

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E  
DESENVOLVIMENTO NA REGIÃO CENTRO-OESTE

**Prática de alcance com luvas de Velcro® em bebês pré-termo:  
ensaio clínico controlado randomizado**

ANDRESSA LAGOA NASCIMENTO  
CAMPO GRANDE – MS, 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E  
DESENVOLVIMENTO NA REGIÃO CENTRO-OESTE

**Prática de alcance com luvas de Velcro<sup>®</sup> em bebês pré-termo:  
ensaio clínico controlado randomizado**

Andressa Lagoa Nascimento

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daniele de Almeida Soares-Marangoni

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, área de concentração “Atenção à saúde integral da criança, do adolescente e da gestante”.

CAMPO GRANDE – MS, 2017

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA PARA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE ANDRESSA LAGOA NASCIMENTO, APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E DESENVOLVIMENTO NA REGIÃO CENTRO-OESTE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL, EM 20 DE FEVEREIRO DE 2017.

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniele de Almeida Soares Marangoni  
(UFMS)

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Aline Martins de Toledo  
(UnB)

Prof. Dr. Durval Batista Palhares  
(UFMS)

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Eloisa Tudella  
*membro convidada*  
(UFSCar)

*Ao meu primeiro amor, Jesus.  
Aos meus pais e minha avó por todo amor e cuidado.*

*“Não deixe ninguém definir seus limites por causa de onde você veio. Seu único limite é sua alma.” (Filme Ratatouille – Chef G.)*

## *AGRADECIMENTO ESPECIAL*

À Daniele, doutora, mestre, professora, orientadora, colega de profissão e sem dúvidas, exemplo de ser humano.

Obrigada pela confiança que depositou em mim. Nós nem nos conhecíamos na graduação e mesmo assim pude sentir e admirar seu carinho pelos alunos, sua disposição em nos ajudar e sua enorme paciência com nossas limitações. Seu carinho e compreensão me marcaram como pessoa e me fizeram crescer.

Agradeço pelo tempo que investiu comigo, nas correções de cada estudo, feitas de maneira tão profissional e com extrema qualidade. Pelos conselhos e sugestões valiosos para meu trabalho, carreira e até mesmo vida pessoal.

Sinto-me muito privilegiada em ter te conhecido. A Neuropediatria até então, era um campo totalmente inexplorado e novo para mim. Não apenas o meu olhar foi transformado em relação a essa área, como também, minha postura como profissional e amor por esses bebês.

Que Deus continue te guiando e iluminando seus caminhos por onde quer que vá. Que nunca lhe faltem amor, criatividade e esperança em dias melhores e principalmente, em pessoas melhores. Mais uma vez, obrigada por acreditar em mim e por me transferir tantos ricos ensinamentos, em teoria e prática. Que seus conhecimentos e exemplo sejam sempre disseminados aos profissionais e simpatizantes que atuam na neuropediatria.

## *AGRADECIMENTOS*

A Deus, meu Pai. Obrigado pelo amor incondicional que tem por mim. O seu cuidado e acalento tem me sustentado em minha jornada. Essa conquista pertence ao Senhor, o qual, eu entreguei todos os dias de minha vida.

Ao meu bem mais precioso, meus pais. Cada conquista em minha vida, na verdade, pertence a vocês. Eu não merecia tanto amor. Palavras nunca explicariam a minha gratidão. Que eu possa honrá-los por toda minha vida.

À minha avó, minha segunda mãe, Dona Célia. Obrigada por cada conversa, por estar do meu lado nos momentos mais difíceis da minha vida, por não me permitir desistir. Eu nunca conheci uma pessoa tão única e especial como você.

À minha irmã e companheira, Camila Nascimento. A nossa diferença de idade não foi suficiente para influenciar nossa amizade. Você assiste as minhas aulas com jeito de quem entende o assunto, me ajuda em meus trabalhos e ainda me motiva quando estou para baixo. Você pode ser pequena, mas seu coração é gigante. Eu a admiro muito por isso. Nós compartilhamos risadas, brincadeiras, discussões, lágrimas, comidas... Espero que seja sempre assim.

Ao meu irmão Erickson Nascimento e toda minha família, tios, tias e primos. Agradeço ao exemplo e apoio recebido em cada etapa da minha caminhada. Vocês são pedras preciosas na minha vida.

À minha amiga e confidente, Thaynara Pessoa. Você mesmo que indiretamente, também tem sua parte nesse estudo. Obrigada pela paciência em me ouvir treinando cada apresentação, por me ajudar na coleta dos prontuários e nas filmagens dos bebês. Pela paciência e compreensão e pelas madrugadas perdidas em diálogos bobos e divertidos. Além de tudo, eu agradeço por estar sempre ao meu lado. Ora comemorando, ora me ouvindo chorar. Levarei essa amizade sempre em meu coração e minhas lembranças.

Aos meus amigos, Rayssa e Lucas Galeano, Gustavo França, Flávio Dias, Thainara Alencar, Larissa Hancio, Madalena Marques, Evelyn Tainara, Bruna Silva e Bruna Sudório. Vocês fizeram e fazem parte da minha trajetória de vida. Sou grata por cada conversa, cada

oração, por tantos momentos (alegres e tristes) que vivi e compartilhei com vocês. O apoio e incentivo que recebo de vocês diariamente têm feito às conquistas valerem a pena.

Aos meus pastores, Pr. Henrique e Pr<sup>a</sup> Élide Finotto e Pr. Marcelo e Pr<sup>a</sup> Rose Ribeiro. Vocês além de pastores e referenciais, se tornaram pra mim, grandes amigos de fé e caminhada espiritual. Graças aos ensinamentos e cuidado que recebi, tenho desfrutado da paz e alegria que é viver em Cristo.

À Priscila, colega de profissão que foi essencial em suas funções durante a coleta dos dados. Obrigada pela paciência e dedicação durante essa fase tão importante.

Aos bebês e suas famílias que contribuíram com sua participação para concretização desse sonho.

Aos professores da graduação por serem exemplos de profissionais e de amor ao próximo. Vocês não apenas me ofereceram bases de um ensino forte, mas me levaram a olhar o próximo como um ser único e especial.

Aos professores da pós-graduação, pelos ensinamentos e aprendizados dentro do campo da pesquisa.

Aos professores da Banca de Qualificação, Prof<sup>o</sup> Dr. Gustavo Christofolletti e Msc. Marilene Palhares, pelas importantes sugestões dadas para construção dessa pesquisa.

Aos professores da Banca de Defesa, prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Aline Toledo e prof. Dr. Durval Palhares por aceitarem prontamente ao meu convite em participarem desse momento tão especial em minha caminhada. Meu respeito e admiração pelo trabalho que vocês têm desempenhado. Será uma honra para mim tê-los conosco nesse dia.

À prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eloisa Tudella, que indiretamente me serviu como exemplo e referência de profissional. Seus estudos e todas as histórias que ouvi sobre seu amor e carinho pelo NENEM e seus bebês me motivam a persistir.

À prof<sup>a</sup> Suzi Miziara que contribuiu para o estudo, nos emprestando materiais necessários para que nossas coletas pudessem acontecer dentro do tempo previsto.

À secretária da Pós-Graduação, Áurea, pela atenção e disposição em sempre receber os alunos de maneira tão gentil esclarecendo e ajudando em nossas dúvidas.

À Clínica Escola Integrada da UFMS e seus funcionários pela prestatividade em colaborar com o espaço e materiais durante a execução da pesquisa.

À Maternidade do Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian – HUMAP, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e seus funcionários pela colaboração e serviço prestado durante o estudo.

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul pela bolsa de Mestrado que me foi concedida e pelo financiamento desta pesquisa.

## RESUMO

**Contextualização:** O alcance manual é um marco no desenvolvimento do bebê nos primeiros meses de vida e favorece a exploração do ambiente. Segundo a revisão sistemática conduzida no presente trabalho (Estudo 1), estudos evidenciam que o treino de alcance associado ao “*sticky mittens paradigm*” (paradigma das luvas aderentes) fornece experiência motora precoce e parece enriquecer as estratégias de alcance em bebês com desenvolvimento típico. No entanto, seus efeitos ainda não foram investigados em bebês pré-termo, que apresentam risco biológico para alterações no desenvolvimento de habilidades manuais. Com base nisso, o Estudo 2 foi conduzido. **Objetivo:** O Estudo 2 teve por objetivo geral investigar os efeitos do uso de luvas com Velcro® associado ao treino de alcance em bebês pré-termo. **Métodos:** O estudo tem caráter de ensaio clínico controlado randomizado. Para isto, participaram da pesquisa 24 bebês com idade gestacional de 34 a 36 semanas e 6 dias ( $M = 35,91 \pm 0,62$ ) de gestação e peso adequado ao nascer. Os bebês foram avaliados na emergência do alcance, que aconteceu entre as 17 e 22 semanas de idade cronológica dos bebês. Os bebês foram alocados de forma aleatória para grupo experimental e controle. Foram avaliados em três momentos: antes e depois do treino e 4 minutos após o pós-treino (teste de retenção). As avaliações aconteceram em um bebê conforto reclinado a 45°. Em todas as avaliações, brinquedos foram oferecidos pela pesquisadora na linha média do bebê, na altura do processo xifoide, e no comprimento do braço, por 2 minutos. O treino era aplicado entre o pré- e o pós-treino de acordo com a alocação dos bebês. Para o grupo experimental, a pesquisadora sentava-se com o tronco apoiado, pernas ligeiramente afastadas e quadris e joelhos flexionados, vestia as luvas com Velcro® nas mãos dos bebês e aplicava o treino de alcance por 4 minutos oferecendo brinquedos cobertos pela face oposta do Velcro®. O grupo controle realizou um treino social, sem estímulo ao alcance. O número de alcances foi calculado e as variáveis categóricas foram constituídas por ajustes proximais (alcances uni e bimanuais), ajustes distais (abertura da mão), e preensão. **Resultados:** O grupo experimental no pós-treino apresentou maior número de alcances totais, alcances bimanuais, alcances com mão semi-aberta e alcances sem preensão em comparação ao grupo controle. No teste de retenção, os resultados entre os grupos foram mantidos apenas para o número de alcances bimanuais. **Conclusão:** Nossos achados sugerem que o treino de alcance com luvas com Velcro® promove maior número de contatos mão-brinquedo, principalmente alcances bimanuais e com mão semi-aberta, em comparação ao treino social. Esses avanços foram mantidos após 4 minutos apenas para os alcances bimanuais.

**Palavras-chave:** desenvolvimento infantil, intervenção precoce, experiência motora, habilidades motoras.

## ABSTRACT

*Contextualization:* Manual reaching is a milestone in infants' motor repertoire in the first months of life as it favors the environment exploration. According to a systematic review conducted for the present work (Study 1), research has shown that reaching training associated to the sticky mittens paradigm provide early motor experience and seem to enrich the reaching strategies in typically developing infants. However, this topic was not investigated in preterm infants, who are at risk for delays in manual skills. Based on that, a Study 2 was carried out. *Objective:* The objective of the Study 2 was to investigate the use of covered Velcro® mittens associated to reach training in preterm infants. *Methods:* The study is a randomized controlled trial. To this end, 24 infants with gestational age from 34 to 36 weeks and 6 days ( $M = 35.91 \pm 0.62$ ) of gestation and adequate birth weight participated in the study. Infants were assessed in the emergency of reaching, which occurred between the 17 and 22 weeks of chronological age of infants. The infants were randomly assigned to experimental or control groups. They were evaluated in three moments: before and after the training, and 4 minutes after the post-training (retention test). Infants were evaluated in a baby seat reclined at approximately 45°. In all assessments, a toy was offered by the researcher at the infant's midline at arms length for 2 minutes. Between the pre- and post-training, the training was administered by the researcher according to the allocation of the infants. For the experimental group, the researcher sat with her torso propped up, her legs slightly apart, her hips and knees flexed. Infants wore Velcro covered mittens on both hands and were placed on the researcher's lap to receive the training, in which Velcro covered toys were offered to the infant for 4 minutes. The control group received only a social training. The number of reaches was calculated and the categorical variables were constituted by proximal adjustments (uni and bimanual reaches), distal adjustments (hands opening), and grasping. *Results:* The experimental group showed a greater number of total reaches, bimanual reaches, semi-open hand reaches and reaches without grasping compared to the control group. In the retention test, results between groups were maintained only for the number of bimanual reaches. *Conclusion:* Our findings suggest that the reaching training with Velcro® covered mittens promotes a higher number of hand-toy contacts, mainly with bimanual and semi-open hands, in comparison to social training. Only the advances in bimanual reaching was maintained after 4 minutes.

*Key-words:* child development, early intervention, motor experience, motor skills.

## **Lista de Tabelas**

### **ESTUDO I**

Tabela 1. Dados extraídos dos artigos revisados.....	31
Tabela 2. Comportamentos manuais e procedimentos dos artigos revisados.....	35
Tabela 3. Procedimento e benefícios dos treinos nos bebês.....	39
Tabela 4. Qualidade metodológica dos artigos revisados.....	44

### **ESTUDO II**

Tabela 1. Caracterização da amostra por grupo.....	68
--	----

## Lista de Figuras

Figura 1. Brinquedos utilizados durante a avaliação.....	69
Figura 2. Brinquedos utilizados durante o treino.....	70
Figura 3. Luvas com Velcro.....	70
Figura 4. <i>Flowchart</i> da amostra dos sujeitos.....	72
Figura 5. Posição para avaliação e posição para treino.....	74
Figura 6. Protocolo de treino com luvas com Velcro.....	75
Figura 7. Posição para treino social com o grupo controle.....	76
Figura 8. Valores medianos do número de alcances totais entre grupos em cada avaliação.....	79
Figura 9. Valores medianos do número de alcances bimanuais entre grupos em cada avaliação.....	79
Figura 10. Valores medianos do número de alcances com mão semi-aberta entre grupos em cada avaliação.....	80
Figura 11. Valores medianos do número de alcances sem preensão entre grupos em cada avaliação.....	80
Figura 12. Valores medianos das variáveis entre pré- e pós-treino em cada grupo.....	81
Figura 13. Valores medianos das variáveis entre pós-treino e retenção em cada grupo.....	83

## Sumário

1. Contextualização.....	15
2. Estudo I .....	23
Resumo.....	24
2.1 Introdução.....	25
2.2 Métodos.....	27
2.2.1 Busca e seleção de estudos.....	27
2.2.2 Critérios de inclusão e exclusão.....	28
2.2.3 Procedimentos para extração e análise de dados.....	28
2.3 Resultados.....	29
2.4 Discussão.....	46
2.4.1 Características metodológicas.....	46
2.4.1.1 Caracterização dos bebês e desenho dos estudos.....	46
2.4.1.2 Comportamentos manuais estudados, posição do corpo e brinquedos usados como estímulos.....	48
2.4.1.3 Número de avaliações e sistema de análise de movimento.....	51
2.4.1.4 Condições experimentais manipuladas, administrador do treino e duração.....	52
2.4.2 Descrição dos protocolos de treinamento e benefícios.....	54
2.4.2.1 Treino de comportamentos manuais para bebês com desenvolvimento típico.....	54
2.4.2.2 Treino de comportamentos manuais para bebês de risco.....	57
2.4.3 Qualidade metodológica dos estudos.....	59
2.5 Conclusões.....	60
3. Estudo II.....	62
Resumo.....	63
3.1 Introdução.....	64
3.2 Métodos.....	67
3.2.1 Participantes.....	67
3.2.2 Equipamentos e materiais .....	69

3.2.3 Desenho e procedimentos gerais.....	71
3.2.4 Procedimentos de avaliação.....	73
3.2.5 Procedimentos de intervenção.....	74
3.2.6 Descrição das variáveis dependentes.....	76
3.2.7 Análise estatística.....	78
3.3 Resultados.....	78
3.3.1 Diferença entre grupos.....	78
3.3.2 Diferenças imediatas intra-grupos.....	81
3.3.3 Retenção intra-grupos.....	82
3.4 Discussão.....	83
3.5 Conclusão.....	90
Referências.....	91
Apêndices.....	102
Apêndice I. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	103
Apêndice II. Protocolo para Coleta dos dados das mães e dos bebês.....	106
Anexos.....	108
Anexo I. Classificação ABEP.....	109
Anexo II. Aprovação Comitê de Ética.....	111

# ***1. CONTEXTUALIZAÇÃO***

Estima-se que 15 milhões de bebês nascem pré-termo ao ano, ou seja, 1 em cada 10 recém-nascidos do mundo (March of Dimes et al., 2012). Bebês pré-termo são definidos como nascidos vivos antes de 37 semanas de gestação. Segundo a Organização Mundial de Saúde (March of Dimes et al., 2012), há subcategorias para a classificação do nascimento prematuro, com base na idade gestacional: extremo pré-termo (<28 semanas); muito pré-termo (28 a <32 semanas); pré-termo moderado (32 a <34 semanas), e pré-termo tardio (34 a <37 semanas) . O Brasil posiciona-se entre os 10 países que mais contribuem para o aumento da taxa de recém-nascidos pré-termos no mundo (March of Dimes et al., 2012). No ano de 2014 nasceram por volta de 333 mil prematuros brasileiros, ou seja, 11,17% da população, segundo dados do Sistema de Informações de Nascidos Vivos, do SUS, Ministério da Saúde. Isto significa que nascem 912 prematuros por dia ou 38 por hora em nosso país. Na região Centro-Oeste, particularmente, a taxa de prematuridade ficou registrada em 10,81%, ou seja, 73 nascimentos prematuros por dia. As possíveis razões para esses nascimentos incluem desde o aumento da idade materna e problemas de saúde subjacentes, como diabetes e pressão arterial elevada, a maior utilização de tratamentos de infertilidade levando a maiores taxas de gestações múltiplas e mudanças nas práticas obstétricas, tais como indução precoce do trabalho de parto ou nascimento por cesárea eletiva. Logo, as causas são múltiplas mesmo que a grande maioria ocorra de forma espontânea ou sem uma causa determinada (Liu et al., 2003; Sibai, 2005).

Dentre a população de recém-nascidos pré-termos, destaca-se o crescimento de 18,82% da população de pré-termo tardios do ano de 2011 para 2012 (Sinasc, 2016). Somente nos últimos anos, entretanto, esse grupo começou a ser estudado de forma sistemática, sendo que alguns estudos populacionais têm mostrado que a morbimortalidade dessa população é significativamente maior que a dos recém nascidos a termo, com um risco sete vezes maior de intercorrências no período neonatal (Shapiro-Mendoza et al., 2008). Estudos têm descrito um grande número de complicações em curtos e longos prazos em bebês pré-termo tardios, sendo susceptíveis a readmissões hospitalares nas primeiras semanas de vida (Engle e Kominiarek, 2008; Engle, Tomashek e Wallman, 2007). Instabilidade térmica e hipoglicemia são dois problemas importantes e necessitam de tratamento imediato. Desta maneira, o cuidado com essas e outras variáveis fisiológicas são necessárias para assegurar que não afetem uma adequada adaptação durante as primeiras horas e dias após o nascimento (Engle, Tomashek e Wallman,

2007). Na literatura, têm sido descritos menores escores de Apgar, instabilidade térmica, sucção e deglutição deficientes, hipoglicemia, hiperbilirrubinemia, patologias respiratórias, maior risco infeccioso e maior número de alterações neurológicas (Shapiro-Mendoza et al., 2008; Engle e Kominiarek, 2008; Engle, Tomashek e Wallman, 2007). Entretanto, como resultado da sua idade gestacional e peso ao nascer frequentemente adequados, o recém nascido pré-termo tardio é muitas vezes avaliado e liberado precocemente por apresentar características físicas semelhantes ao recém-nascido a termo sem risco para futuras complicações. Essa prática pode potencialmente resultar em uma falta de atenção aos componentes importantes para a transição do período intra para o extra-uterino, após o nascimento (Raju et al., 2006; Watchko e Maisels, 2003). Essa transição costuma ser mais lenta nos pré-termo tardios. De fato, bebês pré-termo tardios geralmente não se enquadram clinicamente para encaminhamento para programas de acompanhamentos ou de intervenção precoce (Soares et al., 2013; Petrini al., 2009; Dusing al., 2013). Consequentemente, esses bebês acabam recebendo estimulação insuficiente em uma fase importante para o desenvolvimento pela intensa plasticidade cerebral (Soares et al., 2013; Dusing et al., 2003; Kolb e Gibb, 2011). Isto leva a população de bebês pré-termo tardios a se tornar susceptível a possíveis alterações neurosensoriomotoras, as quais podem ser especialmente notadas quando o bebê começa a explorar seu ambiente de maneira mais ativa, como no período de aquisição das habilidades manuais, por exemplo, na emergência do alcance manual (Soares et al., 2013).

De acordo com Gibson (1986), uma adequada percepção sobre os objetos, como sua posição no espaço ou características físicas do mesmo, favorece a seleção de padrões motores eficientes. Baseado na ideia de que a percepção guia a ação, isto pode contribuir intimamente no desenvolvimento do alcance manual, já que este consiste na capacidade de localizar um objeto no espaço e tocá-lo, sem necessariamente apreendê-lo (Thelen et al., 1993; Savelsbergh e Van der Kamp, 1994; Thelen, Corbetta e Spencer, 1996). O alcance manual é caracterizado como um marco dentro do repertório apresentado pelo bebê nos primeiros meses pós-termo, favorecendo a exploração do ambiente e, conseqüentemente, influenciando na emergência de novas aquisições e padrões motores (Brandão, 1992; Cunha, Woollacott e Tudella, 2013). O período de sua aquisição demonstrado nos estudos com bebês a termo é por volta dos 3-3,5 meses de idade (Cunha, Woollacott e Tudella, 2013). Em bebês pré-termo, essa aquisição ocorre em torno dos 3-

4,5 meses de idade (Soares et al., 2013; Guimarães e Tudella, 2015). Durante esse período, os membros possuem grande variabilidade de movimentos irregulares e movimentos bruscos das mãos, denotando um alcance ainda imaturo (Guimarães e Tudella, 2015; Toledo e Tudella, 2008; Cunha, Woollacott e Tudella, 2013). Com o tempo e as experiências motoras, o alcance se aprimora e suas trajetórias se tornam mais suaves e retilíneas e cresce o número de tentativas com êxito (Konczak e Dichgans, 1997; Mathew e Cook, 1990; Thelen, et al., 1996; Toledo e Tudella, 2008). Essa aquisição e aprimoramento de novos comportamentos motores é caracterizada por ampla variação de movimentos durante a infância (Sporns e Edelman, 1993; Hadders-Algra, 2000). De acordo com a Teoria de Seleção do Grupo Neuronal, o bebê usa as informações aferentes fornecidas por essas experiências de movimento para selecionar alternativas de movimentos mais apropriados para o sucesso da tarefa (Hadders-Algra, 2000; Manoel e Connolly, 1995). Essa variabilidade motora resulta em diferentes desempenhos e estratégias mais funcionais e eficientes diante das demandas do indivíduo e da tarefa (Thelen et al., 1993; Corbetta, Thelen e Johnson, 2000).

O aprimoramento do alcance depende do tempo e da experiência motora, por exemplo, o ganho de força contra a gravidade (Konczak e Dichgans, 1997), controle da oscilação de membros superiores (Out et al., 1997), e ajuste da abertura e posicionamento da mão beneficiando os toques e preensão (Fagard, 2000; Toledo, Soares e Tudella, 2011). Newell (1986) propôs a importância de examinar as restrições que são capazes de moldar o aprimoramento de habilidades, descrevendo três variáveis que delineiam essas habilidades: organismo, ambiente e tarefa (Newell, 1986). Neste sentido, de acordo com a Abordagem dos Sistemas Dinâmicos, a aprendizagem e o aprimoramento de uma habilidade são influenciados por fatores orgânicos (intrínsecos) e por fatores extrínsecos, como pela experiência com o ambiente e pelas características da demanda da tarefa a ser realizada (Kugler, 1986; Thelen e Smith, 1994). Logo, a aquisição e desenvolvimento do alcance depende de fatores intrínsecos como: força muscular, controle postural e maturação do sistema nervoso central (Cunha, Soares, Ferro e Tudella, 2013). Portanto, a presença de situações de risco biológico, como a prematuridade e baixo peso ao nascer, podem influenciar no desenvolvimento da habilidade (Guimarães e Tudella, 2015; Heathcock, Lobo e Galloway, 2008; Hadder-Algra, 2000; Toledo e Tudella, 2008). Já os fatores extrínsecos são determinados por condições externas ao organismo, como posição do corpo

(Carvalho, Tudella e Savelsbergh, 2007; Savelsbergh e Van der Kamp, 1994; Out et al., 1998), propriedades físicas do objetos (Van Hof, Van der Kamp e Savelsbergh, 2006; Rocha, Silva e Tudella, 2006a), orientação espacial do objeto (Van Hof et al., 2005), carga adicional nos membros superiores (Out et al., 1997; Toledo, Soares e Tudella, 2011) e também a repetição da tarefa por prática espontânea ou induzida (Lobo, Galloway e Sveldsbergh, 2004; Heathcock, Lobo e Galloway, 2008; Cunha, Woollacott e Tudella, 2013) nos primeiros meses de vida.

