



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



**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES POSTURAS SENTADAS E NÍVEL DE  
CONTROLE DE TRONCO NO MOVIMENTO DE ALCANCE EM  
LACTENTES A TERMO E PRÉ-TERMO TARDIOS**

NATÁLIA TIEMI DA SILVA SATO

SÃO CARLOS - SP

FEVEREIRO 2017

**NATÁLIA TIEMI DA SILVA SATO**

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES POSTURAS SENTADAS E NÍVEL DE  
CONTROLE DE TRONCO NO MOVIMENTO DE ALCANCE EM  
LACTENTES A TERMO E PRÉ-TERMO TARDIOS**

Dissertação de Mestrado *Strictu Sensu* apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia, área de concentração “Processos de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia”, linha de pesquisa “Processos Básicos, Desenvolvimento e Recuperação Funcional do Sistema Nervoso Central”.

Natália Tiemi da Silva Sato

Orientação: Profa. Dra. Eloisa Tudella

SÃO CARLOS

FEVEREIRO 2017



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

---

**Folha de Aprovação**

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Natália Tiemi da Silva Sato, realizada em 13/02/2017:

---

Profa. Dra. Eloisa Tudella  
UFSCar

---

Profa. Dra. Andréa Baraldi Cunha  
UFSCar

---

Profa. Dra. Raquel de Paula Carvalho  
UNIFESP

*Á Deus.*

*Aos meus pais, Hélio e Graça.*

*Agradeço, acima de tudo, a Deus pela dádiva da vida que o Senhor me concedeu. Tudo o que eu fiz, tudo o que eu tenho, tudo o que eu sou, é graças ao Senhor, meu bom e bondoso Deus. Sou grata por ter me concebido o dom de cuidar das pessoas, amar o próximo e ver que em cada olhar de tristeza, há esperança. Obrigada, Senhor, por guiar minhas mãos, meus pés, meu corpo, meu coração e pelo teu infinito amor.*

*“Deus é a minha força, ele é tudo o que sempre preciso” (Salmos 73:26).*

*Minha eterna gratidão aos meus amados pais, Hélio e Graça, meus exemplos de vida, força, respeito, humildade e amor. Obrigada pela excelente educação, incentivo, apoio e motivação. Este trabalho só existe porque vocês existem na minha vida! Nunca poderei escrever em palavras o quanto sou grata por tudo que vocês fizeram e fazem por mim. Amo vocês!*

*Ao meu irmão, Júnior, e minha cunhada, Carolina, por serem meus companheiros fiéis, e por estarem comigo em todas as fases da minha vida.*

*Minha imensa gratidão à minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Eloisa Tudella. Obrigada pela grande oportunidade e pela confiança depositada em mim, pelos ensinamentos e experiências compartilhadas que possibilitou meu crescimento profissional e pessoal. Obrigada pela paciência diante das minhas ansiedades e desesperos, pela orientação, motivação e respeito. O seu amor pela profissão me inspira! Serei eternamente grata pela história que você está construindo na minha vida.*

*Meu sincero agradecimento aos membros que compôs a banca de qualificação e que compõem a banca para este trabalho de mestrado, Profa. Dra. Andréa Baraldi Cunha e Profa. Dra. Raquel de Paula Carvalho, e aos suplentes Profa. Dra. Tatiana de Oliveira Sato e Profa. Dra. Daniela Godoi Jacomassi. Obrigada por aceitarem o convite, disponibilizando valiosas considerações com este trabalho.*

*Gratidão aos meus grandes e eternos amigos de Marília, Jacarezinho e de São Carlos. Obrigada pelos vários anos de companheirismo, conselhos, risadas, festas, churrascos, experiências únicas, dias incríveis, noites não dormidas, e por me permitirem fazer parte da vida de vocês mesmo distante. É muito bom saber que eu tenho vocês! Gratidão pela amizade sincera.*

*Aos meus eternos companheiros de profissão que a Federal me presenteou, Mariana, Ana Luiza, Jorge, Cristina, Rodrigo, Flávio e David. Obrigada pelo apoio, companheirismo, experiências vivenciadas, trocas de conhecimentos, festas, academias, cervejas, viagens e, acima de tudo, pela amizade fiel. Vocês são exemplos de competência, bondade e humildade!*

*Aos meus familiares (avós, tios e primos) por construírem uma família unida e por ensinar de geração a geração que a base de tudo é o amor.*

*Grande agradecimento aos amigos e professores Andréa Baraldi Cunha, Beto Zamunér e Tatiana de Oliveira Sato. Obrigada por todo apoio, aprendizado e pela colaboração nas análises dos dados. Vocês me aliviaram nos momentos de muita aflição. São grandes exemplos de competência e humildade para mim!*

*Á minha aluna de iniciação científica, Giovanna, e a todos que me ajudaram nas coletas, muito obrigada pela confiança e por disponibilizar tempo e dedicação nas análises de dados.*

*Á família NENEM, gratidão por todo suporte, carinho e acolhimento ao longo desses anos de convivência. Orgulho-me em fazer parte desse time!*

*Meus agradecimentos às famílias e bebês que participaram deste estudo. Obrigada pela confiança e pelo carinho. Sem vocês, a concretização deste trabalho não seria possível. Serei eternamente grata.*

*Á Santa Casa de Misericórdia e Unidades Básicas de Saúde de São Carlos por me permitir acessar os prontuários médicos e realizar o recrutamento dos bebês.*

*Aos meus mestres de formação, professores da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), que me deram a base para ser uma excelente profissional.*

*Agradecimento a CAPES por ter me concebido apoio financeiro durante um ano.*

**“Quem procura ter sabedoria ama a sua vida, e quem age com inteligência encontra a felicidade” Provérbios (19:8).**

## RESUMO

**Objetivo:** Identificar o nível de controle de tronco e analisar a influência da postura sentada em anel e sentada em flexão a 90° em lactentes nascidos pré-termo tardios com idade corrigida, e a termo entre 6 e 8 meses de idade com o suporte manual exato de tronco durante o alcance. **Métodos:** Foi realizado um estudo longitudinal, com 36 lactentes nascidos a termo e 20 lactentes nascidos pré-termo tardios com idade corrigida aos 6-8 meses de idade. Os lactentes foram submetidos a três avaliações mensalmente: 1) *Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo)*, para identificar o nível exato de controle de tronco dos lactentes; 2) avaliação do movimento de alcance, por meio da análise cinemática; e 3) *Alberta Infant Motor Scale (AIMS)* para avaliar o controle motor dos lactentes e assegurar o percentil mínimo de 25 para os lactentes nascidos a termo. Para a análise cinemática, os lactentes foram posicionados em um tablado na postura sentada em anel e sentada com flexão a 90° de quadris, joelhos e tornozelos. Todos os lactentes durante a análise do alcance receberam o suporte manual exato e necessário no tronco de acordo com o nível de controle de cada lactente avaliado por meio da SATCo. Para eliciar o alcance um objeto atrativo, maleável ou rígido foi apresentado na linha média, 45° à direita e 45° à esquerda do corpo do lactente. O tempo total da avaliação em cada postura sentada foi de 2 minutos. Foi considerada variável frequência total de alcance à direita, esquerda e linha média, e as variáveis espaço-temporais à direita, esquerda e linha média (unidade de movimento, índice de retidão, índice de desaceleração, duração do movimento, velocidade média, pico de velocidade, e deslocamento do tronco). **Resultados:** constatou-se que lactentes pré-termo tardios, com a idade corrigida, apresentaram menor nível de controle de tronco em comparação aos lactentes a termo em todas as idades avaliadas. O nível de controle de tronco apresentou uma ordem progressiva e descendente (céfalo-caudal) com o aumento da idade em ambos os grupos. A frequência de alcance foi maior aos 6 meses na postura sentada em anel e aos 7 e 8 meses na postura sentada com flexão a 90° em ambos os grupos. A postura sentada em anel e flexão a 90° não influenciou as variáveis cinemáticas do alcance, exceto o pico de velocidade à direita e linha média, e o deslocamento do tronco à direita. Por outro lado, observou-se diferenças significativas entre os grupos e tempo. O grupo pré-termo tardio apresentou maior número de unidades de movimento, menor índice de retidão, maior velocidade média e pico de velocidade, e menor deslocamento de tronco em comparação aos lactentes a termo. Em ambos os grupos, as variáveis espaço-temporais do alcance melhoraram com o tempo, ou seja, lactentes mais velhos (8 meses de idade) apresentaram menor número de unidades de movimento e maior índice de retidão em comparação a lactentes mais novos (6 meses de idade). **Conclusão:** lactentes pré-termo tardios apresentaram menor nível de controle de tronco em comparação aos lactentes a termo. As posturas sentada em anel e sentada com flexão a 90° não influenciaram no comportamento do alcance nos lactentes a termo e pré-termo tardios, uma vez que, foi fornecido o suporte manual exato e necessário no tronco dos lactentes, de acordo com o nível de controle, avaliado por meio SATCo. Desta forma, quando o lactente recebeu o suporte manual de tronco necessário, as diferentes posturas sentadas não influenciaram no comportamento do alcance. Por fim, lactentes pré-termo tardios, com a idade corrigida, apresentaram alcances menos retilíneos, não fluentes e imaturos em comparação aos lactentes a termo em todas as idades avaliadas. Os

alcances se tornaram mais maduros ao longo do tempo, principalmente nos lactentes a termo.

**Palavras – chave:** alcance manual, prematuros, controle de tronco, cinemática.

## ABSTRACT

**Aims:** To identify the level of trunk control and to analyse the influence of sitting posture in a ring and seated with flexion at 90° in infants born late preterm infants with corrected age, and at term between 6 and 8 months with the support manual exact of trunk during reaching. **Methods:** A longitudinal study was performed with 36 full-term infants and 20 infants born preterm infants at 6-8 months of corrected age. The infants were submitted to three evaluations monthly: 1) Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo), to identify the exact level of trunk control of infants; 2) assessment of reaching movement, using kinematics; And 3) Alberta Infant Motor Scale (AIMS) to assess motor control of infants and to ensure the minimum 25th percentile for full-term infants. For the kinematic analysis, the infants were placed on a table in the sitting posture in a ring and seated with flexion at 90° of hip, knee and ankle. All infants during the reaching analysis received the exact and necessary manual support in the trunk according to the control level of each infant evaluated through the SATCo. To elicit reaching, an attractive, malleable or rigid object was presented on the midline, 45 ° to the right and 45 ° to the left of the infant's body. The total time of evaluation in each sitting posture was 2 minutes. It was considered variable full reaching frequency on the right, left and midline, and spatio-temporal variables to the right, left and midline (movement unit, straightness index, deceleration index, duration of movement, mean velocity, velocity peak, and trunk displacement. **Results:** Late preterm infants with corrected age were found to have lower trunk control compared to full-term infants at all ages evaluated. The level of trunk control presented a progressive and descending (cephalo-caudal) order with increasing age in both groups. The reaching frequency was greater at 6 months in the seated ring posture and at 7 and 8 months in the seated posture with 90 ° flexion in both groups. The sitting posture in a ring and with 90 ° flexion did not influence the kinematic variables, except for the right and midline velocity peak, and the trunk displacement to the right. On the other hand, significant differences between group and time were observed. The preterm group presented a higher number of movement units, lower, straightness index, higher average velocity and peak velocity, and lower trunk displacement in comparison to infants full term. In both groups, the spatio-temporal reaching variables improved over time, that is, older infants (8 months) presented lower number of movement units and higher straightness index compared to younger infants (6 months). **Conclusion:** Late preterm infants had lower levels of trunk control compared to full-term infants. The postures seated in a ring and seated with 90 ° flexion did not influence the reaching behavior in the late term and preterm infants, since, the exact and necessary manual support was provided in the trunk of the infants, according to the level of control, evaluated through of SATCo. Thus, when the infant received the necessary manual trunk support, the different sitting postures did not influence the reaching behavior. Finally, preterm infants with corrected age, had less rectilinear, non-fluid and immature reaches compared to full-term infants at all ages evaluated. Reaches have become more mature over time, especially in full-term infants.

**Keywords:** manual reaching, premature, trunk control, kinematics.

## LISTA DE TABELAS

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabela 1</b> Caracterização da amostra (média e desvio padrão) por grupo .....                              | 44  |
| <b>Tabela 2</b> Percentil e Escore da AIMS (média e desvio padrão) por grupo .....                             | 45  |
| <b>Tabela 3</b> Níveis de controle de tronco .....   | 53  |
| <b>Tabela 4</b> Sequência pré determinada para as avaliações.....  | 59  |
| <b>Tabela 5</b> Porcentagem do nível de controle de tronco por grupo e idade .....                             | 67  |
| <b>Tabela 6</b> Frequência total de alcance no grupo a termo .....   | 69  |
| <b>Tabela 7</b> Frequência total de alcance no grupo pré-termo tardio .....                                    | 70  |
| <b>Tabela 8</b> Teste Wilcoxon – Comparação entre as posturas .....  | 110 |
| <b>Tabela 9</b> Teste Mann-Whitney – Comparação entre grupos .....   | 111 |
| <b>Tabela 10</b> Valores médios, desvio padrão e nível de significância das interações e efeito principal..... | 112 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> Fluxograma da amostra.....   | 43 |
| <b>Figura 2</b> Banco para avaliação da SATCo.....   | 47 |
| <b>Figura 3</b> Tablado para o teste .....   | 47 |
| <b>Figura 4</b> Objeto maleável apresentado para estimular alcance .....   | 48 |
| <b>Figura 5</b> Objeto rígido apresentado para estimular alcance.....  | 48 |
| <b>Figura 6</b> Marcador para rastreamento do alcance .....  | 49 |
| <b>Figura 7</b> Marcador para rastreamento do alcance .....  | 49 |
| <b>Figura 8</b> Marcador para rastreamento do alcance no alvo maleável.....  | 49 |
| <b>Figura 9</b> Marcador para rastreamento do alcance no alvo rígido .....   | 50 |
| <b>Figura 10a e 10b</b> A-Kit de Calibração 3000, recomendado para volumes de tamanho de 1 m <sup>3</sup> – 6 m <sup>3</sup> ..... | 50 |
| <b>Figura 11</b> Lactente sentado no banco da SATCo .....  | 53 |
| <b>Figura 12</b> Posicionamento das câmara na SATCo .....  | 55 |
| <b>Figura 13</b> Lactente Sentado em anel.....   | 58 |
| <b>Figura 14</b> Lactente Sentado em 90° flexão.....   | 58 |
| <b>Figura 15</b> Arranjo experimental para análise cinemática .....  | 60 |
| <b>Figura 16a e 16b</b> haste metálica e batuta .....  | 61 |
| <b>Figura 17</b> Alcances analisados e excluídos.....  | 68 |
| <b>Figura 18</b> Média da unidade de movimento á direita, esquerda e linha média em cada grupo, postura e idade.....               | 71 |
| <b>Figura 19</b> Média do índice de retidão á direita, esquerda e linha média em cada grupo, postura e idade .....                 | 72 |
| <b>Figura 20</b> Média do índice de desaceleração á direita, esquerda e linha média em cada grupo, postura e idade.....            | 73 |
| <b>Figura 21</b> Média da duração de movimento á direita, esquerda e linha média em cada grupo, postura e idade.....               | 75 |
| <b>Figura 22</b> Média da velocidade média á direita, esquerda e linha média em cada grupo, postura e idade .....                  | 77 |
| <b>Figura 23</b> Média do pico de velocidade á direita, esquerda e linha média em grupo, postura e idade .....                     | 78 |

**Figura 24** Média do deslocamento de tronco á direita, esquerda e linha média em cada grupo, postura e idade.....79

## LISTA DE APÊNDICES

|  |     |
|--|-----|
| <b>Apêndice 1</b> Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....   | 104 |
| <b>Apêndice 2</b> Protocolo para coletas de dados das mães e lactentes.....  | 107 |
| <b>Apêndice 3</b> Tabela 8. Teste Wilcoxon – Comparação entre as posturas.....   | 110 |
| <b>Apêndice 4</b> Tabela 9. Teste Mann-Whitney – Comparação entre grupos .....   | 111 |
| <b>Apêndice 5</b> Tabela 10. Valores médios, desvio padrão e nível de significância das interações e efeito principal..... | 112 |

## LISTA DE ANEXOS

|  |     |
|--|-----|
| <b>Anexo 1</b> <i>Albert Infant Motor Scale (AIMS)</i> .....             | 115 |
| <b>Anexo 2</b> <i>Segmental Assessment Trunk Control (SATCO)</i> .....   | 117 |
| <b>Anexo 3</b> Parecer da Santa Casa de Misericórdia de São Carlos ..... | 118 |
| <b>Anexo 4</b> Parecer da Secretária Municipal de Saúde.....             | 119 |
| <b>Anexo 5</b> Parecer do Comitê de Ética .....                          | 120 |

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>1 CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....  | 17 |
| 1.1 O desenvolvimento do alcance manual em lactentes nascidos a termo .....  | 18 |
| 1.2 O desenvolvimento do alcance manual em lactentes nascidos pré-termo tardios ..                                 | 19 |
| 1.3 O desenvolvimento do controle de tronco e a habilidade de sentar.....  | 22 |
| 1.4 <i>Segmental Assessment of Trunk Control</i> .....   | 24 |
| 1.5 Relação entre controle de tronco, diferentes posturas e o alcance manual em lactentes nascidos a termo.....    | 27 |
| 1.6 Relação entre controle de tronco, diferentes posturas e o alcance manual em lactentes nascidos pré-termo ..... | 32 |
| 1.7 Considerações .....  | 35 |
| <b>2 OBJETIVOS</b> .....   | 37 |
| 2.1 Objetivos gerais .....   | 38 |
| 2.2 Objetivos específicos .....  | 38 |
| <b>3 HIPÓTESES</b> .....   | 39 |
| <b>4 MÉTODOS</b> .....   | 41 |
| 4.1 Desenho do estudo .....  | 42 |
| 4.2 Participantes .....  | 42 |
| 4.3 Critérios de elegibilidade .....   | 44 |
| 4.4 Critérios de exclusão.....   | 45 |
| 4.5 Local de coleta de dados .....   | 46 |
| 4.6 Equipamentos e materiais para aquisição, registro e análise dos dados.....                                     | 46 |
| 4.7 Procedimentos gerais.....  | 51 |
| 4.7.1 Procedimentos de recrutamento .....  | 51 |
| 4.7.2 Procedimentos dos testes .....   | 51 |
| 4.7.3 Procedimento da SATCo.....   | 52 |
| 4.7.3.1 Posicionamento das câmeras .....   | 54 |
| 4.7.3.2 Definição e critérios para análise do controle de tronco .....   | 55 |
| 4.7.3.3 Descrição das variáveis dependentes .....  | 55 |
| 4.7.3.4 Análise dos dados .....  | 56 |
| 4.7.4 Procedimentos para avaliação do alcance .....  | 56 |
| 4.7.4.1 Sistema de análise dos dados.....  | 59 |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 4.7.4.2   | Posicionamento das câmeras .....  | 60         |
| 4.7.4.3   | Sistema de calibração .....   | 61         |
| 4.7.4.4   | Definição e critérios para análise do alcance manual .....              | 61         |
| 4.7.4.5   | Descrição das variáveis dependentes .....                               | 62         |
| 4.7.4.6   | Variáveis espaço-temporais .....  | 62         |
| 4.8       | Análise estatística .....   | 63         |
| <b>5</b>  | <b>RESULTADOS</b> .....   | <b>65</b>  |
| 5.1       | Identificação do nível de controle de tronco por grupo e tempo.....     | 66         |
| 5.2       | Alcance Manual.....   | 67         |
| 5.3       | Variáveis Contínuas (Frequência de alcance) .....                       | 69         |
| 5.4       | Variáveis Espaço-temporais.....   | 70         |
| 5.4.1     | Números de unidades de movimento .....                                  | 70         |
| 5.4.2     | Índice de retidão.....  | 72         |
| 5.4.3     | Índice de desaceleração .....   | 72         |
| 5.4.4     | Duração de movimento .....  | 74         |
| 5.4.5     | Velocidade média .....  | 75         |
| 5.4.6     | Pico de velocidade .....  | 77         |
| 5.4.7     | Deslocamento de tronco .....  | 79         |
| <b>6</b>  | <b>DISCUSSÃO</b> .....  | <b>80</b>  |
| 6.1       | Nível de controle de tronco .....                                       | 81         |
| 6.2       | Frequência de alcance e posturas sentadas .....                         | 82         |
| 6.3       | Variáveis espaço-temporais e posturas sentadas .....                    | 83         |
| 6.4       | Variáveis espaço-temporais e grupos (pré-termo tardios e a termo) ..... | 85         |
| <b>7</b>  | <b>CONCLUSÃO</b> .....  | <b>89</b>  |
| <b>8</b>  | <b>IMPLICAÇÕES CLÍNICAS</b> .....                                       | <b>91</b>  |
| <b>9</b>  | <b>ESTUDOS FUTUROS</b> .....  | <b>93</b>  |
| <b>10</b> | <b>REFERÊNCIAS</b> .....  | <b>95</b>  |
| <b>11</b> | <b>APÊNDICES</b> .....  | <b>103</b> |
| <b>12</b> | <b>ANEXOS</b> .....   | <b>114</b> |

---

# 1 CONTEXTUALIZAÇÃO

## 1.1 O desenvolvimento do alcance manual em lactentes nascidos a termo

O desenvolvimento motor infantil é um assunto que desperta muito interesse em pesquisadores com o intuito de conhecer e identificar quando ocorrem às aquisições das habilidades motoras em lactentes, como o controle de cabeça, rolar, alcançar, sentar, engatinhar e andar. No entanto, também há interesse em pesquisar e aprofundar os conhecimentos sobre os fatores que influenciam a emergência de tais habilidades.

