ESTUDO PILOTO. E. D. S. I. P. E. D. Criança-Anais. São José-SC: Editora da UDESC: 83 p. 2007.

Moraes, M. V. M., E. Tudella, *et al.* VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE FORÇA DA PREENSÃO PALMAR EM LACTENTES ESTUDO PILOTO. 8º ENCONTRO DA SOCIEDADE INTERNACIONAL PARA ESTUDOS DA CRIANÇA- CONGRESSO CIENTÍFICO DO 8º ENCONTRO DA SOCIEDADE INTERNACIONAL PARA ESTUDOS DA CRIANÇA. São José: Editora da UDESC, 2007. 44-44 p.

Moraes, M. V. M., G. F. Possamai, *et al.* ANÁLISE DA FORÇA MÉDIA DO REFLEXO DE PREENSÃO PALMAR EM BEBÊS DO NASCIMENTO AOS 4 MESES DE IDADE. Fórum Anual de Iniciação Científica da Universidade Regional de Blumenau. Blumenau, SC, Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 2004.

Moraes, M. V. M., R. J. Krebs, *et al.* A RELAÇÃO DA FORÇA DO REFLEXO DE PREENSÃO PALMAR COM AS DIMENSÕES DA MÃO. II Cong. Intern. de Pedagogia do Esporte - XVIII Semana da Educação Física da Universidade Estadual de Maringá-PR- ANAIS, p.153-161. 2005a.

Moraes, M. V. M., R. J. Krebs, *et al.* A Relação da Força do Reflexo de Preensão Palmar com as Dimensões da Mão. II Congresso Internacional de Pedagogia do Esporte - XVIII Semana da Educação Física da Universidade Estadual de Maringá-PR. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2005b. 153-161

Moraes, M. V. M., R. J. Krebs, *et al.* A medida do reflexo de preensão palmar como variável do desenvolvimento motor. III Congresso Latino -Americano de Educação Física; III Congresso Científico- Latino Americano de Educação Física. Piracicaba-Brasil: UNIMEP, 2004. 1007-1012 p.

Moraes, M. V. M., S. M. Martins, *et al.* A relação do tamanho da mão com a força de reflexo de preensão palmar(grasping) de crianças de 0 a 4 meses. IV MERCOMOVIMENTO. Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.: UFSM, 2003. p.

Nietzke, S. C., M. V. M. Moraes, *et al.* ANÁLISE DA PREENSÃO PALMAR E PLANTAR EM LACTENTES. XVIII Congresso Brasileiro de Fisioterapia. Rio de Janeiro-RJ: Editora da USP, 2009. po894-po894 p.

Nozaki, A. C. M., E. Tudella, *et al.* ANÁLISE DO REFLEXO DE PREENSÃO PALMAR EM LACTENTES ENTRE 32 E 60 DIAS DE IDADE. XVI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA- Universidade Federal de São Carlos. São Carlos- SP: Universidade Federal de São Carlos, 2008. 19-19 p.

Payne, V. G. e L. D. Isaacs. Human Motor Development: A Lifespan Approach. Mountain View, California: Mayfield Publishing Company. 1999. 532 p.

Ribeiro, J. REPERCUSSÕES DE FATORES DE RISCO BIOLÓGICOS NO DESENVOLVIMENTO NEUROMOTOR DE LACTENTES DO NASCIMENTO AOS 2 MESES DE VIDA. Centro de Ciências da Saúde e do Esporte-CEFID, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2009. 110 p.

Ribeiro, J., M. V. M. Moraes, *et al.* Atributos Pessoais de uma Criança com Paralisia Cerebral como Determinantes da Ação Fisioterapêutica. Fisioterapia em Movimento, v.19, p.75-82. 2006.

Ribeiro, J., T. S. Beltrame, *et al.* A Clínica de Fisioterapia como Contexto de Desenvolvimento Infantil: Levantamento Bibliográfico e Discussão Conceitual. Fisioterapia em Movimento, v.19, p.41-48. 2007.

APÊNDICES

## APÊNDICE I

Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos da Universidade Regional de Blumenau



www.furb.br

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU

## DECLARAÇÃO

Declaramos, para os devidos fins, que o projeto de pesquisa intitulado “**A relação da força média do reflexo de preensão palmar com o reflexo tônico cervical assimétrico em bebês do nascimento aos quatro meses de idade,**” protocolado neste Comitê sob nº 047/04, foi aprovado sem restrições.

Blumenau, 25 de novembro de 2005.