A influência desses fatores no desenvolvimento do alcance pode ser estudada particularmente por meio de dois tipos de ajustes: a) os ajustes proximais, que resultam predominantemente do ombro e podem ser classificados como unimanuais (alcance com uma mão) ou bimanuais (alcance com ambas as mãos) (Soares et al., 2013; Toledo et al., 2011; Heathcock, Lobo e Galloway, 2008), e b) os ajustes distais, que são caracterizados, por exemplo, pela abertura da mão e orientação da palma para tocar e apreender o objeto (Soares et al., 2013; Toledo et al., 2011; Fagard, 2000; Heathcock, Lobo e Galloway, 2008). Essas classificações estão bem fundamentadas em estudos que buscam fundamentar através do uso de treinos a base para intervenção clínica (Heathcock, Lobo e Galloway, 2008; Toledo e Tudella, 2008; Fagard, 2000; Newell, 1986; Thelen et al., 1993).

Nesse intuito, as intervenções terapêuticas devem seguir o preceito de proporcionar ao bebê experiências de movimentos a serem adquiridos no seu repertório motor (Lobo e Galloway, 2008; Cunha, Woollacott e Tudella, 2013b). Para que as intervenções proporcionem aprendizagem motora, é necessário além da aquisição da tarefa que haja algumas modificações na estrutura e complexidade da habilidade. Logo, essas modificações na estrutura da tarefa resulta em reorganização das representações efetivas do córtex somatossensorial e áreas associativas, de forma a alterar o mapa cortical e aumentar a área relacionada aos músculos específicos para realização da tarefa (Lima e Fonseca, 2004; Guimarães e Tudella, 2015; Guimarães, Cunha, Soares e Tudella, 2013), promovendo funcionalidade e avanços no controle motor (Guimarães e Tudella, 2015; Guimarães, Cunha, Soares e Tudella, 2013; Karni et al., 1998; Barrocal et al., 2006). Portanto, pode-se afirmar que o treino da tarefa promove plasticidade cerebral, possibilitando mudanças na estrutura e função do sistema neuromotor, estimulando a neurogênese (Guimarães, Cunha, Soares e Tudella, 2013; Cotman e Berchtold, 2002).

Estudos evidenciam que a experiência motora precoce é importante para o desenvolvimento motor e comportamental e aprendizado do desenvolvimento do alcance (Heathcock, Lobo e Galloway, 2008). Sabe-se que nesse processo, a habilidade motora é adquirida através da prática espontânea ou induzida (treino), fazendo uso de informações externas do ambiente e do *feedback* de experiências motoras adquiridas a fim de moldar e remodelar novas habilidades no indivíduo (Conolly, 1986). A prática motora é capaz de gerar novas possibilidades de mudança na exploração do ambiente dos bebês, de maneira que permite que estes ampliem seus comportamentos já adquiridos e os combine com outros comportamentos exploratórios (Lobo e Galloway, 2013a). O treino, bem como a prática espontânea, podem colaborar de maneira eficiente nas reorganizações específicas do córtex motor (Barrocal et al., 2006). Desta forma, a inconsistência e inicial falta de coordenação motora são gradualmente substituídos por padrões regulares e movimentos mais precisos através da prática contínua (Paroli e Tani, 2009).

Por meio das evidências positivas encontradas sobre o uso de treinos em bebês com desenvolvimento típico e com risco para alterações no desenvolvimento, é possível fornecer suporte para o desenvolvimento das técnicas de intervenção clínica. Por exemplo, Lobo, Galloway e Savelsbergh (2004) e Lobo e Galloway (2008) abordaram os efeitos de treinos no alcance manual em bebês a termo aos 2-3 meses de idade, evidenciando que o treino específico de atividades ao longo de algumas semanas adiantou a aquisição e promoveu aumento dos números de alcance. Posteriormente, Cunha, Woollacott e Tudella (2013) e Cunha et al., (2013) demonstraram em bebês a termo que poucos minutos de treino do alcance manual (sessão de 4 minutos) foram eficientes para aumentar o número de contatos com o objeto, melhorar a velocidade de alcance e diminuir o tempo de alcance. Assim, os autores atribuíram seus resultados à suposição de que a repetição de um determinado conjunto de movimentos resulta na repetição dos padrões de atividade muscular, força e movimentos articulares envolvidos na tarefa (Bernstein, 1967; Edelman, 1987; Von Hofsten, 1997). Recentemente, Cunha et al. (2015) demonstraram que uma breve sessão de treino foi eficaz em melhorar o número de contatos com o objeto e melhorar a qualidade no alcance em bebês a termo no período de aquisição do alcance. Além disso, três sessões resultaram em breves mudanças espaço-temporais com alcances mais curtos, mais velozes e suaves e mais alterações nos ajustes distais que facilitaram a interação com os objetos.

Em bebês pré-termo tardios, Soares et al. (2013, 2014) aplicaram o mesmo treino de Cunha et al. (2013), no entanto, os bebês pré-termo apresentaram menos ganhos no alcance do que os bebês a termo, evidenciando que a prematuridade é um fator limitante para o aprimoramento da habilidade. Posteriormente, Guimarães e Tudella (2015) aplicaram um treino de 5 minutos em bebês pré-termo com baixo peso ao nascer e evidenciaram que poucos minutos de experiência motora podem favorecer não só o número de alcances como também a velocidade e desaceleração do movimento da mão antes de tocar no objeto, o que pode ser uma estratégia para facilitar as tentativas de apreensão do objeto (Guimarães e Tudella, 2015).

Além dos treinos de alcance, encontra-se disponível na literatura um recurso citado muitas vezes em estudos, que é o *sticky mittens paradigm*, ou paradigma das “luvas aderentes” (tradução livre). Esse paradigma foi pioneiro como modelo de prática para aprimorar comportamentos manuais em bebês, desenvolvido por Needham, Barret e Peterman (2002) e sendo adotado por diversos estudos posteriores (Libertus e Neddham, 2010; Libertus e Needham, 2011; Libertus e Needham, 2014; Libertus e Landa, 2014; Sommerville, Woodward e Needham, 2005; Gerson e Woodward, 2014a; Gerson e Woodward, 2014b). Ao ser aplicado por cerca de 10 minutos diários em bebês a termo, o treino parece proporcionar ao bebê maior interesse pela exploração dos objetos, motivação para iniciar o contato com estes antes mesmo da aquisição do alcance, bem como aumento do número de alcances e de apreensões (Needham; Barret e Peterman, 2002; Libertus e Neddham, 2010; Libertus e Neddham, 2011; Libertus e Neddham, 2014; Libertus e Landa, 2014). O intuito do uso das luvas nesses estudos foi vesti-las no bebê e oferecer-lhe objetos com tiras de Velcro® com faces opostas à do Velcro® das luvas, proporcionando a aderência do objeto às luvas e favorecendo ao bebê oportunidades de apreender e explorar objetos antes da aquisição destas habilidades.

Apesar do potencial das luvas com Velcro® para a prática clínica, na literatura há apenas um estudo que verificou o efeito do treino com as luvas em bebês de risco, que apresentavam histórico familiar e alto risco de autismo, demonstrando que duas semanas de prática ativa com as luvas parece ter beneficiado a apreensão e exploração do objeto nesses bebês aos 3 meses de idade (Sommerville, Woodward e Needham, 2005; Gerson e Woodward, 2014a; Gerson e Woodward, 2014b). Nenhum estudo, portanto, verificou a influência do treino com as luvas em bebês pré-termo. Acredita-se que a aderência dos brinquedos à luva é bastante informativa para a integração

entre percepção e ação do bebê, enriquecendo suas estratégias de alcance e exploração através das experiências visuais, táteis e proprioceptivas que a prática é capaz de oferecer (Libertus e Landa, 2014; Libertus e Needham, 2014; Libertus e Needham, 2011; Libertus e Needham, 2010; Heathcock, Lobo e Galloway, 2008; Needham, Barret e Peterman, 2002). Desta forma, torna-se valioso o interesse em verificar se o treino com as luvas pode beneficiar bebês pré-termo, os quais apresentam risco de alterações no desenvolvimento do alcance (Guimarães e Tudella, 2015; Soares et al., 2013; Heathcock, Lobo e Galloway, 2008).

Considerando o contexto exposto, o presente trabalho investigou o uso de luvas com Velcro® na prática de alcance em bebês pré-termo, particularmente bebês pré-termo tardios. Este trabalho é pioneiro no país utilizando este paradigma, podendo auxiliar na compreensão dos efeitos do protocolo de prática em bebês pré-termo. Uma vez que, bebês pré-termo são considerados uma população de risco para alterações no desenvolvimento motor, incluindo nas habilidades manuais precoces (Soares, Cunha e Tudella, 2014; Soares et al., 2013; Guimarães e Tudella, 2015; Heathcock, Lobo e Galloway, 2008). E desta forma, este estudo poderá fornecer uma alternativa de protocolo de intervenção para prevenção de disfunções manuais baseado em evidências.

Para o presente trabalho, serão apresentados 2 estudos. O Estudo 1 é constituído por um artigo de revisão sistemática, o qual foi submetido ao periódico *Research in Developmental Disabilities*. O Estudo 2 corresponde a um artigo original que contemplará os resultados principais do projeto e será submetido ao periódico *Motor Control*.

## ***2. ESTUDO I***

*Características e benefícios do treino de comportamentos manuais orientados a objetos em bebês com e sem risco para alterações no desenvolvimento: uma revisão sistemática*

**Resumo**

Este artigo apresenta uma revisão sistemática de estudos que investigaram os efeitos da prática de movimentos manuais orientados a objetos (alcance, preensão, exploração manual) em bebês com desenvolvimento típico e em bebês com risco para alterações no desenvolvimento nos primeiros meses de vida. As características metodológicas do estudo foram analisadas e a descrição dos protocolos e seus efeitos foram fornecidos. A pesquisa foi realizada em bases de dados utilizando as palavras-chaves *reaching, grasping, preterm, premature, training, intervention, practice, e learning*, além de termos específicos do *Medical Subject Headings (MeSH): motor skills, infant, movement, premature birth, hands, movement training*. Sessenta e seis artigos foram encontrados e 17 foram incluídos. A maioria dos estudos avaliou e treinou bebês com desenvolvimento típico. Bebês nascidos pré-termo e com história familiar de distúrbios do espectro do autismo também foram estudados. A maioria dos estudos utilizou o paradigma das “luvas aderentes”. Há necessidade de mais estudos em bebês de risco, no entanto, parte dos estudos disponíveis com essa população apresentam alta validade interna e informações adequadas para orientar a intervenção precoce. No geral, os protocolos de prática foram constituídos pela repetição induzida dos movimentos da mão em direção a um brinquedo oferecido em uma mesa ou na linha média do bebê, resultando em aprimoramentos do alcance, preensão e exploração manual. Essa melhora foi atribuída ao avanço do controle motor dos membros superiores, seleção de movimentos mais eficientes, motivação intrínseca, e melhor acoplamento percepção-ação após as experiências motoras.

**Palavras-chaves:** desenvolvimento infantil, lactente, intervenção precoce, experiência motora.

## 2.1 Introdução

Movimentos dos membros superiores são realizados já durante o desenvolvimento fetal. Pelo menos a partir da oitava semana de gestação, as mãos frequentemente são movidas em direção à cabeça, rosto e boca (de Vries, Visser e Prechtl, 1982). Do período fetal até as primeiras semanas pós-termo, os movimentos dos membros superiores continuam a se desenvolver através dos movimentos gerais, que são os movimentos bruscos espontâneos e aleatórios, como os movimentos dos braços, que são constantemente repetidos pelo bebê (Prechtl, 1990; von Hofsten, 1984). Embora os movimentos gerais não sejam orientados a um objetivo, permitem que os bebês explorem seu próprio corpo e superfícies ao redor, favorecendo o aparecimento de coordenações sensoriomotoras primárias, tais como trazer as duas mãos juntas na linha média e mover brinquedos apreendidos para a boca (Brandão, 1992). Quando os bebês realizam coordenações sensoriomotoras primárias com os membros superiores e outros segmentos do corpo, eles experienciam suas habilidades e aprendem a direcioná-las para objetos (Tudella, 1989; Brandão, 1992). Por volta dos 3-5 meses pós-termo, os bebês realizam suas primeiras tentativas de alcance, o que requer a capacidade de localizar o objeto no espaço e mover a mão para finalmente tocá-lo (Cunha, Soares et al, 2013; Berthier Keen, 2006; Thelen et al, 1993). A partir da emergência do alcance, o bebê melhora seu controle dos movimentos de forma gradual, tornando-se rapidamente capaz de apreender objetos. Após a aquisição da preensão com sucesso, os bebês aprendem novas maneiras de captar informações sobre o ambiente, tais como agitar, girar e bater nos objetos, entre outras manipulações que caracterizam a exploração manual (Lobo e Galloway, 2013; Soares, von Hofsten e Tudella, 2013).

Visivelmente, a integridade e maturação dos sistemas corporais de um bebê (neurológico, sensorial, músculo-esquelético, etc.) e a experiência de interagir com o ambiente (Thelen e Smith, 1994; Thelen et al, 1993) são chaves essenciais para aprender a alcançar, apreender e realizar a exploração manual do objeto, que são os principais comportamentos manuais dirigidas a objetos em bebês. No entanto, como os bebês em risco para alterações no desenvolvimento apresentam restrições biológicas (ex.: alterações do tônus muscular, dificuldades de acoplamento percepção-ação, dificuldades de aprendizagem, etc.), o

desenvolvimento de seus comportamentos manuais pode ser caracterizado por atrasos, desvios e disfunções. Por exemplo, os bebês pré-termo adquirem o alcance mais tarde do que bebês nascidos a termo, estando presente uma menor capacidade de modular os ajustes posturais, executando os movimentos em velocidade mais baixa, o que dificulta o desempenho dos comportamentos manuais no início dos primeiros meses de vida (Guimarães et al., 2013; Toledo e Tudella, 2008). Em bebês de 6 meses de idade, com história de irmãos com transtornos do espectro do autismo (TEA), a preensão parece ser reduzida, o que pode restringir as oportunidades de aprendizagem a partir da exploração do objeto, favorecendo resultados de desenvolvimento mais pobres (Libertus e Landa, 2014). Todavia, uma vez que a experiência motora interage com características intrínsecas dos bebês, ela pode ser incrementada e utilizada como ferramenta para moldar o desenvolvimento de comportamentos manuais precoces. Desta forma, a experiência de movimentos pode expandir as oportunidades para os bebês explorarem seu repertório motor disponível, favorecendo a seleção de estratégias eficientes de acordo com as especificidades das tarefas (Corbetta, Thelen e Johnson, 2000; Hadders-Algra, 2000; Thelen et al., 1993). Portanto, à medida que os bebês experimentam gradualmente movimentos por meio da prática induzida (treino), inconsistências motoras iniciais podem ser gradualmente substituídas por movimentos mais precisos ajustados às demandas da tarefa (Paroli e Tani, 2009). Isso destaca a relevância do treino como uma ferramenta para potencializar comportamentos manuais precoces em bebês com desenvolvimento típico e para prevenir ou minimizar transtornos manuais em bebês de risco para alterações no desenvolvimento.

Nas últimas décadas, pesquisas têm investigado cada vez mais o papel fundamental da experiência de movimentos oferecidos pelo treino de comportamentos manuais orientados a objetos no desenvolvimento de bebês a termo e de bebês com risco de alterações nos comportamentos manuais, como os pré-termo e bebês com história familiar de TEA (Cunha, Soares et al., 2013; Soares, van der Kamp et al, 2013; Lobo, Galloway e Savelsbergh, 2004; Needham, Barrett e Peterman, 2002, etc.). Portanto, a revisão desses estudos é de interesse para o conhecimento científico atual sobre os benefícios dos treinos de comportamentos manuais iniciais dirigidos a objetos como medidas de estimulação e estratégias de intervenção. Embora um interessante artigo tenha caracterizado e discutido estudos relacionados à intervenção em

comportamentos das extremidades superiores na infância (Lobo, Galloway e Heathcock, 2015), não há uma revisão sistemática sobre a influência do treino no desenvolvimento de comportamentos manuais orientados a objetos em bebês. Por isso, o presente artigo revisou sistematicamente estudos que utilizaram o treino de comportamentos manuais orientados a objetos para avançar sua aquisição ou melhorar seu desenvolvimento em bebês durante o primeiro ano de vida. As seguintes perguntas guiaram esta revisão: Quais os aspectos metodológicos que têm sido usados para examinar a influência do treino de comportamentos manuais orientados a objetos em bebês com e sem risco para alterações no desenvolvimento? Quais são os protocolos de treino (atividades, duração) utilizados e quais são seus benefícios para essa população? Qual é a qualidade metodológica desses estudos?

Esta revisão pode contribuir para orientar futuras pesquisas sobre estimulação e intervenção de comportamentos manuais precoces em bebês com ou sem risco para alterações no desenvolvimento. Além disso, esta revisão pode fornecer base científica para as estratégias de intervenção precoce administradas por cuidadores e profissionais de saúde na prática clínica.

## **2.2 Métodos**

### **2.2.1 Busca e seleção de estudos**

A pesquisa bibliográfica foi realizada durante o mês de fevereiro de 2015 nas seguintes bases de dados: *Medical Literature and Retrieval System Online (MEDLINE)/National Library of Medicine (PubMed)*, *Virtual Library in Health (BVS)*, *Literature in the Health Sciences in Latin America and the Caribbean (LILACS)*, *Pan American Health Organization (PAHO)*, and *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*. A pesquisa foi realizada utilizando as seguintes palavras-chave e suas combinações: *reaching, grasping, exploration, training, intervention, practice, and learning*. Termos do *Specific Medical Subject Headings (MeSH)* também foram utilizados: *motor skills, infant, movement, hands, movement training*. As listas de referências dos estudos selecionados também foram usadas para selecionar potenciais artigos.

A primeira autora (ALN) selecionou artigos com base em seus títulos e resumos, excluindo aqueles que claramente não estavam relacionados com o assunto da revisão. Depois da seleção inicial, ambas as autoras leram os artigos completos de forma independente para reunir informações detalhadas. Em caso de divergências, as autoras discutiram juntas sobre os estudos e a seleção final foi determinada.

### **2.2.2 Critérios de inclusão e exclusão**

Os critérios de inclusão foram: (1) ensaios clínicos; (2) administração de prática induzida (treino) de comportamentos manuais orientados a objetos em bebês com ou sem risco para alterações do desenvolvimento; (3) idade dos bebês de 0 a 12 meses.

Os critérios de exclusão foram: (1) projetos, revisões e estudos de caso; (2) bebês com lesão cerebral.

### **2.2.3 Procedimentos para extração e análise de dados**

O Modelo *Cochrane Collaboration* (Higgins e Green, 2011) foi adaptado para extrair dados bibliográficos dos artigos incluídos. Os dados consistiram de características metodológicas dos estudos e os protocolos de treino e seus efeitos.

Primeiramente, foram analisadas as seguintes características metodológicas: (1) características dos bebês (ex.: tamanho da amostra, grupos, idade gestacional/características biológicas, idade cronológica); (2) desenho do estudo; e (3) procedimentos de avaliação e de treino (comportamentos manuais estudados, posição corporal dos bebês, brinquedos usados como estímulo, número de avaliações, sistema de análise de movimento, tarefa treinada/condições experimentais manipuladas, administrador do treino, e duração do treino).

O treino foi ainda especificado em relação aos seus protocolos detalhados (por exemplo: atividades descritas) e seus benefícios aos comportamentos manuais de acordo com as características biológicas dos bebês (desenvolvimento típico ou de risco).

A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada usando a escala PEDro (Morton, 2009; Maher et al, 2003; Sherrington et al., 2000). A escala é composta por uma lista de critérios dicotômicos (sim ou não) que predizem viés. A escala orienta os usuários sobre ensaios clínicos que são mais propensos a serem válidos (validade interna) e conter informações suficientes para fundamentar a prática clínica. Os seguintes critérios compreendem a escala: (1) os indivíduos foram distribuídos aleatoriamente em grupos (alocação quasi-randomizada não satisfaz este critério); (2) alocação foi ocultada; (3) os grupos foram semelhantes no início do estudo sobre as variáveis mais importantes; (4) houve condição cega de todos os sujeitos; (5) houve condição cega de todas as pessoas que aplicaram a intervenção; (6) houve condição cega do avaliador que mensurou, em pelo menos uma variável chave; (7) medições de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos; (8) todos os sujeitos para as quais medidas de resultados estavam disponíveis receberam a condição de tratamento ou controle conforme alocação ou, se tal não era o caso, os dados para pelo menos um dos principais resultados foram analisados por "intenção de tratar"; (9) os resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave; (10) o estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave. Cada critério é pontuado com 1 (sim) ou 0 (não). Logo, a pontuação da escala PEDro é de, no máximo, 10. Os pontos só são concedidos quando um critério é claramente satisfeito. Portanto, se em uma leitura literal do artigo for possível que um critério não esteja claro, ele é pontuado com 0. A qualidade metodológica de cada estudo foi classificada como "alta" (6-10 pontos), "moderada" (4-5 pontos), ou "fraca" (igual ou inferior a 3 pontos).

### **2.3 Resultados**

A busca eletrônica encontrou 66 artigos. Desses 66 estudos, 49 foram excluídos: 46 não estavam relacionados com o assunto da revisão, 2 eram projetos, 1 era relato de caso, e 1 não satisfaz plenamente o critério de ensaio clínico. Após a seleção final, 17 artigos foram incluídos nesta revisão.

Os dados referentes às características dos sujeitos e desenho do estudo são apresentados na Tabela 1. A Tabela 2 mostra dados sobre os comportamentos manuais estudados e procedimentos. Tarefas treinadas/condições experimentais manipuladas, administrador do treino, duração do treino, população beneficiada e comportamentos manuais beneficiados pelo treino são apresentados na Tabela 3. A Tabela 4 apresenta a qualidade metodológica dos estudos.

**Tabela 1.** Dados extraídos dos artigos revisados. Características das amostras e delineamento dos estudos.

<b>Estudo</b>	<b>Amostra</b>	<b>Grupos</b>	<b>Características biológicas</b>	<b>Idade</b>	<b>Desenho</b>
Williams, Corbetta e Guan (2015)	37	G1: luvas aderentes G2: luvas não aderentes G3: controle (sem luvas)	DT, bebês a termo (> 37 semanas)	2 meses e 21 dias	Ensaio clínico controlado quasi-randomizado
Guimarães e Tudella (2015)	16	G1: treino de alcance G2: controle (sem treino)	RA, pré-termo (< 33 semanas), baixo peso ao nascer	12 semanas de idade corrigida	Ensaio clínico controlado randomizado
Cunha, Lobo, Kokkoni, Galloway e Tudella (2015)	30	G1: treino de alcance G2: controle (treino social)	DT, bebês a termo (> 37 semanas)	12-16 semanas	Ensaio clínico controlado randomizado
Libertus e Landa (2014)	89	G1 e 2: treino de luvas aderentes G3: treino passivo G4: experiência de encorajamento G5: treino de movimento	RA, história de família com TEA (bebês a termo e um pré-termo de 35 semanas gestacionais)	3 meses	Ensaio clínico
Gerson e Woodward (2014a)	90	G1: experiência ativa ( luvas aderentes ) G2: experiência observacional G3: experiência geral	DT, bebês a termo (>37 semanas)	3-5 meses	Ensaio clínico

Gerson e Woodward (2014b)	30	G1: treino ativo com luvas aderentes G2: treino observacional G3: controle (sem treino)	DT, bebês a termo (> 37 semanas)	3 meses	Ensaio clínico
Libertus e Needham (2014)	72	G1: experiência de encorajamento G2: experiência de movimento com luvas aderentes G3: treino ativo G4: treino passivo	DT, bebês a termo (> 37 semanas)	3 meses	Ensaio clínico
Soares, van der Kamp, Savelsbergh e Tudella (2013)	36	G1: prática em blocos G2: prática seriada G3: controle (treino social)	RA, pré-termo tardios (34-36 semanas)	14-17 semanas	Ensaio clínico controlado randomizado
Cunha, Soares, Ferro e Tudella (2013)	24	G1: treino na posição reclinada G2: treino na posição supina G3: controle (sem treino)	DT, bebês a termo (> 37 semanas)	12-15 semanas	Ensaio clínico controlado quasi-randomizado
Cunha, Woollacott e Tudella (2013)	33	G1: treino na posição reclinada G2: treino na posição supina G3: controle (sem treino)	DT, bebês a termo (> 37 semanas)	12-14 semanas	Ensaio clínico controlado quasi-randomizado
Libertus e Needham (2011)	78	G1: treino ativo com luvas aderentes	DT, bebês a termo (> 37 semanas)	2-3 meses (não-alcançando)	Ensaio clínico

		G2: treino passivo G3: controle - 3 meses (sem treino) G4: controle - 5 meses (sem treino)		e 5 meses (não sentando)	
Libertus e Needham (2010)	58	G1: treino ativo com luvas aderentes G2: treino passivo G3: controle - 3 meses (sem treino) G4: controle - 5 meses (sem treino)	DT, bebês a termo (> 37 semanas)	2-3 meses e 5 meses	Ensaio clínico
Lobo e Galloway (2008)	42	G1: controle (experiência social) G2: experiências posturais G3: experiências de objetos orientados	DT, bebês a termo (> 37 semanas)	8-11 semanas	Ensaio clínico controlado randomizado
Heathcock, Lobo e Galloway (2008)	39	G1: treino de movimento (pré-termo) G2: treino social (pré-termo) G3: treino social (a termo)	RA, pré-termo ( $\leq$ 33 semanas), baixo peso ao nascer  DT, bebês a termo (> 37 semanas)	8,5 semanas	Ensaio clínico controlado randomizado

Sommerville, Woodward e Needham (2005)	30	G1: alcance ativo G2: apenas alcances assistido	DT, bebês a termo (> 37 semanas)	3-4 meses	Ensaio clínico controlado randomizado
Lobo, Galloway e Savelsbergh (2004)	30	G1: experiência geral G2: experiência de tarefa relacionada G3: controle (sem treino)	DT, bebês a termo (> 37 semanas)	2-3 meses	Ensaio clínico controlado randomizado
Needham, Barrett e Peterman (2002)	32	G1: treino de luvas aderentes G2: controle (sem treino de luvas)	DT, bebês a termo (> 37 semanas)	3 meses – 3 meses e 19 dias	Ensaio clínico

---

TD, bebês com desenvolvimento típico; RA, bebês em situação de risco para alterações do desenvolvimento; TEA, transtornos do espectro do autismo.