A habilidade a ser pesquisada neste estudo é o alcance manual que é considerado de extrema importância para o desenvolvimento motor, cognitivo, perceptual e social, pois por meio dessa habilidade os lactentes ampliam suas capacidades de explorar, manipular e interagir com o ambiente que ele está inserido (BHAT, GALLOWAY, 2006; THELEN *et al.*, 1993; CUNHA *et al.*, 2013; LOBO, GALLOWAY, 2013). Além disso, o alcance é necessário para a realização de atividades de vida diárias mais complexas, como o escovar os dentes, se vestir, levar o alimento e o copo a boca, pintar, desenhar, recortar, escrever, entre outras habilidades (MCCARTY; CLIFTON; COLLARD, 2001; BARRETT; DAVIS; NEEDHAM, 2007; CLAXTON; MCCARTY; KEEN 2009).

Entende-se por alcance manual a habilidade de localizar visualmente o objeto no espaço e direcionar um ou ambos os membros superiores em direção ao mesmo até tocá-lo, independentemente de preensão (SAVELSBERGH; VAN DER KAMP, 1994; THELEN, CORBETTA; SPENCER, 1996). Em lactentes com desenvolvimento típico, a habilidade de alcançar objetos é adquirida por volta dos 3-5 meses de idade (THELEN *et al.*, 1993; THELEN, COBERTTA, SPENCER, 1996; VAN DER FITS *et al.*, 1999; GUIMARÃES *et al.*, 2013). Estudos que avaliaram lactentes no período de aquisição de alcance, verificaram que a emergência ocorreu por volta dos 3 meses e 1 semana de idade (CUNHA *et al.*, 2013).

Na emergência do alcance, os movimentos dos membros superiores possuem grande variabilidade motora, são irregulares, não fluentes e imaturos (THELEN, CORBETTA, SPENCER, 1996). Aos 5-6 meses de idade, os lactentes realizam alcances bimanuais (FAGARD, LOCKMAN, 2005; ROCHAT, 1992), com a mão posicionada horizontalmente para tocar o objeto (FAGARD, LOCKMAN, 2005) e com características cinemáticas imaturas, ou seja, trajetórias sinuosas e formadas por muitas de unidades de movimento (múltiplos segmentos de aceleração e

desaceleração), indicando pouca coordenação (VON HOFSTEN, 1991; CUNHA, WOOLLACOTT, TUDELLA, 2013; THELEN *et al.*, 1996).

Após a aquisição e com o treino espontâneo de alcance, por volta dos 4-7 meses de idade, os lactentes aprendem estratégias de movimentos para manipular objetos de forma mais eficiente, e modificam os padrões cinemáticos para alcançar com sucesso. Nesse período, os lactentes passam a executar movimentos mais rápidos, fluentes e retilíneos (HADDERS-ALGRA, 2000). Desta forma, os alcances são funcionalmente mais econômicos, tendendo a ser unimanuais (FAGARD, LOCKMAN, 2005), com a mão aberta, verticalizada, com preensão (FAGARD, 2000; TOLEDO *et al.*, 2011), trajetórias retilíneas, com poucas unidades de movimento e maior índice de retidão, apresentando um alcance maduro (THELEN *et al.*, 1993; VON HOFSTEN, 1991; TOLEDO E TUDELLA, 2008). Em adição, a partir dos 4 meses, os lactentes parecem ajustar o movimento de alcance de acordo com o tamanho e maleabilidade do objeto (VAN DER HEIDE *et al.*, 2004; ROCHA, SILVA, TUDELLA, 2006).

No entanto, esse desenvolvimento geralmente acontece com lactente a termo (37 a 41 semanas e 6 dias de idade gestacional), que inicia sua vida pós-natal com todas as vantagens de um período de gestação normal, o que o prepara para se desenvolver adequadamente por estar com o seu organismo maduro para viver no ambiente extrauterino, o que o diferencia do lactente pré-termo (BONVICINE, 2005).

## **1.2 O desenvolvimento do alcance manual em lactentes nascidos pré-termo tardios**

O desenvolvimento do alcance manual depende da interação entre fatores intrínsecos, como a maturação do sistema nervoso central (SNC), força muscular e controle postural; e fatores extrínsecos, como as condições e experiências que o lactente vivencia e estímulos do ambiente (THELEN *et al.*, 1993; CORBETTA, THELEN, JOHNSON, 2000). Assim, lactentes que apresentam risco para atraso ou para alterações neurosensóricomotoras, como os lactentes nascidos prematuros, podem apresentar dificuldades na execução de habilidade motoras,

privando-os da exploração do ambiente em que vive (HADDERS-ALGRA *et al.*, 1999).

O lactente pré-termo, de acordo com a definição aceita internacionalmente pela Organização Mundial de Saúde, são aqueles nascidos antes de completar 37 semanas de idade gestacional (IG), e são classificados como prematuro moderado e tardio aqueles nascidos com IG de 32 até menor que 37 semanas (WHO, 2006).

Na sua maioria, recém-nascidos pré-termo podem apresentar perturbação da regulação do tônus muscular (PLANTINGA, PERDOCK, de GROOT, 1997), déficits no controle postural e na coordenação dos olhos, da mão e visuomotora (RUAS *et al.*, 2010), falta de controle de cabeça e rotação do tronco (GORGA, 1988), hiperextensão do pescoço e do tronco, atraso na coordenação da ativação dos músculos flexores e extensores do tronco e no recrutamento *top-down*, ou seja, no sentido céfalo-caudal dos músculos posturais (VAN DER FITS *et al.*, 1999). Segundo estudos, tais alterações levam a impactos negativos no desenvolvimento motor, dificultando a execução das funções relacionadas aos membros superiores, como as habilidades de alcançar e apreender objetos (BONVICINE *et al.*, 2005; ALMEIDA, PAINES 2009; PRETTI *et al.*, 2010).

Estudos demonstram que lactentes pré-termo apresentam atraso na emergência do alcance. Guimarães, *et al.* (2013) constataram que em lactentes pré-termo nascidos com idade gestacional igual ou menor que 33 semanas, a emergência do alcance manual ocorreu aos 4 meses e 2 semanas de idade corrigida. Nos estudos de Clearfield; Feng e Thelen, (2007); Heathcock; Lobo e Galloway (2008), os autores constataram que em lactentes pré-termo nascidos entre 33 e 35 semanas de idade gestacional, a emergência do alcance manual ocorreu por volta dos 4 meses e 2 semanas de idade corrigida. Outro estudo que verificou a emergência do alcance em lactentes pré-termo tardios observou que a aquisição do alcance ocorreu aos 4 meses de idade cronológica (SOARES, *et al.*, 2013).

Além do atraso na emergência do alcance, há evidências de que o desempenho, ou seja, a frequência total e a qualidade do alcance em lactentes pré-termo é inferior em relação aos lactentes a termo (PLANTINGA, PERDOCK, de GROOT, 1997; GUIMARÃES *et al.*, 2013; SOARES *et al.*, 2013). Por exemplo, lactentes pré-termo extremos realizaram menor frequência de alcances, com trajetórias mais lentas e tortuosas, menor coordenação de movimento,

caracterizando um alcance mais imaturo (FALLANG, SAUGSTAD, HADDERS-ALGRA, 2003; GRONQVIST, STRAND BRODD, VON HOFSTEN, 2011). Ainda, apresentam mais alcances com a mão fechada, ou seja, utilizam o padrão manual não funcional quando comparados com os lactentes a termo (HEATHCOCK, LOBO, GALLOWAY, 2008). O estudo de Toledo, *et al.* (2011) verificou os ajustes proximais e distais no comportamento do alcance e preensão em lactentes pré-termo tardios e a termo entre 5 e 7 meses de idade corrigida. Constataram que os prematuros realizaram alcances com a mão verticalizada mais tardiamente em comparação aos lactentes a termo, porém a frequência de alcances unimanuais, mão aberta e preensão foram realizadas em idades semelhantes. Segundo as autoras, as restrições intrínsecas impostas pela prematuridade parecem não prejudicar o desempenho do alcance em lactentes pré-termo tardios aos 7 meses de idade.

Em relação às variáveis cinemáticas, os movimentos de alcances em lactentes pré-termo tardios são mais lentos, não fluentes, com mais ajustes e mais unidades de movimento. Isto sugere uma estratégia compensatória para alcançar e apreender objetos (FALLANG, SAUGSTAD, HADDERS-ALGRA, 2003; FALLANG *et al.*, 2005; TOLEDO e TUDELLA, 2008). Ademais, esses lactentes também apresentam falta de coordenação e planejamento do alcance (VAN DE FITS *et al.*, 1999). O estudo longitudinal de Toledo e Tudella (2008) teve como objetivo investigar o desenvolvimento do comportamento do alcance na postura sentada em lactentes pré-termo tardios entre 5 e 7 meses de idade corrigida, por meio da análise cinemática. Constataram, que aos 6 e 7 meses os lactentes apresentaram alcances com maior índice de ajuste e menor velocidade média e final, o que caracteriza um movimento lento e com mais ajustes. Segundo as autoras, isto pode refletir em uma estratégia dos lactentes para lidar com as limitações orgânicas (baixo tônus muscular) para conseguir realizar o alcance com sucesso. Segundo Fallang *et al.* (2005), essas adaptações dos lactentes pré-termo no movimento do alcance podem ser indícios precoces de dificuldade na execução de habilidade manipulativas.

O desenvolvimento motor de lactentes pré-termo, portanto, não são semelhantes aos lactentes a termo, principalmente nas variáveis espaço-temporais do alcance, porém, na maioria das vezes, tais lactentes recebem alta hospitalar e não são encaminhados para programas de intervenção precoce. Consequentemente, lactentes pré-termo não recebem a intervenção necessária no período de intensa plasticidade neuronal (KOLB, GIBB, 2011). Desta forma, esses

lactentes estão sob considerável vulnerabilidade a alterações neurosensóricomotoras, que começam a ser identificadas quando o lactente começa a explorar e manipular o ambiente ativamente, que ficam evidentes no período do alcance e do sentar. Deste modo, investigar o alcance em lactentes pré-termo tardios pode facilitar e auxiliar os profissionais da saúde sobre como intervir, orientar e criar um ambiente adequado para minimizar os efeitos negativos associados às suas limitações neuromotoras.

Diante do exposto, podemos observar que os fatores orgânicos (intrínsecos) são fundamentais para que o alcance manual se desenvolva de maneira satisfatória. Portanto, é importante ampliar o conhecimento sobre a influência de fatores orgânicos, destacando o controle postural, sobre o desempenho do alcance em lactentes pré-termo. Assim, surgem as seguintes questões: lactentes nascidos pré-termo tem menor nível de controle de tronco e melhor desempenho de alcance em comparação aos lactentes nascidos a termo?

A seguir, apresentaremos uma breve descrição sobre como ocorre o desenvolvimento do controle de tronco e da habilidade de sentar. Assim, entenderemos a importância do controle de tronco na habilidade de sentar e de alcançar.

### **1.3 O desenvolvimento do controle de tronco e a habilidade de sentar**

Ao longo do primeiro ano de vida o lactente adquire e desenvolve muitas habilidades motoras, destacando-se o alcançar e o sentar independente, que são considerados marcos motores inter-relacionados (HARBOURNE *et al.*, 2013) e de grande importância para o desenvolvimento motor infantil (KYVELIDOU *et al.*, 2013). A postura sentada independente facilita ao lactente a capacidade de olhar, alcançar, interagir, manipular e explorar o ambiente, tornando-o mais funcional, possibilitando o aprendizado e o desenvolvimento de inúmeras habilidades motoras (KYVELIDOU *et al.*, 2013). O refinamento de habilidade motora, como o alcance, sofre influência da capacidade do lactente controlar a postura sentada (HOPKINS, RÖNNQVIST 2002; RACHWANI *et al.*, 2013) por meio de um bom controle de tronco.

Entende-se por controle postural a habilidade em manter ou controlar o centro de massa em relação à base de suporte, ou seja, controlar a posição do corpo no espaço, favorecendo o equilíbrio durante a execução de movimentos funcionais (WESTCOTT; LOWES; RICHARDSON, 1997). Para isto, são necessários

componentes como a orientação, que é definida como uma habilidade de manter uma relação entre os segmentos do corpo e entre o corpo e o ambiente (PRIETO *et al.*, 1996), e a estabilidade que está relacionada à manutenção do centro de massa dentro da base de suporte (PRIETO *et al.*, 1996). A estabilidade e a orientação corporal são responsáveis por preparar o corpo para executar uma ação frente às perturbações internas e externas do organismo (DUSING; HARBOUNE, 2010). No entanto, durante a execução de uma atividade funcional também é necessário ativar os músculos dorsais ou ventrais do tronco para manter o equilíbrio e, assim, manter o centro de massa dentro da base de suporte (RACHWANI *et al.*, 2015).

Podemos também especificar dois níveis funcionais no controle postural (FORSSBERG, 1994). O primeiro nível está relacionado com o desenvolvimento de direção-específica de ajustes, ou seja, os músculos dorsais são primeiramente ativados quando o corpo se move para frente; enquanto que, os músculos ventrais são primeiramente ativados quando o corpo se move para trás. O segundo nível está envolvido na adaptação da direção - específica dos ajustes com base na aferência multissensorial de sistemas somatossensoriais, visuais e vestibulares. Esta adaptação pode ser feita de várias formas, como alterar a ordem de recrutamento dos músculos ou alterar a magnitude da ativação muscular (HADDERS-ALGRA, 2008).

Depois de entendermos a complexidade do controle postural, faz-se necessário compreender sobre a emergência e a progressão do nível controle de tronco. Segundo Butler *et al.* (2010) a habilidade de controlar o equilíbrio sentado emerge gradualmente em lactentes com desenvolvimento típico durante o período entre 2 e 9 meses de idade.

A emergência do controle de tronco se inicia por volta dos 2-3 meses de idade com a capacidade do lactente em manter a cabeça na vertical (ASSAIANTE, 1998; THELEN E SPENCER, 1998; van BALEN *et al.*, 2012). Em torno dos 4-5 meses os lactentes ganham controle da musculatura torácica e são capazes de permanecer sentados com suporte no tronco (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2010; HADDERS-ALGRA, 2012). Nesse período os lactentes realizam os primeiros alcances bem-sucedidos que são acompanhados por ajustes posturais com grande variação (VAN DER FITS *et al.*, 1999). Aos 5-6 meses, destaca-se o sentar em tripé ou de forma independente durante curtos períodos de tempo (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2010). A atividade dos músculos dorsais e ventrais apresenta uma

ordem de recrutamento no sentido próximo-distal (céfalo-caudal), ou seja, inicialmente são ativados os músculos do pescoço e posteriormente os músculos do tronco (VAN DER FITS *et al.*, 1999). Aos 6 meses, a mobilidade da articulação do quadril aumenta, permitindo que as coxas repousem sobre a superfície de contato e o lactente sente em anel (BLY, 1998), ou seja, quadris simetricamente fletidos, abduzidos e rodados externamente e os joelhos fletidos. Associado a isto, a atividade postural aos 6 meses, durante o movimento de alcance, é temporariamente baixa, e é caracterizado como uma fase de transição no desenvolvimento postural, uma vez que, emerge a capacidade de controlar os ajustes posturais em relação à velocidade de movimento do membro superior (VAN DER FITS *et al.*, 1999). Aos 7 meses, os lactentes começam a experimentar novas posições dos membros inferiores. Conseqüentemente, após a aquisição do sentar independente, os lactentes aprendem a realizar uma ação coordenada entre os membros superiores, tronco e membros inferiores (ROCHAT; GOUBET, 1995). Aos 8-9 meses, os músculos pélvicos-femorais e de tronco estabilizam a postura sentada, permitindo ao lactente estreitar a base de suporte (HARBOURNE *et al.*, 2013; VAN DER FITS *et al.*, 1999; VON HOFSTEN *et al.*, 1998), sendo um indicativo do aumento do controle postural dinâmico de quadril, pelve e tronco (THELEN *et al.*, 1993; KONCZAK; DICHGANS, 1997). Aos 12-14 meses, os lactentes desenvolvem o controle postural antecipatório (HADDERS-ALGRA, 2010). O comportamento visuomotor antecipatório melhora aos 15-18 meses de idade quando os músculos posturais ventrais e dorsais são ativados antes do músculo deltóide durante a tarefa de alcançar (VAN DER FITS *et al.*, 1999)

De acordo com a importância do controle de tronco no desenvolvimento das habilidades motoras, principalmente no movimento de alcance na postura sentada independente, é interessante utilizar um instrumento de avaliação para mensurar e identificar o nível exato de controle de tronco de forma segmentar em lactentes. Para tal, Butler *et al.* (2010) desenvolveram a *Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo)*.

#### **1.4 Segmental Assessment of Trunk Control**

A *Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo)* é uma ferramenta validada que tem como objetivo avaliar o nível de controle de tronco de forma

segmentar, e verificar a capacidade do lactente em manter ou recuperar a posição vertical enquanto permanece sentado. A SATCo, portanto, permite uma análise minuciosa do controle de tronco em lactentes típicos e atípicos, uma vez que, até a divulgação desta escala, o tronco era avaliado como uma unidade única. Por meio da SATCo podemos identificar de forma segmentar a aquisição completa do controle de tronco e, assim, especificar o nível de controle de tronco em que o lactente se encontra. Isto torna possível a identificação de atrasos no desenvolvimento neurossensório-motor, e, por sua vez, intervir especificamente no nível de deficiência e tornar a intervenção mais eficaz, direcionada e precisa (BUTLER *et al.*, 2010).

A aplicação da SATCo consiste no fornecimento de suporte manual com as mãos do terapeuta posicionadas firmes, estáveis e horizontalmente em vários locais anatômicos do tronco do lactente. O suporte manual inicia nos ombros (controle cervical – nível 1), axilas (controle torácica superior – nível 2), escápula inferior (controle torácica média – nível 3), acima das costelas inferiores (controle torácica inferior – nível 4), abaixo das costelas (controle lombar alta – nível 5), pélvis (controle lombar baixa – nível 6), sem suporte (controle total de tronco – nível 7 e 8) (BUTLER *et al.*, 2010).

Em cada um desses níveis avalia-se três importantes aspectos do controle de tronco, sendo eles; 1) Controle estático ou estacionário: verifica se o lactente é capaz de manter postura neutra de tronco na vertical por 5 segundos; 2) Controle ativo ou antecipatório: verifica se o lactente é capaz de manter postura neutra de tronco durante o movimento da cabeça, e 3) Controle reativo: verifica se o lactente é capaz de manter ou recuperar de forma controlada e equilibrada o controle do tronco após perturbação de equilíbrio, determinada por um *nudge* (empurrão) rápido e firme no acrômio direito e esquerdo, vértebra C7 e no manúbrio do esterno (BUTLER *et al.*, 2010). Segundo Butler *et al.*, (2010) o critério que os autores determinaram para considerar que houve controle de tronco é um alinhamento vertical estável com desvio máximo de 20° nos planos frontal e sagital.

Durante a avaliação do controle de tronco os terapeutas devem observar as estratégias compensatórias que podem indicar atraso no controle de tronco, por exemplo: 1) suporte das mãos do lactente no banco de avaliação, na boca, no brinquedo e em partes do corpo do lactente e do terapeuta durante a avaliação; 2) alinhamento do tronco (observar se o lactente inclina-se muito para frente ou para trás durante os testes); 3) estratégias de movimentos, ou seja, movimentos rápidos e

descontrolados em vez de movimentos mais lentos e controlados, rigidez e atraso no movimento (BUTLER *et al.*, 2010). Por meio dessas estratégias compensatórias também podemos determinar o nível de controle de tronco que o lactente apresenta.