**Prof. Dr. Luís Renato Mello**  
**Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos**

## APÊNDICE II

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

<b>1. Identificação do Projeto de Pesquisa</b>	
Título do Projeto: A RELAÇÃO DA FORÇA DO REFLEXO DE PREENSÃO PALMAR COM A INTENSIDADE DO REFLEXO TÔNICO CERVICAL ASSIMÉTRICO EM BEBÊS DO NASCIMENTO AOS QUATRO MESES DE VIDA.	
Área do Conhecimento: Fisioterapia e Terapia Ocupacional	
Curso: Fisioterapia	
Número de sujeitos no centro: 32	Número total de sujeitos: 96
Patrocinador da pesquisa:	
Instituição onde será realizado: Núcleo de Estudos em Neuropediatria e Motricidade-NENEM, UFSCar. Unidades de Saúde.	
Nome dos pesquisadores e colaboradores: Prof. Dra. Eloísa Tudella; Prof. Ms. Marcus Vinicius Marques de Moraes;. Colaboradores: Nathália Lousada Cracel; Ana Carolina Mioko NozaKi	

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você.

<b>2. Identificação do Sujeito da Pesquisa e do Responsável</b>		
Nome do menor:		
Nome do responsável:		Data de nascimento:
Profissão:		Data de Nascimento:
Estado Civil:		Nacionalidade:
CPF/MF:	RG:	
Endereço:		
Telefone:	E-mail:	

<b>3. Identificação do Pesquisador Responsável</b>	
Nome: Eloísa Tudella	
Profissão: Fisioterapeuta	N do Registro no Conselho:
Endereço: Rod. Washington Luis, Km 235. Caixa Postal 676. CEP: 13565-905. São Carlos-SP.	
Telefone: (16)3351-8407	E-mail: etudella@power.ufscar.br

Eu, responsável pelo menor acima identificado, autorizo sua participação, como voluntário(a) no presente projeto de pesquisa. Discuti com o pesquisador responsável sobre a minha decisão em autorizar a sua participação e estou ciente que:

Os **objetivos** desta pesquisa são :

**Objetivo Geral**

Validar o M-FLEX® como um instrumento capaz de medir a força de preensão palmar em lactentes (de recém-nascido a 4 meses de vida).

**Objetivos Específicos:**

Mapear o comportamento típico da força de preensão palmar em diferentes grupos etários (de recém-nascido a 4 meses de vida);

Verificar a diferença da preensão palmar em diferentes grupos etários (de recém-nascido a 4 meses de vida);

Identificar a variabilidade da força de preensão palmar em diferentes grupos etários (de recém-nascido a 4 meses de vida).

O **procedimento** a coleta de dados consistirá em aplicar um questionário referente aos hábitos maternos (fumo e álcool), histórico de amamentação; história de doenças pregressas do bebê.

Existirão questões acerca do nascimento (peso, comprimento, índice de Apgar) e exame físico atual.

Outro instrumento utilizado será o m-flex que servirá para medir a força que o bebê comprime um artefato de borracha (semelhante a uma chupeta) com a cabeça na linha média, com a face rodada à esquerda é com a face rodada à direita. É indolor e não-invasivo.

Os **benefícios** esperados são: desenvolver uma ferramenta de diagnóstico que auxiliará na avaliação do desenvolvimento motor e manter o desenvolvimento global do seu bebê monitorado.

O **desconforto** e **risco** esperado: O risco de desconforto é mínimo, visto que há a necessidade de manter a cabeça do bebê por algum tempo em determinada posição, porém, os testes e o exame físico é o mesmo de rotina da puericultura (que seu bebê faz todos os meses nas visitas médicas) e o m-flex, simula a colocação de um dedo na palma da mão do bebê.

A **participação de meu (minha) filho (a)**, ou do (a) menor sob minha guarda, neste projeto tem como objetivo contribuir para a construção de um método de avaliação do desenvolvimento global dos bebês.

A **participação de meu (minha) filho (a)**, ou do (a) menor sob minha guarda, é **isenta de despesas** e ele (a) tem **direito** de continuar usufruindo do atendimento, assistência e benefícios oferecidos, mesmo que por qualquer motivo, desista de continuar participando da pesquisa. Esclareço que mesmo que seu (sua) filho (a) não participe da pesquisa, ele continua recebendo atendimento, assistência e benefícios.

Tenho a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração de meu (minha) filho (a), ou do (a) menor sob minha guarda, nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação.

A desistência não causará nenhum prejuízo à saúde ou bem estar físico de meu (minha) filho (a), ou do (a) menor sob minha guarda.

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados;

Poderei consultar os **pesquisadores responsáveis** (acima identificados) no NENEM (telefone 163351-8407 e 47 91960221) sempre que entender necessário obter informações ou

esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa e minha participação no mesmo.  
Tenho a garantia de tomar conhecimento, pessoalmente, do(s) resultado(s) parcial(is) e final(is) desta pesquisa.

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual teor (conteúdo) e forma, ficando uma em minha posse.