**Tabela 2.** Características e procedimentos metodológicos utilizados nos artigos revisados.

<b>Estudo</b>	<b>Comportamentos manuais treinados</b>	<b>Comportamentos manuais avaliados</b>	<b>Posição corporal para avaliações e treino</b>	<b>Brinquedos</b>	<b>Avaliações</b>	<b>Análise dos movimentos</b>
Williams, Corbetta e Guan (2015)	Alcance Preensão	Alcance	Sentado e reclinado a 10°	Pato de borracha, blocos de plástico.	Pré-treino Pós-treino	Gravação cinemática de vídeo
Guimarães e Tudella (2015)	Alcance	Alcance	Sentado e reclinado a 45°	Rato maleável de borracha	Pré-treino Pós-treino	Gravação cinemática de vídeo
Cunha, Lobo, Kokkoni, Galloway e Tudella (2015)	Alcance	Alcance	Sentado e reclinado a 45°	Rato maleável de borracha	Pré-treino Pós-treino 1 Pós-treino 2	Gravação cinemática de vídeo
Libertus e Landa (2014)	Alcance Preensão Exploração manual	Preensão	Sentado	Blocos de plástico, chocalho e outros brinquedos	Pré-treino Período durante o treino Pós-treino	Gravação através de vídeos Sistema de análise dos olhos
Gerson e Woodward (2014a)	Alcance Preensão Exploração manual	Exploração manual de objetos	Sentado	Bolas, urso de pelúcia e blocos	Pré-treino Pós-treino	Gravação através de vídeos
Gerson e Woodward (2014b)	Alcance Exploração manual	Exploração manual de objetos	Sentado	Bola e urso de pelúcia	Pré-treino Pós-treino	Gravação através de vídeos

Libertus e Needham (2014)	Alcance	Alcance Exploração manual de objetos	Sentado	Blocos de plástico, chocalho e outros brinquedos	Pré-treino Período durante o treino Pós-treino	Gravação através de vídeos Sistema de análise dos olhos
Soares , van der Kamp, Savelsbergh e Tudella (2013)	Alcance	Alcance Preensão	Sentado e reclinado a 45°	Rato maleável de borracha	Pré-treino Pós-treino Retenção	Gravação cinemática de vídeo
Cunha, Soares, Ferro e Tudella (2013)	Alcance	Alcance Preensão	Sentado e reclinado a 45° Supina	Rato maleável de borracha	Pré-treino Pós-treino	Gravação através de vídeos
Cunha, Woollacott e Tudella (2013)	Alcance	Alcance	Sentado e reclinado a 45° Supina	Rato maleável de borracha	Pré-treino Pós-treino	Análise cinemática
Libertus e Needham (2011)	Alcance Exploração manual	Alcance Exploração manual de objetos	Sentado	Blocos de plástico, chocalho e outros brinquedos	Pré-treino Pós-treino	Gravação através de vídeos Sistema de análise dos olhos
Libertus e Needham (2010)	Alcance Preensão Exploração manual	Alcance Preensão Exploração manual de objetos	Sentado	Blocos de plástico, chocalho	Pré-treino Período durante o treino Pós-treino	Gravação através de vídeos Sistema de análise dos olhos
Lobo e Galloway (2008)	Alcance Preensão Exploração manual	Alcance Exploração manual de objetos	Sentado, Supina	Brinquedos com características variadas (forma, tamanho, textura, rigidez)	Pré-treino Período durante o treino Pós-treino Acompanhamento pós-treino	Gravação através de vídeos
Heathcock, Lobo e	Alcance (interações	Alcance	T: Supina	Brinquedos	Pré-treino	Gravação através

Galloway (2008)	mão brinquedo)		A: Sentado	infantis	Período durante o treino Pós-treino	de vídeos
Sommerville, Woodward,e Needham (2005)	Alcance Exploração manual	Alcance Exploração manual de brinquedos	Sentado	Bola e urso de pelúcia.	Pré-treino Pós-treino	Gravação através de vídeos
Lobo, Galloway e Savelsbergh (2004)	Alcance	Alcance	T: Supina A: Sentado, supina	Brinquedos infantis	Pré-treino Pós-treino	Gravação através de vídeos Análise de movimento de alta velocidade
Needham, Barrett & Peterman (2002)	Alcance	Alcance Preensão e exploração manual de objetos	T: Sentado A: Sentado, semi-reclinado	Blocos de madeira, anéis de plástico, cubos de plástico, teatros borracha, teatros de madeira.	Pré-treino Pós-treino	Gravação através de vídeos

T, treino; A, avaliação.



**Tabela 3. Características e benefícios dos treinos nos artigos revisados.**

<b>Estudo</b>	<b>Tarefa principal /condição experimental</b>	<b>Administrador do treino</b>	<b>Duração do treino</b>	<b>Bebês beneficiados</b>	<b>Comportamentos manuais beneficiados</b>
Williams, Corbetta e Guan (2015)	Alcance de brinquedos cobertos por Velcro apresentados em uma mesa enquanto o bebê está vestido com as luvas cobertas de Velcro (paradigma luvas aderentes).	Pesquisador	Até 80 minutos acumulados em 16 dias consecutivos.	DT	Alcance
Guimarães e Tudella (2015)	Alcance de um brinquedo apresentado na linha media do bebê em 3atividades em sequência.	Pesquisador	Única sessão de 4 minutos	RA (pré-termo)	Alcance
Cunha, Lobo, Kokkoni, Gallo way e Tudella (2015)	Alcance de um brinquedo apresentado na linha media do bebê em 3 atividades em sequência.	Pesquisador	Três sessões de 4 minutos em 2 dias.	DT	Alcance

Libertus e Landa (2014)	Alcance de brinquedos cobertos por Velcro apresentados em uma mesa enquanto o bebê está vestido com as luvas cobertas de Velcro (paradigma luvas aderentes).	Cuidador	Sessões diárias de 10 minutos durante 2 semanas	RA (família com histórico de TEA)	Preensão
Gerson e Woodward (2014a)	Alcance de brinquedos cobertos por Velcro apresentados em uma mesa enquanto o bebê está vestido com as luvas cobertas de Velcro (paradigma luvas aderentes).	Cuidador	Única sessão de 3 minutos.	DT	NM
Gerson e Woodward (2014b)	Alcance de brinquedos cobertos por Velcro apresentados em uma mesa enquanto o bebê está vestido com as luvas cobertas de Velcro (paradigma luvas aderentes).	Cuidador	Única sessão de 3 minutos.	DT	Exploração manual de objetos

Soares , van der Kamp, Savelsbergh e Tudella (2013)	Alcance de um brinquedo apresentado na linha média do bebê em 3 atividades em sequência ou blocos (sequencia das atividades do treino).	Pesquisador	Única sessão de 4 minutos.	RA (pré-termo)	Alcance
Cunha, Soares, Ferro e Tudella (2013)	Alcance de um brinquedo apresentado na linha média do bebê em 3 atividades em sequencia de blocos (posições corporais).	Pesquisador	Única sessão de 4 minutos.	DT	Alcance
Cunha, Woollacott e Tudella (2013)	Alcance de um brinquedo apresentado na linha média do bebê em 3 atividades em sequência de blocos (posições corporais).	Pesquisador	Única sessão de 4 minutos.	DT	Alcance

Libertus e Needham (2011)	Alcance de brinquedos cobertos por Velcro apresentados em uma mesa enquanto o bebê está vestido com as luvas cobertas de Velcro (paradigma luvas aderentes).	Cuidador	Sessões diárias de 10 minutos durante 2 semanas.	DT	NM
Libertus e Needham (2010)	Alcance de brinquedos cobertos por Velcro apresentados em uma mesa enquanto o bebê está vestido com as luvas cobertas de Velcro (paradigma luvas aderentes).	Cuidador	Sessões diárias de 10 minutos durante 2 semanas.	DT	Alcance
Lobo e Galloway (2008)	Alcance de brinquedo apresentado na linha média do bebê enquanto explora manualmente (posições corporais).	Cuidador	Sessões diárias de 15 minutos durante 3 semanas	DT	Alcance e exploração manual de objetos

Heathcock, Lobo e Galloway (2008)	Atividades gerais de movimentos com as mãos e alcance de um brinquedo apresentado na linha média do bebê.	Cuidador	Sessões diárias de 15-20 minutos durante 8 semanas.	RA (pré- termo) - DT	Alcance
Sommerville, Woodward e Needham (2005)	Alcance de brinquedos cobertos por Velcro apresentados em uma mesa enquanto o bebê está vestido com as luvas cobertas de Velcro (paradigma luvas aderentes).	Pesquisador	Única sessão de 6 minutos (380 s).	DT	Alcance e exploração manual de objetos
Lobo, Galloway e Savelsbergh (2004)	Atividades de alcance em direção a um brinquedo apresentado na linha média do bebê.	Cuidador	Sessões diárias de 20 minutos durante 2 semanas (5 min for cada mão e pé) – resultados do treino de interesse.	DT	Alcance

Needham, Barrett e Peterman (2002)	Alcance de brinquedos cobertos por Velcro apresentados em uma mesa enquanto o bebê está vestido com as luvas cobertas de Velcro (paradigma luvas aderentes).	Cuidador	Sessões diárias de 10 minutos durante 2 semanas.	DT	Alcance
------------------------------------	--	----------	--	----	---------

DT, desenvolvimento de bebês típicos; RA, bebês com risco para alterações no desenvolvimento; TEA, transtornos do espectro do autismo; NM, bebês beneficiados através da observação dos comportamentos manuais e não pelos comportamentos manuais dirigidos ao objeto

**Tabela 4.** Qualidade metodológica dos artigos revisados.

<b>Estudo</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>	<b>Total Pontos /10</b>	<b>Classificação</b>
Williams et al. (2015)	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	4	Moderado
Guimarães e Tudella (2015)	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6	Alto
Cunha et al. (2015)	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5	Moderado
Libertus e Landa (2014)	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	Fraco
Gerson e Woodward (2014a)	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	4	Moderado

Gerson & Woodward (2014b)	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	4	Moderado
Libertus & Needham (2014)	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	4	Moderado
Soares et al. (2013)	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7	Alto
Cunha et al. (2013a)	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	4	Moderado
Cunha et al. (2013b)	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	Fraco
Libertus e Needham (2011)	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	4	Moderado
Libertus e Needham (2010)	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	Fraco
Lobo & Galloway (2008)	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6	Alto
Heathcock et al. (2008)	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5	Moderado
Sommerville et al. (2005)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	4	Moderado
Lobo et al. (2004)	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6	Alto
Needham et al. (2002)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	Fraco

A, alocação aleatória; B, alocação cega; C, a comparabilidade da linha de base; D, sujeitos cegos; E, terapeutas cegos; F, os avaliadores cegos; G, um seguimento adequado; H, a intenção de tratar; I, comparações entre os grupos; J, estimativas pontuais e variabilidade; 1, Sim; 0, Não. Os pontos só foram concedidos quando um critério foi claramente informado no artigo. \* Estudo nos quais os pontos tenham sido concedidos pela base de dados PEDro.

## **2.4 Discussão**

Esta revisão sistemática analisou 17 artigos que utilizaram o treino de comportamentos manuais orientados a objetos em bebês com e sem risco para alterações do desenvolvimento, sem lesão cerebral, no primeiro ano de vida. A primeira parte desta discussão abordará as características metodológicas dos artigos de acordo com os seguintes subtemas: (1) caracterização dos sujeitos e desenho do estudo; (2) comportamentos manuais estudados, posição do corpo dos bebês e brinquedos utilizados como estímulo; (3) número de avaliações e sistema de análise do movimento; e (4) condições experimentais manipuladas, administrador do treino e sua duração. Na segunda parte, os protocolos de treino serão descritos e seus benefícios para o desenvolvimento de bebês com e sem risco serão abordados. Por fim, será discutida a qualidade metodológica dos estudos.

### **2.4.1 Características metodológicas**

#### *2.4.1.1 Caracterização dos bebês e desenho dos estudos*

Treze dos dezessete estudos investigaram apenas bebês a termo, com desenvolvimento típico. O tamanho da amostra variou de 20 a 90 bebês. Os outros 4 estudos incluíram bebês com risco para alterações do desenvolvimento: 2 estudos com bebês pré-termo com menos de 33 semanas de gestação e baixo peso ao nascer, com tamanho de amostra de 16 (Guimarães e Tudella, 2015) e 39 (16 nascidos a termo) (Heathcock, Lobo e Galloway, 2008); um estudo com 32 bebês pré-termo tardios (34 a 36 6/7 semanas de gestação) com peso adequado (Soares, van der Kamp et al., 2013), e um estudo com 17 bebês com história familiar (alto risco) de TEA, em sua maioria nascidos a termo (Libertus e Landa, 2014). Este último estudo incluiu 72 bebês adicionais a partir de estudo anterior. Conforme pode ser observado, os estudos com bebês de risco, tais como os bebês pré-termo e com potencial de TEA são minoria na literatura. Além

disso, estudos com bebês com outras alterações importantes do desenvolvimento, tais como síndrome de Down, que são conhecidos pelo risco de alterações em habilidades manuais precoces (de Campos et al., 2013), são escassos. Essa escassez de estudos com bebês de risco pode estar relacionada a dois fatores. Em primeiro lugar, como bebês nascidos a termo representam uma população sem risco biológico para alterações em habilidades motoras, o seu desenvolvimento e respostas a protocolos de intervenção são referências para estudar comportamentos motores típicos (Cunha, Woollacott et al., 2013). Não é surpreendente, portanto, que a maioria dos estudos abordados normalmente seja em bebês nascidos a termo. Em segundo lugar, como bebês de risco estão em menor incidência populacional, estudá-los requer maior demanda de tempo e/ou mais recursos humanos, devido às dificuldades em recrutar amostras de tamanho adequado. Além disso, eles possivelmente apresentam maior suscetibilidade a interromper a sua participação nos estudos, devido à maior frequência de consultas médicas, re-hospitalização, infecções e dificuldades comportamentais. Considerando que a prematuridade, TEA e a síndrome de Down são condições de risco importantes para alterações nas habilidades manuais e tem afetado uma crescente população em todo o mundo (de Campos et al., 2013; March of Dimes et al, 2012; Ozonoff et al, 2011), investigá-las em futuras pesquisas com o objetivo de estudar os efeitos do treino em seus comportamentos manuais orientados a objetos é de relevância valiosa. Isto poderia oferecer mais ferramentas e protocolos a programas de acompanhamento e intervenção precoce para prevenir ou minimizar transtornos manuais em bebês de risco de acordo com suas limitações intrínsecas específicas.

A idade dos bebês variou por volta de 2 a 4,5 meses. Oito estudos começaram a avaliar e treinar os bebês antes da aquisição do alcance, com cerca de 2-4 meses de idade (Williams et al, 2015; Libertus e Needham, 2014, 2011, 2010; Heathcock, Lobo e Galloway, 2008; Lobo e Galloway, 2008; Lobo et al, 2004; Needham et al, 2002). Outros 7 estudos avaliaram e treinaram os bebês poucos dias após a aquisição do alcance, de 3 a 4,5 meses de idade (Guimarães e Tudella, 2015; Cunha et al, 2015; Libertus e Landa, 2014; Soares, van der Kamp et al., 2013; Cunha, Soares et al, 2013; Cunha, Woollacott et al, 2013; Sommerville et al, 2005). Dois estudos avaliaram e treinaram os bebês por volta de 3 a 4 meses de idade, porém a informação sobre o nível de habilidade dos bebês não foi fornecida (Gerson e Woodward, 2014a,b). Como todos os

estudos foram destinados a aprimorar o comportamento de alcance, iniciar o treino antes da emergência dessa habilidade parece relevante. Isto permite identificar a capacidade dos bebês adquirirem e aprimorarem a habilidade como um resultado de treino, o que é especialmente útil para a intervenção precoce. Iniciar o treino dentro de poucos dias após a aquisição da habilidade também é uma boa opção para minimizar a influência da prática espontânea, a qual pode ser um fator de confusão para definir o aprimoramento da habilidade como resultado do treino.

Conforme requerido para ensaios clínicos, todos os 17 estudos apresentaram um ou mais grupos controle, que não receberam o treino ou receberam treino social ou alguma experiência alternativa (ex.: experiência observacional, treino passivo, etc.). Com base no *Consolidated Standards of Reporting Trials - CONSORT* (Schulz, 2010) para ensaios clínicos, 10 dos estudos incluídos poderiam ser caracterizados como ensaios clínicos randomizados ou quasi-randomizados (Cunha et al, 2015; Guimarães e Tudella, 2015; Williams, Corbetta e Guan, 2015; Cunha, Woollacott et al, 2013; Cunha, Soares et al, 2013; Soares, van der Kamp et al, 2013; Heathcock et al, 2008; Lobo e Savelsbergh, 2008; Sommerville et al, 2005; Lobo et al, 2004). Ensaios clínicos randomizados têm sido cada vez mais desenvolvidos pela comunidade científica porque caracterizam um padrão metodológico que fundamenta e potencializa a utilização da prática baseada em evidências. Por exemplo, ocultação da alocação dos bebês para os grupos, bem como condição cega para avaliações ou codificação das variáveis, que são procedimentos normalmente utilizados em ensaios clínicos randomizados, minimizam os fatores de confusão que podem enviesar os resultados e as conclusões dos estudos. A presente revisão demonstra que tal delineamento experimental foi utilizado pela maioria dos estudos, o que potencializa a influência dos mesmos para a prática clínica.

#### *2.4.1.2 Comportamentos manuais estudados, posição do corpo e brinquedos usados como estímulo*

Os estudos abordaram 3 tipos de comportamentos manuais precoces orientados a objetos: alcançar, apreender (holding), e manusear (exploração manual) o objeto. Apesar de alguns estudos não nomearem seus comportamentos estudados como "alcançar", consideramos

como tal (ou pré-alcances), pois foram caracterizados como o movimento de uma ou ambas as mãos a um brinquedo (Thelen et al., 1993). A habilidade do alcance foi avaliada em todos os 17 estudos como uma variável. Três destes estudos avaliaram o alcance e preensão/exploração manual do objeto (Libertus e Needham, 2014, 2011; Needham et al., 2002). Dois estudos avaliaram o alcance e a preensão. (Cunha, Soares et al, 2013; Soares, van der Kamp et al, 2013). Outros dois estudos avaliaram o alcance, exploração manual do objeto e outro comportamento orientado ao objeto (Libertus e Needham, 2010; Lobo e Galloway, 2008). Um estudo avaliou unicamente a preensão como variável (Libertus e Landa, 2014). Todos os estudos também aplicaram o treino de alcance em bebês. Desses estudos, 8 também aplicaram treino de preensão e exploração manual do objeto como parte do treino de alcance ou para outra experiência de movimento independente (Williams et al 2015;. Libertus e Landa, 2014; Gerson e Woodward, 2014a,b; Libertus e Needham, 2011, 2010; Lobo e Galloway, 2008; Sommerville et al, 2005). Possivelmente, o alcance manual foi o comportamento manual mais avaliado e treinado porque constitui uma janela chave para a expansão da interação independente do bebê com objetos, pois precede o surgimento da preensão e exploração manual.

Em 8 estudos os bebês foram avaliados e treinados na mesma posição, ou seja, com o bebê sentado no colo do cuidador enquanto os brinquedos foram apresentados sobre uma mesa à frente deles (Gerson e Woodward, 2014a, b; Libertus e Landa, 2014; Libertus e Needham, 2014, 2011, 2010; Sommerville et al, 2005; Needham et al, 2002). A posição sentada com uma mesa à frente é adequada para a atenção visual e manipulação de objetos (Needham et al., 2002), já que a mesa permite liberdade para os bebês moverem os objetos em diferentes direções sem deixá-los cair no chão. Cinco estudos avaliaram os bebês em um assento infantil reclinado a 45° em relação ao eixo horizontal, com apoio de cabeça e tronco, enquanto o treino foi realizado pelo examinador que ofereceu o brinquedo na linha média do tronco do bebê (Cunha et al, 2015; Guimarães e Tudella , 2015; Cunha, Soares et al, 2013; Cunha, Woollacott et al, 2013; Soares, van der Kamp et al 2013). Nesses estudos os bebês foram treinados em uma posição corporal semelhante, mas no colo da pesquisadora, que estava sentada com as pernas flexionadas em um ângulo de aproximadamente 45°, face a face com o bebê, enquanto o brinquedo foi oferecido na linha média do tronco do bebê. Em um estudo os bebês foram avaliados e treinados sentados em

uma cadeira reclinada a 10° em relação ao eixo horizontal e os brinquedos foram colocados sobre uma mesa à frente (Williams et al., 2015). Outros 3 estudos utilizaram diferentes posições para avaliar e treinar os bebês (Lobo e Galloway, 2008; Heathcock et al, 2008; Needham et al, 2002). Além disso, 4 estudos manipularam a posição do corpo dos bebês como condição experimental com o objetivo de verificar os efeitos de diferentes posições corporais durante a experiência de movimento e/ou avaliações (Cunha, Soares et al, 2013; Cunha, Woollacott et al, 2013;. Lobo e Galloway, 2008; Lobo et al, 2004). No geral, quando não houve intenção de manipular a posição do corpo experimentalmente, a maioria das posições dos bebês foi semelhante durante as avaliações e treino. Esta congruência é importante para minimizar a presença de fatores de confusão externos relacionados à postura e é, provavelmente, baseada em estudos anteriores que evidenciaram a influência de diferentes posições corporais sobre comportamentos manuais precoces. Por exemplo, a posição sentada reclinada é conhecida por favorecer os movimentos do braço na direção de um brinquedo oferecido na linha média do bebê (Carvalho, Tudella e Savelsbergh, 2007; Savelsbergh e van der Kamp, 1994), o que pode justificar a sua utilização em parte dos estudos.