Poucos estudos analisaram o controle de tronco de maneira segmentar por meio da SATCo, avaliação relativamente recente e ainda pouco estudada. Os estudos de Saavedra, Van Donkelaar e Woollacott (2012) e Rachwani *et al.* (2013 e 2015) utilizaram a SATCo como ferramenta de avaliação do controle de tronco em lactentes típicos entre 2,5 e 9 meses de idade, Temcharoensuk *et al.* (2015) Saavedra e Woollacott (2015), e Curtis *et al.* (2017) em lactentes com paralisia cerebral entre 2 e 16 anos de idade, e Sá *et al.* (2016) em crianças e adolescentes com Distrofia Muscular de Duchenne entre 8 a 27 anos de idade. Podemos observar que não existe estudo que avaliou o controle de tronco por meio da SATCo em lactentes pré-termo tardios entre 6 e 8 meses de idade corrigida. Em nosso estudo, a SATCo foi aplicada para determinar o nível exato de controle de tronco em cada lactente e assim, oferecer o suporte manual exato no tronco do lactente de acordo com o nível de controle de tronco apresentado na SATCo, a fim de proporcionar a estabilidade de tronco adequada aos lactentes durante a avaliação cinemática do alcance. Portanto, cada lactente foi estabilizado de acordo com o nível de controle de tronco apresentado no dia da avaliação. Além disso, outro ponto relevante do nosso estudo é que com 37 semanas de idade gestacional o desenvolvimento do tônus encontra-se em tronco e membros superiores, justificando a importância de avaliar o tronco em lactentes prematuros e do fornecimento do suporte manual exato. Deste modo, também faz-se necessário avaliar o comportamento do alcance com o suporte manual exato de tronco em duas posturas sentadas (anel e em flexão a 90° de quadris, joelhos e tornozelos) em lactentes nascidos pré-termo tardios e a termo, e comparar se as diferentes posturas sentadas (diferentes posições dos membros inferiores) podem influenciar na habilidade de alcançar.

Depois de entendermos sobre o desenvolvimento do alcance em lactentes nascidos a termo e pré-termo tardios, sobre o desenvolvimento e a importância do controle de tronco e do sentar independente na tarefa de alcance, e conhecer uma ferramenta recente e diferenciada que avalia o controle de tronco na postura sentada de forma segmentar, faz-se necessário compreender a influência de diferentes posturas sobre o controle de tronco e o alcance em lactentes nascidos a termo e posteriormente em lactentes nascidos pré-termo tardios.

## **1.5 Relação entre controle de tronco, diferentes posturas e o alcance manual em lactentes nascidos a termo**

Para a aquisição de habilidades motoras é necessário o refinamento do controle de tronco ao longo dos meses. Para isto, é necessário uma sinergia e recrutamento específico e direcionado dos músculos cervicais, torácicos e lombares (VAN BALEN, DIJKSTRA, HADDERS-ALGRA, 2012), os quais permitem a manutenção do alinhamento e controle vertical para exploração do ambiente e realizações de atividades funcionais, como o alcance manual (RACHWANI *et al.*, 2013). Neste processo, devemos enfatizar a importância da visão, a qual identifica a localização do objeto no espaço, fornecendo informação da posição dos membros em relação ao alvo (MORRONGIELLO; ROCCA, 1989), e da informação proprioceptiva, a qual é responsável por controlar e direcionar os membros superiores em direção ao alvo (THELEN *et al.*, 1993). Desta forma, haverá melhor coordenação entre as informações sensoriomotoras e, conseqüentemente, maior controle dos segmentos da cabeça, tronco e membros superiores durante o movimento de alcance.

Existe uma relação entre o alcance e o controle postural, de modo que, um pode intervir no comportamento do outro (ROCHAT E GOUBERT, 1995, THELEN *et al.*, 1996, THELEN E SPENCER 1998; RACHWANI *et al.*, 2013 e 2015). Fallang, Saustad e Hadders-Algra, (2000), constataram que durante o movimento do alcance, é necessário que o sistema postural atue de maneira adequada e controlada para restabelecer a perda de equilíbrio conseqüente da movimentação dos membros superiores. Corroborando com isto, Rachwani *et al.* (2015), constataram que o movimento de alcance induz deslocamentos do corpo, sendo necessário o recrutamento dos músculos do tronco para manter o equilíbrio e realizar o alcance com sucesso.

O estudo de Rochat e Goubert (1995) verificou se a evolução no controle postural influenciava a maneira como os lactentes alcançavam. Foram avaliados 16 lactentes típicos entre 5 e 7 meses de idade. Os autores avaliaram, por meio da cinemática, o movimento do tronco em coordenação com os movimentos dos membros superiores de acordo com a capacidade de sentar dos lactentes. Para isto, os lactentes foram divididos em 2 grupos: sentadores (lactentes sentavam

independentemente), e não sentadores (aqueles que não conseguiam manter-se na postura sentada sem apoio). Os autores constataram que o grupo sentadores inclinavam o tronco apenas no último segundo do movimento do alcance, enquanto que os não sentadores inclinavam o tronco antes do período de aproximação da mão no objeto. Além disso, os autores relataram que o grupo sentadores apresentou no início do movimento de alcance maior distância entre a mão e o brinquedo. Desta forma, os autores sugerem que há uma diferença no tempo do movimento do tronco e dos membros superiores. Concluindo que, o controle postural é importante no desenvolvimento da coordenação do alcance e da inclinação de tronco o qual favoreceu que lactentes com bom controle de tronco (sentadores) apresentassem maior precisão durante o movimento de alcance.

A maioria dos estudos que analisaram o controle de tronco avaliou por meio da eletromiografia, plataforma de força e cinemática, considerando o tronco como uma única unidade (van DER FITS *et al.*, 1999; OUT *et al.*, 1998; FALLANG, DIDRIK, HADDERS-ALGRA, 2000; KYVELIDOU *et al.*, 2013 e 2015). São escassos os estudos que avaliaram o controle de tronco de forma segmentar por meio da SATCo. Podemos citar somente três estudos que foram realizados utilizando a SATCo em lactentes típicos.

Saavedra, van Donkelaar, Woollacott, (2012) avaliaram lactentes típicos (3 a 9 meses) para verificar as mudanças do controle postural durante o desenvolvimento da postura sentada. Para isto, utilizaram como instrumentos a eletromiografia, cinemática e a SATCo. Os autores constataram que oscilação de tronco diminuiu ao longo dos meses conforme os lactentes adquiriam a capacidade de sentar independente. Diante disto, observa-se que o desenvolvimento dos segmentos do controle de tronco ocorreu no sentido céfalo-caudal.

Rachwani *et al.* (2013) verificaram a influência de um suporte externo em tronco a nível torácico e pélvico sobre o movimento de alcance em lactentes típicos entre 4 e 6 meses de idade, por meio da análise cinemática e SATCo. Os lactentes foram divididos em 2 grupos: 1) lactentes com nível de controle de tronco 4 e 5 (controle de tronco torácica baixa e lombar alta); 2) lactentes com nível de controle de tronco 6 e 7 (controle de tronco lombar baixa e controle total de tronco). Foi constatado que ao fornecer o suporte torácico (abaixo do ângulo da escápula) o desempenho de alcance foi semelhante para os lactentes em ambos os grupos. Porém, quando fornecido o suporte pélvico (ao redor pélvis) para os lactentes com

controle torácico, observou-se alcances mais imaturos. Quando fornecido o suporte pélvico para o grupo 2, os alcances foram mais estáveis, retilíneos e precisos, e os lactentes apresentaram maior estabilidade de tronco, constatada pelo menor deslocamento de tronco a nível torácica e cervical em comparação aos lactentes que apresentaram somente o controle torácico. Desta forma, os autores sugerem que o desempenho do alcance esta fortemente correlacionado com a aquisição segmentar e progressiva do controle de tronco, e que o controle de tronco influencia o desempenho do alcance.

Em outro estudo, Rachwani *et al.* (2015) verificaram o efeito de um suporte externo de tronco superior (região torácica média – abaixo do ângulo da escápula) e inferior (região lombar baixa - pelve) na postura sentada na vertical durante o movimento de alcance em lactentes típicos entre 2,5 meses a 8 meses de idade, utilizando a análise cinemática, eletromiografia e SATCo. Os autores constataram que quando os lactentes não permaneciam sentados independentemente a instabilidade postural era maior do que quando os lactentes recebiam suporte pélvico em comparação com o suporte torácico. Além disso, os alcances eram tortuosos, menos suave e imaturos. Associado a instabilidade, houve aumento da atividade muscular postural e do membro superior. Entretanto, os níveis de suporte não influenciaram no desempenho do alcance quando os lactentes sentavam independentemente. Os autores sugerem que o controle de tronco é adquirido de maneira segmentar por meio do desenvolvimento do sentar independente, e está fortemente correlacionado com o melhor desempenho do alcance manual.

Além de entendermos sobre a influência do controle de tronco no alcance, é importante também compreender a relação entre o controle de tronco e a influência de diferentes posturas no alcance manual.

Estudos sugerem que a postura sentada favorece maior frequência de alcances bem-sucedidos e são caracterizados por menos unidades de movimento quando comparado com a postura supina (FALLANG, DIDRIK, HADDERS-ALGRA, 2000; CARVALHO, TUDELLA, SAVELSBERGH, 2007).

O estudo longitudinal de Out *et al.* (2010) objetivou analisar o efeito da postura sobre o sucesso do movimento de alcance. Foram avaliados 8 lactentes a termo, nas idade de 3, 4 e 5 meses por meio da análise cinemática e eletromiografia nas posturas sentada e supina. Os autores constataram maior frequência de alcance

na postura sentada. Em relação à força muscular, o total de torque muscular não foi significativamente menor na postura sentada do que na postura supina. Ainda, observaram que a inércia evitou altos torques musculares ao final do movimento do alcance na postura sentada, isto é, lactentes utilizaram-se da inércia para diminuir a velocidade do membro superior quando a mão se aproximava do brinquedo. Assim, os autores concluem que a força muscular insuficiente não justifica a menor frequência de alcance na postura supina, e que nenhuma medida cinemática apresentou controle insuficiente e maior grau de instabilidade mecânica do membro superior em supino que sentado.

O estudo de Savelsbergh e van Der Kamp (1994) investigou o efeito da orientação corporal nas variáveis qualitativas e quantitativas do movimento de alcance em lactentes a termo por meio da análise cinemática. Os lactentes foram divididos em dois grupos: 3 a 4 meses e meio de idade; 5 a 6 meses e meio de idade. Foram posicionados em 3 posturas: sentado vertical ( $90^\circ$  a partir da horizontal); sentado reclinado ( $60^\circ$ ); supino ( $0^\circ$ ). Foi constatado que a frequência de alcance foi maior em lactentes sentados na vertical em comparação com a postura supina e reclinada. Os autores sugerem que os lactentes tem menos dificuldade em colocar a força necessária para vencer a força gravitacional na postura sentado vertical em comparação à supina. Além disso, lactentes entre 3 e 4 meses realizaram alcances semelhantes aos lactentes entre 5 e 6 meses quando posicionados na postura sentado vertical. Ademais, a duração total do alcance foi maior para os lactentes mais velhos, e apresentou maior frequência de alcances com as mãos abertas. Contudo, os autores concluíram que em lactentes mais jovens a frequência de alcance e a duração do movimento foi menor na postura supina e reclinada em comparação à postura sentado na vertical. Desta forma, constataram que o comportamento do alcance não depende apenas da maturação do sistema nervoso central, mas também pela interação entre o organismo e ambiente.

O estudo de Carvalho, Tudella, Savelsbergh (2007) verificou o efeito da postura supina e sentada com inclinação de  $70^\circ$  no alcance em lactentes a termo entre 4 e 6 meses de idade. Os autores observaram diferenças significativas entre as posturas aos 4 meses de idade, quando a frequência de alcance aumentou, a duração e o tempo de desaceleração diminuíram, e menos ajustes foram realizados durante a trajetória do alcance na postura sentada. Isto pode ser resultado de uma

menor quantidade de torque muscular necessário para o movimento de alcance na postura sentada quando comparada com a supina.

O estudo de Halbourne *et al.* (2013) verificou a influência do sentar no movimento de alcance em lactentes típicos entre 5 e 8 meses de idade. Verificaram por meio da análise cinemática e eletromiografia (EMG) que o controle de tronco aumenta gradualmente ao longo do tempo e de uma forma linear à medida em que os lactentes aprendem a sentar independente. Além disso, o desenvolvimento da habilidade de sentar aumentava o contato da mão com o objeto, e os lactentes aprenderam a controlar o tronco durante os desequilíbrios impostos pela tarefa. A EMG revelou que ao longo do tempo e antes de iniciar o movimento de alcance, os lactentes aumentavam a ativação muscular de tronco e membros inferiores simultaneamente. Isto pode indicar uma capacidade emergente para controlar o tronco e o quadril para a combinação do sentar e o alcançar. Desta forma, os autores concluem que o desenvolvimento da postura sentada e o alcance se desenvolvem concomitante e interdependente para a exploração e manipulação de objetos.

O estudo de Silva *et al.* (2016) verificou a influência de diferentes posturas sentadas (sentado em anel e a flexão de 90° de quadris, joelhos e tornozelos) no desempenho do alcance, por meio da análise cinemática e SATCo, em lactentes a termo entre 6 e 7 meses de idade. Todos os lactentes nas duas posturas sentadas receberam suporte manual pélvico durante a avaliação cinemática. Foi constatado que aos 6 meses de idade, os lactentes apresentaram controle de torácica média, e a postura em anel favoreceu alcances mais fluentes e menos tortuosos em comparação a postura 90° de flexão. Em contraste, lactentes aos 7 meses apresentaram controle lombar alta, e não apresentaram diferenças entre as posturas sentadas. As autoras sugerem que os lactentes que apresentaram menor controle de tronco realizaram pior desempenho de alcance. Por conseguinte, este estudo confirma a necessidade do controle de tronco eficiente para proporcionar estabilidade durante o movimento de alcance.

Diante do exposto, podemos observar que a postura e o nível de controle de tronco podem influenciar a tarefa de alcance em lactentes a termo. Entretanto, são escassos os estudos que compararam a influência de diferentes posturas sentadas no comportamento do alcance, e tão pouco utilizaram a SATCo. Além disso, nenhum dos estudos encontrados que utilizaram a SATCo ofereceu o suporte

manual adequado durante a avaliação cinemática do alcance no nível exato de controle de tronco avaliado por meio da SATCo. Desta forma, o diferencial do nosso estudo é comparar a influência da postura sentada em anel e sentada em flexão a 90° sobre o comportamento do alcance com o suporte manual exato de tronco em lactentes pré-termo tardios e a termo.

É interessante compreender e estudar sobre a relação do nível de controle de tronco de forma segmentar e a influência de diferentes posturas sentada sobre o comportamento do alcance em lactentes a termo, assim, também é de extrema importância estudar, compreender e comparar sobre tal relação em populações com risco para atraso neurosensório-motor, como os lactentes pré-termo tardios.

### **1.6 Relação entre controle de tronco, diferentes posturas e o alcance manual em lactentes nascidos pré-termo**

Sabemos que a ocorrência de atrasos motores aumenta com a diminuição da idade gestacional ao nascer (LARROQUE *et al.*, 2004). Especificamente, nos primeiros 12 a 24 meses de idade, os lactentes nascidos prematuros frequentemente apresentam atraso no desenvolvimento motor (DUSING *et al.*, 2005; HADDERS-ALGRA *et al.*, 1999) e, conseqüentemente, atraso no desenvolvimento do controle de tronco.

Lactentes com desenvolvimento atípico, como os nascidos pré-termo, podem ter um repertório motor reduzido e dificuldades em realizar determinadas tarefas, como por exemplo, alcançar um objeto. Isto pode ser justificado pelo fato de que tais lactentes apresentarem uma hipotonia muscular, postura hiperextendida de pescoço e tronco, também chamado de "distonia transitória" (DRILLIEN, 1972; De GROOT L, 1992). Estudos recentes relatam que a postura hiperextendida interfere no cognitivo (WIJNROKS, KALVERBOE, 1997), interação social e no desenvolvimento da função do membro superior e da mão (De GROOT, 1992; PLANTINGA, PERDOCK, De GROOT, 1997), que pode refletir em atrasos motores e de aprendizagem na idade avançada (DRILLIEN, 1972; SOMMERFELT 1996; DRILLIEN, THOMSON, BURGOYNE, 1980). A aquisição tardia de habilidades motoras em lactentes pré-termo ocorre devido a diversos fatores, tais como: padrões de rigidez postural (FALLANG, 2003), baixa ativação no tônus muscular, pouco

controle de cabeça e rotação do tronco (GORGA, 1988). Tais fatores podem influenciar principalmente a aquisição do alcance e da postura sentada.

Fallang, Saugstad e Hadders-algra, (2003) tiveram como objetivo investigar o comportamento postural durante o alcance manual em lactentes pré-termo de baixo e alto risco para lesão neurológica entre 4 e 6 meses de idade corrigida na postura supina, por meio da análise cinemática e plataforma de força. Os resultados demonstraram que lactentes pré-termo sem lesão neurológica apresentaram um comportamento postural imóvel durante o alcance na postura supina, que não está presente em lactentes de termo. No entanto, tal comportamento é funcionalmente adequado aos 4 meses, uma vez que está associado como bom desempenho de alcance. Os autores sugerem que este comportamento é uma adaptação motora que os prematuros adotaram para realizarem o alcance. Segundo Fallang *et al.* 2005, essas adaptações dos lactentes pré-termo no movimento do alcance podem ser indícios precoces de dificuldades na execução de habilidades manipulativas.

Van der Fits *et al.* (1999) investigaram o desenvolvimento de ajustes posturais durante os movimentos de alcance em lactentes prematuros. Esse estudo longitudinal avaliou 12 lactentes pré-termo (26-32 semanas idade gestacional) entre 4 e 18 meses de idade de idade corrigida, por meio da eletromiografia (EMG) em diferentes posturas: supina, sentado semi-reclinado (45°), sentado vertical com suporte e quando os lactentes eram capazes, sentado sem suporte em *long-leg sitting* (sentado com os membros inferiores estendidos). Os autores constatam que os lactentes pré-termo realizaram alcance com sucesso e conseguiram manter-se sentados sem suporte mais tardiamente quando comparado aos lactentes a termo. Além disso, a hiperextensão do pescoço e do tronco esteve presente em 6 dos 12 prematuros, tendendo a desenvolver marcos motores um pouco mais tarde. A eletromiografia mostrou que as taxas de ativação dos músculos posturais nos pré-termos foram maiores que aquelas apresentadas nos recém-nascidos a termo. Ainda, foi observado 4 diferenças entre os grupos : 1) lactente pré-termo apresentaram incapacidade em manter a co-contração dos músculos do pescoço após 10 meses de idade; 2) atraso na coordenação da ativação dos músculos do tronco; 3) atraso no recrutamento top-down dos músculos posturais; e 4) em relação ao efeito da postura, em lactentes a termo aos 10 meses de idade, o músculo extensor lombar foi ativado precocemente na postura sentado sem suporte em *leg-*

*long sitting* (membros inferiores estendidos) em comparação ao sentado com suporte, e o mesmo estava diminuído em lactentes pré-termo. Desta forma, os autores concluem que os recém-nascidos prematuros relativamente saudáveis apresentam déficit na capacidade de ajustar a atividade postural às restrições específicas da tarefa, isto é, apresentaram atraso na habilidade de modular seus *output* posturais, como por exemplo, a velocidade de movimento do membro superior.

Kyvelidou *et al.* (2010) estudaram o controle postural por meio de medidas do centro de pressão em lactentes com desenvolvimento típico, com atraso no desenvolvimento motor e com paralisia cerebral aos 5, 12 e 16 meses de idade. Os resultados mostraram que lactentes com paralisia cerebral possui uma postura bastante rígida com variação de movimento limitada no plano frontal, ou seja, apresentaram repertório severamente limitado de ajustes posturais. Por outro lado, aqueles com atraso no desenvolvimento motor apresentaram repertório moderadamente reduzido, enquanto que, os lactentes típicos apresentaram repertório variável e flexível de movimentos, com ajustes posturais rápidos e controlados.