\_\_\_\_\_ ( ), \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
**Sujeito da pesquisa**

\_\_\_\_\_  
**Responsável pelo sujeito da pesquisa**

\_\_\_\_\_  
**Pesquisador Responsável pelo Projeto**

**Testemunhas:**

\_\_\_\_\_  
**Nome:**  
**RG:**  
**CPF/MF:**  
**Telefone:**

\_\_\_\_\_  
**Nome:**  
**RG:**  
**CPF/MF:**  
**Telefone:**

## APÊNDICE III

## Protocolo de Anamnese

Nº: \_\_\_\_\_

**Grupo:** ( ) a termo ( ) pré-termo1 – DADOS PESSOAISNome do bebê:  
.....

Sexo: ( ) M ( ) F

Cor: .....

Idade:.....

Data de nascimento:...../...../.....

Idade Gestacional: .....

Endereço.....

Bairro:..... Fone:.....

Nome da mãe:.....

Idade:.....

Data de Nascimento:...../...../.....

Grau de escolaridade:..... Profissão:.....

Estado Civil:.....

2- DADOS GESTACIONAIS

Nº de gestações: ( ) 1º ( ) 2º ( ) 3º ( ) + de 3

Doenças da mãe: ( ) Não ( ) Anemia ( ) Sífilis ( ) Diabete ( )

Toxoplasmose ( ) Febre ( ) Rubéola ( ) outras:  
.....**Anormalidades na gravidez:**

( ) Não ( ) Hemorragias ( ) Hipertensão ( ) Hipotensão ( ) Edema

( ) Outras:.....

**Ingestão de tóxicos:**

( ) Não ( ) Fumo ( ) Alcoolismo ( ) Outros:.....

**Ingestão de medicamentos:**( ) Não ( ) Tranqüilizantes ( ) Vitaminas ( ) Outros:  
.....**Exposição ao RX:** ( ) Sim ( ) Não Mês gestação:.....**Desnutrição e/ou maus tratos:** ( ) Sim ( ) Não Época  
gestação:.....3 – DADOS AO NASCIMENTO**Tipo de parto:** ( ) Espontâneo ( ) Induzido ( ) Fórceps ( ) Cesariana

**Cordão Umbilical:** ( ) Normal ( ) Circular ( ) Nó

**Alguma intercorrência:**

.....

#### 4 – DADOS PÓS-NATAL

**Idade gestacional:** .....

**Peso Nascimento:**.....

**Estatura:**.....cm

**PC:** .....cm

**Apgar:** 1'..... 5' .....

**Icterícia:** Duração:.....dias

**Doenças:** ( ) Eritroblastose ( ) Convulsões ( ) Cardiopatias ( ) Outras:.....

**Medicamentos:**

.....

**Alimentação:** ( ) amamentação – tempo:..... ( ) mamadeira

#### 5 – DADOS DO TESTE

**Data do Teste :** ...../...../.....

- Horário da última mamada:..... Horário que acordou:.....
- Está com algum problema de saúde: ( ) sim ( ) não
- Estado comportamental: ( ) alerta ativo ( ) alerta inativo
- Horário do início do teste:..... Término do teste:.....

**Quem passa a maior parte do tempo com o bebê?**

.....

**Brinca frequentemente com o bebê:** ( ) Sim ( ) Não

**Qual o brinquedo preferido?** .....

**Consegue alcançar o brinquedo sozinho?** ( ) Sim ( ) Não ( ) Às vezes

6 – DADOS DO TESTE M-FLEX

		<b>Cabeça rodada à direita (C1)</b>		<b>Cabeça na linha média (LB)</b>		<b>Cabeça rodada à esquerda (C2)</b>	
		<i>Mão direita</i>	<i>Mão esquerda</i>	<i>Mão direita</i>	<i>Mão esquerda</i>	<i>Mão direita</i>	<i>Mão esquerda</i>
<b>Medida 1</b>	<i>Força máxima</i>						
	<i>Força média</i>						
	<i>Tempo</i>						
<b>Medida 2</b>	<i>Força máxima</i>						
	<i>Força média</i>						
	<i>Tempo</i>						
<b>Medida 3</b>	<i>Força máxima</i>						
	<i>Força média</i>						
	<i>Tempo</i>						
<b>Medida 4</b>	<i>Força máxima</i>						
	<i>Força média</i>						
	<i>Tempo</i>						
<b>Medida</b>	<i>Força máxima</i>						
	<i>Força média</i>						

	<i>Tempo</i>						
<b>Medida 6</b>	<i>Força máxima</i>						
	<i>Força média</i>						
	<i>Tempo</i>						
<b>Medida 7</b>	<i>Força máxima</i>						
	<i>Força média</i>						
	<i>Tempo</i>						
<b>Medida 8</b>	<i>Força máxima</i>						
	<i>Força média</i>						
	<i>Tempo</i>						
<b>Medida 9</b>	<i>Força máxima</i>						
	<i>Força média</i>						
	<i>Tempo</i>						