Cinco estudos utilizaram o mesmo brinquedo (rato de borracha maleável) tanto para as avaliações como para o treino (Cunha et al, 2015; Guimarães e Tudella, 2015; Cunha, Soares et al, 2013; Cunha, Woollacott et al, 2013; Soares, van der Kamp et al., 2013). Três estudos também utilizaram os mesmos brinquedos (urso e bola) para as avaliações e o treino, mas com diferentes tamanhos (Gerson e Woodward, 2014a, b; Sommerville et al., 2005). Os demais estudos utilizaram brinquedos diversos, como chocalhos, blocos de madeira, fotografias, conjuntos de anéis, mordedores e cubos de plástico, tanto durante as avaliações como durante o treino. A variação de brinquedos para avaliação e treino em um mesmo estudo foi usada principalmente para verificar as respostas do bebê frente a novos objetos. Considerando estudos que encontraram uma influência importante das propriedades físicas dos objetos em habilidades manuais nos bebês (Silva et al, 2011; Rocha et al., 2006), com base na abordagem dos sistemas dinâmicos (Thelen e Smith, 1994; Thelen et al, 1993) e na teoria da percepção-ação de Gibson (1986), a escolha de tais características físicas são importantes para estudos posteriores. Se por um lado a utilização de um único brinquedo permite um melhor controle experimental, por outro a utilização de

brinquedos variados para induzir movimentos das mãos parece estar perto de situações reais do dia a dia de bebês. É importante ressaltar que a maioria dos estudos não forneceu informações sobre a cor, textura, tamanho, rigidez e tipo de material dos brinquedos. Tais características precisam ser reportadas de forma clara em estudos futuros para permitir replicações metodológicas em outras pesquisas e na prática clínica. Vale também destacar a relevância dos brinquedos escolhidos de acordo com as necessidades e capacidades dos bebês. Por exemplo, brinquedos maleáveis favorecem mais alcances do que os rígidos, enquanto brinquedos grandes favorecem mais alcances bimanuais do que unimanuais (Rocha et al., 2006). Além disso, os terapeutas muitas vezes observam que os bebês geralmente estão mais interessados em objetos com cores vibrantes e contrastantes (ex.: vermelho, preto com branco, amarelo com preto) durante as sessões de intervenção precoce.

#### *2.4.1.3 Número de avaliações e sistema de análise de movimento*

Todos os 17 estudos apresentaram pelo menos uma avaliação após o treinamento (pós-treino). No entanto, apenas 5 estudos apresentaram pelo menos uma medida de retenção, em torno de 24 horas após o pós-treino, ou semanalmente através do acompanhamento das avaliações durante as semanas de treino (Libertus e Landa, 2014; Soares, van der Kamp et al, 2013; Libertus e Needham, 2014, 2010; Heathcock et al, 2008) ou durante e após os treinos semanais (Lobo e Galloway, 2008). Estudos futuros devem incluir a retenção ou medidas de acompanhamento, uma vez que fornecem informações sobre a progressão dos efeitos do treino em diferentes intervalos de tempo. Isso permite evidenciar se mudanças iniciais no comportamento motor são temporárias ou mais duradouras.

A maioria dos estudos usou a filmagem por câmera de vídeo para analisar os comportamentos estudados, o que é relativamente barato e permite a análise observacional próximo à forma como é realizado em ambiente clínico convencional. A análise cinemática, que é mais complexa, dispendiosa e demorada, também foi associada às filmagens habituais (Cunha et al, 2015; Guimarães e Tudella, 2015; Williams et al, 2015; Libertus e Landa, 2014; Libertus e Needham, 2014, 2011, 2010; Soares, van der Kamp et al, 2013; Lobo et al, 2004) ou utilizada

isoladamente (Cunha, Woollacott et al, 2013) e permitiu investigar parâmetros espaço-temporais dos movimentos, os quais não podem ser identificados por observação direta, tais como a velocidade de alcance. Logo, a escolha do método de análise do movimento não depende apenas da disponibilidade de tempo, recursos humanos e equipamento adequado no laboratório, mas também do tipo de variável de interesse.

#### *2.4.1.4 Condições experimentais manipuladas, administrador do treino e duração do treino*

A condição experimental mais manipulada durante a aplicação dos treinos foi o uso de luvas cobertas com Velcro<sup>®</sup>, o que é conhecido como paradigma das luvas “aderentes” (tradução livre). Este paradigma foi utilizado em 10 estudos (Williams et al, 2015; Libertus e Landa, 2014; Libertus e Needham, 2014, 2011, 2010; Gerson e Woodward, 2014a,b; Heathcock et al, 2008; Sommerville et al., 2005; Needham et al, 2002), em que os bebês usavam luvas com Velcro<sup>®</sup> enquanto recebiam treino ativo ou passivo (observação). Foram utilizados dois modelos de luvas, mas principalmente o de Needham et al. (2002), que projetou o paradigma. Seu modelo era feito de tecido de algodão com o lado “àspero” do Velcro<sup>®</sup> em tiras na palma das luvas. O outro modelo de luvas foi projetado por Williams et al. (2015) e adaptado do modelo utilizado por Needham et al. (2002), sendo construído a partir de meias branca soquetes, sem a parte dos dedos do pé e com um orifício para o polegar a fim de permitir o contato direto dos dedos com os brinquedos, e com o lado “macio” das fitas de Velcro<sup>®</sup> abrangendo a palma das luvas. Nos estudos que utilizaram esse paradigma, os bebês usavam as luvas com Velcro<sup>®</sup> e brinquedos cobertos pelo lado oposto do Velcro<sup>®</sup> eram oferecidos. Quando os bebês moviam seus braços, o brinquedo poderia facilmente aderir às luvas, proporcionando, assim, oportunidades para os bebê “apreender” o brinquedo antes mesmo de adquirir essa habilidade.

A sequência das atividades do treino foi uma condição manipulada em um estudo que investigou a influência da prática de 3 atividades nas sequências em bloco (ex.: 111-222-333) ou seriada (ex.: 123-123-123) em bebês pré-termo tardios (Soares, van der Kamp et al., 2013). Essas sequências parecem determinar diferentes demandas cognitivas para a aprendizagem motora em adultos e crianças mais velhas (Pigott e Shapiro, 1984; Zipp e Gentile, 2010; Carratu et al, 2012),

mas pouco se sabe sobre seus efeitos em bebês, especialmente os pré-termo, que podem apresentar dificuldades no processamento da memória e de aprendizagem no início da vida (Jongbloed-Pereboom et al, 2012; Heathcock et al, 2004; Gekoski, Fagen e Pearlman, 1984). A posição do corpo também foi uma condição manipulada, conforme relatado em subtópico anterior.

Em 10 estudos, o treino foi aplicado pelo pesquisador. Em 7 estudos os pais ou cuidadores dos bebês aplicaram o treino (Libertus e Landa, 2014; Libertus e Needham, 2014, 2011, 2010; Heathcock et al, 2008;. Lobo e Galloway, 2008; Lobo et al, 2004; Needham et al., 2002), especialmente naqueles com várias sessões de treino em casa, o que torna mais difícil financeira e logisticamente para o pesquisador treinar os bebês participantes diariamente. Nesses estudos, os pais foram capacitados, monitorados e puderam consultar os pesquisadores sobre dúvidas quanto à execução do protocolo de treino a qualquer momento. Existem alguns pontos que precisam ser considerados relacionados com a pessoa que vai administrar o treino ao bebê. Quando o treino é aplicado pelo pesquisador, pode ser feito facilmente, mas é importante que ele tente construir um vínculo com o bebê, que pode sentir-se inseguro com a nova situação e pessoa e, portanto, pode não responder adequadamente à estimulação oferecida. Quando o treino é aplicado por pais ou cuidadores, há o risco deles oferecerem estímulo excessivo para o bebê ou omitir dúvidas sobre o protocolo, o que pode prejudicar a eficácia da experiência motora. Por isso, é importante que os estudos investiguem protocolos de treino que podem ser facilmente aplicados por pais e cuidadores, para que eles possam continuar a intervenção em casa sem dificuldades, especialmente quando seus filhos não qualificam para programas de intervenção precoce. Além disso, a aplicação do treino pode ser associada ao encorajamento ativo dos pais/cuidadores, demonstrando a tarefa para o bebê e tocando e dirigindo a atenção do bebê para os brinquedos. É importante ressaltar, no entanto, que o encorajamento por si só não é suficiente para facilitar o sucesso do alcance em bebês de 3 meses de idade com uso das luvas aderentes; na verdade, o encorajamento precisa ser associado com a prática motora ativa pelo bebê (Libertus e Needham, 2014). Corbetta, William e Haynes (2015) sugeriram que a presença de encorajamento ativo pode ser um fator de confusão para evidenciar alguma vantagem das luvas com Velcro®

para a aprendizagem dos bebês nos estudos de Needham et al. Isso precisa ser considerado nos projetos metodológicos dos estudos futuros que utilizarem o paradigma das luvas aderentes.

Quanto à duração do treino, os protocolos foram constituídos de prática diária de 10-20 minutos ao longo de 2-3 semanas; de prática de única sessão de 3-6 minutos; ou 3 sessões de prática de 4 minutos divididos em dois dias consecutivos. Tal variabilidade na duração dos protocolos de treino é interessante, pois permite compreender as habilidades dos bebês para responder com adaptações motoras tanto imediatas e como prolongadas. Enquanto treinos de curta duração fornecem *insights* sobre as mudanças rápidas e imediatas do comportamento motor dos bebês, o que os terapeutas comumente observam em alguns minutos de estimulação motora em sessões de intervenção precoce, os protocolos de treino realizados ao longo de semanas permitem inferir sobre a relevância da prática continuada e intensiva para a aprendizagem e expansão das estratégias motoras iniciais.

## **2.4.2 Descrição dos protocolos de treinamento e benefícios**

### *2.4.2.1 Treino de comportamentos manuais para bebês com desenvolvimento típico*

Considerando os estudos nesta revisão, o paradigma das luvas aderentes foi um protocolo pioneiro para aprimorar comportamentos manuais orientados a objetos em bebês (Needham et al, 2002). Desde o seu surgimento, esse paradigma foi adotado por vários outros estudos (Libertus e Landa, 2014; Libertus e Neddham, 2014, 2011, 2010; Sommerville et al, 2005;. Gerson e Woodward, 2014a,b). No protocolo original, bebês a termo de 3 meses de idade foram sentados no colo dos pais de frente a uma mesa, sobre a qual foram colocados brinquedos cobertos por Velcro®. Os bebês usavam as luvas cobertas com Velcro® e foram encorajados a alcançar os brinquedos, assim os mesmos aderiam às luvas como se tivessem sido apreendidos. Quando os bebês receberam tal experiência por 10 minutos diários durante 2 semanas, houve aumento do número de alcances e preensões dos bebês e também aumento do interesse em explorar objetos e começar a entrar em contato com eles, mesmo antes da aquisição do alcance

(Libertus e Needham, 2014, 2011, 2010;. Needham et al, 2002). Quando o protocolo foi aplicado por 3-6 minutos em uma única sessão em bebês a termo (Gerson e Woodward, 2014A, b;. Sommerville et al, 2005), o engajamento dos bebês para tocar manualmente os brinquedos durante o treino com as luvas foi mais elevado do que antes do treino e pareceu favorecer a exploração visual, principalmente em eventos novos (não-familiares), o que foi atribuído à experiência ativa dos bebês percebendo a ação possibilitada pela prática. Em geral, o treino ativo utilizando o paradigma das luvas aderentes parece ser informativo para o acoplamento percepção-ação, enriquecendo assim as estratégias dos bebês para alcançar e explorar objetos por meio visual, tátil e de experiências proprioceptivas (Libertus e Landa, 2014; Libertus e Needham, 2014, 2011, 2010; Heathcock et al, 2008; Needham et al, 2002).

Apesar dos resultados animadores do paradigma das luvas aderentes, o suporte a uma vantagem do treino com as luvas em comparação ao treino sem as mesmas atualmente tem sido questionado, uma vez que os estudos não incluíram um grupo comparativo treinado sem as luvas ou sem o incentivo dos pais, por exemplo. Um ensaio clínico controlado quase-randomizado tem sugerido que o fornecimento de oportunidades para os bebês alcançarem brinquedos durante 10 minutos por dia, durante 2 semanas, independentemente das luvas cobertas de Velcro®, é suficiente para aumentar o número de alcances ao longo do protocolo (Williams et al., 2015). Isso indica necessidade de mais pesquisas para esclarecer as vantagens das luvas aderentes para melhorar o processo de aprendizagem de comportamentos manuais dirigidos a objetos em bebês de 3 meses de idade, incluindo aqueles com risco para alterações do desenvolvimento. Apesar disso, o paradigma das luvas aderentes tem sido um marco para a compreensão do papel da experiência de movimentos no aperfeiçoamento de comportamentos manuais orientados a objetos nos primeiros meses de vida e pode adicionar conhecimentos importantes em pesquisas futuras.

A influência do treino sobre comportamentos manuais orientados a objetos em bebês também foi investigado por Lobo et al. (2004). Eles desenvolveram um protocolo de treino específico de alcance organizado em passos de atividades aplicadas pelos pais diariamente durante 2 semanas. Em primeiro lugar, a mão do bebê é apresentada em seu campo visual por alguns segundos; posteriormente, apenas o brinquedo é apresentado no campo visual do bebê durante alguns segundos; em seguida, a mão do bebê é passivamente movida para sua linha

media, até tocar o brinquedo, sendo repetido por 10-15 vezes; finalmente, o bebê tem oportunidade de alcançar ativamente o brinquedo por cerca de 5 minutos. Este treino, quando iniciado em bebês a termo aos 2 meses de idade, antes da emergência do alcance, parece favorecer mais contatos mão-brinquedo e maior número de alcances, especialmente alcances com comportamentos mais funcionais, como com mão aberta e com a mão mais próxima ao brinquedo. Em bebês a termo de 2 meses de idade, a emergência do alcance e o aumento do número de contatos mão-brinquedo, especialmente na posição sentada vertical, também pode ser favorecida pelo treinamento diário de 2 atividades ao longo de 3 semanas: primeiramente, a mão do bebê é movida a um brinquedo em sua linha média para que ele possa tentar alcançá-lo ativamente durante 5 minutos; então, brinquedos com texturas, tamanhos e rigidez variados são oferecidos para encorajar o bebê a explorá-los oral e manualmente durante 5 minutos adicionais (Lobo e Galloway, 2008). Possivelmente, a repetição de um conjunto de movimentos orientados para o brinquedo oferece oportunidades para o bebê aprender sobre as propriedades sensoriais e biomecânicas de seus membros superiores e suas capacidades de ação, melhorando assim a motivação e o controle motor do bebê para mover as mãos em direção ao brinquedo (Lobo et al, 2004; Lobo e Galloway, 2008).

Esses treinos de alcance posteriormente inspiraram Cunha et al. (2013a, b; 2015), que desenvolveram um protocolo de curta duração de treino de 3 atividades consecutivas em sequência de blocos (111-222-333). O treino foi aplicado por uma fisioterapeuta a bebês a termo em poucos dias após a aquisição da habilidade de alcance. O protocolo foi constituído por um treino realizado em 4 minutos, em sessão única (Cunha, Soares et al, 2013; Cunha, Woollacott et al, 2013), ou em três sessões de 4 minutos divididas em 2 dias (Cunha et al., 2015). Na atividade 1, uma das mãos do bebê é levada passivamente ao brinquedo que está em seu campo visual, na linha média, por alguns segundos, e o toque passivo é realizado; na atividade 2, a mão do bebê deve ser mantida próximo ao brinquedo na mesma posição anterior para que o bebê possa tocar o brinquedo ativamente; na atividade 3, o brinquedo é utilizado para estimular tatilmente o membro superior do bebê e é imediatamente oferecido na linha média para que ele tente alcançá-lo ativamente. O bebê deve ser posicionado em supino em um colchonete ou sentado reclinado (45°) no colo da fisioterapeuta, face a face. Esse protocolo parece favorecer o aumento do número de

alcances, especialmente unimanuais, com abertura e posicionamento das mãos mais funcionais, bem como aumento da velocidade e fluidez do movimento (Cunha, Soares et al, 2013; Cunha, Woollacott et al, 2013; Cunha et al., 2015). Se o objetivo do treino é favorecer aumento de alcances bimanuais, a posição supina parece ser mais adequada, pois direciona a força para ambos os membros no intuito de vencer a maior demanda de torque muscular dos membros superiores (Cunha, Soares et al., 2013) para superar a força da gravidade, em comparação com a posição reclinada (Carvalho et al, 2008, 2007; Savelsbergh e van der Kamp, 1994). No entanto, a aplicação do treino no bebê em ambas as posições é relevante, uma vez que algumas respostas podem ser específicas à posição treinada e porque a variabilidade contextual é necessária para o bebê (Cunha, Soares et al., 2013). Em geral, os efeitos positivos do treino de curta duração são atribuídos ao aumento das oportunidades para o bebê explorar e aprender a selecionar, dentre seu repertório motor já presente, os movimentos da mão mais eficientes para a tarefa (Cunha, Soares et al, 2013; Cunha, Woollacott et al, 2013; Cunha et al, 2015).

#### *2.4.2.2 Treino de comportamentos manuais para bebês de risco*

Em contraste com vários estudos que investigaram o paradigma das luvas aderentes para aperfeiçoar comportamentos manuais em bebês com desenvolvimento típico, um único estudo utilizou o paradigma em bebês de risco. Libertus e Landa (2014) encontraram que o treino diário de 10 minutos por 2 semanas com as luvas parece beneficiar a preensão em bebês com história familiar (alto risco) de TEA. Curiosamente, no entanto, não parece haver uma associação forte entre essa melhoria nas habilidades manuais e a atenção social. Os autores levantaram a hipótese sobre a presença de importantes atrasos sociais nesses bebês, o que pode prejudicar ainda mais outras habilidades motoras ao longo do seu desenvolvimento. É importante ressaltar que é necessário, além de esclarecer sobre as vantagens das luvas aderentes em relação à experiência de movimento em si, investigar o paradigma das luvas aderentes como uma ferramenta em potencial para prevenir ou minimizar possíveis atrasos na aquisição de habilidades manuais em bebês de risco. Além disso, esse paradigma pode ser uma forte influência para estudos desenvolverem

aparatos e protocolos de intervenção para bebês com disfunções manuais já diagnosticadas, como bebês com paralisia cerebral (ex.: hemiplegia, quadriplegia) e paralisia braquial obstétrica.

Bebês pré-termo podem também se beneficiar de protocolos de treino de movimentos manuais, como o desenvolvido por Heathcock et al. (2008) para pré-termo com menos de 33 semanas de gestação e baixo peso ao nascer. O treino é aplicado pelos pais em 3 atividades consecutivas diárias de 15-20 minutos ao longo de 4-8 semanas, iniciada no 2º mês de idade dos bebês. Um elástico é acoplado ao brinquedo e ao punho do bebê, de modo que os movimentos dos membros superiores do bebê movam o brinquedo; em seguida, o brinquedo é movido para linha média do bebê, que é estimulado e ajudado a tocá-lo; finalmente, o braço do bebê é segurado enquanto um brinquedo é colocado em sua mão de forma que o cotovelo fique livre para se mover. Este treino pode adiantar a aquisição do alcance, favorecendo o número de alcances e a duração do tempo contatando o brinquedo, bem como diminuir desvantagens iniciais, relacionadas à prematuridade, na quantidade e qualidade da interação mão-brinquedo. Esses benefícios são atribuídos a possíveis aprimoramentos no controle percepto-motor para tocar os brinquedos, na percepção visual e à melhor compreensão das funções físicas e sociais dos brinquedos (Heathcock et al., 2008).

Da mesma forma que a aplicação do treino de curta duração em bebês com desenvolvimento típico, bebês pré-termo tardios e bebês pré-termo com menos de 33 semanas gestacionais e baixo peso ao nascer também podem se beneficiar de um protocolo de 4 minutos em uma única sessão (Soares, van der Kamp et al, 2013; Guimarães e Tudella, 2015). O protocolo é iniciado dentro de poucos dias após a emergência do alcance e ocorre em 3 atividades (1: mão e brinquedo no campo visual do bebê, toque passivo; 2: mão e brinquedo no campo visual, toque ativo; 3: estímulos táteis nos braços e alcance ativo) são realizados em sequência seriada (123-123-123). Em bebês pré-termo tardios (34-36 6/7 semanas de gestação) com peso adequado ao nascer, o treino de 4 minutos pode favorecer o aumento imediato do número de alcances, principalmente alcances bimanuais (Soares, van der Kamp et al., 2013). Curiosamente, em bebês a termo, o protocolo parece favorecer mais alcances unimanuais (Cunha, Soares et al., 2013). É provável que os bebês pré-termo aumentem o número de alcances bimanuais após o treino como uma estratégia para adequar um pobre controle motor dos músculos para conseguir

aumentar o número de tentativas de alcance (Soares, van der Kamp et al., 2013). Em bebês pré-termo com menos de 33 semanas de gestação e baixo peso ao nascer, que representam uma população com maior risco para alterações no desenvolvimento motor do que bebês pré-termo tardios, o treino em sequência seriada por 5 minutos pode favorecer o aumento não só imediato do número de alcances mas também alcances mais lentos e fluentes. Estas parecem ser estratégias para controlar o movimento da mão, facilitando o toque e as tentativas de preensão (Guimarães e Tudella, 2015). No geral, os efeitos dos protocolos de treino aplicados em bebês pré-termo são atribuídos ao aumento da motivação intrínseca para realizar mais tentativas de alcance após praticar movimentos auto-produzidos com sucesso durante o treino (Soares, van der Kamp et al, 2013; Guimarães e Tudella, 2015). Como bebês pré-termos geralmente estão sob maior risco para disfunções manuais do que bebês sem risco biológico, prevenir futuras incapacidades manuais e dificuldades por meio do treino de alcance parece promover experiências precoces para o bebê que favorecem seu repertório de estratégias percepto-motoras e, portanto, facilitam o desenvolvimento de capacidades manuais orientadas a objetos (Guimarães et al, 2013; Soares, van der Kamp et al, 2013; Claxton, Mccarty e Keen, 2009).

É importante ressaltar que os efeitos dos treinos de curta duração são apenas imediatos, tanto para bebês a termo como pré-termo. Isso demonstra que bebês são capazes de começar a adaptar seu comportamento motor em poucos minutos de experiência motora, mas o treino prolongado é necessário para promover adaptações motoras mais duradouras (Soares, van der Kamp et al., 2013). Logo, recomenda-se a administração dos treinos diariamente e por períodos mais longos, de acordo com a tolerância do bebê.

### **2.4.3 Qualidade metodológica dos estudos**

A maioria dos estudos apresentou qualidade moderada, demonstrando algumas limitações relativas à validade interna. Essas limitações incluem a falta de descrição ou execução de procedimentos metodológicos simples, como ocultação da alocação e acompanhamento sobre o número de bebês inicialmente alocados aos grupos e dos quais os resultados-chave foram obtidos. Similaridade entre os grupos no início do estudo (comparação na linha de base) foi o

critério mais presente dentre os estudos. Todos os estudos descreveram adequadamente comparações entre os grupos e medidas de precisão e variabilidade (por exemplo: médias, desvios-padrão, a diferença de proporções, etc.), o que significa que eles continham informações estatísticas suficientes para torná-los interpretáveis.

Quatro estudos apresentaram alta qualidade metodológica, incluindo dois estudos com bebês de risco (Guimarães e Tudella, 2015; Soares et al, 2013; Lobo e Galloway, 2008; Lobo et al, 2004). Isto sugere que, embora os estudos com bebês de risco estejam em menor número, há protocolos de treino disponíveis que parecem apresentar alta validade interna e informações adequadas para orientar a prática clínica.

É importante enfatizar que a escala PEDro não deve ser utilizada como uma medida da validade das conclusões dos estudos, uma vez que não julga, por exemplo, se o tamanho dos efeitos das intervenções são válidos (Sherrington et al., 2000). No entanto, esta revisão sugere que futuros estudos relatem informações mais claras e detalhadas sobre seus métodos e busquem seguir critérios metodológicos conhecidos por reduzir possíveis vieses. Isso ajudará a guiar usuários (terapeutas, pesquisadores, cuidadores) na aplicação de estratégias de intervenção precoce baseada em evidências.

## **2.5 Conclusões**

Os estudos incluídos nesta revisão tiveram por objetivo avançar ou otimizar comportamentos manuais orientados a objetos por meio da experiência motora induzida por treino em bebês com desenvolvimento típico e em bebês com risco para alterações do desenvolvimento (bebês pré-termo e bebês com histórico familiar de TEA). Esta revisão aponta para a necessidade de mais estudos nessas populações de risco devido ao menor número de artigos disponíveis. No entanto, alguns desses estudos parecem apresentar alta validade interna e informações adequadas, o que permite fundamentar a prática clínica.

Todos os protocolos de treino foram baseados na repetição de um conjunto de movimentos da mão em direção a um brinquedo oferecido em uma mesa ou na linha média do tronco do bebê. Os protocolos consistiram de atividades consecutivas que parecem ser de fácil reprodução. A maioria dos efeitos dos treinos resultou no aperfeiçoamento da posição da mão para agir sobre os brinquedos e aumento do número e do tempo de exploração manual do brinquedo. Tais efeitos parecem estar relacionados com o aperfeiçoamento do controle motor, seleção de padrões de movimentos mais eficientes, motivação intrínseca e um melhor acoplamento entre percepção e ação após a experiência de movimento. Aparentemente, estas interpretações baseiam-se na teoria da seleção de grupo neuronal, de acordo com a qual a repetição de repertórios motores primários conduz à seleção de movimentos mais eficientes (Edelman, 1987; Hadders-Algra, 2000), bem como na abordagem proposta por Gibson (1986), em que a percepção guia a ação, isto é, a adequada percepção de objetos (por ex.: posição objeto no espaço ou as suas características físicas) orienta a seleção de padrões motores eficientes.