Kyvelidou *et al.* (2013) avaliaram recém-nascidos a termo aos 5 meses, pré-termo com atraso no desenvolvimento motor aos 12 meses, e lactentes com paralisia cerebral (PC) aos 18 meses, e verificou o controle postural durante a emergência do sentar por meio da plataforma de força. Os autores constataram que os lactentes com PC apresentaram menos oscilação do centro de pressão devido à espasticidade e rigidez, conseqüentemente, reduziram os graus de liberdade para manter a estabilidade, e o mesmo foi observado nos lactentes prematuros com atraso no desenvolvimento mesmo sem ter apresentado a espasticidade.

Mediante ao exposto, verifica-se que não existe estudos que analisaram o nível de controle de controle de tronco de forma segmentar e a influência de duas posturas sentadas (anel e flexão a 90°) durante o movimento de alcance com o suporte manual adequado de tronco em lactentes pré-termo tardios. A maioria dos estudos analisou o controle de tronco por meio da eletromiografia e plataforma de força considerando o tronco como uma única unidade. Além disso, nenhum dos estudos citados em lactentes pré-termo utilizou a SATCo para verificar o nível exato de controle de tronco, considerando o tronco como subunidades musculares e esqueléticas. Desta forma, é de extrema relevância pesquisar e identificar o nível de

controle de tronco, e a influência das diferentes posturas sentadas sobre o comportamento do alcance em lactentes com risco para atraso no desenvolvimento neurosensoriomotor, por meio da análise minuciosa cinemática e a SATCo, a fim de contribuirmos cada vez mais com o desenvolvimento motor infantil de lactente pré-termo tardios.

## **1.7 Considerações**

Podemos verificar que há diferenças no desenvolvimento motor em relação à habilidade de alcançar e sentar, e o controle de tronco em lactentes nascidos pré-termo quando comparados com lactentes nascido a termo. Diante do exposto, faz-se necessário um estudo que avalie a importância do nível de controle de tronco em diferentes posturas sentadas (anel e em flexão a 90°) no desempenho do alcance em lactentes nascidos pré-termo tardios com idade corrigida e lactentes nascidos a termo dos 6 aos 8 meses de idade. Período este considerado importante no desenvolvimento motor do lactente por ser o início do sentar independente por curtos períodos de tempo e o sentar independente definitivo, com as mãos livres para manusear objetos. Além disso, sabemos que o controle de tronco pode influenciar o desempenho do alcance e a aquisição do sentar independente assim, é interessante aprofundar sobre essa temática para verificar o quanto o nível de controle de tronco pode influenciar nessas habilidades e o que podemos fazer para amenizar as dificuldades impostas pelo ambiente e pelo organismo durante o alcance e o sentar independente. Será que se oferecemos o suporte manual de tronco adequado aos lactentes, de acordo com o nível de controle de tronco apresentado na SATCo, a fim de garantir a estabilidade de tronco durante o alcance, as diferentes posturas sentadas (anel e em flexão a 90) irão influenciar o desempenho do alcance? Da literatura consultada, ressalta-se que não há estudos com lactentes pré-termo tardios considerando o tronco de forma segmentar e sua relação com o alcance nas diferentes posturas sentadas (anel e em flexão a 90°). Além disso, nos três estudos citados (RACHAWANI *et al.*, 2013 e 2015; SILVA *et al.*, 2016) que utilizaram a SATCo e a cinemática para verificar a influência do controle de tronco durante o alcance, os autores pré-determinaram o suporte manual ou no tronco ou na pélvis do lactente, independente do nível de controle de tronco apresentada por cada um deles no dia da avaliação. Em nosso estudo, no entanto,

oferecemos o suporte manual necessário durante a avaliação cinemática do alcance no nível exato de controle de tronco avaliado por meio da SATCo em cada lactente.

Mediante ao exposto, levantamos as seguintes questões: Lactentes nascidos pré-termo tardios com idade corrigida, apresentarão menor nível de controle de tronco que os lactentes nascidos a termo? Qual postura sentada (anel e flexão a 90°) favorece a tarefa de alcance? Haverá diferença entre as posturas sentada em anel e flexão a 90° durante a avaliação do alcance quando fornecido o suporte manual exato no tronco de lactentes nascidos pré-termo tardios e a termo? Lactentes nascidos pré-termo tardios com idade corrigida, apresentarão alcances mais imaturos em comparação aos lactentes nascidos a termo?

Assim, o presente estudo tem como objetivo identificar o nível de controle de tronco de lactentes nascidos pré-termo tardios com idade corrigida e lactentes nascidos a termo, dos 6 aos 8 meses de idade, e analisar a influência da postura sentada em anel e em flexão a 90° no desempenho de alcance com o fornecimento do suporte manual exato de tronco em nascidos pré-termo tardios com idade corrigida e a termo.

Este estudo irá contribuir para novos suportes científicos sobre a importância do controle de tronco em lactentes pré-termo tardios durante a tarefa de alcançar na postura sentada, e identificar se o controle de tronco e a trajetória dos membros superiores estão dentro do esperado para a faixa etária estudada. De posse destas informações, os terapeutas poderão elaborar estratégias de intervenções direcionadas, enfatizando o controle de tronco e a funcionalidade dos membros superiores desses lactentes, uma vez que, sabendo o nível exato do controle de tronco, pode-se intervir especificamente no nível de deficiência e tornar a intervenção mais eficaz. Os achados deste estudo também poderão fornecer informações aos cuidadores sobre como fornecer o suporte de tronco necessário para os lactentes pré-termo tardios apresentarem melhores habilidades manuais e atenção visual e, assim, explorar melhor o ambiente durante as atividades da vida diária.

---

## **2 OBJETIVOS**

## **2.1 Objetivos gerais**

Identificar o nível de controle de tronco e verificar a influência da postura sentada em anel e sentada em flexão a 90° em lactentes nascidos pré-termo tardios com idade corrigida, e a termo entre 6 e 8 meses de idade com o suporte manual exato de tronco durante o alcance.

## **2.2 Objetivos específicos**

- Comparar o nível do controle de tronco em lactentes nascidos pré-termo tardios e a termo entre 6 e 8 meses de idade corrigida;
- Verificar a influência das diferentes posturas, sentada em anel e em flexão a 90°, na frequência do alcance em lactentes nascidos pré-termo tardios e a termo entre 6 e 8 meses de idade corrigida;
- Verificar a influência das diferentes posturas, sentada em anel e em flexão a 90°, nos parâmetros cinemáticos do alcance: número de unidades de movimento, índice de retidão, índice de desaceleração, duração do movimento, velocidade média, pico de velocidade e deslocamento do tronco em lactentes nascidos pré-termo tardios e a termo entre 6 e 8 meses de idades corrigida;
- Verificar se o desempenho do alcance no grupo pré-termo tardio é semelhante ao grupo a termo.

---

## **3 HIPÓTESES**

Neste sentido elaboram-se as seguintes hipóteses: 1) lactentes nascidos pré-termo tardios apresentarão menor controle de tronco (nível de controle de tronco mais superior) do que lactentes nascidos a termo, de acordo com a SATCo; 2) aos 6 meses de idade, lactentes nascidos pré-termo tardios e a termo apresentarão maior frequência de alcance na postura sentada em anel; 3) aos 7 e 8 meses de idade, lactentes nascidos pré-termo tardios e a termo apresentarão maior frequência de alcance na postura sentada em flexão a 90°; 4) mesmo fornecendo o suporte manual de tronco exato e necessário aos lactentes nascidos pré-termo tardios e a termo, a postura sentada em anel e em flexão a 90° irá influenciar as variáveis cinemáticas do movimento de alcance; 5) lactentes nascidos pré-termo tardios apresentarão alcances mais imaturos (ex: maior número de unidades de movimento e menor índice de retidão) que lactentes nascidos a termo.

---

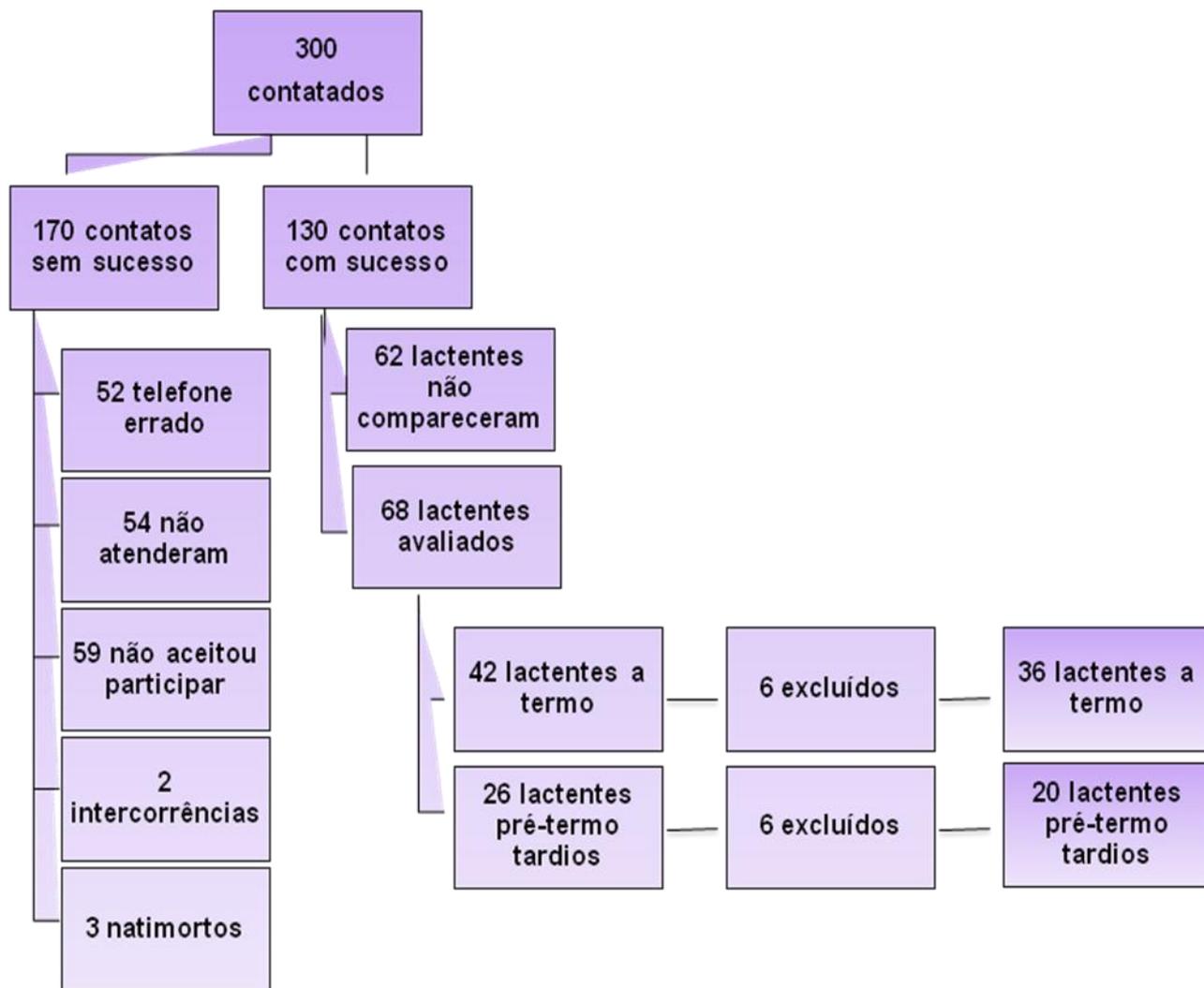
## **4 MÉTODOS**

## **4.1 Desenho do estudo**

Trata-se de estudo observacional, de caráter longitudinal. Conterá com uma amostra de conveniência de natureza aplicada, com objetivos experimentais.

## **4.2 Participantes**

No período de fevereiro a outubro de 2016 foram selecionados e contatados 300 pais/responsáveis de lactentes entre 6 e 8 meses de idade para participar do estudo. Desses 300 contatos, 170 não tivemos sucesso por diversos motivos, como: 52 contatos o número do telefone estava errado, 54 ninguém atendeu a chamada, 59 não aceitaram participar da pesquisa, 2 os lactentes sofreram intercorrências (febre e gripe) e 3 natimortos. Tivemos sucesso com 130 contatos. Desses 130 contatos, 62 os pais/ responsáveis agendaram a avaliação e não compareceram na data agendada. Portanto, foram avaliados longitudinalmente 68 lactentes. Desses 68 lactentes, 42 são lactentes nascidos a termo, e 26 são lactentes nascidos pré-termo tardios. Foram excluídos 6 lactentes de cada grupo por diferentes motivos como: choro, não realizou alcance, erro na análise dos dados, percentil na AIMS menor que 25 ou apresentaram alterações neurosensóricomotoras. Assim, esses lactentes foram distribuídos em 2 grupos: (1) controle: a termo, composto por 36 lactentes; e (2) experimental: composto por 20 lactentes nascidos pré-termo tardios (Figura 1). As características desses lactentes podem ser observadas na Tabela 1. Os lactentes iniciaram o estudo aos 6 meses e foram avaliados mensalmente até completarem 8 meses de idade, porém, nem todos participaram das três avaliações mensais.



**Figura 1.** Fluxograma da amostra

**Tabela 1.** Caracterização da amostra (média e desvio padrão) por grupo.

|                             | A TERMO     |             |             | PRÉ-TERMO TARDIOS |              |              |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|--------------|--------------|
|                             | 6           | 7           | 8           | 6                 | 7            | 8            |
| <b>Idade (meses)</b>        |             |             |             |                   |              |              |
| <b>Total avaliações</b>     | 20          | 22          | 21          | 11                | 11           | 10           |
| <b>IG (dias)</b>            | 275,4 (9,2) | 274,6 (7,9) | 276,8 (8,4) | 245,3 (6,3)       | 247,1 (3,7)  | 245,6 (5,6)  |
| <b>ICRO (dias)</b>          | 176,7 (6,3) | 202,3 (7,5) | 231,6 (8,8) | 211,7 (13,9)      | 240,2 (13,3) | 273,8 (10,4) |
| <b>ICO(dias)</b>            |             |             |             | 176 (9,4)         | 209 (10,4)   | 238 (9,0)    |
| <b>Apgar 1° min</b>         | 8,8 (1,0)   | 8,5 (1,6)   | 8,5 (1,6)   | 8,1 (2,0)         | 8,5 (1,0)    | 8,4 (0,9)    |
| <b>Apgar 5° min</b>         | 9,7 (0,5)   | 9,6 (0,8)   | 9,6 (0,8)   | 8,8 (2,1)         | 9,4 (0,6)    | 9,6 (0,7)    |
| <b>Comp. Nasc. (cm)</b>     | 49,2 (1,3)  | 48,6 (2,3)  | 48,6 (2,2)  | 46,1 (2,3)        | 46,1 (2,4)   | 46,3 (2,5)   |
| <b>Comp. Atual (cm)</b>     | 66,4 (2,9)  | 66,8 (3,3)  | 69,5 (2,6)  | 67,6 (2,0)        | 69,6 (1,8)   | 71,3 (1,5)   |
| <b>Peso Nasc. (kg)</b>      | 3,26 (0,2)  | 3,24 (0,4)  | 3,16 (0,4)  | 2,53 (0,4)        | 2,77 (0,4)   | 2,62 (0,6)   |
| <b>Peso Atual (kg)</b>      | 7,61 (0,9)  | 7,91 (0,9)  | 8,27 (1,1)  | 7,74 (0,7)        | 8,35 (0,9)   | 8,99 (0,1)   |
| <b>Comprimento MSD (cm)</b> | 26,3 (1,2)  | 27,8 (1,2)  | 27,8 (2,1)  | 27,5 (0,8)        | 28,1 (1,6)   | 28,3 (1,0)   |
| <b>Comprimento MSE (cm)</b> | 26,3 (1,2)  | 27,8 (1,2)  | 27,8 (2,1)  | 27,5 (0,8)        | 28,1 (1,6)   | 28,3 (1,0)   |
| <b>PT (cm)</b>              | 43,9 (3,4)  | 45,1 (2,9)  | 45,6 (2,8)  | 45 (1,7)          | 45,2 (1,8)   | 47,5 (1,7)   |
| <b>PC (cm)</b>              | 43,3 (1,4)  | 43,6 (1,4)  | 44,4 (1,0)  | 44 (1,0)          | 45 (1,2)     | 45,1 (0,7)   |

IG: idade gestacional; ICRO: idade cronológica; ICO: idade corrigida; min: minuto; Comp. Nasc: comprimento ao nascer; Comp. Atual: comprimento na data da avaliação; Nasc.: nascimento; MSD: membro superior direito; MSE: membro superior esquerdo; PT: perímetro torácico na data da avaliação; PC: perímetro cefálico na data da avaliação.

### 4.3 Critérios de elegibilidade

Foram critérios de inclusão no estudo idade gestacional ao nascer de 37 a 41 semanas e 6 dias para lactentes a termo, e 32 a menor que 37 semanas para pré-termo tardios, ambos com peso ao nascer adequado para a idade gestacional, isto é, peso ao nascimento entre o percentil 10 e 90 na curva de crescimento (WHO, 2006a; WHO, 2006b) e índice de Apgar entre 7 e 10 no primeiro e quinto minutos (CARTER; HAVERKAMP; MERENSTEIN, 1994), e percentil mínimo na *Alberta Infant Motor Scale - AIMS* (PIPPER; DARRAH, 1994) de 25 da curva normativa da escala para lactentes a termo (Tabela 2).

**Tabela 2.** Percentil e Escore da AIMS (média e desvio padrão) por grupo.

| Grupo           | A TERMO      |              |              | PRÉ-TERMO TARDIOS |              |             |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|-------------|
|                 | 6            | 7            | 8            | 6                 | 7            | 8           |
| Idade (meses)   |              |              |              |                   |              |             |
| Percentil (CRO) | 54 (30)      | 62 (26)      | 69 (26)      | 31 (30)           | 53 (32)      | 33 (32)     |
| Percentil (CO)  |              |              |              | 49 (31)           | 70 (21)      | 45 (34)     |
| Score Total     | 28 (6)       | 34 (7)       | 43 (7)       | 26 (7)            | 37(7)        | 37 (10)     |
| Prono           | 10,25 (2,29) | 13,04 (3,39) | 17,33 (4,07) | 9,45 (3,30)       | 14,63 (3,26) | 14,5 (4,14) |
| Supino          | 8,15 (1,22)  | 8,40 (1,28)  | 8,80 (0,60)  | 8,00 (1,61)       | 9,00 (0,00)  | 8,80 (0,63) |
| Sentado         | 6,70 (3,21)  | 9,50 (2,35)  | 11,57 (1,07) | 6,18 (3,06)       | 9,27 (2,79)  | 9,30 (3,59) |
| Em pé           | 2,70 (0,65)  | 3,36 (1,20)  | 5,28 (2,66)  | 2,82 (0,60)       | 4,18 (1,99)  | 4,40 (2,79) |

CRO: idade cronológica; CO: idade corrigida.

#### 4.4 Critérios de exclusão

Alguns fatores de riscos foram considerados critérios de exclusão dos lactentes: 1) malformação do sistema nervoso central (ex: espinha bífida e anencefalia); 2) alterações do sistema nervoso periférico (ex: lesão do plexo braquial); 3) alterações musculoesqueléticas (pé torto congênito, artrogripose múltipla, paralisia braquial obstétrica, torcicolo congênito, acondroplasia); 4) diagnóstico de síndromes genéticas (Síndrome de Down ou qualquer outra síndrome de deleção cromossômica) ou sintomas de crise de abstinência associado ao relato de abuso materno de álcool e droga; 5) comprometimentos ortopédicos (ex: fratura recente); 6) alterações visuais e auditivas e 7) dificuldades cárdio-respiratórias. Além disso, não fizeram parte do estudo lactentes cujos pais/responsáveis não concordaram em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE - APÊNDICE 1). Outros critérios que determinaram a não inclusão de lactentes na amostra podem ser identificados na Figura 1.

#### **4.5 Local de coleta de dados**

Os lactentes foram avaliados no Laboratório de Avaliação do Desenvolvimento e da Função (LADeF) para a realização da SATCo e AIMS. As avaliações do alcance manual foram realizadas no Laboratório de Pesquisas e Análise do Movimento (LaPAM), do Núcleo de Estudos em Neuropediatria e Motricidade (NENEM), do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (DFisio/UFSCar), São Paulo – Brasil.

#### **4.6 Equipamentos e materiais para aquisição, registro e análise dos dados**

O laboratório foi preparado especialmente para o desenvolvimento do estudo, desprovido de ruídos externos, e a temperatura mantida a 27º por meio de um ar condicionado quente-frio (Split Sistem- Midea® de 12.000 Btu's e Split Sistem-Komeco® de 18.000 Btu's).

Os registros de peso e comprimentos corporais do lactente nos dias das avaliações foram aferidos por meio de uma balança eletrônica (Filizola), régua antropométrica infantil (Taylor<sup>R</sup>) e fita métrica padrão. Uma ficha protocolar foi utilizada para anotações dos dados do lactente (Apêndice 2).

Para avaliar o desenvolvimento motor dos lactentes foi utilizado a AIMS (Anexo 1) para assegurar que todos os lactentes a termo encontravam-se na faixa de percentil mínimo de 25.

Para identificar o exato nível de controle do tronco dos lactentes foi utilizado a *Segmental Assessment of Trunk Control* (SATCo) (Anexo 2). Durante as avaliações, foram utilizados brinquedos atrativos, luminosos e sonoros, e um banco de madeira específico (24 cm de altura, 60 cm de comprimento e 27 cm largura) (Figura 2). Os lactentes foram filmados por uma câmera digital (SONY Cyber 16.1 megapixels e SONY Handycam – DCR/Sx65) acoplada a tripé (Manfrotto).



**Figura 2.** Banco para avaliação da SATCo.

Para análise cinemática os lactentes foram posicionados sentados em um tablado de madeira (44 cm de altura, 150 cm de comprimento e 102 cm de largura) (Figura 3).



**Figura 3.** Tablado para o teste

A estimulação do alcance foi realizada por meio de um objeto ou maleável, de borracha, com peso aproximado de 30 g, com 5,0 cm no menor diâmetro, 12,0 cm no maior diâmetro e 10,0 cm de comprimento, atrativo e não familiar ao lactente (Figura 4), ou rígido, com peso aproximado de 21,35 g, com 5,0 cm no menor diâmetro, 17,0 cm no maior diâmetro e 19,0 cm de comprimento, atrativo e não familiar aos lactentes (Figura 5).

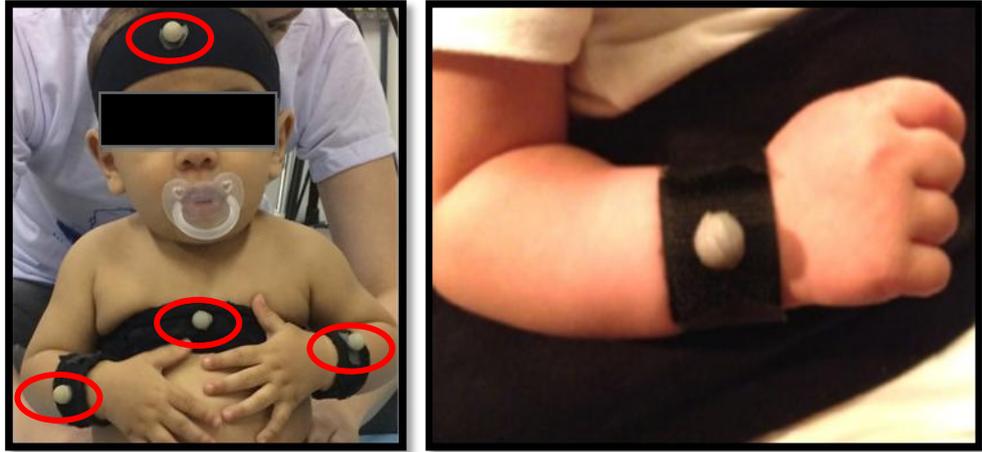


**Figura 4.** Objeto maleável apresentado para estimular alcance.



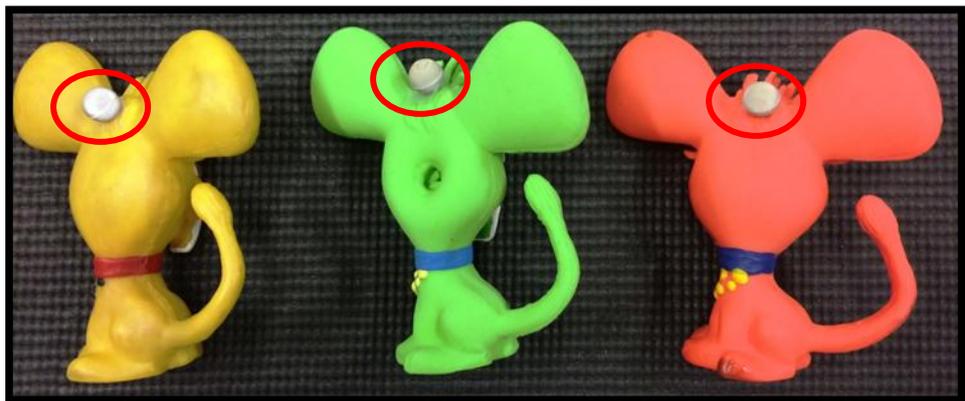
**Figura 5.** Objeto rígido apresentado para estimular alcance.

Foram fixados quatro marcadores passivos reflexivos de formato esférico com 12mm de diâmetro em braceletes e faixas elásticas (Figura 6). Para o rastreamento do alcance foi colocado um bracelete ao redor de cada punho (Figura 7). Para o rastreamento do deslocamento do tronco foram colocadas uma faixa elástica ao redor da cabeça e outra no tronco na altura do processo xifoide.



**Figura 6 e 7.** Marcadores para rastreamento do alcance.

Além disso, a fim de diferenciar os marcadores durante o movimento do membro superior do lactente e o movimento do alvo, um mesmo marcador reflexivo de formato esférico com 12mm de diâmetro, foi posicionado na parte superior central do objeto maleável (Figura 8) e do rígido (Figura 9).



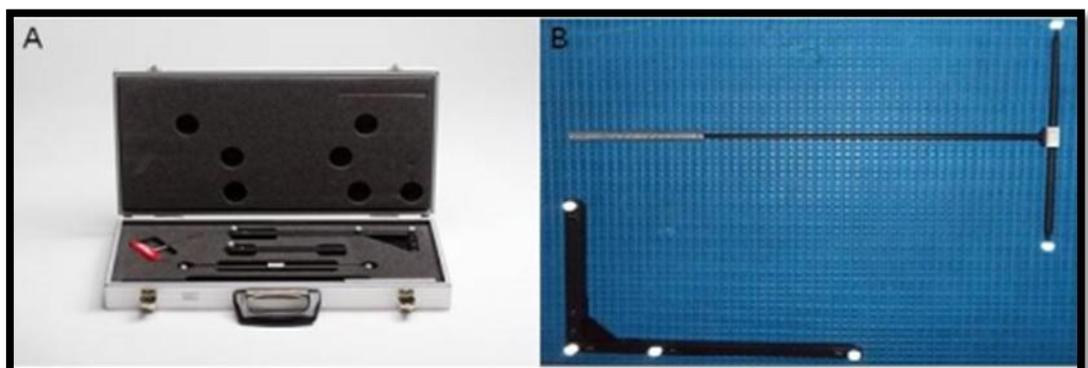
**Figura 8.** Marcador para rastreamento do alcance no alvo maleável.



**Figura 9.** Marcador para rastreamento do alcance no alvo rígido.

Para análise cinemática do alcance foi utilizado o sistema *Qualisys Motion Capture System*. Neste arranjo experimental foram utilizadas cinco câmeras acopladas a tripés (Manfrotto). Tais câmeras estavam conectadas a um computador Pentium 4 de 2,8 GHz.

Após a instalação de todos os equipamentos, foi feita a calibração do sistema utilizando o kit de calibração Qualisys® - *Wand 300 Calibration kit*, para volume de tamanhos de 1 m<sup>3</sup> a 6 m<sup>3</sup> (Figura 10a e 10b).



**Figura 10a e 10b.** A-Kit de Calibração 3000, recomendado para volumes de tamanho de 1 m<sup>3</sup> – 6 m<sup>3</sup>.

Para evitar reflexos luminosos, as janelas laterais do laboratório foram revestidas com persianas.

Foram utilizados álcool e papel toalha para a limpeza dos objetos e equipamentos.

## **4.7 Procedimentos gerais**

### **4.7.1 Procedimentos de recrutamento**

Os lactentes foram recrutados com base nos dados encontrados nos prontuários médicos da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Carlos (SP - Brasil) por meio de autorização do comitê de ética da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Carlos (Anexo 3), e nas Unidades Básicas de Saúde de São Carlos (SP - Brasil), por meio de autorização da Secretária Municipal de Saúde (Anexo 4)

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFSCar (CEP/UFSCar), de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras das Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (Resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde), sob o protocolo no. 1.350.978 (Anexo 5). Além disso, para autorização dos pais/responsáveis quanto à participação de seus filhos (as) nos estudos, foi utilizado o TCLE (Apêndice 1).

### **4.7.2 Procedimentos dos testes**

Ao adentrarem no LADeF para as avaliações, os pais e/ou responsáveis foram novamente esclarecidos quanto aos procedimentos e objetivos do estudo. Caso de acordo, os pais assinavam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1). Por meio da entrevista, as informações referentes à gestação, parto e saúde do lactente foram registrados em um protocolo para coleta de dados das mães e lactentes (Apêndice 2).

As avaliações foram realizadas entre as alimentações (após 1 hora a 1 hora e 30 minutos) e não coincidiram com os dias de vacinação. Os lactentes

estavam em estado de alerta inativo, ou seja, estado 3 (com olhos abertos, sem choro e não exibindo movimentos grosseiros), ou em estado de alerta ativo, ou seja, estado 4 (com olhos abertos, sem choro, mas exibindo movimentos grosseiros), segundo a Escala Comportamental de Prechtl e Beintema (1964). Caso o lactente não estivesse colaborativo, apresentando choro ou inquietação, a avaliação era interrompida, o lactente acalmado e a avaliação reiniciada. Contudo, caso o lactente permanecesse inquieto, outra data era marcada, determinada pela examinadora e pelo responsável do lactente. Todas as avaliações eram realizadas dentro de um intervalo de 15 dias antes ou após a data de aniversário do lactente.

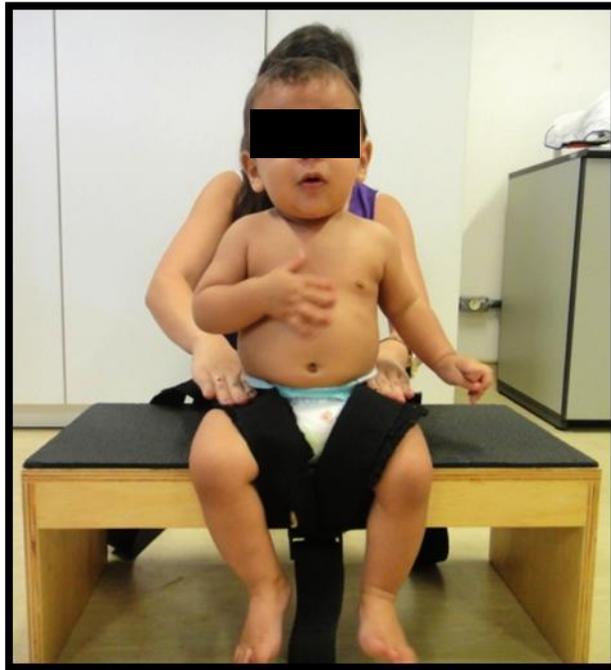
Na sequência, o lactente foi despido pelo responsável, sobre um tablado com um colchonete de EVA forrado com lençol, permanecendo apenas de fralda. As medidas de peso, altura, perímetro cefálico, ântero-posterior e biauricular da cabeça do lactente foram aferidos pela pesquisadora.

Posteriormente, foram realizadas as avaliações na seguinte ordem: SATCo, cinemática do alcance e a AIMS em todos os lactentes.

#### **4.7.3 Procedimentos para a SATCo**

Para avaliar o nível exato de controle de tronco dos lactentes, foi aplicada a SATCo, na qual consiste no fornecimento de suporte manual com as mãos do terapeuta posicionadas firmes, estáveis e horizontalmente em vários locais anatômicos do tronco do lactente. O suporte manual inicia nos ombros (controle cervical – nível 1), seguindo para as axilas (controle torácica superior – nível 2), escápula inferior (controle torácica média – nível 3), acima das costelas inferiores (controle torácica inferior – nível 4), abaixo das costelas (controle lombar alta – nível 5), pélvis (controle lombar baixa – nível 6), sem suporte (controle total de tronco – nível 7). Em cada nível foi avaliado o equilíbrio estático, o ativo e o reativo (BUTLER *et al.*, 2010).

Para testar o controle do tronco por meio da SATCo, o lactente foi posicionado sentado em um banco de madeira, com a pelve mantida neutra por um sistema de cinto e cabeça ereta (Figura 11) (BUTLER *et al.*, 2010).



**Figura 11.** Lactente sentado no banco da SATCo.

Para identificar o nível de controle de tronco a pesquisadora ficou posicionada posteriormente ao lactente com suas mãos posicionadas horizontalmente ao redor dos diferentes locais anatômicos citados na SATCo. A identificação numérica bem como o nível de suporte manual e funcional encontram-se descritas na Tabela 3.

**Tabela 3.** Níveis de controle de tronco

| <b>Identificação Numérica</b> | <b>Nível de suporte manual</b> | <b>Nível funcional</b>   |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| 1                             | Ombros                         | Controle cervical        |
| 2                             | Axilas                         | Torácica superior        |
| 3                             | Escápula inferior              | Torácica média           |
| 4                             | Acima das costelas inferiores  | Torácica inferior        |
| 5                             | Abaixo das costelas            | Lombar alta              |
| 6                             | Pélvis                         | Lombar baixa             |
| 7                             | Sem suporte                    | Controle total de tronco |

Uma segunda examinadora sentou-se a frente do lactente e apresentou-lhe objetos atrativos, a fim prender a sua atenção e manter os membros superiores do lactente elevados, para que não houvesse contato com o próprio corpo ou banco. Posteriormente, foram realizados testes de equilíbrio em cada nível de suporte manual fornecido pela pesquisadora. Sendo estes: a) estático, o lactente deveria permanecer sentado sem perder o equilíbrio por 5 segundos; b) ativo, o lactente deveria permanecer sentado sem perder o equilíbrio enquanto acompanhava visualmente o deslocamento do objeto de um lado para o outro; c) reativo, o lactente deveria permanecer sentado e estável após a realização de desequilíbrios denominados *nudges* (empurrões) fornecidos por meio das pontas dos dedos da segunda examinadora. O *nudge* era aplicado no acrômio direito e esquerdo, no processo xifóide e na 7<sup>o</sup> vértebra cervical do lactente.

Caso o lactente apresentasse controle de tronco nos três testes de equilíbrio no nível avaliado, o teste continuava com o rebaixamento do nível de suporte manual até que o lactente não conseguisse manter a postura inicial, ereta e com equilíbrio (BUTLER *et al.*, 2010).

#### **4.7.3.1 Posicionamento das câmeras**

Durante a SATCo, os lactentes foram filmados por uma câmera digital (SONY Handycam – DCR/Sx65) acoplada a tripé. Posicionada pósterio-superior ao lactente, a uma altura de 2,20 m do chão (Figura 12).



**Figura 12.** Posicionamento da câmera na SATCo.

#### **4.7.3.2 Definição e critério para análise do controle de tronco**

O controle de tronco foi definido como o alinhamento vertical e estável, apresentando breves desvios de no máximo 20 graus nos planos frontal e sagital, e manter as curvaturas cervical, torácica e lombar estáveis (BUTLER *et al.*, 2010).

Nível de controle de tronco completo: considerado quando o lactente era capaz de manter o controle de tronco durante os testes estático, ativo e reativo com suporte manual no nível testado.

#### **4.7.3.3 Descrição das variáveis dependentes**

**Controle cervical:** testado com suporte manual em ombros. A pontuação para este nível de controle de tronco é 1.

**Controle torácica superior:** testado com suporte manual nas axilas. A pontuação para este nível de controle de tronco é 2.

**Controle torácica média:** testado com suporte manual na escápula inferior. A pontuação para este nível de controle de tronco é 3.

**Controle torácica inferior:** testado com suporte manual acima das costelas inferiores. A pontuação para este nível de controle de tronco é 4.

**Controle lombar alta:** testado com suporte manual abaixo das costelas. A pontuação para este nível de controle de tronco é 5.

**Controle lombar baixa:** testado com suporte manual na pélvis. A pontuação para este nível de controle de tronco é 6.

**Controle total de tronco:** testado sem suporte manual. A pontuação para este nível de controle de tronco é 7.

#### **4.7.3.4 Análise dos dados**

A filmagem da avaliação foi utilizada para revisão das estratégias de movimento nos planos frontal e lateral.

A capacidade do lactente em manter ou recuperar a posição vertical nos diferentes níveis de tronco foi avaliada por meio da presença ou ausência de controle nos testes estático, ativo e reativo.

O nível de controle de tronco foi considerado completo quando a presença de controle era registrada nos 3 testes de equilíbrio, ou seja, estático, ativo e reativo. Caso o lactente apresentasse controle apenas no teste estático, ou estático e ativo, o nível de controle de tronco considerado era o anterior ao que estava sendo testado. Este critério foi utilizado baseado nas análises dos estudos pilotos.

A pontuação utilizada pode ser observada na Tabela 3 (página 51), de acordo com a identificação numérica em cada nível funcional.

#### **4.7.4 Procedimentos para avaliação do alcance**

Ao adentrarem no LaPAM, a faixa elástica com os marcadores refletivos foram fixados na cabeça do lactente (porção central da face externa da escama frontal), no tronco (altura da porção medial do esterno) e nos punhos (entre o processo estilóide do rádio e ulna). Em seguida, os lactentes foram sentados no tablado na posição em anel (Figura 13), e em flexão a 90° de quadris, joelhos e

tornozelos (Figura 14). Para fornecer o suporte manual exato no tronco do lactente, de acordo com a SATCo, outra examinadora sentou-se posteriormente ao lactente.

Nas duas posturas avaliadas, para eliciar o movimento de alcance foi apresentado ao lactente o objeto maleável ou rígido na linha média do corpo (Figura 13 e 14), na altura do processo xifóide a uma distância alcançável (CUNHA *et al.*, 2013), e para à direita e à esquerda, aproximadamente a 45° da linha média (Figura 13 e 14). Com a prática profissional, optamos pelo alcance a 45° da linha média porque entendemos que o alcance realizado a 90° da linha média dificultaria o movimento pelo maior controle de tronco exigido e o lactente poderia não realizá-lo. A examinadora chamou a atenção do lactente para o objeto, movimentando-o momentaneamente, para que o lactente o percebesse e realizasse o alcance. O tempo de exposição do objeto foi de 40 segundos (cronometrado pelo Sistema Qualisys) em cada direção (linha média, 45° à direita e 45° à esquerda), e entre cada alcance, foi retirado e reapresentado em um intervalo de 2 segundos. O tempo total em cada postura avaliada foi de 2 minutos. Caso o lactente não tocasse o objeto, este era retirado e reapresentado para que não houvesse habituação. Primeiramente foi apresentado o objeto rígido, e se o lactente demonstrasse desinteresse pelo objeto, o mesmo era apresentado em outra cor ou como segunda opção, o objeto rígido era substituído pelo objeto maleável. O objeto rígido foi apresentado primeiro aos lactentes, pois percebemos que durante a fase de adaptação ao laboratório eles demonstraram maior interesse e motivação pelo objeto com barulho (rígido). O número de alcances dependeu de cada lactente.