É importante notar que a disponibilidade de protocolos de treino de comportamentos manuais na literatura não exclui a necessidade de ajustes na duração e intensidade dos treinos e características dos brinquedos de acordo com a individualidade e necessidades de cada bebê e família. Além disso, o treino não precisa ser restrito apenas a atividades específicas, já que os bebês precisam ser estimulados diariamente em diferentes tarefas, situações e posições (Lobo e Galloway, 2008), geralmente começando em posturas mais estáticas e com brinquedos simples e, depois, progressivamente aumentando o nível dinâmico das atividades e a variabilidade de estímulos sensoriomotores.

### ***3. ESTUDO II***

*Treino de alcance com luvas de Velcro® em bebês pré-termo: ensaio clínico randomizado controlado*

**Resumo**

O objetivo deste estudo foi verificar o efeito do treino de alcance de curta duração com uso de luvas com Velcro® sobre o comportamento do alcance em bebês pré-termo tardios no período de aquisição dessa habilidade. O estudo tem caráter de ensaio clínico randomizado controlado, de grupos paralelos. Vinte e quatro bebês foram recrutados de uma maternidade e alocados de acordo com a randomização gerada por computador em grupos que receberam ou não a experiência. O treino consistiu de uma sessão de 4 minutos em três atividades de membros superiores guiadas por um fisioterapeuta. O grupo controle permaneceu no colo do terapeuta, mas não foi estimulado a alcançar. Os bebês foram avaliados em três momentos: pré-treino (imediatamente antes do treino), pós-treino (imediatamente após o treino) e teste de retenção (4 minutos após o pós-treino). Durante as avaliações, os bebês foram sentados em uma cadeira de bebê conforto e um brinquedo foi apresentado em sua linha média por 2 minutos. Mudanças no número de alcances, principalmente alcances bimanuais, maior número de alcances com mão semi-aberta e sem preensão foram os principais desfechos obtidos no grupo experimental em comparação ao controle. Esses achados não foram mantidos após 4 minutos. Um terceiro grupo foi adicionado para comparação exploratória entre grupo experimental com luvas e grupo experimental sem luvas. Houve maior número de alcances com mão aberta para o grupo que fez uso das luvas com Velcro®. Isto pode indicar que o uso das luvas parece vantajoso se o intuito é aprimorar estratégias distais no bebê em única sessão. Mudanças no alcance manual podem ser desencadeadas pelo uso do treino e das luvas com Velcro® após poucos minutos de experiência, no entanto não parecem influenciar a habilidade de preensão.

**Palavras-Chave:** experiência motora; habilidades manuais; intervenção precoce.

### 3.1 Introdução

A aquisição das habilidades manuais precoces, como o alcance, permite que o bebê expanda suas oportunidades de interagir com o ambiente de forma independentemente (Lobo e Galloway, 2013). Dentro do repertório motor típico da infância, o alcance manual emerge entre 3-4 meses de idade (Thelen et al., 1993; Corbetta e Snapp-Childs, 2009; Cunha et al., 2013). O desenvolvimento motor, no entanto, pode enfrentar algumas dificuldades ou influências quando em situações de risco, como no nascimento prematuro, antes das 37 semanas gestacionais.

Mesmo bebês pré-termo tardios, que nascem após as 34 semanas gestacionais, estão sobrisco crescente de morbidade e mortalidade, embora apenas recentemente os riscos associados à prematuridade tardia tenham sido reconhecidos (Engle et al., 2007; Loftin et al., 2010). Bebês pré-termo tardios possuem maior risco para atraso no desenvolvimento motor (Petrini et al., 2009; Stephens e Vohr, 2009) e cognitivo (Morse, Tang e Roth, 2006) em comparação a bebês a termo. Por exemplo, bebês pré-termo tardios apresentam diferenças quanto aos ajustes proximais do alcance, como menor número de alcances bimanuais do que unimanuais no período de aquisição da habilidade (Soares, van der Kamp et al, 2013), e também quanto aos ajustes distais, podendo haver maior número de alcances com a mão mais aberta em comparação a bebês a termo (Toledo e Tudella, 2008; Toledo, Soares e Tudella, 2011). Essas diferenças aparentemente refletem tentativas de lidar com limitações orgânicas próprias da prematuridade, como tônus muscular mais baixo (Ricci et al., 2008), para conseguir sucesso na habilidade (Toledo e Tudella, 2008; Toledo et al., 2011). Segundo Fallang et al. (2005), adaptações no movimento de alcance em populações de bebês pré-termo podem ser indício precoce de dificuldades na aprendizagem e execução de habilidades manipulativas que podem se manifestar mais evidentemente apenas na idade escolar. Apesar disso, bebês pré-termo tardios raramente são encaminhados para intervenção precoce, devido as suas condições clínicas ao nascer semelhantes às de bebês a termo, colocando essa população sob considerável vulnerabilidade a alterações sensoriomotoras (Loftin et al., 2010). A intervenção precoce é importante sob a ótica de que oportuniza ao bebê experiências de movimento, por meio da prática de habilidades, que tem caráter fundamental para o desenvolvimento motor e comportamental numa fase de ampla neuroplasticidade (Soares et al., 2013).

Sabe-se que nesse processo, a habilidade motora pode ser adquirida por meio da prática espontânea ou induzida, fazendo uso de informações externas do ambiente e também através de um *feedback* de experiências motoras adquiridas a fim de moldar e remodelar novas habilidades no indivíduo (Conolly, 1986). Isto justifica a necessidade de proporcionar novas experiências sensoriais e motoras precocemente ao bebê, particularmente expostos a fatores de risco como a prematuridade. Nesses bebês, experiências sensoriomotoras adicionais parecem suprir as limitações intrínsecas associadas ao nascimento pré-termo, (Guimarães e Tudella, 2015; Heathcock, Lobo e Galloway, 2008). Apesar disso, em contraste com vários estudos que investigaram a melhoria dos comportamentos manuais no desenvolvimento motor típico, é escasso o número de estudos que investigaram protocolos de treino com o intuito de favorecer o desenvolvimento e prevenir possíveis atrasos no alcance manual em bebês pré-termo.

O primeiro estudo a verificar o efeito do treino de alcance em bebês pré-termo foi desenvolvido por Heathcock et al. (2008). Os autores propuseram um treino aplicado pelos pais durante 4-8 semanas em bebês com menos de 33 semanas de gestação e baixo peso ao nascer e que ainda não apresentavam a habilidade do alcance. Este treino resultou em avanço da aquisição do alcance, favoreceu o número de alcances e a duração do tempo de contato com o brinquedo, bem como reduziu desvantagens iniciais na quantidade e qualidade da interação entre mão e brinquedo em relação a bebês que não foram expostos ao treino. Posteriormente, verificou-se que bebês pré-termo tardios também podem se beneficiar de um protocolo de 4 minutos em uma única sessão (Soares, van der Kamp et al, 2013), aumentando o número de alcances imediatamente após o treino, principalmente alcances bimanuais (Soares, van der Kamp et al., 2013). Curiosamente, em bebês nascidos a termo o mesmo protocolo favoreceu mais alcances unimanuais (Cunha et al., 2013), sendo provável que os bebês pré-termo aumentem o número de alcances bimanuais como uma estratégia para se adequar ao controle motor pobre dos músculos para realizar maior número de alcances (Soares, van der Kamp et al., 2013). Em bebês pré-termo com menos de 33 semanas de gestação e baixo peso ao nascer, que representam uma população com maior risco para alterações no desenvolvimento motor do que os pré-termo tardios, o treino de alcance por 5 minutos parece favorecer o aumento imediato não só do número de alcances, mas também alcances mais lentos e fluentes. Estas parecem ser estratégias para controlar o movimento da mão para facilitar o toque e as tentativas de preensão (Guimarães e Tudella, 2015).

No geral, os efeitos dos protocolos de treino aplicados em bebês pré-termo são atribuídos ao aumento da motivação para realizar mais tentativas de alcance depois de experimentar o sucesso auto-produzido. Em longo prazo, aparentemente a experiência de movimentos de alcance é capaz de proporcionar aumento do desempenho muscular principalmente nas extremidades proximais dos membros superiores para superar a gravidade e melhorar o resultado do alcance (Soares, van der Kamp et al, 2013; Guimarães e Tudella, 2015; Heathcock et al., 2008).

Além dos treinos específicos de alcance, encontra-se na literatura um componente interessante, que é o *sticky mittens paradigm*, ou paradigma das “luvas aderentes” (tradução livre). Esse paradigma foi pioneiro como modelo de prática para aprimorar comportamentos manuais em bebês, desenvolvido por Needham, Barret e Peterman (2002) e sendo adotado por diversos estudos posteriores (Libertus e Needham, 2010; Libertus e Needham, 2011; Libertus e Needham, 2014; Libertus e Landa, 2014; Sommerville, Woodward e Needham, 2005; Gerson e Woodward, 2014a; Gerson e Woodward, 2014b). Apesar do potencial das luvas com Velcro® para a prática clínica, recentemente, Williams et al. (2015), em ensaio clínico randomizado controlado, questionaram a eficácia do uso das luvas com Velcro®. Isso porque não encontraram maior vantagem da experiência das luvas quando comparada à exposição simples de repetição da tarefa. Essa sugestão se deve ao fato de que apenas a oportunidade de simplesmente tocar o objeto (sem uso das luvas com Velcro®) foi suficiente para levar ao maior número de toques ao longo do tempo.

Na literatura existe apenas um estudo que verificou o efeito do treino com as luvas em bebês de risco, com histórico familiar para alto risco de autismo. Libertus e Landa (2014) demonstraram que duas semanas de prática ativa com as luvas parece ter beneficiado a apreensão e exploração do objeto nesses bebês aos 3 meses de idade. Não foi encontrado na literatura, portanto, nenhum outro estudo que tenha verificado a influência do treino associado ao uso das luvas com Velcro® em bebês pré-termo. Acredita-se que a aderência dos brinquedos à luva é bastante informativa para a integração entre percepção e ação do bebê, enriquecendo suas estratégias de alcance e exploração através das experiências visuais, táteis e proprioceptivas que a prática é capaz de oferecer (Libertus e Landa, 2014; Libertus e Needham, 2014; Libertus e

Needham, 2011; Libertus e Needham, 2010; Heathcock, Lobo e Galloway, 2008; Needham, Barret e Peterman, 2002).

Com base no contexto exposto, torna-se de valioso interesse verificar se o treino com as luvas pode beneficiar bebês pré-termo, os quais apresentam risco de alterações no desenvolvimento do alcance (Guimarães e Tudella, 2015; Soares, van der Kamp et al, 2013; Heathcock, Lobo e Galloway, 2008). Neste sentido, o presente estudo teve por objetivo investigar os efeitos do treino de alcance usando o paradigma das luvas com Velcro® em bebês pré-termo. Hipotetizamos que a repetição durante cerca de 4 minutos de movimentos de alcance direcionados a um objeto com uso de luvas com Velcro® pode aprimorar o comportamento do alcance em bebês pré-termo tardios no período de aquisição da habilidade. Esperamos que os bebês que receberam treino com uso das luvas com Velcro® apresentarão maior número de alcances e de ajustes proximais (alcances bimanuais) e ajustes distais (mais alcances com mão aberta ou semi-aberta) como já visto no estudo de Soares et al. (2013) em bebês pré-termo tardios e alcances com preensão em comparação ao bebês que não receberam nenhum tipo de treinamento. Além disso, esperamos que, após intervalo de 4 minutos após o pós-treino, esses aprimoramentos não serão mantidos, demonstrando a importância da prática continuada para adaptações motoras mais duradouras. Este estudo poderá fornecer uma alternativa de protocolo de intervenção para bebês pré-termo, no intuito de prevenir disfunções manuais e do desenvolvimento global baseado em evidências.

## **3.2 Métodos**

### **3.2.1 Participantes**

Este estudo incluiu 24 bebês pré-termo tardios, com idade gestacional de 34 a 36 semanas e 6 dias ( $M = 35,91 \pm 0,62$ , semanas de gestação), com peso adequado ao nascer, e com desempenho motor adequado de acordo com a *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS, Piper e Darrah, 1994) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização da amostra por grupo.

<b>Caracterização</b>	<b>Grupo experimental (M±DP)</b>	<b>Grupo controle (M±DP)</b>	<b>P</b>
Idade Gestacional (semanas)	35,86 ± 0,53	36,08 ± 0,48	0,33
Idade Cronológica (meses)*	20,56 ± 0,99	20,28 ± 1,58	0,51
Peso ao nascer (kg)	2,53 ± 0,17	2,77 ± 0,31	0,06
Apgar 1º min	8,33 ± 0,82	8,33 ± 0,82	1,00
Apgar 5º min	9,30 ± 0,82	9,40 ± 0,70	0,77
ABEP	26,40 ± 8,86	31,80 ± 13,13	0,29
AIMS	50,00 ± 1,16	50,00 ± 1,57	0,34

M: média; DP: desvio-padrão; ABEP\* (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa) serve para o Critério de Classificação Econômica do Brasil; AIMS\* (*Alberta Infant Motor Scale*) é uma escala que avalia o desempenho motor de 0 a 18 meses de idade em percentil; p: significância estatística (ANOVA), demonstrando características similares entre os grupos ( $p>0,05$ ).

Bebês que apresentavam pelo menos uma das seguintes condições, de acordo com registros médicos e/ou relatório do neonatologista, não foram incluídos no estudo: a) anóxia, b) sinais de complicações neurológicas (por exemplo, convulsões, hemorragia intracraniana e quaisquer mudanças no ultra-som cerebral, c) hiperbilirrubinemia, d) malformações congênitas (por exemplo, pé congênito, e) síndrome de Down, f) alterações visuais ou auditivas, G) dificuldades cardiopulmonares, h) intra-uterina ou restrição do crescimento pós-natal, e i) a admissão de Terapia Intensiva Neonatal. Além disso, todos os bebês incluídos estavam sob cuidados maternos, ou seja, não estiveram matriculados em creches. O nível sócioeconômico, segundo o Critério de Classificação Econômica do Brasil da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2003) foi coletado com os pais (Anexo I)..

Os bebês foram recrutados a partir da maternidade do Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian - HUMAP-UFMS, na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul (Brasil), e foram avaliados e acompanhados em seus respectivos domicílios. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (protocolo nº. 981.776/2015) da

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (Anexo II). Os pais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a participação dos filhos (Apêndice I).

### 3.2.2 Equipamentos e materiais

Os bebês foram avaliados em um bebê conforto reclinado a aproximadamente 45° em relação ao plano horizontal.

Dois conjuntos de três brinquedos cada (seis no total) de tamanhos semelhantes com cores e maleabilidade diferentes (Figuras 1 e 2) foram escolhidos para serem utilizados no experimento. O conjunto de brinquedos sem Velcro® foi usado para as avaliações, enquanto o conjunto de brinquedos que eram cobertos com a porção macia do Velcro® foi usado para compor o treino. A medida dos brinquedos variou de 4-6cm<sup>2</sup>.



**Figura 1.** Brinquedos utilizados durante a avaliação.



**Figura 2.** Brinquedos utilizados durante o treino.

As avaliações foram registradas usando uma câmera filmadora (60 Hz) posicionada ântero-lateralmente ao bebê. As variáveis foram codificadas utilizando imagens capturadas através da câmera para um computador.

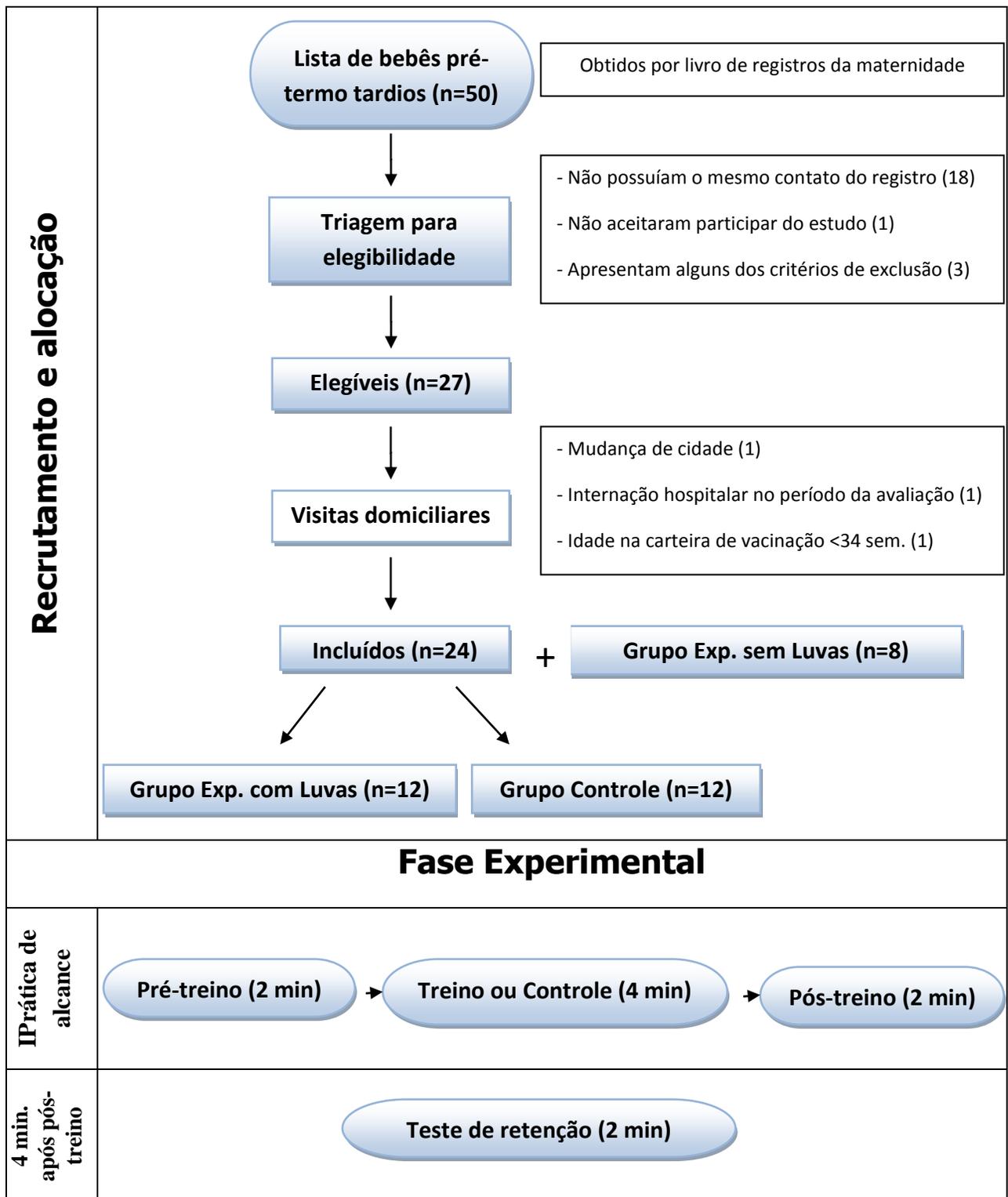
As luvas foram confeccionadas a partir de meias soquetes de bebês cortadas no intuito de proporcionar abertura para os dedos e polegar. O lado áspero do Velcro® foi colado em forma de feixes horizontais na região do dorso e palma da luva (Figura 3).



**Figura 3.** Luvas com Velcro®.

### 3.2.3 Desenho e procedimentos gerais

O desenho do estudo tem caráter de ensaio clínico randomizado controlado, uni-cego, de grupos paralelos e foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (protocolo n. 386vfr-2016). A randomização foi realizada no início do projeto. A sequência de distribuição aleatória dos bebês foi gerada por meio do *software* Matlab v.7.2 por um pesquisador não envolvido no estudo, sendo balanceada para um de dois grupos (experimental ou controle). A alocação dos participantes foi ocultada dos pesquisadores e pais em envelopes opacos selados e numerados sequencialmente. Os bebês foram alocados aleatoriamente para um dos seguintes grupos: grupo experimental (5 meninos, 7 meninas), grupo controle (9 meninos, 3 meninas) (Figura 4). O pesquisador que aplicou o treino conheceu a alocação do bebê, por meio da abertura do envelope, somente após a inclusão do bebê no pré-treino. A sequência em que os envelopes foram abertos foi mantida de acordo com a sequência definida inicialmente.



**Figura 4.** Flowchart referente a desenho experimental e amostra de sujeitos.

Os bebês foram avaliados no início da aquisição do alcance. Para este fim, a partir do terceiro mês de idade cronológica do bebê os pais foram contatados por telefone e visitas domiciliares ao bebê foram agendadas uma vez por semana. Durante as visitas, os bebês foram posicionados em um bebê conforto reclinado a aproximadamente 45° e o pesquisador apresentou um brinquedo atrativo na altura do processo xifóide, na linha média do bebê e à distância do comprimento de seu membro superior até a região palmar (distância alcançável). Quando os bebês conseguiam realizar 3 alcances dentro de um minuto em uma visita domiciliar o bebê era incluído no estudo. No dia da avaliação e aplicação do treino, o pesquisador também aplicou a AIMS (Piper e Darrah, 1994), um instrumento válido e confiável que avalia o desenvolvimento motor amplo de bebês.

Para as avaliações, os bebês deveriam ter sido alimentados 1-1,5 horas antes do começo do treino e cuidados foram tomados para que hora e dia não coincidisse com períodos de sono e vacinação. Todos os bebês usaram fraldas ou um *body* simples e foram avaliadas em três momentos: 1) imediatamente antes da aplicação do treino (pré-treino), 2) imediatamente após o treino (pós-treino), e 3) 4 minutos após a aplicação do pós-treino (retenção). Todos os bebês foram examinados nas mesmas condições.

### **3.2.4 Procedimentos de avaliação**

Os bebês foram submetidos a três avaliações domiciliares. Em todas as avaliações, um brinquedo foi oferecido pela pesquisadora na linha média do bebê, na altura do processo xifóide, e no comprimento do braço, por dois minutos (Soares, van der Kamp et al., 2013; Cunha, Soares et al., 2013; Cunha, Woollacott et al., 2013; Soares et al., 2010). Durante este período, o brinquedo foi cuidadosamente retirado e outro brinquedo foi apresentado para o bebê depois de cada contato manual de sucesso com o brinquedo (isto é, um alcance). O intervalo entre as apresentações de brinquedos foi de aproximadamente 5 s (Toledo et al., 2011). Os bebês foram avaliados no bebê conforto (Figura 5A).

**A****B**

**Figura 5. A:** Posição para avaliação (à esquerda) e **B:** posição para treino (à direita).

Entre o pré-treino e o pós-treino, a pesquisadora abria o próximo envelope selado e aplicava o treino de acordo com a alocação dos bebês. Passados 4 minutos do pós-treino, o bebê era novamente avaliado no teste de retenção.

### **3.2.5 Procedimentos de intervenção**

Todos os bebês receberam condições experimentais ou de controle conforme a alocação inicial. Para o treino de alcance com as luvas de Velcro<sup>®</sup>, realizado apenas no grupo experimental, a pesquisadora (fisioterapeuta) sentava-se confortavelmente com o tronco apoiado, pernas ligeiramente afastadas e quadris e joelhos flexionados, respectivamente, em torno de 120° e 50 ° (Cunha, Woollacott, et al., 2013, 2015; Soares, van der Kamp et al., 2013). (Figura 5B). Esta posição configura um arranjo postural semelhante ao adotado no bebê conforto durante as avaliações (45° reclinado, com as costas e cabeça apoiados/encosto), minimizando os efeitos de diferentes posições do corpo entre as avaliações e as posições de treino.



**Figura 6.** **A.** A fisioterapeuta segura o objeto dentro do campo visual do bebê e conduz a mão do bebê ao objeto; **B.** A fisioterapeuta segura o objeto e a mão do bebê, no campo visual. O bebê deve tocar o objeto; **C.** A fisioterapeuta deve realizar estímulos táteis com o objeto na face dorsal do braço e antebraço do antebraço do bebê, e **D.** levar o objeto até a linha média para que o bebê realize movimentos espontâneos uni/multi-articulares dos membros superiores. O bebê fez uso das luvas com Velcro® para que pudessem grudar no objeto, que também continha tiras de Velcro®.

O grupo experimental (Figura 6) recebeu o treino conforme protocolo utilizado por Soares, van der Kamp et al., (2013), entretanto, neste estudo, os bebês usavam o par de luvas com Velcro®. Três atividades foram repetidas serialmente em cada braço esquerdo (E) e direito (D) [ABD (E) ABD (D) ABD (E) ABD (D) ABD (E) ABD (D)], resultando no total de 6 repetições. Essas repetições foram realizadas durante o total de 4 minutos. Quando os bebês finalizavam o total de repetições pouco antes dos 4 minutos, era permitido que os mesmos explorassem o objeto pelo tempo restante. Ao final, todos os bebês realizaram o total de repetições ao longo de pelo menos 87% do tempo total proposto.