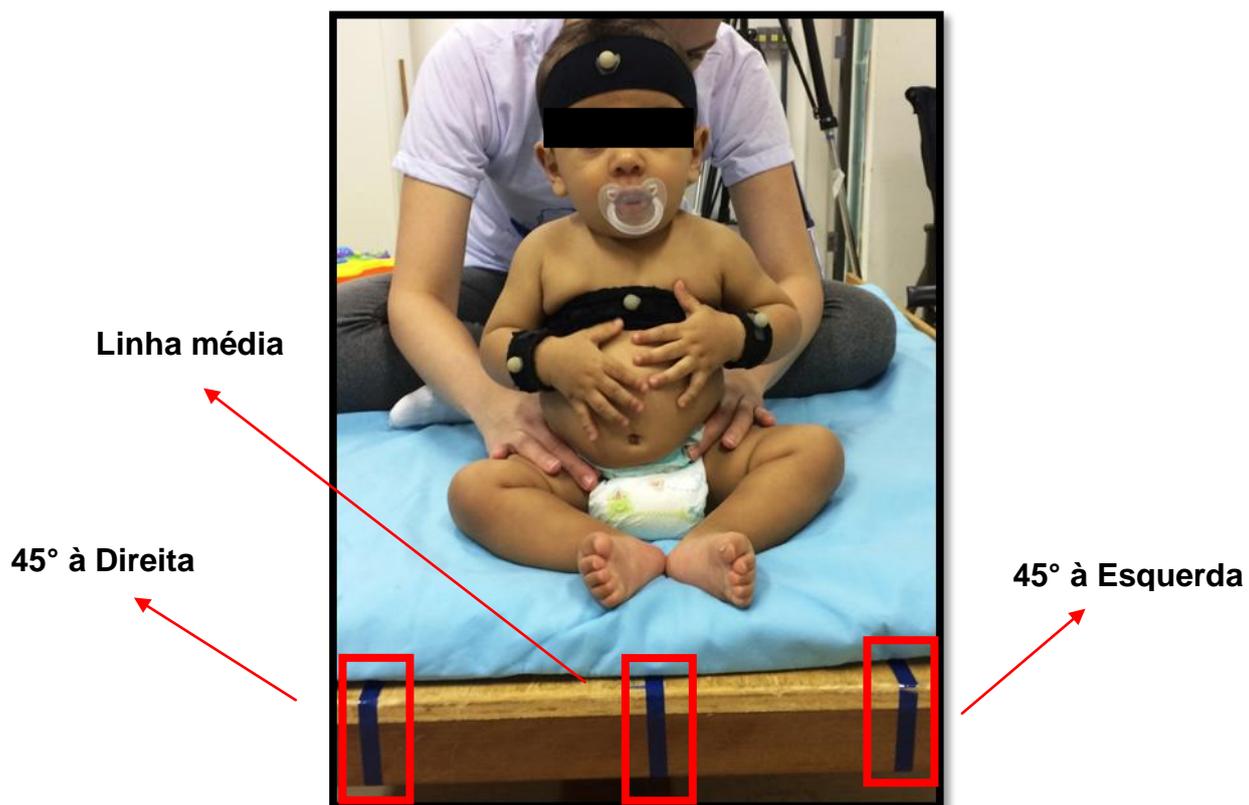


Figura 13. Lactente Sentado em anel.

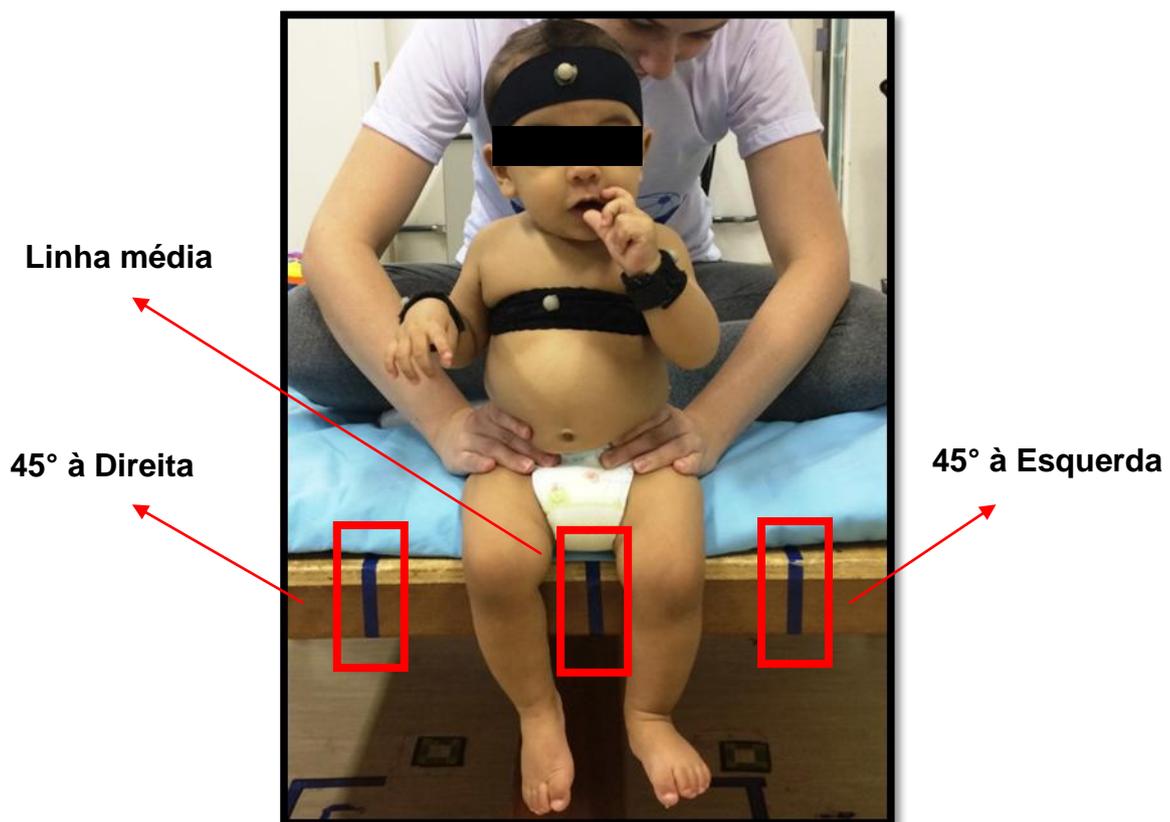


Figura 14. Lactente sentado em flexão a 90°.

A sequência em relação à postura inicial e as diferentes maneiras de apresentação do objeto ao lactente durante as avaliações foram definidas por meio de uma sequência pré-determinada como pode ser observado na Tabela 4.

**Tabela 4.** Sequência pré-determinada para as avaliações.

| Sequência | Postura          | Apresentação do objeto |
|-----------|------------------|------------------------|
| 1         | Anel             | D/LM/E                 |
|           | Flexão 90° Q/J/T | D/LM/E                 |
| 2         | Flexão 90° Q/J/T | E/LM/D                 |
|           | Anel             | E/LM/D                 |
| 3         | Anel             | LM/D/E                 |
|           | Flexão 90° Q/J/T | LM/D/E                 |
| 4         | Flexão 90° Q/J/T | D/E/LM                 |
|           | Anel             | D/E/LM                 |
| 5         | Anel             | E/DL/M                 |
|           | Flexão 90° Q/J/T | E/D/LM                 |

Q: Quadril; J: Joelho; T: Tornozelo; D: Direita; LM: Linha média; E: Esquerda.

#### 4.7.4.1 Sistema de análise dos dados

Para registro dos dados da análise cinemática do alcance em lactentes, foi utilizado o sistema *Qualisys Motion Capture System* (Qualisys AB, 411 12 Gothenburg, Suécia). No arranjo experimental foram utilizadas cinco câmeras (Qualisys Oqus 300), sendo 4 para análise quantitativa e 1 para análise qualitativa, com captura a uma frequência de 200 Hz. Tais câmeras foram acopladas a um computador Pentium 4 de 2,8 GHz, o qual registra os dados e analisa as informações tridimensionais do movimento utilizando o *software* Qualisys Track Manager 2.6 (QTM). Foi realizada a identificação, quadro a quadro, do início e fim do movimento do alcance utilizando o *software* QTM, e estes arquivos foram exportados em formato TSV e armazenados em DVDs. Posteriormente, utilizou-se o MATLAB R2013a (8.1.0.604) para aplicar o filtro do tipo Butterworth digital de 2ª

ordem com frequência de corte de 6Hz. A partir das rotinas do MATLAB, foram calculados os valores das variáveis cinemáticas espaço-temporais à direita, à esquerda e na linha média (unidade de movimento, índice de retidão, índice de desaceleração, duração do movimento, velocidade média, pico de velocidade e deslocamento do tronco).

Para análise da frequência de movimento e observação do frame inicial e final do movimento de alcance foi utilizado o *software* Kinovea 0.8.21.

#### 4.7.4.2 Posicionamento das câmeras

As disposições das 5 câmeras filmadoras do *Qualisys Motion Capture System* foram: 1) ântero lateral direita (angulação de 3° para flexão, 113 cm de altura); 2) ântero lateral esquerda da cadeira onde o lactente ficou posicionado (angulação de 4° para flexão e 4° para rotação lateral esquerda, 113 cm de altura); 3) lateral direita (angulação de 6° para flexão e 5° para rotação lateral direita, 113 cm de altura) e 4) lateral esquerda da cadeira (angulação de 7° para flexão e 7° para rotação lateral direita, 113 cm de altura) e 5) anteriormente a cadeira do lactente com 14° graus de deslocamento para esquerda (angulação de 6° para flexão e 45° para rotação lateral direita, 168 cm de altura) (Figura 15). As câmeras filmadoras foram posicionadas de modo que os marcadores ficassem visíveis ao longo dos movimentos de alcance.



**Figura 15.** Arranjo experimental para análise cinemática.

#### 4.7.4.3 Sistema de calibração

Após a instalação de todos os equipamentos, a calibração do sistema foi realizada por meio do sistema de calibração composto por uma haste metálica (kit Qualisys®) em forma de L com quatro marcadores fixos (Figura 16a), disposto de modo a formar um retângulo, e uma batuta em forma de T com marcadores refletivos nas laterais direita e esquerda (Figura 16b) a fim de preencher todo o volume demarcado pela haste metálica.

As coordenadas XYZ foram consideradas nos planos sagital (anteroposterior), frontal (mediolateral) e longitudinal (superior-inferior), respectivamente.

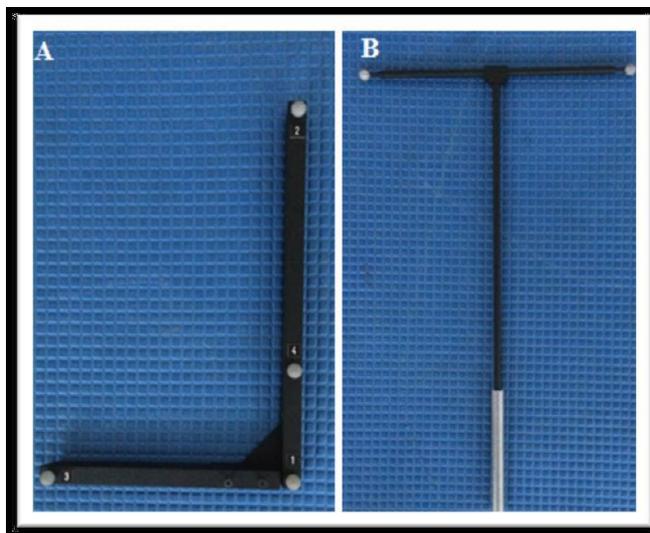


Figura 16a. haste metálica, 16.b. batuta.

#### 4.7.4.4 Definição e critérios para análise do alcance manual

O alcance foi considerado válido quando o lactente localizou o objeto no espaço, e realizou o movimento com um ou ambos os membros superiores em direção ao alvo, até tocá-lo, com ou sem preensão (CUNHA *et al.*, 2013; SAVELSBERGH; VAN DER KAMP, 1994; THELEN, CORBETTA; SPENCER, 1996; TOLEDO, SOARES, TUDELLA, 2011). O início do alcance foi determinado como o primeiro frame em que o lactente iniciou um movimento de um ou ambos os membros superiores, saindo da linha média da cintura ou abaixo dela, em direção ao alvo. O final do alcance foi determinado como o primeiro frame em que o lactente

tocou o objeto (CARVALHO *et al.*, 2008; TOLEDO, TUDELLA, 2011; CUNHA *et al.*, 2013a; CUNHA *et al.*, 2013b; SOARES *et al.*, 2013). Nos alcances realizados com ambas as mãos, foi analisada apenas a mão que tocou primeiro o objeto.

O alcance foi excluído se o lactente apresentou choro ou irritação durante o movimento ou se o início do movimento aconteceu acima da linha média da cintura.

#### 4.7.4.5 Descrição das variáveis dependentes

**Frequência de alcances:** foi calculada como o número de alcances considerados válidos durante o período de 2 minutos em cada postura sentada.

#### 4.7.4.6 Variáveis espaço-temporais

- **Unidade de Movimento (UM):** corresponde ao número de fases de acelerações e desacelerações realizadas durante o movimento de alcance. Definida como a velocidade máxima (pico) entre duas velocidades mínimas (vale), sendo a diferença maior que 1 cm/s (THELEN, CORBETTA E SPENCER, 1996; SOARES *et al.*, 2013; SOARES, CUNHA, TUDELLA, 2014).

- **Índice de retidão (IR):** dada pela razão entre a menor distância que pode ser percorrida nessa trajetória pela distância real percorrida pela mão. Indica o quão reto é a trajetória do movimento. Quanto mais próximo de 1 for o índice, mais retilíneo será o movimento (THELEN *et al.*, 1996; CARVALHO *et al.*, 2008; SOARES, CUNHA, TUDELLA, 2014).

- **Índice de desaceleração (ID):** Foi calculado pela razão entre o tempo de movimento após o maior pico de velocidade, e a duração total do alcance, multiplicado por cem. Indica a proporção de tempo gasto para desacelerar a mão antes de tocar o objeto. Quanto maior esta variável, maior o tempo gasto para desacelerar o movimento do membro superior (CARVALHO, TUDELLA, SAVELSBERGH, 2007; TOLEDO E TUDELLA, 2008; SOARES, *et al.*, 2013; SOARES, CUNHA, TUDELLA, 2014).

- **Duração do movimento (DM):** dada pela diferença de tempo entre o final e o início do movimento de alcance (VON HOFSTEN, 1991; CARVALHO, TUDELLA, SAVELSBERGH, 2007; SOARES, CUNHA, TUDELLA, 2014).
- **Velocidade Média (VM):** obtida pela razão entre distância percorrida pela mão e o tempo gasto ao longo do movimento (MATHEW & COOK, 1990; VON HOFSTEN, 1991; CARVALHO, TUDELLA, SAVELSBERGH, 2007; SOARES *et al.*, 2013; SOARES, CUNHA, TUDELLA, 2014);
- **Pico de velocidade (PV):** consiste na velocidade máxima atingida durante o movimento do membro superior (THELEN, CORBETTA, SPENCER, 1996).
- **Deslocamento de tronco (DT):** distância percorrida pelo marcador do esterno, calculada pela somatória das distâncias percorridas nos três eixos de movimento (SILVA *et al.*, 2016).

#### 4.8 Análise estatística

Procedimentos inferenciais para testar a homogeneidade (teste de Levene) e para normalidade de variâncias (testes de Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov) foram realizados.

A frequência total de alcances foi analisada pela média da frequência de ocorrência em cada direções (45° à direita, 45° à esquerda e linha média) em que o alvo foi apresentado ao lactente. Os testes revelaram que as variáveis frequência de movimento à direita, à esquerda e linha média, e a unidade de movimento à direita não eram normalmente distribuídos e transformações não satisfizeram os pressupostos de normalidade. Assim, tais variáveis foram analisadas por meio do teste de Wilcoxon para comparar as duas posturas sentadas em cada grupo (controle e experimental) e em cada tempo (6, 7 e 8 meses). E o teste de Mann-Whitney foi realizado para comparar os grupos em cada postura e tempo.

As variáveis espaço-temporais (número de unidades de movimento à esquerda e linha média, índice de retidão à direita, esquerda e linha média, índice de desaceleração à direita, esquerda e linha média, velocidade média à direita, esquerda e linha média, duração de movimento à direita, esquerda e linha média, pico de velocidade à direita, esquerda e linha média e deslocamento de tronco à

direita, esquerda e linha média) foram analisadas por meio de seus valores médios dos alcances realizados em cada direção em que o alvo foi apresentado ao lactente (45° à direita, 45° à esquerda e linha média) e em cada postura sentada (anel e flexão) para cada avaliação realizada. Os testes revelaram que os dados atendiam aos pressupostos de normalidade e homogeneidade após transformações. Assim, aplicou-se o Modelo Linear Misto e aplicação sequencial de ajuste de Bonferroni para as comparações múltiplas. Os fatores considerados foram: grupo (controle – a termo e experimental – pré-termo tardios), tempo (idades), postura (anel e em flexão a 90° e interação entre esses componentes. Quando a interação Three-Way ou Two-Way foi significativa era feito o efeito simples, quando não foi significativa era feito o efeito principal.

O Modelo Linear Misto, diferente de modelos tradicionais de análises, fornece mais flexibilidade tendo em conta o conjunto completo de dados e permitindo que os sujeitos tenham pontos de tempo faltantes. Esta análise é mais precisa quando os dados são mais desequilibrados, uma vez que permite uma modelagem mais adequada da estrutura de covariância e pode lidar com dados faltantes (RACHAWANI *et al.*, 2013).

Para todos os testes, o nível de significância adotado foi de  $\alpha=0,05$ . As análises foram realizadas utilizando o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20.0.

A variável dependente nível de controle de tronco são expressas em porcentagem em cada idade e grupo.

---

## **5 RESULTADOS**

Os resultados serão apresentados na seguinte ordem: 1) identificação do nível de controle de tronco; 2) variável contínua (frequência de alcance) e; 3) variáveis espaço-temporais (UM, IR, ID, DM, VM, PV e DT). Os resultados estatisticamente significativos estão reportados nos textos a seguir. Todos os resultados estão incluídos nas Tabelas 8, 9 e 10 encontrados nos Apêndices 3, 4 e 5, respectivamente.

A seguir iremos apresentar os resultados obtidos em porcentagem referentes ao nível de controle de tronco no grupo pré-termo tardio e no grupo a termo nos 3 tempos (6, 7 e 8 meses de idade).

### **5.1 Identificação do nível de controle de tronco por grupo (a termo e pré-termo tardios) e tempo (idades)**

No grupo a termo, aos seis meses de idade, observou-se nos 20 lactentes avaliados que 2 (10%) apresentaram nível 2 de controle de tronco, 6 (30%) apresentaram nível 3 e 12 (60%) apresentaram nível 4 de controle de tronco. Aos sete meses, observou-se nos 22 lactentes avaliados que 3 (13,63%) apresentaram nível 3 de controle de tronco, 6 (27,27%) apresentaram nível 4, 8 (36,36%) apresentaram nível 5, 3 (13,63) apresentaram nível 6 e 2 apresentaram nível 7 (9,09) de controle de tronco. Aos oito meses, dos 21 lactentes avaliados, 1 (4,76%) apresentou nível 5, 5 (23,81%) apresentaram nível 6 e 15 apresentaram nível 7 (71,42) de controle de tronco (Tabela 5).

No grupo pré-termo, aos seis meses de idade, observou-se nos 11 lactentes avaliados que 1 (9,09) apresentou nível 1 de controle de tronco, 5 (45,45%) apresentaram nível 2, 5 (45,45%) apresentaram nível 3 de controle de tronco. Aos sete meses, observou-se nos 11 lactentes avaliados que 1 (9,09) apresentou nível 2 de controle de tronco, 4 (36,36%) apresentaram nível 3, 4 (36,36%) apresentaram nível 4 e 2 (18,18%) apresentaram nível 5 de controle de tronco. Aos oito meses, dos 10 lactentes avaliados, 1 (10%) apresentou nível 2, 1 (10%) apresentou nível 3, 1 (10%) apresentou nível 4, 2 (20%) apresentaram nível 5, 4 (40%) apresentaram nível 6 e 1 (10%) apresentou nível 7 de controle de tronco (Tabela 5).

Pode-se constatar na Tabela 5 que o controle de tronco apresentou uma ordem progressiva e descendente (céfalo-caudal) com o aumento da idade em

ambos os grupos. Além disso, observou-se que lactentes pré-termo tardios apresentaram menor controle de tronco em comparação aos lactentes a termo em todas as idades. Aos 6 meses de idade, observou-se que 9,09% dos lactentes pré-termo tardios ainda apresentaram nível 1 de controle de tronco (controle cervical), enquanto que em lactentes a termo o menor controle apresentado foi nível 2 (controle torácica superior). Ainda nesta idade, 45,45% dos lactentes pré-termo tardios apresentaram nível 2 e 3 de controle de tronco (controle torácica superior e torácica média), enquanto que 60% dos lactentes a termo apresentaram nível 4 de controle de tronco (controle torácica baixa). Aos 7 meses de idade, observou-se que o nível de controle de tronco variou entre os lactentes pré-termo tardios e a termo, porém, em lactentes pré-termo tardios o maior controle de tronco apresentado foi nível 5 (controle lombar alta), enquanto que em lactentes a termo o maior controle apresentado foi nível 7 (controle total de tronco). Aos 8 meses de idade no grupo pré-termo tardio é interessante destacar que somente 10% apresentaram controle total de tronco, enquanto que no grupo a termo 71,42% dos lactentes apresentaram controle neste mesmo nível.