O grupo controle recebeu apenas um treino social (Figura 7), durante 4 minutos. Para isto, os bebês permaneceram com a pesquisadora na mesma posição que os bebês do grupo experimental, mas mantendo apenas a interação verbal e sem estímulo do alcance ou com brinquedos.



**Figura 7.** Posição para o treino social com o grupo controle.

### **3.2.6 Descrição das variáveis dependentes**

As imagens das avaliações foram analisadas com suporte do *software ReSpeedr*. Os movimentos da mão em direção ao brinquedo resultando em contato, independentemente de preensão, foram considerados como alcances (Cunha, Soares et al, 2013; Cunha, Woollacot et al., 2013; Toledo et al., 2011; Savelsbergh e van der Kamp, 1994). O início do alcance foi estabelecido como o quadro que mostrou o primeiro movimento de um ou ambos os membros superiores em direção ao objeto. O final do alcance foi determinado pelo quadro no qual qualquer parte da mão do bebê tocou o objeto. (Carvalho et al., 2008; Corbetta e Thelen, 1996; Cunha, Woollacot et al., 2013).

O aprimoramento do alcance consistiu o desfecho primário, sendo mensurado pela diferença no número de alcances e nas proporções de ajustes proximais e distais entre o pré e pós-treino e entre o pós-treino e a medida de retenção. Preensão foi considerada como desfecho secundário, medido pelas diferenças no número de preensões entre o pré e pós-treino e entre o pós-treino e a medida de retenção.

O *número de alcances* foi calculado como o número total de alcances realizados em cada avaliação. Foram consideradas variáveis categóricas constituídas por ajustes proximais e distais de alcance, e preensão, descritas conforme abaixo:

Os ajustes proximais foram classificados como *unimanuais* quando o bebê moveu uma mão em direção ao brinquedo até tocá-lo (Corbetta e Thelen, 1996; Cunha, Soares et al., 2013; Toledo et al., 2011); *bimanuais*, quando o bebê iniciou o movimento de ambas as mãos e movimentaram-se simultaneamente por pelo menos 50% da trajetória até tocar o brinquedo (Corbetta e Thelen, 1996; Cunha, Soares et al., 2013; Rocha, Silva e Tudella, 2006; Toledo et al., 2011). No caso de alcances bimanuais, apenas a mão que tocou primeiro o brinquedo foi analisada.

Os ajustes distais foram codificados com base na abertura da mão no momento do toque no brinquedo, sendo a mão considerada: *aberta* (os dedos estavam completamente estendidos ou ligeiramente flexionados); *fechada* (todos os dedos estavam completamente flexionados, ou todos os dedos estavam completamente flexionados e apenas um estendido [independentemente do grau de extensão]); ou *semi-abertas* (os dedos estavam em uma posição intermediária em relação as duas acima mencionadas) (Soares et al., 2013).

Em relação à preensão, o alcance foi considerado: *com preensão*: quando o bebê conseguiu segurar o objeto ou parte dele utilizando a mão ou dedos de uma ou ambas as mãos após um alcance válido; *sem preensão*: quando o bebê alcançou o objeto, mas não o segurou (Soares, van der Kamp et al., 2013; Wimmers et al., 1998).

Todas as variáveis foram analisadas por um pesquisador em condição cega quanto a alocação dos bebês para os grupos. Para a confiabilidade da codificação das variáveis categóricas, todas as avaliações de 4 bebês da amostra foram analisados de forma independente por dois observadores experientes. A confiabilidade inter-observador avaliada por meio do Kappa de Cohen calculada para todas as variáveis categóricas foi de  $\kappa = 0,86$  (95% IC  $\pm 0,07$ ), considerada adequada.

### 3.2.7 Análise estatística

As variáveis foram analisadas por meio das frequências, com suporte do SPSS 20.0. Testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade (Levene) indicaram que os dados não estavam distribuídos normalmente. Portanto, o teste não-paramétrico de Mann-Whitney foi aplicado para verificar os efeitos de intervenção, comparando-se o grupo experimental com o grupo controle. Para as comparações entre as avaliações em cada grupo, aplicou-se o teste de Friedman, sendo comparados pré-teste e pós-teste para efeitos imediatos, e pós-teste e teste de retenção para avaliação da retenção.

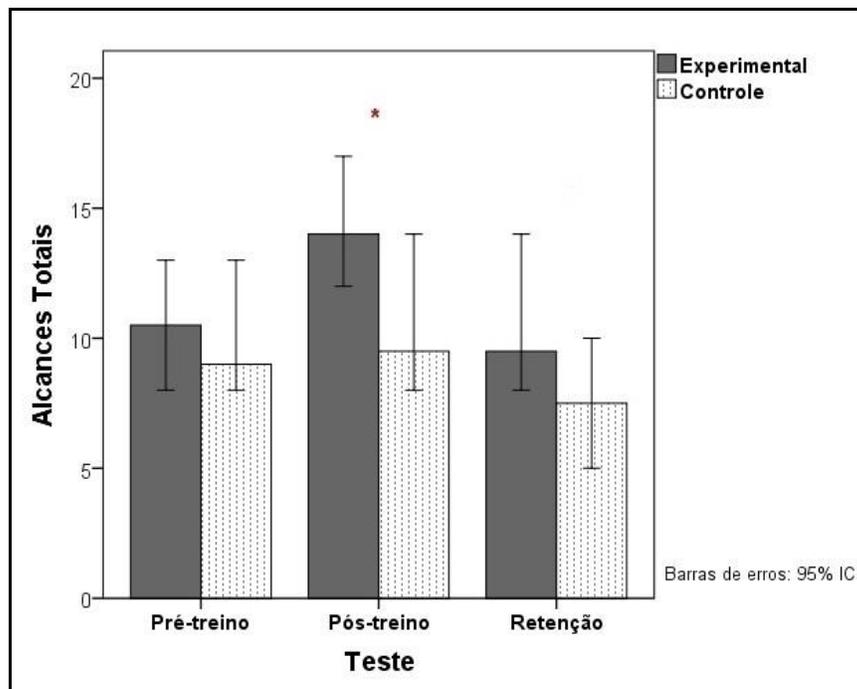
Para cálculo do tamanho dos efeitos de intervenção (comparações entre grupos) foi considerado o  $r$  ( $r = \text{escore } z / \sqrt{\text{amostra total}}$ ), onde:  $r < 0.2$ : efeito pequeno;  $r > 0,2$  e  $r \leq 0.4$ : efeito moderado;  $r \geq 0,5$ : efeito grande), sob intervalo de confiança de 95%.

## 3.3 Resultados

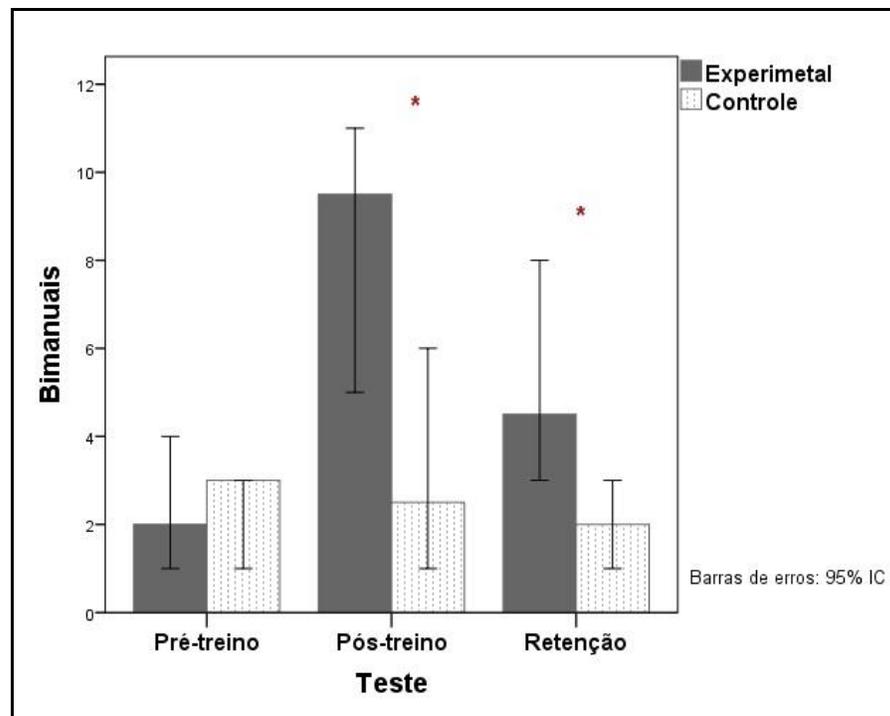
### 3.3.1 Diferenças entre grupos

Um total de 750 alcances foi analisado nas diferentes avaliações: 245 no pré-treino, 296 no pós-treino, e 209 na retenção.

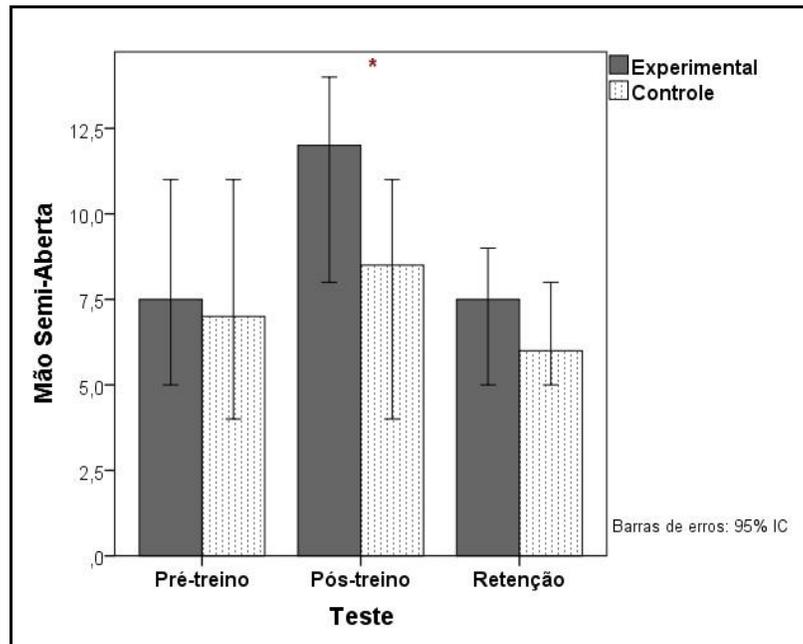
Não houve diferença entre os grupos para todas as variáveis no pré-treino ( $r$ 's  $< 0,4$ ). No pós-treino, o grupo experimental apresentou maior número de alcances totais ( $U(2) = 25,00$ ;  $p < 0,01$ ;  $r = 0,6$ ), alcances bimanuais ( $U(2) = 16,00$ ;  $p = 0,01$ ;  $r = 0,6$ ), alcances com mão semi-aberta ( $U(2) = 36,00$ ;  $p = 0,04$ ;  $r = 0,4$ ) e alcances sem preensão ( $U(2) = 26,00$ ;  $p = 0,01$ ;  $r = 0,5$ ) em comparação ao grupo controle. No teste de retenção, os resultados entre os grupos foram mantidos apenas para o número de alcances bimanuais ( $U(2) = 11,50$ ;  $p < 0,01$ ;  $r = 0,7$ ) (Figuras 8-11).



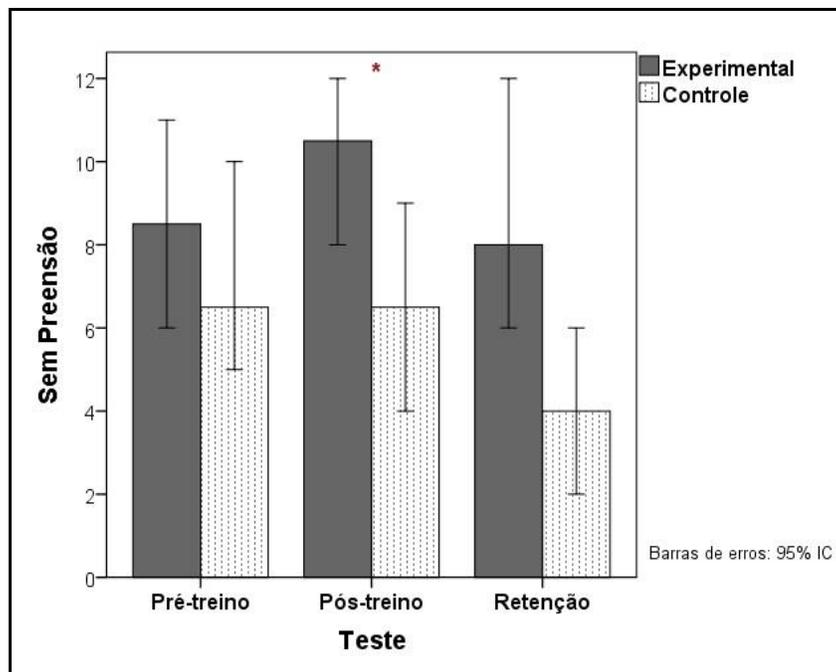
**Figura 8.** Valores medianos do número de alcances totais entre grupos em cada avaliação (\*  $p < 0,05$ ).



**Figura 9.** Valores medianos do número de alcances bimanuais entre grupos em cada avaliação (\*  $p < 0,05$ ).



**Figura 10.** Valores medianos do número de alcances com mão semi-aberta entre grupos em cada avaliação (\*  $p < 0,05$ ).



**Figura 11.** Valores medianos do número de alcances sem preensão entre grupos em cada avaliação (\*  $p < 0,05$ ).

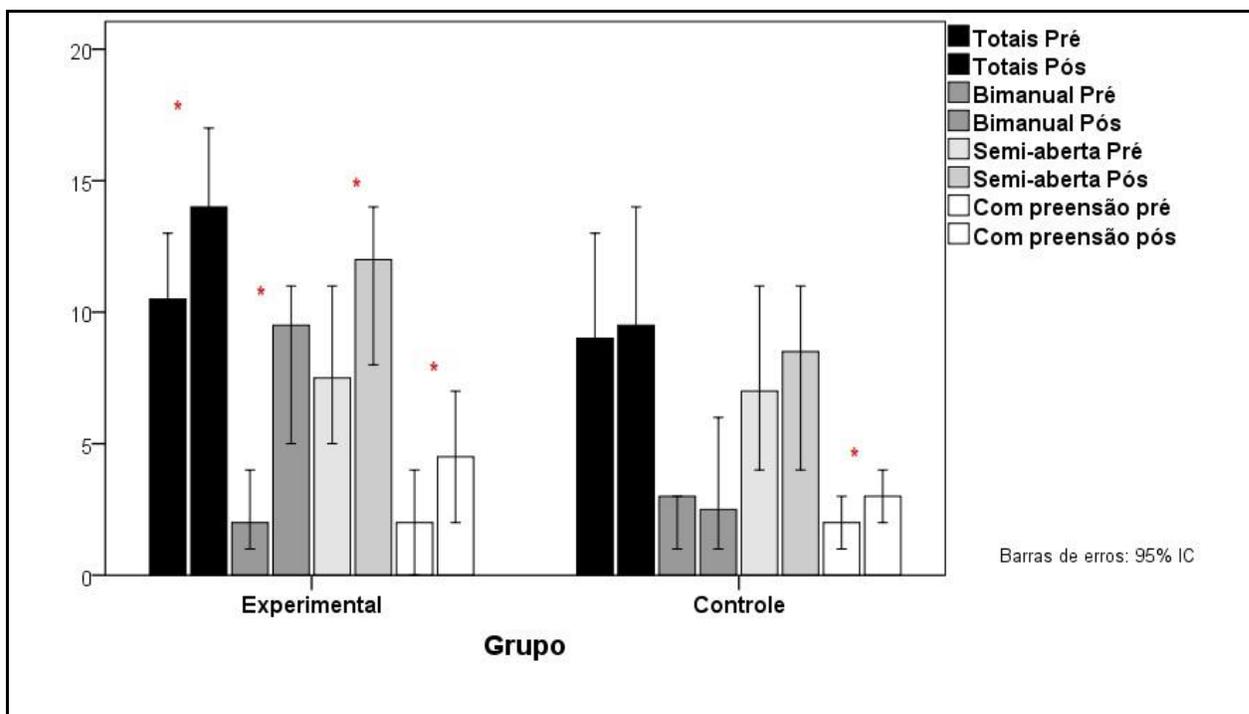
### 3.3.2 Diferenças imediatas intra-grupos

Do pré- para o pós-treino, houve aumento no número total de alcances no grupo experimental ( $X^2 (1) = 8,33$ ;  $p < 0,01$ ;  $r = 0,6$ ). Em contraste, não houve diferenças do pré para o pós-treino no número total de alcances no grupo controle ( $X^2 (1) = 2,00$ ;  $p = 0,16$ ;  $r = 0,3$ ) (Figura 12).

No grupo experimental houve um aumento no número de alcances bimanuais do pré- para o pós-treino ( $X^2 (1) = 12,00$ ;  $p < 0,01$ ;  $r = 0,6$ ). Não houve diferenças entre pré- e pós-treino para os alcances bimanuais no grupo controle ( $X^2 (1) = 1,00$ ;  $p = 0,36$ ;  $r = 0,2$ ) (Figura 12).

Houve aumento de mão semi-aberta do pré- para o pós-treino no grupo experimental ( $X^2 (1) = 8,33$ ;  $p < 0,01$ ;  $r = 0,6$ ). Não houve diferenças entre o pré- e o pós-treino para mão aberta e mão fechada em ambos os grupos (Figura 12).

Houve aumento de alcances com preensão do pré- para o pós-treino no grupo experimental ( $X^2 (1) = 6,40$ ;  $p = 0,01$ ;  $r = 0,6$ ) e no grupo controle ( $X^2 (1) = 4,50$ ;  $p = 0,03$ ;  $r = 0,5$ ) (Figura 12).



**Figura 12.** Valores medianos das variáveis entre pré- e pós-treino em cada grupo (\*  $p < 0,05$ ).

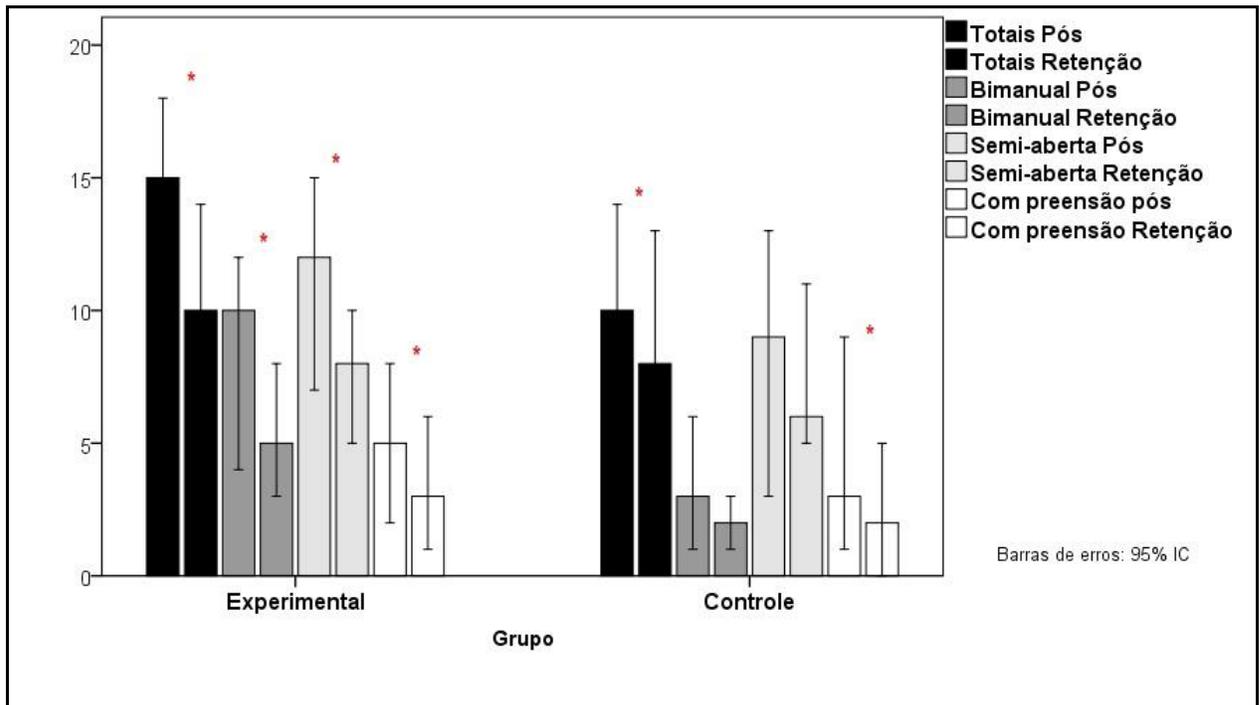
### 3.3.3 Retenção intra-grupos

Houve uma redução no número de alcances do pós-treino para o teste de retenção no grupo experimental ( $X^2(1) = 11,00$ ;  $p < 0,01$ ;  $r = 0,6$ ) e no grupo controle ( $X^2(1) = 6,40$ ;  $p = 0,01$ ;  $r = 0,5$ ) (Figura 13).

Houve diminuição entre pós-treino e o teste de retenção para os alcances bimanuais no grupo experimental ( $X^2(1) = 11,00$ ;  $p < 0,01$ ;  $r = 0,6$ ). Não houve diferença nos alcances bimanuais no grupo controle ( $X^2(1) = 2,27$ ;  $p = 0,13$ ;  $r = 0,2$ ) (Figura 13).

Houve diminuição nos alcances com mão semi-aberta do pós-treino para o teste de retenção ( $X^2(1) = 10,00$ ;  $p < 0,01$ ) no grupo experimental. Não houve diferença do pós-treino para o teste de retenção nos alcances com mão semi-aberta para o grupo controle ( $X^2(1) = 0,14$ ;  $p = 0,70$ ;  $r = 0,2$ ) (Figura 13).

Houve aumento nos alcances com preensão no grupo experimental ( $X^2(1) = 6,40$ ;  $p = 0,01$ ;  $r = 0,5$ ) e no grupo controle ( $X^2(1) = 4,5$ ;  $p = 0,03$ ;  $r = 0,1$ ) do pós-treino para o teste de retenção (Figura 13).



**Figura 13.** Valores medianos das variáveis entre pós-treino e retenção em cada grupo (\*  $p < 0,05$ ).

### 3.4 Discussão

O presente estudo investigou o papel do treino de alcance de poucos minutos associado ao uso de luvas com Velcro® em bebês pré-termo tardios durante o período de emergência do alcance. Os resultados sugerem, de forma geral, que os bebês do grupo experimental apresentaram maior quantidade e qualidade de alcances manuais do que bebês controle após o treino. Essas diferenças no entanto, não foram retidas. Além disso, em análise exploratória adicional, bebês pré-termo treinados com as luvas realizaram mais alcances com mão semi-aberta do que bebês treinados sem as luvas, após o treino, enquanto o número total de alcances permaneceu o mesmo entre esses grupos.

Inicialmente, hipotetizamos que os bebês treinados apresentariam maior número de alcances e de ajustes proximais (aumento de alcances bimanuais) e distais (mais alcances com

mão aberta ou semi-aberta) e de alcances com preensão do que os bebês controle no pós-treino. Parte de nossa hipótese foi confirmada, visto que o treino de alcance com uso de luvas com Velcro® promoveu aumento do número de alcances, especialmente de alcances bimanuais e aumento de alcances com mão semi-aberta, imediatamente após poucos minutos do treino, tanto em comparação ao grupo que realizou apenas treino social como do pré- para o pós-treino. Isto sugere que os bebês treinados interagiram mais com os brinquedos oferecidos e responderam funcionalmente melhor às demandas da tarefa logo após a sessão de treino. Esses resultados são semelhantes aos de estudos prévios que realizaram treino similar do alcance em bebês pré-termo sem uso das luvas. Guimarães e Tudella (2015) e Soares, van der Kamp et al. (2013) demonstraram que bebês pré-termo aumentaram o número de alcances totais e de alcances bimanuais e com mão semi-aberta após uma sessão de treino de alcance de 4-5 minutos. Esses resultados foram atribuídos à plasticidade do sistema nervoso central em bebês, que podem ter suas habilidades aprimoradas por meio da prática e repetição de movimentos (Guimarães e Tudella, 2015). Em relação ao paradigma das luvas aderentes, Gerson e Woodward (2014) e Sommerville et al. (2005) aplicaram treino de contatos ativos entre as luvas e objetos em bebês a termo por 3-6 minutos, em uma única sessão. Os autores reportaram que o engajamento dos bebês para tocar manualmente os brinquedos durante o treino com as luvas foi mais elevado do que antes do treino, parecendo favorecer a exploração visual, principalmente de objetos não-familiares. Isto foi atribuído à experiência ativa dos bebês percebendo a ação possibilitada pela prática com as luvas. Esses autores sugerem que o treino ativo utilizando o paradigma das luvas aderentes parece ser informativo para o acoplamento percepção-ação, mas sugerem que a experiência de longo prazo parece ter efeitos mais amplos sobre as próprias ações dos bebês.

Em adultos e modelos animais, o processo de aprimoramento imediato da tarefa após uma única e curta sessão de treino de movimentos tem sido atribuído à plasticidade no *striatum*, cerebelo e córtex cerebral (Costa, Cohen e Nicoletis, 2004; Ungerleider, Doyon e Karni, 2002; Boudreau et al., 2010; Karni et al., 1995, 1998). Entretanto, embora se saiba que o cérebro infantil seja altamente responsivo a estímulos ambientais (Mackey, Whitaker e Bunge, 2012; Kolb e Gibb, 2011; Johnston, 2009), possíveis mecanismos de neuroplasticidade envolvidos em bebês no contexto do presente estudo ainda necessitam de investigação futura.

Heathcock et al. (2008) sugeriram que a experiência de movimentos de alcance ao longo de semanas pode promover aumento do desempenho muscular principalmente nas extremidades proximais dos membros superiores, o que permite superar forças gravitacionais e alcançar mais vezes o brinquedo. Segundo Grönqvist, Strand-Brood e von Hofsten (2011), para melhorar a precisão do alcance quando a tarefa é desafiadora, bebês pré-termo podem utilizar ambas as mãos como estratégia. Neste sentido, a maior exposição dos bebês à possibilidade de alcançar os brinquedos durante o treino de alcance associado às luvas parece ter estimulado sua curiosidade, induzindo a maior repetição de movimentos do que nos bebês que receberam treino social. Conseqüentemente, poucos minutos do treino de alcance com as luvas podem ter sido suficientes para motivar e pelo menos favorecer a ativação muscular momentânea dos membros superiores e permitir maior número de tentativas de alcance, particularmente bimanuais.

O maior número de alcances com mão semi-aberta no grupo treinado parece ser uma estratégia funcional para a apreensão dos objetos de tamanho pequeno, utilizados no presente estudo. Esses resultados podem ser comparados aos estudos de Cunha et al. (2015) e Cunha, Soares et al. (2013), que encontraram maior número de alcances com mão semi-aberta em bebês a termo após treino de alcance de 4 minutos utilizando objeto maleável. Sugerimos que nosso treino facilitou a melhora no planejamento e seleção de estratégias eficientes que auxiliaram o bebê a resolver demandas da tarefa, relacionadas a uma história prévia de experiências percepto-motoras (Gibson, 1986; Karni et al., 1995, Karni et al., 1998), proporcionando um melhor ajuste na abertura da mão frente às características do brinquedo. Outro ponto importante que pode ter influenciado esses resultados foi a abertura feita nas luvas deixando dedos e polegar livres. Segundo Williams et al. (2015), esse formato pode permitir *feedback* tátil apropriado no contato mão-brinquedo quando os bebês tocam um brinquedo por acaso ou intencionalmente, proporcionando ao bebê melhores oportunidades de explorar o brinquedo oferecido, além de aprimorar suas estratégias durante a atividade. Essas mudanças nos ajustes distais dos bebês durante o alcance quando comparados ao grupo controle não foram observadas no estudo de Soares, van der Kamp et al. (2013), que fez uso do mesmo treino porém sem uso das luvas com Velcro®. Logo, o uso das luvas com Velcro® nesse estudo pareceu exercer influência sobre as estratégias de alcance manual dos bebês.

Needham et al. (2002) desenharam as luvas "aderentes" no intuito de mimetizar a preensão, oferecendo aos bebês a sensação de sucesso quando a mão entra em contato com o brinquedo e o mesmo adere à luva. É interessante que essas hipóteses não parecem ter surtido efeito no estudo atual. Ao mesmo tempo que o treino associado às luvas tenha favorecido maior número de alcances e alcances mais funcionais do que o treino social, tais alcances foram majoritariamente sem preensão, refutando parte de nossa hipótese de que o grupo experimental apresentaria maior número de alcances com preensão do que o grupo controle. Isto sugere que o treino associado às luvas parece ter influência sobre o alcance, porém não sobre a preensão especificamente. Possivelmente, efeitos sobre a habilidade da preensão requerem maior tempo de experiência nos bebês, visto ser uma habilidade mais tardia do que o alcance, ou treino específico de atividades de preensão. Acredita-se que a habilidade de preensão requer recrutamento muscular adicional para uma contração concêntrica dos músculos da mão para sucesso na preensão do objeto, além da demanda muscular já utilizada de forças excêntricas e concêntricas no braço do bebê para mantê-lo em extensão contra a gravidade. Os resultados se alinham aos achados de Soares, van der Kamp et al. (2013), que também não encontraram influência do treino de alcance de 4 minutos em bebês pré-termo tardios, sem uso das luvas. O fato de que não só o grupo experimental como o grupo controle aumentaram o número de alcances com preensão do pré- para o pós-treino pode estar relacionado a uma influência do uso de brinquedos para estimular o alcance durante as próprias avaliações.

Em relação à retenção, isto é, a manutenção dos comportamentos observados no pós-treino após 4 minutos sem estímulos, observamos que houve retenção apenas quanto aos alcances bimanuais, que continuaram em maior número no grupo treinado em comparação ao grupo controle. Apesar do número de alcances ter diminuído no grupo treinado do pós-treino para o teste de retenção, não foi suficiente para possibilitar que se equiparasse ao grupo controle. Estes achados são importantes porque contrastam com os achados de Soares; van der Kamp et al., (2013), que não encontraram retenção dos aprimoramentos de alcances bimanuais 24 horas após o treino de alcance, sem luvas. Nós acreditamos que o menor intervalo de tempo entre o pós-treino e o teste de retenção no presente estudo pode ter favorecido o resultado. Isto demonstra que o treino associado às luvas foi capaz de favorecer, até 4 minutos após cessado o estímulo, a manutenção de estratégias proximais previamente selecionadas. Por outro lado, não sabemos se

tal efeito manteve-se após esse período. Além disso, é importante destacar a ausência de retenção no número total de alcances e de alcances com mão semi-aberta no grupo treinado, mesmo em quatro minutos após o treino associado às luvas. Esses resultados reforçam os efeitos temporários dos treinos de alcance de única sessão, reafirmando a necessidade de treinos mais longos e contínuos, como no protocolo proposto por Heathcock et al. (2008), se o intuito é favorecer aos bebês adaptações motoras mais duradouras. É importante destacar que o crescimento e o fortalecimento das conexões e sinapses são produtos da prática contínua, mas que parecem se iniciar na primeira sessão (Karni et al., 1998). Logo, aprimoramentos observados dentro de alguns minutos após a prática de curta duração aparentemente representam uma base inicial para a consolidação do desempenho da tarefa se continuamente treinada (Karni et al., 1998; Luft e Buitrago, 2005).

Nossos achados quanto à vantagem do uso das luvas durante o treino de alcance são particularmente interessantes porque recentemente tem-se questionado o papel das mesmas para o aprimoramento de habilidades manuais em bebês. No paradigma das luvas aderentes, originalmente desenvolvido por Needham et al. (2002), as luvas com tiras de Velcro® de lado macio envolviam as mãos de bebês a termo, enquanto o lado "áspero" das tiras estavam coladas nos brinquedos. Quando os bebês contatavam os brinquedos à medida que seus braços movimentavam-se, aderiam à luva, como se os bebês tivessem apreendido o objeto com sucesso. Os autores relataram que após 10 minutos de treino diário durante duas semanas, os bebês aumentaram significativamente alcances e também exploração visual, oral e manual dos brinquedos, além de exibirem mais tentativas intencionais de alcançar os brinquedos do que o grupo que não recebeu treinamento. Desde então, uma série de estudos verificou efeitos da prática de alcance com uso das luvas em bebês a termo por volta dos 3-5 meses de idade. Por exemplo, Libertus e Needham (2009, 2010 e 2011) encontraram aumento de preensões e ações orientadas a objetos em bebês a termo treinados com as luvas durante 2 semanas por 10 minutos diários, em comparação a bebês que não haviam recebido essa experiência. Libertus e Needham (2014) compararam experiência ativa (auto-produzida) e passiva (guiada pelos pais) em bebês a termo usando as luvas aderentes enquanto os brinquedos eram oferecidos a eles. Os autores mostraram que o grupo ativo apresentou maior número de alcances e preensão do que o grupo

passivo. De forma geral, esses estudos inferem que as luvas aderentes fornecem experiência e facilitam mudanças no comportamento de alcance e de exploração e ação sobre objetos (Libertus e Needham, 2014; Libertus e Needham, 2002). No entanto, ao comparar bebês a termo treinados com luvas com e sem Velcro® e bebês não treinados, aos 3 meses de idade, Williams et al. (2015), após 2 semanas de treino de 10 minutos diários, demonstraram que ambos os grupos que receberam exposição repetida apresentaram aumento no número de alcances. Ao comparar o número de contatos do grupo de luvas com Velcro® e grupo luvas sem Velcro® com os do grupo controle, somente os bebês do grupo luvas sem Velcro® exibiram significativamente mais contatos intencionais no brinquedo em relação ao grupo controle. Os autores sugeriram que o fornecimento de oportunidades para os bebês alcançarem brinquedos por si só, ao longo do período de treino, independentemente das luvas cobertas de Velcro®, é suficiente para aumentar o número de alcances (Williams et al. 2015; Corbetta e Williams et al., 2015). Vale salientar que esses autores modificaram o modelo do experimento em relação ao de Needham e colaboradores não só quanto ao desenho dos grupos, mas também quanto às luvas. Nos estudos de Needham e colaboradores, as luvas envolviam toda a mão do bebê e eram cobertas com tiras de Velcro® de lado macio na face palmar, enquanto as tiras com o lado áspero estavam coladas nos brinquedos apresentados aos bebês. No estudo de Williams et al. (2015), as luvas feitas de meias cortadas permitiam que os dedos do bebê ficassem expostos às tiras com o lado áspero coladas nos brinquedos. Em resposta, Needham et al. (2015) sugeriram que essa característica das luvas poderia ser um dos motivos pelos quais os resultados esperados não foram obtidos no estudo de Williams et al (2015). Needham et al. (2015) sugeriram ao tocar o objeto envolto pela porção áspera do Velcro®, a sensação produziria no bebê alguma reação adversa ao material, levando ao desinteresse pelo objeto. Corbetta et al. (2015) argumentaram afirmando que o material utilizado nos brinquedos apresentava superfície plana e era suave ao toque. Além disso, relataram que utilizaram diferentes tipos de porções ásperas de Velcro® no mesmo brinquedo e que, apesar disto, encontraram maior rendimento de alcances nos bebês que tocaram ocasionalmente a parte mais áspera dos brinquedos.

Em nosso estudo, em contrapartida, o lado macio do Velcro® foi colado nos brinquedos a fim de evitar quaisquer possíveis influências do lado áspero do Velcro® no comportamento manual dos bebês ao tocá-los. Desta forma, nossas luvas foram construídas de formar similar ao

proposto por Williams et al. (2015) quanto ao formato e material, deixando os dedos dos bebês livres para maior liberdade de movimento, mas diferente quanto às porções do Velcro®. Diferenças metodológicas, portanto, podem estar relacionadas a achados distintos entre os estudos.

Acredita-se que as luvas possam oferecer estímulo sensorial ao bebê, que posteriormente é capaz de perceber e ajustar sua mão para executar a tarefa com êxito, afetando o comportamento manual orientado ao objeto (Libertus e Needham, 2014; Needham et al., 2002). Portanto, nosso treino com luvas com Velcro® possivelmente ofereceu um tipo de experiência sensorio-motora particular, capaz de influenciar e contribuir para os bebês interagirem melhor com objetos e selecionar suas estratégias de movimento. De forma geral, os achados deste estudo demonstram relevância para a prática clínica, especialmente ao utilizar uma ferramenta simples (luvas com Velcro®) com potencial aplicabilidade para intervenção precoce em uma população com risco para alterações no desenvolvimento de habilidades manuais (bebês pré-termo). Vale destacar que uma sessão de fisioterapia ou terapia ocupacional para bebês de poucos meses em programas de intervenção precoce dura por volta de 30 a 40 minutos, a depender das respostas comportamentais do bebê. Geralmente, entretanto, no intuito de possibilitar variabilidade de estímulos e evitar que o bebê torne-se desmotivado durante a sessão, o terapeuta divide o tempo total da sessão aplicando recursos e estratégias distintos em intervalos de tempo menores. Portanto, o tempo utilizado para aplicação do treino no presente estudo é compatível com o utilizado por profissionais na prática clínica para estratégias específicas de estimulação e intervenção do alcance em bebês de poucos meses de idade. Embora 4 minutos de prática sejam insuficientes para adaptações motoras robustas, os aprimoramentos no alcance obtidos em uma única sessão podem fornecer base motora para mudanças mais sólidas. Neste sentido, o presente estudo destaca a relevância de cada sessão individual e das experiências fornecidas pelos protocolos de intervenção precoce e reforça a importância da prática contínua para a aprendizagem de habilidades. Além disso, destacamos a importância de avaliações intra-sessão nas práticas de intervenção precoce, a fim de mensurar e acompanhar as mudanças no comportamento motor dos bebês frente às estratégias terapêuticas utilizadas.

É importante mencionar que nossos achados podem não ser generalizáveis a outras populações de bebês pré-termo tardios e outros contextos étnico-culturais.. Estudos futuros

poderão esclarecer mais a fundo o papel das luvas associadas ao treino de alcance no aprimoramento de habilidades manuais em populações de bebês com risco para alterações do alcance.

### **3.5 Conclusão**

Nossos achados sugerem que o treino de alcance com luvas com Velcro® promove maior número de contatos mão-brinquedo, principalmente alcances bimanuais e com mão semi-aberta, em comparação ao treino social. No entanto, esses avanços não são mantidos após 4 minutos. Efeitos sobre a habilidade da preensão parecem requerer treino específico de atividades de preensão ou maior tempo de experiências motoras nos bebês, por ser uma habilidade adquirida mais tardiamente do que o alcance. Futuros trabalhos poderiam investigar as vantagens do uso das luvas com Velcro no treino de alcance de bebês com dificuldades na função manual já instaladas. Além disso, torna-se importante que estudos futuros investiguem os mecanismos neurofisiológicos e musculares envolvidos nos aprimoramentos observados após curtos períodos de treino em bebês, consolidando as evidências na área para a prática clínica.

# ***REFERÊNCIAS***

## Referências

- Associação Nacional De Empresas De Pesquisa (ABEP). (2003). *Critério de classificação econômica Brasil*. São Paulo: Associação Nacional de Empresas de Pesquisa.
- Barrocal, R. M. et al. (2006). Faixa de amplitude de conhecimento de resultados e processo adaptativo na aquisição de controle da força manual. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, v. 20, n.2, p.111-119.
- Bernstein, N. A. (1967) *The co-ordination and regulation of movements*. Oxford: Pergamon Press.
- Berthier, N. & Keen, R. (2006). Development of reaching in infancy. *Experimental Brain Research*, 169, 507-518.
- Brandão, J. S. (1992). Bases do tratamento por estimulação precoce da paralisia cerebral (ou dismotria cerebral ontogenética) [Bases for treatment of cerebral palsy by stimulation]. São Paulo: Memnon, 105.
- Carratú, S., Mazzitelli, C., Xavier, G. F., & Sá, C. S. C. (2012). Aquisição, retenção e transferências de habilidades motoras em crianças hemiparéticas [Motos skills acquisition, retention and transfer in hemiparetic children]. *Revista Neurociências*, 20(3), 360-366.
- Carvalho, R.P., Tudella, E., Caljouw, S.R. & Savelsbergh, G.J.P. (2008). Early control of reaching: effects of experience and body orientation. *Infant Behavior and Development*, 31(1), 23-33.
- Carvalho, R.P., Tudella, E. & Savelsbergh, G.J.P. (2007) Spatio-temporal parameters in infant's reaching movements are influenced by body orientation. *Infant Behavior and Development*, 30(1), 26-35.
- Claxton, L., Mccarty, M., & Keen, R. (2009). Negative consequences affect planning in tool-use tasks with toddlers. *Infant Behavior and Development*, 32, 230-233.

- Connolly, K. J. (1986). Maturation and development: some conceptual issues. *Italian Journal of Neurology Scientific Supplement*, v. 5, p. 13-24.
- Corbetta, D. & Snapp-Childs, W. (2009). Seeing and touching: the role of sensory-motor experience on the development of infant reaching. *Infant Behavior and Development*, v. 32, p. 44-58.
- Corbetta, D., Thelen, E., & Johnson, K. (2000). Motor constraints on the development of perception-action matching in infant reaching. *Infant Behavior and Development*, 23 (3), 351-374.
- Corbetta, D., Williams, J. L., & Haynes, J. M. (2015). Bare fingers, but no obvious influence of “prickly” Velcro! In the absence of parents’ encouragement, it is not clear that “sticky mittens” provide an advantage to the process of learning to reach. *Infant Behavior and Development*, 42, 168-178.
- Cotman, C. W. & Berchtold, N. C. (2002). Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends in Neurosciences*, v.25, n.6, p. 295-301.
- Cunha, A. B., Lobo, M. A., Kokkoni, E., Galloway, J. C., & Tudella, E. (2015). Effect of short-term training on reaching behavior in infants: a randomized controlled clinical trial. *Journal of Motor Behavior*, 48(2), 132-142.
- Cunha, A.B., Soares D.A., Ferro, A.M., & Tudella, E. (2013a). Effect of training at different body positions on proximal and distal reaching adjustments at the onset of goal-directed reaching: a controlled clinical trial. *Motor Control*, 17, 123-144.
- Cunha, A.B., Woollacott, M., & Tudella, E. (2013b). Influence of specific training on spatiotemporal parameters at the onset of goal-directed reaching in infants: a controlled clinical trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 17(4), 409-417.
- de Campos, A.C., da Costa, C.S., Savelsbergh, G.J., Rocha, N.A. (2013). Infants with Down syndrome and their interactions with objects: development of exploratory actions after reaching onset. *Research in Developmental Disabilities*, 34(6), 1906-1916.

- de Vries, J.I.P., Visser, G.H.A., & Prechtl, H.F.R. (1982). The emergence of fetal behavior. I. Qualitative aspects. *Early Human Development*, 7, 301–322.
- Dusing, S. C., Lobo, M. A., Lee, H. M. & Galloway, J. C. (2013). Intervention in the first weeks of life for infants born late preterm: a case series. *Pediatric Physical Therapy*, v. 25, n. 2, p. 194-203.
- Edelman, G. M. (1987). *Neural Darwinism*. New York: Basic Books.
- Engle W.A. & Kominiarek M.A. (2008). Late preterm infants, early term infants, and timing of elective deliveries. *Clin Perinatol*, v. 35, p. 325-341.
- Engle, W.A., Tomashek, K.M., Wallman, C., & the Committee on Fetus and Newborn. (2007). 'Late-preterm' infants: A population at risk. *Pediatrics*, v. 120, p. 1390–1401.
- Fagard, J. (2000). Linked proximal and distal changes in the reaching behavior of 5-to 12 month-old human infants grasping objects of different sizes. *Infant Behavior and Development*, v. 23, p. 317–329.
- Fallang, B., Øien, I., Hellem, E., Saugstad, O. D. & Hadders-Algra, M. (2005). Quality of reaching and postural control in young preterm infants is related to neuromotor outcome at 6 years. *Pediatric Research*, v. 58, n. 2, p. 347-353.
- Gekoski, M. J., Fagen, J. W., & Pearlman, M. A. (1984). Early learning and memory in the preterm infant. *Infant Behavior and Development*, 7, 267–276.
- Gerson, S. A., & Woodward, A. L. (2014a). The joint role of trained, untrained, and observed actions at the origins of goal recognition. *Infant Behavior and Development*, 37(1), 94-104.
- Gerson, S. A., & Woodward, A. L. (2014b) Learning from their own actions: The unique effect of producing actions on infants' action understanding. *Child development*, 85, 264-277.
- Gibson, J. J. (1986). *The ecological approach to perception*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

- Grönqvist, H., Strand Brodd, K., Von Hofsten, C. Reaching strategies of very preterm infants at 8 months corrected age. *Experimental Brain Research*, v. 209, n. 2, 225-233, 2011.
- Guimarães, E. L., Cunha, A. B., Soares, D. A., & Tudella, E. (2013). Reaching behavior in preterm infants during the first year of life: a systematic review. *Motor Control*, 17(4), 340–354.
- Guimarães, E. L., & Tudella, E. (2015). Immediate effect of training at the onset of reaching in preterm infants: randomized clinical trial. *Journal of Motor Behavior*, 47(6), 535-549.
- Hadders-Algra, M. (2000). The Neuronal Group Selection Theory: a framework to explain variation in normal motor development. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 42(8), 566-572.
- Hadders-Algra, M., Brogen, E., Frossberg, H. (1996). Training affects the development of postural adjustments in sitting infants. *Journal of Physiology*, v. 493.1, p. 289-298.
- Heathcock, J. C., Bhat, A. N., Lobo, M. A., & Galloway, J. C. (2004). The performance of infants born preterm and full-term in the mobile paradigm: learning and memory. *Physical Therapy*, 84, 808–821.
- Heathcock, J. C., Lobo, M., & Galloway, J. C. (2008). Movement training advances the emergence of reaching in infants born at less than 33 weeks of gestational age. *Physical Therapy*, 88, 310–322.
- Higgins, J. P. T., & Green, S. (2011). Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. *The Cochrane Collaboration*, Version, 5(0).
- Jongbloed-Pereboom, M., Janssen, A. J., Steenbergen, B., & Nijhuis-Van Der Sanden, M. W. (2012). Motor learning and working memory in children born preterm: a systematic review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36(4), 1314-1330.
- Karni, A., Meyer, G., Rey-Hipolito, C., Jezard, P., Adams, M., Tuner, R. & Ungerleider, L. (1998). The acquisition of skilled motor performance: fast and slow experiencedriven changes in

primary motor cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 95, p. 861–868.

Kolb, B. & Gibb, R. (2011). Brain plasticity and behaviour in the developing brain. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, v. 20, n. 4, p. 265-276.

Konczak, J. & Dichgans, J. (1997). The development toward stereotypic arm kinematics during reaching in the first 3 years of life. *Experimental Brain Research*, v. 117, p. 346-354.

Kugler, P. N. (1986). A morphological perspective on the origin and evolution of movement patterns. In: Wade, M. G. & Whiting, H. T. A. (Ed.). *Motor development in children: aspects of coordination and control*. Dordrecht: Martinus Nijhoff.

Lima, C. L. F. & Fonseca, L. F. (2004). *Paralisia Cerebral: Neurologia, Ortopedia, Reabilitação*. 1ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, p. 67-85.

Needham, A., Wiesen, S., Libertus, K. (2015). Sticky mittens, prickly Velcro, and infants' transition into independent reaching. *Infant Behavior and Development* (Submitted for publication).

Libertus, K., & Landa, R. J. (2014). Scaffolded reaching experiences encourage grasping activity in infants at high risk for autism. *Frontiers in Psychology*, 5, 1071, 2014.

Libertus, K., & Needham, A. (2014). Encouragement is nothing without control: Factors influencing the development of reaching and face preference. *Journal of Motor Learning and Development*, 2(1), 16-27.

Libertus, K., & Needham, A. (2011). Reaching experience increases face preference in 3-month-old infants. *Developmental Science*, 14(6), 1355-1364.

Libertus, K., & Needham, A. (2010). Teach to reach: The effects of active vs. passive reaching experiences on action and perception. *Vision Research*, 50(24), 2750 -2757.