**Tabela 5.** Porcentagem do nível de controle de tronco por grupo e idade.

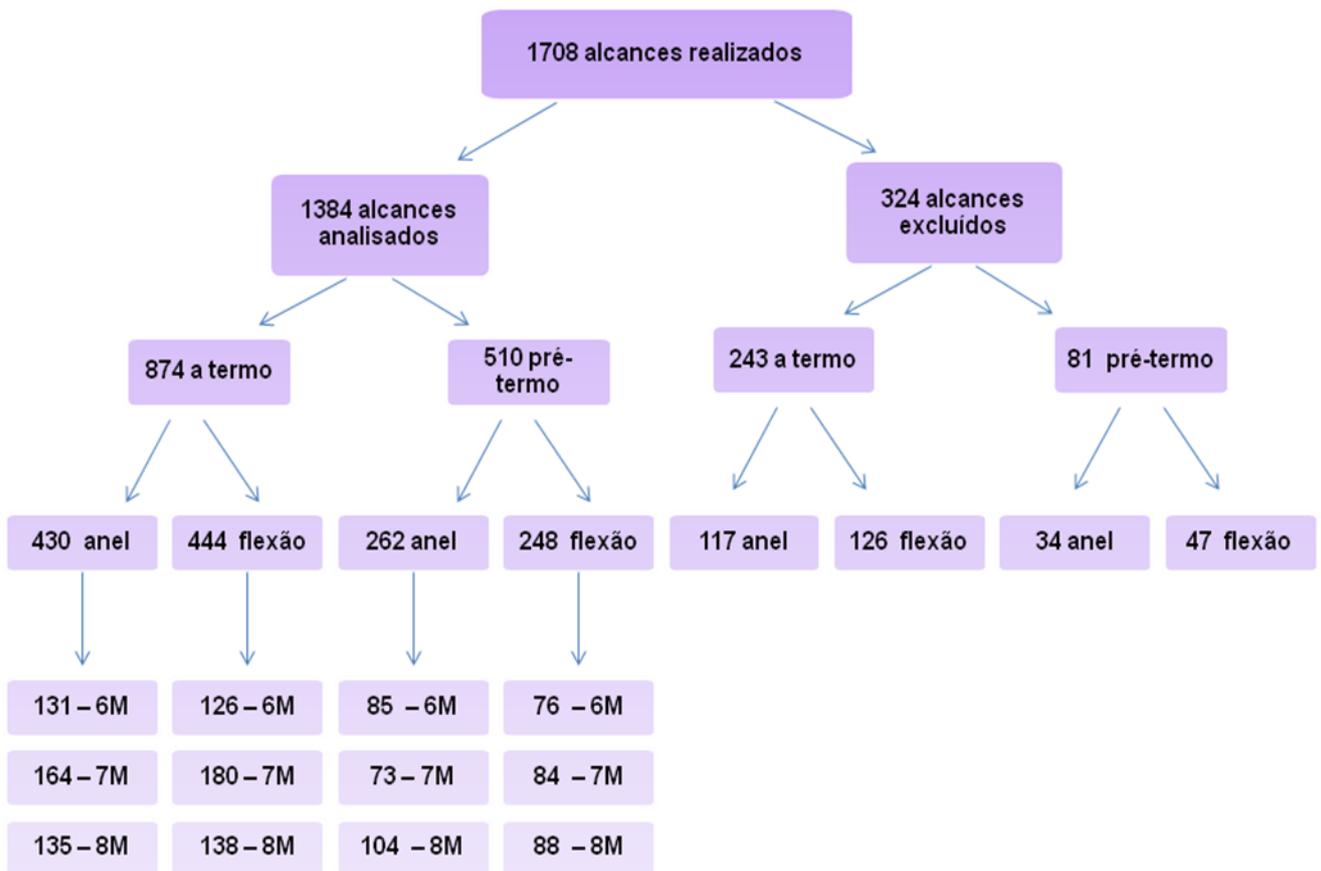
| SATCo     |                          | % A termo |       |       | % Pré-termo tardio |       |     |
|-----------|--------------------------|-----------|-------|-------|--------------------|-------|-----|
| Pontuação | Nível Funcional          | 6 M       | 7 M   | 8 M   | 6 M                | 7 M   | 8 M |
| 1         | Controle cervical        | -         | -     | -     | 9,09               | -     | -   |
| 2         | Torácica superior        | 10        | -     | -     | 45,45              | 9,09  | 10  |
| 3         | Torácica média           | 30        | 13,63 | -     | 45,45              | 36,36 | 10  |
| 4         | Torácica baixa           | 60        | 27,27 | -     | -                  | 36,36 | 10  |
| 5         | Lombar alta              | -         | 36,36 | 4,76  | -                  | 18,18 | 20  |
| 6         | Lombar baixa             | -         | 13,63 | 23,81 | -                  | -     | 40  |
| 7         | Controle total de tronco | -         | 9,09  | 71,42 | -                  | -     | 10  |

As variáveis dependentes são expressas em porcentagem (%), M: meses.

## 5.2 Alcance Manual

Foram realizados 1708 alcances. No entanto, para análise cinemática foram excluídos 324 alcances. Isto se deveu ao início do movimento ocorreu acima da linha média da cintura, ficando a mão do lactente muito próxima do objeto; ou o

marcador não foi visualizado por uma das câmeras não sendo possível identificar o início e fim do alcance, ou gerou dados incoerentes devido à necessidade de rastreamento manual do marcador. Desta forma, foi considerado válido um total de 1.384 alcances. O total de alcances analisados separados por grupo (a termo e pré-termo tardio), postura (anel e em flexão a 90°) e idades (6, 7 e 8 meses) encontra-se na Figura 17.



**Figura 17.** Alcances analisados e excluídos.

É importante destacar que os resultados estatisticamente significativos estão descritos nos textos a seguir. Todos os resultados não incluídos no texto estão descritos nas Tabelas 8, 9 e 10 encontradas nos Apêndices 3, 4 e 5, respectivamente.

### 5.3 Variável Contínua (Frequência de alcance)

Embora não tenha apresentado diferença significativa (Apêndice 3 – Tabela 8) (Apêndice 4 – Tabela 9) na frequência de alcance no fator tempo e postura em ambos os grupos, ressalta-se que foi constatado diferença significativa na comparação entre-grupos na postura em anel aos 7 meses ( $U= 31,00$ ;  $p<0,00$ ) a **45° a esquerda**.

No geral, em relação à frequência total de alcance no grupo a termo, pode-se observar maior número de alcances na postura sentada em flexão a 90° (444) em comparação com a postura sentada em anel (430). Observou-se maior número de alcances realizados na linha média em ambas as posturas sentadas (155). Especificamente, a maior frequência de alcance na postura sentada em anel foi de 164 alcances e na postura em flexão a 90° foi de 180 alcances ambos aos 7 meses. Interessantemente, a maior frequência de alcance aos 6 meses foi na postura em anel (131) em comparação com a postura sentada em flexão a 90° (126), e a maior frequência de alcance aos 7 e 8 meses foi na postura sentada em flexão a 90° (180, 138 respectivamente) em comparação a postura em anel (164, 135 respectivamente) (Tabela 6).

**Tabela 6.** Frequência total de alcance no grupo a termo.

| A TERMO – GRUPO CONTROLE |      |     |     |       |              |     |     |       |
|--------------------------|------|-----|-----|-------|--------------|-----|-----|-------|
| Direção                  | Anel |     |     | Total | Flexão a 90° |     |     | Total |
|                          | 6M   | 7M  | 8M  |       | 6M           | 7M  | 8M  |       |
| Freq. D                  | 39   | 48  | 39  | 126   | 40           | 55  | 49  | 144   |
| Freq. E                  | 47   | 57  | 45  | 149   | 39           | 54  | 52  | 145   |
| Freq. LM                 | 45   | 59  | 51  | 155   | 47           | 71  | 37  | 155   |
| Freq. Total              | 131  | 164 | 135 | 430   | 126          | 180 | 138 | 444   |

Freq. D: frequência total à direita; Freq. E: frequência total à esquerda; Freq.LM: frequência total à linha média; Freq. Total: frequência total em cada idade; Total: frequência total em cada direção e o total por idade; M: meses.

No geral, em relação à frequência total de alcance no grupo pré-termo tardio, pode-se observar maior número de alcances na postura sentada em anel (262) em comparação com a postura sentada em flexão a 90° (248). Observou-se

maior número de alcances realizados na postura em anel à direita (98), e na postura sentada em flexão a 90° à linha média (85). Especificamente, a maior frequência de alcance na postura sentada em anel foi de 104 alcances, e na postura em flexão a 90° foi de 88 alcances, ambos aos 8 meses. Interessantemente, a maior frequência de alcance aos 6 e 8 meses foi na postura em anel (85, 104 respectivamente) em comparação com a postura sentada em flexão a 90° (76, 88 respectivamente), e a maior frequência de alcance aos 7 meses foi na postura sentada em flexão a 90° (84) em comparação a postura em anel (73) (Tabela 7).

**Tabela 7.** Frequência total de alcance no grupo pré-termo tardio.

| PRÉ-TERMO TARDIO – GRUPO EXPERIMENTAL |      |    |     |       |              |    |    |       |
|---------------------------------------|------|----|-----|-------|--------------|----|----|-------|
| Direção                               | Anel |    |     | Total | Flexão a 90° |    |    | Total |
|                                       | 6M   | 7M | 8M  |       | 6M           | 7M | 8M |       |
| Freq. D                               | 31   | 28 | 39  | 98    | 21           | 28 | 31 | 80    |
| Freq. E                               | 20   | 18 | 32  | 70    | 25           | 26 | 32 | 83    |
| Freq. LM                              | 34   | 27 | 33  | 94    | 30           | 30 | 25 | 85    |
| Freq. Total                           | 85   | 73 | 104 | 262   | 76           | 84 | 88 | 248   |

Freq. D: frequência total à direita; Freq. E: frequência total à esquerda; Freq.LM: frequência total à linha média; Freq. Total: frequência total em cada idade; Total: frequência total em cada direção e o total por idade; M: meses.

A seguir iremos apresentar os resultados significativos obtidos sobre as variáveis espaço-temporais a 45° à direita e a esquerda, e na linha média (unidade de movimento, índice de retidão, índice de desaceleração, duração do movimento, velocidade média, pico de velocidade e deslocamento do tronco) do movimento de alcance no grupo pré-termo tardio e no grupo a termo nos 3 tempos (6, 7 e 8 meses de idade).

## 5.4 Variáveis espaço- temporais

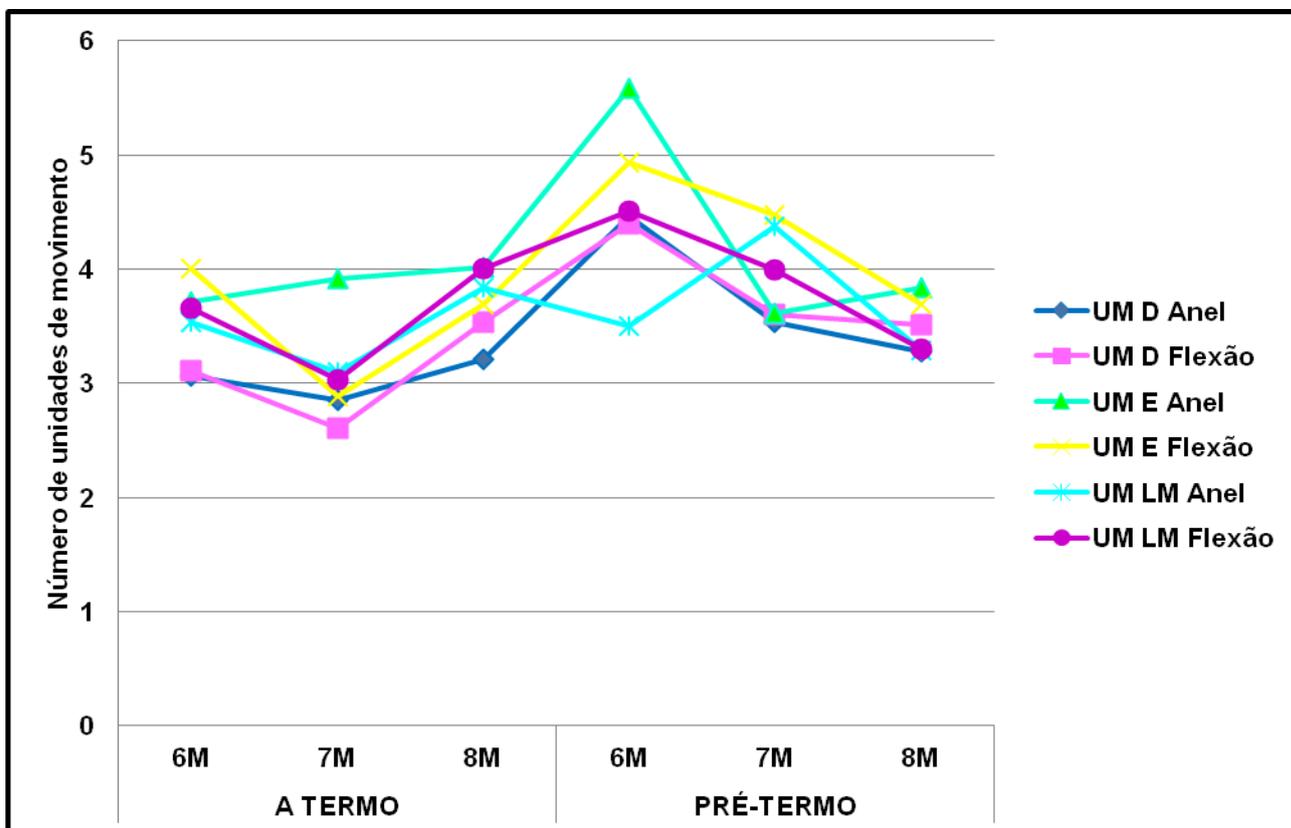
### 5.4.1 Números de unidade de movimentos

Houve diferença significativa no fator grupo ( $F[1,146]= 5,69; p<0,01$ ). Na comparação entre-grupos observou-se que o grupo a termo apresentou menor

número de unidades de movimento a **45° à esquerda** em comparação ao grupo pré-termo tardio ( $p < 0,01$ ) (Figura 18) (Apêndice 5 - Tabela 10).

Houve diferença significativa entre os componentes de interação Grupo\*Tempo ( $F[2,149] = 4,02$ ;  $p < 0,02$ ). Na comparação entre-grupos observou-se que o grupo a termo apresentou menor número de unidade de movimento **na linha média** em comparação ao grupo pré-termo tardio aos 7 meses de idade ( $p < 0,00$ ) (Figura 18) (Apêndice 5 - Tabela 10).

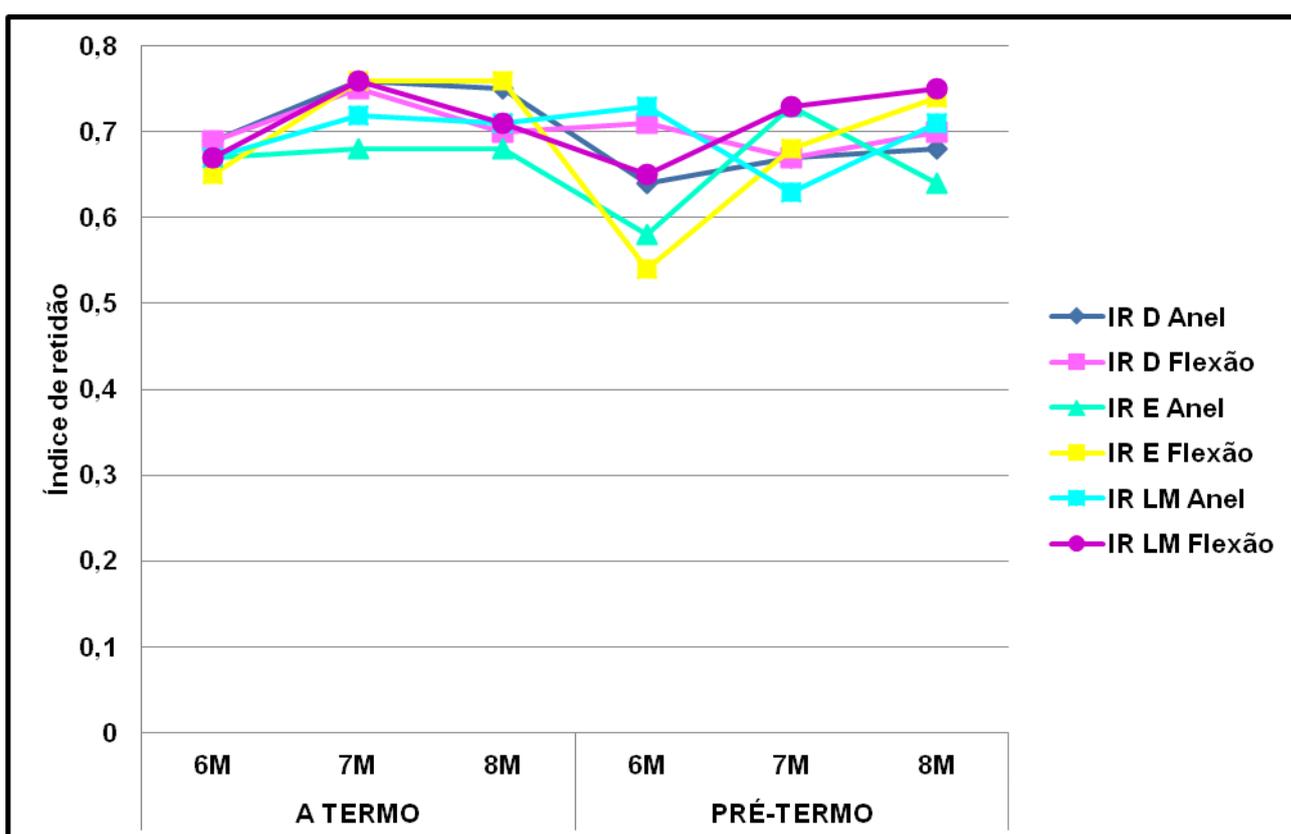
Na comparação intra-grupos observou-se que o grupo a termo apresentou menor número de unidade de movimento **na linha média** aos 7 meses em comparação aos 8 meses de idade ( $p < 0,01$ ) (Figura 18) (Apêndice 5 - Tabela 10).



**Figura 18.** Média da unidade de movimento á direita, esquerda e linha média em cada grupo, postura e idade.

### 5.4.2 Índice de retidão

Houve diferença significativa no fator grupo ( $F[1,146]= 5,71$ ;  $p<0,01$ ) e tempo ( $F[2,146]= 7,41$ ;  $p<0,00$ ). Na comparação entre-grupos observou-se que o grupo pré-termo tardio apresentou menor índice de retidão a **45° à esquerda** em comparação ao grupo a termo ( $p<0,01$ ). E independente do grupo, observou-se menor índice de retidão aos 6 meses em comparação aos 7 meses ( $p<0,00$ ) e 8 meses ( $p<0,00$ ) (Figura 19) (Apêndice 5 - Tabela 10).