- Liu, S., Krewski, D., Shi, Y., Chen, Y. & Burnett, R.T. (2003). Association between gaseous ambient air pollutants and adverse pregnancy outcomes in Vancouver, Canada. *Environ Health Perspect*, v. 111, 1773–1778.
- Lobo, M. A., & Galloway, J. C. (2013). The onset of reaching significantly impacts how infants explore both objects and their bodies. *Infant Behavior and Development*, 36, 14-24.
- Lobo, M. A., & Galloway, J. C. (2008). Postural and object-oriented experiences advance early reaching, object exploration, and means-end behavior. *Child Development*, 79(6), 1869-1890.
- Lobo, M.A., Galloway, J.C., & Heathcock, J.C. (2015). Characterization and intervention for upper extremity exploration & reaching behaviors in infancy. *Journal of Hand Therapy*, 28(2), 114-125.
- Lobo, M. A., Galloway, J. C., & Savelsbergh, G. J. P. (2004). General and task-related experiences affect early object interaction. *Child Development*, 75(4), 1268-1281.
- Loftin, R. W., Habli, M., Snyder, C. C., Cormier, C. M., Lewis, D. F. & Defranco, E. A. (2010) Late preterm birth. *Reviews in Obstetrics and Gynecology*, v. 3, p. 10-19.
- March of Dimes, PNMCH, Save the Children, WHO. (2012). *Born too soon: the global action report on preterm birth*. In: Howson, C.P.; Kinney, M., & Lawn, J.E. (Ed.). Geneva: World Health Organization.
- Maher, C.G., Sherrington, C., Herbert, R.D., Moseley, A.M., Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy*, 83(8), 713-721
- Mackey, A. P., Whitaker, K. J., Bunge, S. A. Experience-dependent plasticity in white matter microstructure: reasoning training alters structural connectivity. *Frontiers in Neuroanatomy*, v. 22, p. 6-32, 2012.
- Mathew, A. & Cook, M. (1990). The control of reaching movements by young infants. *Child Development*, v. 61, p. 1238-1257.

- Morse, S. B., Tang, Y. & Roth, J. (2006). School age outcomes and healthy late preterm neonate. *Pediatric Research*, v. 1 (Supl), p. 158 [abs 4355].
- Morton, N.A. (2009). The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Australian Journal of Physiotherapy*, 55(2), 129-133.
- Needham, A., Barrett, T., & Peterman, K. (2002). A pickme-up for infants' exploratory skills: early simulated experiences reaching for objects using "sticky mittens" enhances young infants' object exploration skills. *Infant Behavior and Development*, 25, 279-295.
- Newell, K. M. (1986). Constraints on the development of coordination. In: Wade, M. G. & Whiting, H. T. A. (Ed). *Motor development in children: aspects of coordination and control*. Boston: Martin Nighoff.
- Out, L. et al. (1997). Influence of mechanical factors on movement units in infant reaching. *Human Movement Science*, v. 16, p. 733-748.
- Out, L., Van Soest, A. J., Savelsbergh, G. J. P. & Hopkins, B. (1998). The effect of posture on early reaching movements. *Journal of Motor Behavior*, v. 30, n. 3, p. 260-272.
- Ozonoff, S., Young, G.S., Carter, A., Messinger, D., Yirmiya, N. et al.(2011). Recurrence risk for autism spectrum disorders: a Baby Siblings Research Consortium study. *Pediatrics*, 128(3), e488-495.
- Paroli, R., & Tani, G. (2009). Efeitos das combinações da prática constante e variada na aquisição de uma habilidade motora. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 23(3), 221-234.
- Petrini, J. R., Dias, T., McCormick, M. C., Massolo, M. L., Green, N. S. & Escobar, G. J. (2009). Increased risk of adverse neurological development for late preterm infants. *Journal of Pediatrics*, v. 154, p. 169-176.
- Piper, M. C. & Darrah. J. (1994). *Motor assessment of the developing infant*. Philadelphia: W. B. Saunders Company.

- Prechtl, H.F.R. (1990). Qualitative changes of spontaneous movements in fetus and preterm infant are a marker of neurological dysfunction. *Early Human Development*, 23, 151–158.
- Pigott, R. E., & Shapiro, D. C. (1984). Motor schema: the structure of the variability session. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 55, 41-45.
- Raju, T. N. K., Higgins, R. D., Stark, A. R. & Leveno, K. J. (2006). Optimizing care and outcome for late-preterm (near-term) infants: a summary of the workshop sponsored by the National Institute of Child Health and Human Development. *Pediatrics*, v. 118, 1207-1214.
- Ricci, D., Romeo, D. M., Haataja, L., Van Haastert, I. C., Cesarini, L., Maunu, J., et al. (2008). Neurological examination of preterm infants at term equivalent age. *Early Human Development*, v. 84, n. 11, p. 751–761.
- Rocha, N. A. C. F., Silva, F. P. S., & Tudella, E. (2006). The impact of object size and rigidity on infant reaching. *Infant Behavior and Development*, 29(2), 251-261.
- Savelsbergh, G. J. P., & Van Der Kamp, J. (1994). The effect of body orientation to gravity on early infant reaching. *Journal of Experimental Child Psychology*, 58, 510–528.
- Schulz, K.F., Altman, D.G., Moher D, for the CONSORT Group. (2010). *CONSORT 2010 Statement*: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Trials*, 11, 32.
- Shapiro-Mendoza, C.K., Tomashek, K.M., Kotelchuck, M., Barfield, W., Nannini, A., Weiss, J., & Declercq, E. (2008). Effect of late-preterm birth and maternal medical conditions on newborn morbidity risk. *Pediatrics*, v. 121, p. 223-232.
- Sherrington, C.; Herbert, R.D.; Maher, C.G.; Moseley, A.M. (2000). PEDro. A database of randomized trials and systematic reviews in physiotherapy. *Manual Therapy*, 5(4):223-226.
- Sibai, B., Dekker, G., & Kupferminc, M. (2005). Pre-eclampsia. *Lancet*, v. 365, p. 785–799.
- Silva, F.P.S., Rocha, N. A. C. F., Tudella, E. (2011). Can size and rigidity of objects influence infant's proximal and distal adjustments of reaching? *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 15, 37-44.

Sistema De Informações De Nascidos Vivos (SINASC). *Evolução das condições de nascimento no município de Campo Grande e estado do Mato Grosso do Sul de 2011 a 2014*.

Soares, D. A., van Der Kamp, J., Savelsbergh, G. J., & Tudella, E. (2013). The effect of a short bout of practice on reaching behavior in late preterm infants at the onset of reaching: a randomized controlled trial. *Research in Developmental Disabilities*, 34(12), 4546-4558.

Soares, D. A., von Hofsten, C., Tudella, E. (2012). Development of exploratory behavior in late preterm infants. *Infant Behavior and Development*, 35(4), 912-915.

Soares, D. A., Cunha, A. B., Barbosa, G. O., Carvalho, R. P., Tudella, E. Efeito dos treinos de alcance manual e de controle postural sobre o alcance em lactentes: estudo de caso controle. *Terapia Manual*, v. 8, n. 40, p. 89-92, 2010.

Sommerville, J. A., Woodward, A. L., & Needham, A. (2005). Action experience alters 3-month-old infants' perception of others' actions. *Cognition*, 96(1), B1-B11.

Stephens, B. E., Vohr, B. R. Neurodevelopmental outcome of the premature infant. *Pediatric Clinics of North America*, v. 56, n. 3, p.631-46, 2009.

Thelen, E., Corbetta, D., Kamm, K., Spencer, J., Schneider, K., & Zernicke, R. F. (1993). The transition to reaching: Mapping intention and intrinsic dynamics. *Child Development*, 64, 1058-1098.

Thelen, E., Corbetta, D. & Spencer, J.P. (1996). Development of reaching during the first year: role of movement speed. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, v. 22, n. 5, p. 1059-1076.

Thelen, E., & Smith, L. B. (1994). A dynamic systems approach to the development of cognition and action. *Cambridge*: MIT Press.

Toledo, A.M. & Tudella, A.M. (2008). The development of reaching behavior in low-risk preterm infants. *Infant Behavior and Development*, 31(3), 398-407.

Toledo, A. M., Soares, D. A. & Tudella, E. (2011). Proximal and distal adjustments of reaching behavior in preterm infants. *Journal of Motor Behavior*, v. 43, n. 2, p. 137-145.

Tudella, E. (1989). Tratamento precoce no desenvolvimento neuromotor de crianças com diagnóstico sugestivo de paralisia cerebral [Early treatment for the neuromotor development of children with suggestive diagnosis of cerebral palsy]. *Revista Hispici & Lena*, 11.

- Van Hof, P., Van der Kamp, J., Savelsbergh, G. J. P. (2006). Three to eight months infants catching under monocular and binocular vision. *Human Movement Science*, v. 25, n.1, p. 18-36.
- Van Hof, P., Van Der Kamp, J., Caljouw, S. R. & Savelsbergh, G. J. P. (2005). The confluence of intrinsic and extrinsic constraints on 3- to 9-month-old infants' catching behavior. *Infant Behavior and Development*, v. 28, p. 179-193.
- Von Hofsten, C. (1984). Developmental changes in the organization of pre reaching movements. *Developmental Psychology*, 20, 378-388.
- Von Hofsten, C. (1997). On the early development of predictive abilities. In: Dent-Read, C. & Zukow-Goldring, P. (Ed.). *Evolving explanations of development*. Washington: American Psychological Association.
- Watchko, J. F. & Maisels, M. J. (2003). Jaundice in low birthweight infants: pathobiology and outcome. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, v. 88, p. F455–F458.
- Wimmers, R. H., Savelsbergh, G. J., Beek, P. J. & Hopkins, B. (1998). Evidence for a phase transition in the early development of prehension. *Developmental Psychobiology*, v. 32, n. 3, p. 235-248.
- Williams, J. L., Corbetta, D., & Guan, Y. (2015). Learning to reach with “sticky” or “non-sticky” mittens: A tale of developmental trajectories. *Infant Behavior and Development*, 38, 82-96.
- Zipp, G. P., & Gentile, A. M. (2010). Practice schedule and the learning of motor skills in children and adults: teaching implications. *Journal of College Teaching and Learning*, 7(2), 35-42.

# ***APÊNDICES***

## Apêndice I. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

**Título da Pesquisa:** EFEITO DA PRÁTICA DE ALCANCE COM LUVAS DE VELCRO EM LACTENTES PRÉ-TERMO: ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO RANDOMIZADO

**Pesquisador:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Daniele de Almeida Soares.

Cel: (67) 3345-7832

E-r

Pais/responsáveis, seu filho está sendo convidado a participar desta pesquisa, que tem como finalidade Verificar o efeito da prática de alcance de curta duração com uso de luvas com Velcro® sobre o alcance manual em bebês prematuros no período de aquisição dessa habilidade. Esta pesquisa poderá auxiliar profissionais a obter uma melhor compreensão sobre o processo de desenvolvimento motor de bebês prematuros, possibilitando alicerçar medidas de prevenção e intervenção de alterações do desenvolvimento motor em bebês.

Sua participação consistirá em receber informações sobre o estudo, responder um questionário acerca dos dados do bebê, dados atuais de condições de saúde e de comportamento motor, e trazer seu(sua) filho(a) 2 vezes para ser avaliado(a) no laboratório: uma vez dentro de até 5 dias após identificada a aquisição do alcance manual no bebê, e a outra vez no dia seguinte a esta primeira avaliação no laboratório. Para identificar a aquisição do alcance, a pesquisadora precisará fazer visitas a sua casa, de 1 a 2 vezes semanais, a partir do 2º mês e meio de idade do bebê, a fim de acompanhar o desenvolvimento dos movimentos de alcance. As visitas ocorrerão até serem identificados os primeiros movimentos de alcance do bebê e serão agendadas de acordo com sua disponibilidade. Na última visita, a pesquisadora avaliará o bebê com a Escala Motora Infantil de Alberta (AIMS), que identifica o desenvolvimento motor do bebê por meio de sua avaliação em prono (barriga para baixo), supino (barriga para cima), sentado com apoio e em pé com apoio. Em seguida, serão agendadas as avaliações no laboratório.

As avaliações no laboratório serão em número de 4: pré-teste (imediatamente antes da prática), pós-teste (imediatamente após a prática), retenção 1 (4 minutos após o pós-teste), e retenção 2 (24 horas após o pós-teste). Para as avaliações, os lactentes serão posicionados em um bebê conforto. Um brinquedo maleável e atrativo será apresentado ao lactente, a uma distância alcançável, por 2 minutos, para estimular movimentos de alcance. A prática de alcance será realizada no bebê por uma fisioterapeuta e ocorrerá entre o pré- e o pós-teste. A prática consistirá em 3 atividades de alcance estimuladas com o brinquedo e repetidas 6 vezes durante aproximadamente 4 minutos, sendo que o bebê usará um par de luvas com Velcro® confeccionada para grudar no brinquedo. Caso o bebê seja sorteado como parte do grupo controle, a fisioterapeuta interagirá com o bebê verbal e visualmente, mas não

aplicará estímulos com o objeto e o bebê não usará as luvas. Os experimentos serão filmados por câmeras filmadoras digitais. Ao final, seu bebê será medido e pesado.

O experimento fornecerá informações específicas sobre o desenvolvimento de habilidades manuais dos bebês e, sendo identificada necessidade, os bebês serão inseridos em intervenção sensoriomotora precoce ou outro serviço especializado.

Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade ou a do seu filho. O experimento pode trazer risco de choro ou irritabilidade durante as avaliações e aplicação da prática. Nestes casos, o experimento será imediatamente interrompido para que o bebê possa ser segurado e acalmado. Os procedimentos serão indolores e não invasivos, integrando basicamente a apresentação de brinquedos. Você poderá acompanhar seu (sua) filho (a) todo o tempo e poderá interromper ou abandonar a pesquisa a qualquer momento. As avaliações e orientações serão realizadas e monitoradas pelas pesquisadoras responsáveis, e você poderá acompanhá-las durante todo o período em que forem realizadas.

A pesquisa não possuirá métodos alternativos, constituindo exclusivamente os procedimentos descritos anteriormente. Você será esclarecido quanto a todos os procedimentos realizados na pesquisa, podendo questioná-los a qualquer momento, inclusive antes e durante o curso da mesma.

As informações obtidas por meio desta pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo das mesmas em todas as fases da pesquisa. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação. Ao serem divulgados, os dados serão agrupados aos dos demais participantes, não sendo expostos quaisquer dados de identificação pessoal. Se por ventura utilizarmos seus dados para estudo de caso específico, o seu nome e o do(a) seu filho(a) serão informados apenas pelas letras iniciais. Todas as informações, incluindo as imagens oriundas das filmagens, só poderão ser utilizadas para fins de análise de dados, estatísticos, científicos ou didáticos, sendo resguardados o sigilo de identidade e a privacidade sua e de seu (sua) filho (a). Ao término do estudo, as imagens oriundas das filmagens serão arquivadas por até 5 anos.

Não haverá ressarcimentos ou qualquer tipo de remuneração, sendo sua participação e a de seu (sua) filho (a) voluntária.

Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios de Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O resultado será disponibilizado a você logo após o término da avaliação.

Você receberá uma cópia deste termo onde constam telefone e endereço das pesquisadoras e do Comitê de Ética, podendo tirar suas dúvidas sobre a pesquisa e sua participação agora ou a qualquer momento.

Após estes esclarecimentos, se estiver de acordo solicitamos o seu consentimento de forma livre para seu filho participar desta pesquisa.

Confiro que recebi cópia deste termo de consentimento, e tendo em vista os itens acima apresentados, entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e, de forma livre e esclarecida, eu manifesto meu consentimento em permitir que meu filho participe da pesquisa. As pesquisadoras me informaram que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Caso tenha dúvidas sobre a participação na pesquisa, você também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética, que funciona na Pró-Reitoria o qual o endereço é Cidade Universitária, Caixa Postal 549, CEP 79070-900 Campo Grande - MS – Brasil. Telefone: (67) 3345-7187.

### **Autorização**

---

*Nome e assinatura dos pais/responsável do sujeito de pesquisa*

---

*Nome e assinatura da pesquisadora responsável*

## Apêndice II. Protocolo para Coleta dos dados das mães e dos bebês



Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Curso de Fisioterapia  
Fisioterapia em Saúde da Criança



### FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA

#### 1. ANAMNESE

##### 1.1 Identificação:

Nome:

Data da Avaliação:

Data do Alcance:

Data de Nascimento:

Idade Cronológica:

Sexo: ( ) F ( ) M

Filiação: Pai -

Profissão:

Mãe -

Profissão:

Endereço/Telefones:

Diagnóstico Clínico:

Médico Responsável:

Queixa Principal:

##### 1.2 História Clínica:

---

---

---

##### 1.3 Cirurgias, tratamentos, medicamentos:

---

---

##### 1.4 História Social:

Tipo de Residência: ( ) Própria ( ) Alugada ( ) Cedida ( ) Outro

Tipo de Construção: ( ) Alvenaria ( ) Madeira ( ) Edifício ( ) Outro

Beneficiamento: ( ) Água, Luz e Esgoto ( ) Água e Luz ( ) Água ( ) Luz

Meios de Transporte:

Quantas pessoas moram na casa:

Quantos cômodos possui a casa:

Pontuação ABEP:

Classe Econômica ABEP:

##### 1.5 História Materna

Data de Nascimento da Mãe:

Idade Atual:

Número de gestações:

Gravidez Planejada: ( ) Sim ( ) Não

Gravidez Desejada: ( ) Sim ( ) Não

Uso de medicamentos, álcool, fumo ou outras drogas durante gestação?

Qual mês de gestação?

Doenças, incluindo DSTs:

Traumas Psíquicos?

Intercorrências na gestação: ( ) Trauma ( ) Sangramento ( ) Infecções ( ) Outro

Qual mês de gestação?

Histórico de Ameaça de Aborto? ( ) Sim ( ) Não

Qual mês de gestação?



Pré-Natal: ( ) Sim ( ) Não  
 Período e número de consultas:  
 Tipo de Parto: ( ) Normal ( ) Cesáreo ( ) Fórceps  
 Duração do parto:  
 Presença de: ( ) Médico Obstetra ( ) Parteira ( ) Outro \_\_\_\_\_  
 Local do Parto: ( ) Hospital ( ) Casa ( ) Outro \_\_\_\_\_

**1.6 Dados Neonatais:**

Idade Gestacional:  
 ( ) Termo ( ) Pré-termo ( ) Pós-termo  
 Peso:  
 Comprimento:  
 Perímetro Cefálico:  
 Perímetro Torácico:  
 Apgar: 1' \_\_\_\_ 5' \_\_\_\_ 10' \_\_\_\_  
 Teste do Pezinho:  
 Teste da Orelhinha:  
 Teste do Olhinho:  
 Chorou ao nascer: ( ) Sim ( ) Não  
 Oxigênio: ( ) Sim ( ) Não  
 Reanimação: ( ) Sim ( ) Não  
 Entubação: ( ) Sim ( ) Não  
 Convulsão: ( ) Sim ( ) Não  
 Icterícia: ( ) Sim ( ) Não      Fototerapia: ( ) Sim ( ) Não  
 UTIN: ( ) Sim ( ) Não Dias \_\_\_\_\_  
 Método Canguru: ( ) Sim ( ) Não  
 Cirurgias:

**1.7 História do Desenvolvimento Motor**

AIMS (%):

**2. EXAME FÍSICO**

**2.1 Estruturas e Funções Corporais:**

Visão:  
 Audição:  
 Pele:  
 Comunicação:  
 Respiração:  
 Comportamento/Estado de Alerta:  
 Cognição:

Perímetro Cefálico:  
 Perímetro Antero-Posterior:  
 Distância Biauricular:  
 Perímetro Torácico:  
 Inspeção do Crânio:  
 Peso:  
 Comprimento:

Observações Importantes:

GRUPO EXPERIMENTAL ( ) GRUPO CONTROLE ( )

PRÉ-TREINO		PÓS-TREINO		MED-RET 4MIN	
ALC. BIMANUAIS		ALC. BIMANUAIS		ALC. BIMANUAIS	
ALC. UNI ESQUERDO		ALC. UNI ESQUERDO		ALC. UNI ESQUERDO	
ALC. UNI DIREITO		ALC. UNI DIREITO		ALC. UNI DIREITO	

***ANEXOS***

## Anexo I. Classificação ABEP

### SISTEMA DE PONTOS

#### Variáveis

	Quantidade				
	0	1	2	3	4 ou +
Banheiros	0	3	7	10	14
Empregados domésticos	0	3	7	10	13
Automóveis	0	3	5	8	11
Microcomputador	0	3	6	8	11
Lava louca	0	3	6	6	6
Geladeira	0	2	3	5	5
Freezer	0	2	4	6	6
Lava roupa	0	2	4	6	6
DVD	0	1	3	4	6
Micro-ondas	0	2	4	4	4
Motocicleta	0	1	3	3	3
Secadora roupa	0	2	2	2	2

#### Grau de instrução do chefe de família e acesso a serviços públicos

Escolaridade da pessoa de referência	
Analfabeto / Fundamental I incompleto	0
Fundamental I completo / Fundamental II incompleto	1
Fundamental II completo / Médio incompleto	2
Médio completo / Superior incompleto	4
Superior completo	7

	Serviços públicos	
	Não	Sim
Água encanada	0	4
Rua pavimentada	0	2

#### Distribuição das classes

As estimativas do tamanho dos estratos atualizados referem-se ao total Brasil e resultados das Macro Regiões, além do total das 9 Regiões Metropolitanas e resultados para cada um das RM's (Porto Alegre, Curitiba, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Brasília, Salvador, Recife e Fortaleza).

As estimativas para o total do Brasil e Macro Regiões são baseadas em estudos probabilísticos nacionais do Datafolha e IBOPE Inteligência. E as estimativas para as 9 Regiões Metropolitanas se baseiam em dados de estudos probabilísticos da GFK, IPSOS e IBOPE Media (LSE).

Classe	Brasil	Sudeste	Sul	Nordeste	Centro Oeste	Norte
A	2,7%	3,3%	3,2%	1,1%	3,7%	1,5%
B1	5,0%	7,0%	6,3%	2,1%	5,7%	2,5%
B2	18,1%	22,7%	21,3%	10,2%	20,3%	11,2%
C1	22,9%	27,3%	29,0%	14,9%	22,6%	14,4%
C2	24,6%	23,9%	24,5%	24,5%	25,9%	28,2%
D-E	26,6%	15,9%	15,6%	47,2%	21,8%	42,1%

Classe	9RM's	POA	CWB	SP	RJ	BH	BSB	SSA	REC	FOR
A	4,3%	4,5%	6,5%	5,0%	3,1%	3,9%	10,6%	1,8%	2,7%	3,6%
B1	6,6%	7,2%	9,2%	8,1%	5,2%	5,8%	11,3%	3,5%	4,0%	4,4%
B2	20,7%	23,7%	26,5%	25,1%	18,3%	20,3%	23,2%	12,6%	12,2%	12,1%
C1	25,0%	28,4%	27,1%	27,9%	24,3%	24,7%	22,2%	21,1%	18,6%	16,7%
C2	25,0%	23,7%	21,1%	23,1%	27,4%	26,7%	18,8%	30,5%	27,3%	24,7%
D-E	18,4%	12,5%	9,6%	10,9%	21,7%	18,5%	13,9%	30,5%	35,1%	38,5%

### Cortes do Critério Brasil

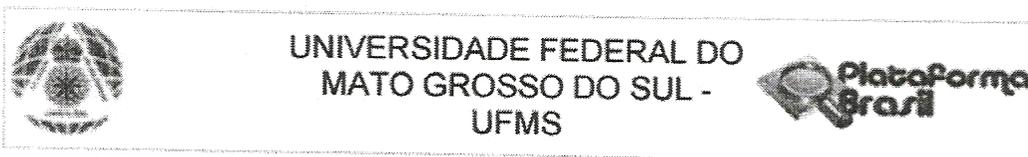
Classe	Pontos
A	45 - 100
B1	38 - 44
B2	29 - 37
C1	23 - 28
C2	17 - 22
D-E	0 - 16

### Estimativa para a Renda Média Domiciliar para os estratos do Critério Brasil

Abaixo são apresentadas as estimativas de renda domiciliar mensal para os estratos sócio-econômicos. Os valores se baseiam na PNAD 2013 e representam aproximações dos valores que podem ser obtidos em amostras de pesquisas de mercado, mídia e opinião. A experiência mostra que a variância observada para as respostas à pergunta de renda é elevada, com sobreposições importantes nas rendas entre as classes. Isso significa que pergunta de renda não é um estimador eficiente de nível sócio-econômico e não substitui ou complementa o questionário sugerido abaixo. O objetivo da divulgação dessas informações é oferecer uma ideia de característica dos estratos sócio-econômicos resultantes da aplicação do Critério Brasil.

Estrato Sócio Econômico	Renda média Domiciliar
A	20.272,56
B1	8.695,88
B2	4.427,36
C1	2.409,01
C2	1.446,24
D - E	639,78
TOTAL	2.876,05

## Anexo II. Aprovação Comitê de Ética



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Prática de alcance com luvas de velcro em lactentes pré-termo: ensaio clínico controlado randomizado

**Pesquisador:** Daniele de Almeida Soares

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 38881314.1.0000.0021

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 981.776

**Data da Relatoria:** 11/03/2015

#### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Nada a declarar.

#### Situação do Parecer:

Aprovado

#### Necessita Apreciação da CONEP:

Não

#### Considerações Finais a critério do CEP:

CAMPO GRANDE, 11 de Março de 2015

---

**Assinado por:**  
**Edilson dos Reis**  
**(Coordenador)**