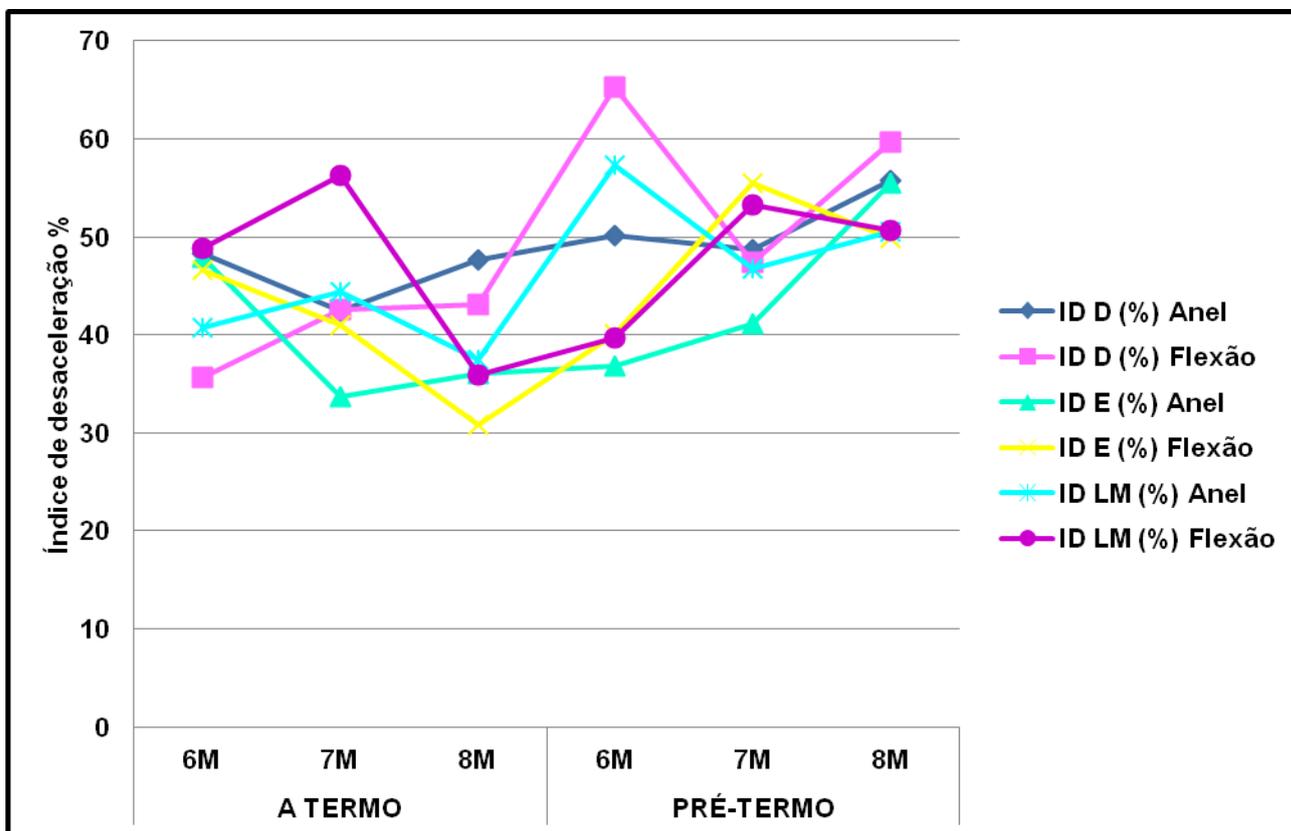
**Figura 19.** Média do índice de retidão á direita, esquerda e linha média em cada grupo, postura e idade.

### 5.4.3 Índice de desaceleração

Houve diferença significativa fator Grupo ( $F[1,150]= 10,54$ ;  $p<0,00$ ). Na comparação entre-grupos observou-se que o grupo a termo apresentou menor índice de desaceleração a **45° à direita** em comparação ao grupo pré-termo tardio ( $p<0,00$ ) (Figura 20) (Apêndice 5 - Tabela 10).

Houve diferença significativa entres os componentes de interação Grupo\*Tempo ( $F[2,146]= 5,55; p<0,00$ ). Na comparação entre-grupos observou-se que o grupo a termo apresentou menor índice de desaceleração a **45° à esquerda** em comparação ao grupo pré-termo tardio aos 8 meses de idade ( $p<0,00$ ) (Figura 20) (Apêndice 5 - Tabela 10).

Na comparação intra-grupos observou-se que o grupo a termo apresentou menor índice de desaceleração a **45° à esquerda** aos 7 meses ( $p<0,05$ ) e 8 meses ( $p<0,00$ ) em comparação aos 6 meses de idade. No grupo pré-termo tardio observou-se menor índice de desaceleração aos 6 meses em comparação aos 8 meses de idade ( $p<0,04$ ) (Figura 20) (Apêndice 5 - Tabela 10).



**Figura 20.** Média do índice de desaceleração á direita, esquerda e linha média em cada grupo, postura e idade.

#### 5.4.4 Duração de movimento

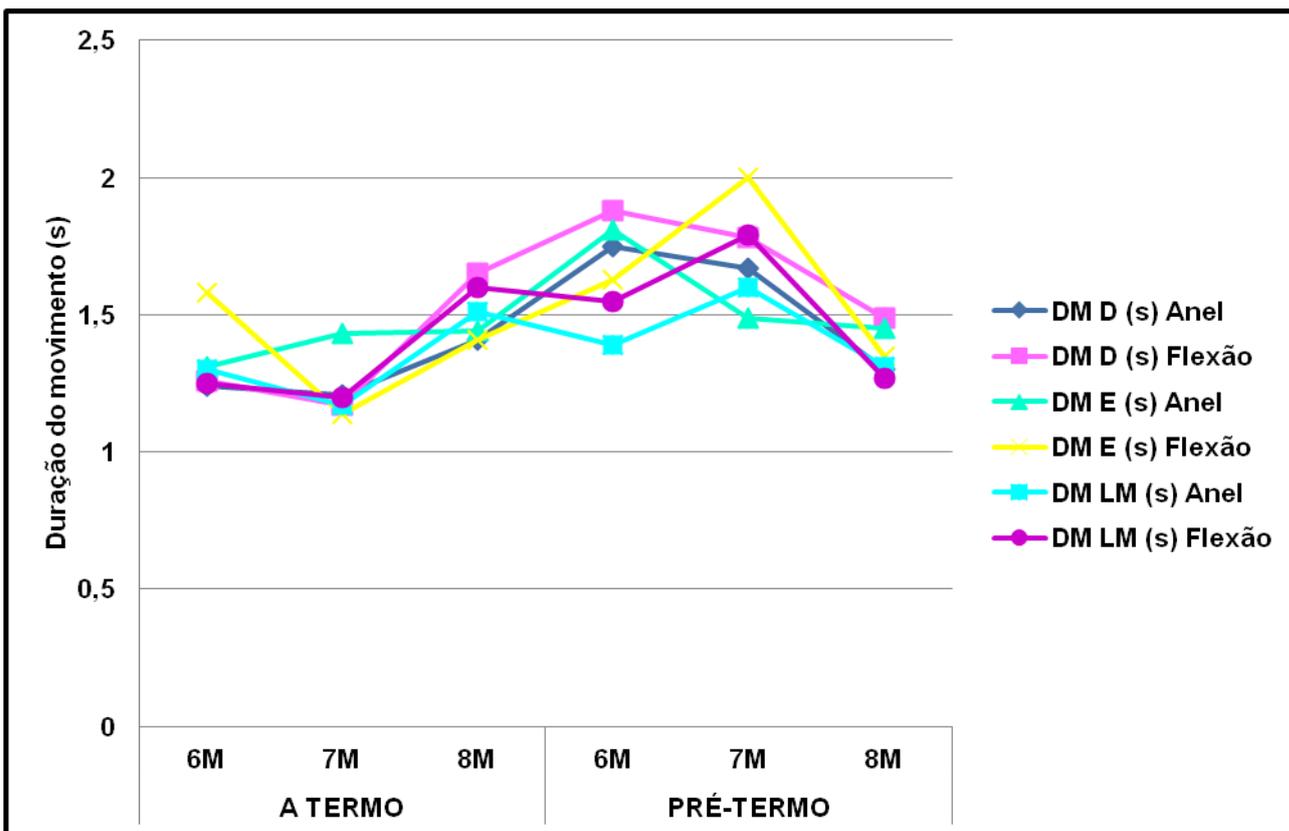
Houve diferença significativa entres os componentes de interação Grupo\*Tempo ( $F[2,150]= 5,58$ ;  $p<0,00$ ). Na comparação entre-grupos observou-se que o grupo a termo apresentou menor duração do movimento a **45° à direita** aos 6 meses ( $p<0,00$ ) e 7 meses ( $p<0,00$ ) em comparação ao grupo pré-termo tardio (Figura 21) (Apêndice 5 - Tabela 10).

Na comparação intra-grupos observou-se que o grupo a termo apresentou menor duração do movimento a **45° à direita** aos 6 meses em comparação aos 8 meses ( $p<0,04$ ), e aos 7 meses em comparação aos 8 meses ( $p<0,00$ ) (Figura 21) (Apêndice 5 - Tabela 10).

Houve diferença significativa no fator Grupo ( $F[1,146]= 5,84$ ;  $p<0,01$ ). Na comparação entre-grupos observou-se que o grupo a termo apresentou menor duração de movimento a **45° à esquerda** em comparação ao grupo pré-termo tardio (Figura 21) (Apêndice 5 - Tabela 10).

Houve diferença significativa entre os componentes de interação Grupo\*Tempo ( $F[2,149]= 5,16$ ;  $p<0,00$ ). Na comparação entre-grupos observou-se que o grupo a termo apresentou menor duração de movimento a **na linha média** em comparação ao grupo pré-termo tardio aos 7 meses de idade ( $p<0,00$ ).

Na comparação intra-grupos observou-se que o grupo pré-termo tardio apresentou menor duração de movimento na **linha média** aos 8 meses em comparação aos 7 meses de idade ( $p<0,03$ ). No grupo a termo observou-se menor duração de movimento aos 7 meses em comparação aos 8 meses de idade ( $p<0,01$ ) (Figura 21) (Apêndice 5 - Tabela 10).



**Figura 21.** Média da duração de movimento á direita, esquerda e linha média em cada grupo, postura e idade.

#### 5.4.5 Velocidade média

Houve diferença significativa entre os componentes de interação Grupo\*Tempo ( $F[2,150]=7,44$ ;  $p<0,00$ ). Na comparação entre-grupos observou-se que o grupo pré-termo tardio apresentou menor velocidade média a **45° à direita** em comparação ao grupo a termo aos 6 meses de idade ( $p<0,00$ ); e maior velocidade média aos 8 meses de idade ( $p<0,02$ ) (Figura 22) (Apêndice 5 - Tabela 10).

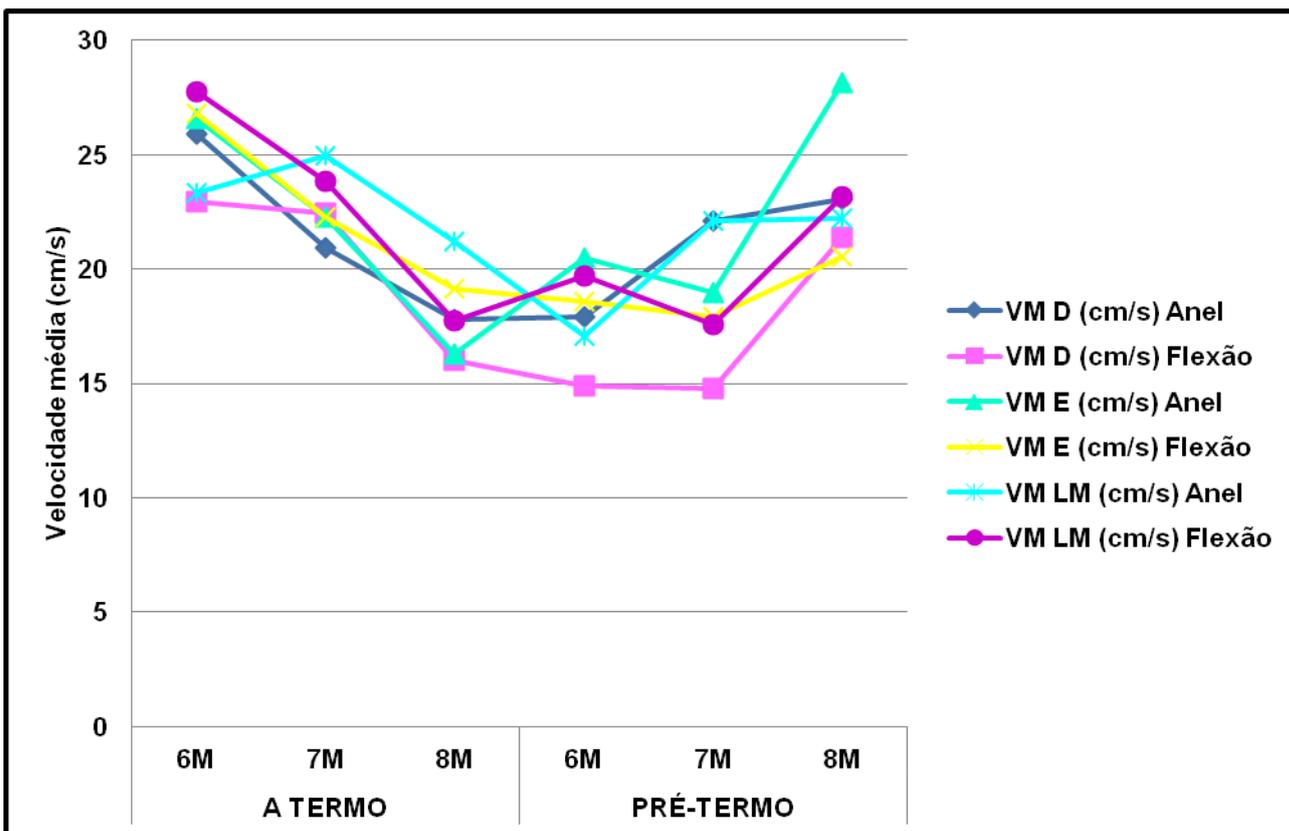
Na comparação intra-grupos observou-se que o grupo pré-termo tardio apresentou menor velocidade média a **45° à direita** aos 6 meses em comparação aos 8 meses ( $p<0,02$ ). No grupo a termo observou-se menor velocidade média aos 8 meses em comparação aos 6 meses ( $p<0,00$ ) e aos 7 meses ( $p<0,03$ ) (Figura 22) (Apêndice 5 - Tabela 10).

Houve diferença significativa entre os componentes de interação Grupo\*Tempo ( $F[2,146]= 8,33$ ;  $p<0,00$ ). Na comparação entre-grupos observou-se que o grupo pré-termo tardio apresentou menor velocidade média a **45° à esquerda** aos 6 meses ( $p<0,03$ ) e 7 meses ( $p<0,05$ ) em comparação ao grupo a termo; e maior velocidade média aos 8 meses ( $p<0,00$ ) (Figura 22) (Apêndice 5 - Tabela 10).

Na comparação intra-grupos observou-se que o grupo pré-termo tardio apresentou menor velocidade média a **45° à esquerda** aos 7 meses em comparação aos 8 meses ( $p<0,02$ ). No grupo a termo observou-se menor velocidade média aos 8 meses em comparação aos 6 meses ( $p<0,00$ ) e 7 meses ( $p<0,00$ ) (Figura 22) (Apêndice 5 - Tabela 10).

Houve diferença significativa entre os componentes de interação Grupo\*Tempo ( $F[2,149]= 4,30$ ;  $p<0,01$ ). Na comparação entre-grupos observou-se no grupo pré-termo tardio menor velocidade média **na linha média** aos 6 meses ( $p<0,02$ ) e 7 meses ( $p<0,03$ ) em comparação ao grupo a termo (Figura 22) (Apêndice 5 - Tabela 10).

Na comparação intra-grupos observou-se que o grupo a termo apresentou menor velocidade média aos 8 meses em comparação aos 6 meses ( $p<0,01$ ) e 7 meses ( $p<0,02$ ) (Figura 22) (Apêndice 5 - Tabela 10).



**Figura 22.** Média da velocidade média á direita, esquerda e linha média em cada grupo, postura e idade.

#### 5.4.6 Pico de velocidade

Houve diferença significativa no fator Postura ( $F[1,150]= 4,67$ ;  $p<0,03$ ). Observou-se que a postura sentada em flexão a  $90^\circ$  apresentou menor pico de velocidade a  **$45^\circ$  à direita** em comparação a postura em anel ( $p<0,03$ ) (Figura 23) (Apêndice 5 - Tabela 10).

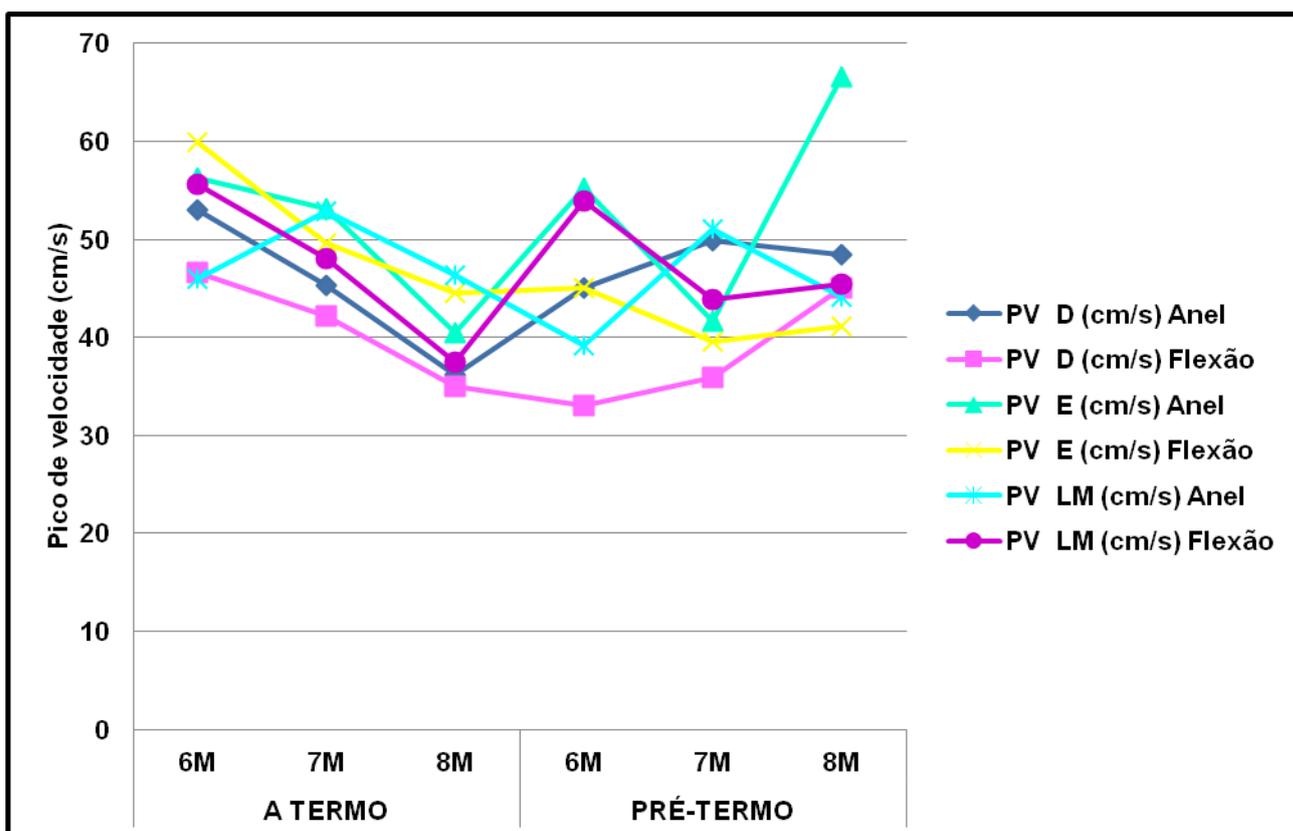
Houve diferença significativa entre os componentes de interação Grupo\*Tempo ( $F[2,150]= 4,39$ ;  $p<0,01$ ). Na comparação entre-grupos observou-se que o grupo a termo apresentou menor pico de velocidade a  **$45^\circ$  à direita** em comparação ao grupo pré-termo tardio aos 8 meses ( $p<0,02$ ) (Figura 23) (Apêndice 5 - Tabela 10).

Na comparação intra-grupos observou-se que o grupo a termo apresentou menor pico de velocidade a  **$45^\circ$  à direita** aos 8 meses em comparação aos 6 meses ( $p<0,03$ ) (Figura 23) (Apêndice 5 - Tabela 10).

Houve diferença significativa entre os componentes de interação Grupo\*Tempo ( $F[2,146]= 4,46$ ;  $p<0,01$ ). Na comparação entre-grupos observou-se que o grupo pré-termo tardio apresentou menor pico de velocidade a **45° à esquerda** aos 7 meses em comparação ao grupo a termo ( $p<0,03$ ); e maior pico de velocidade aos 8 meses ( $p<0,05$ ) (Figura 23) (Apêndice 5 - Tabela 10).

Na comparação intra-grupos observou-se que o grupo a termo apresentou menor pico de velocidade a **45° à esquerda** aos 8 meses em comparação aos 6 meses ( $p<0,00$ ) e 7 meses ( $p<0,02$ ) (Figura 23) (Apêndice 5 - Tabela 10).

Houve diferença significativa entre os componentes de interação Tempo\*Postura ( $F[2,149]= 3,17$ ;  $p<0,04$ ). Observou-se que a postura sentada em flexão a 90° apresentou menor pico de velocidade na **linha média** aos 8 meses em comparação aos 6 meses ( $p<0,03$ ). E menor pico de velocidade na postura sentada em anel em comparação a postura sentada em flexão a 90° aos 6 meses ( $p<0,02$ ) (Figura 23) (Apêndice 5 - Tabela 10).

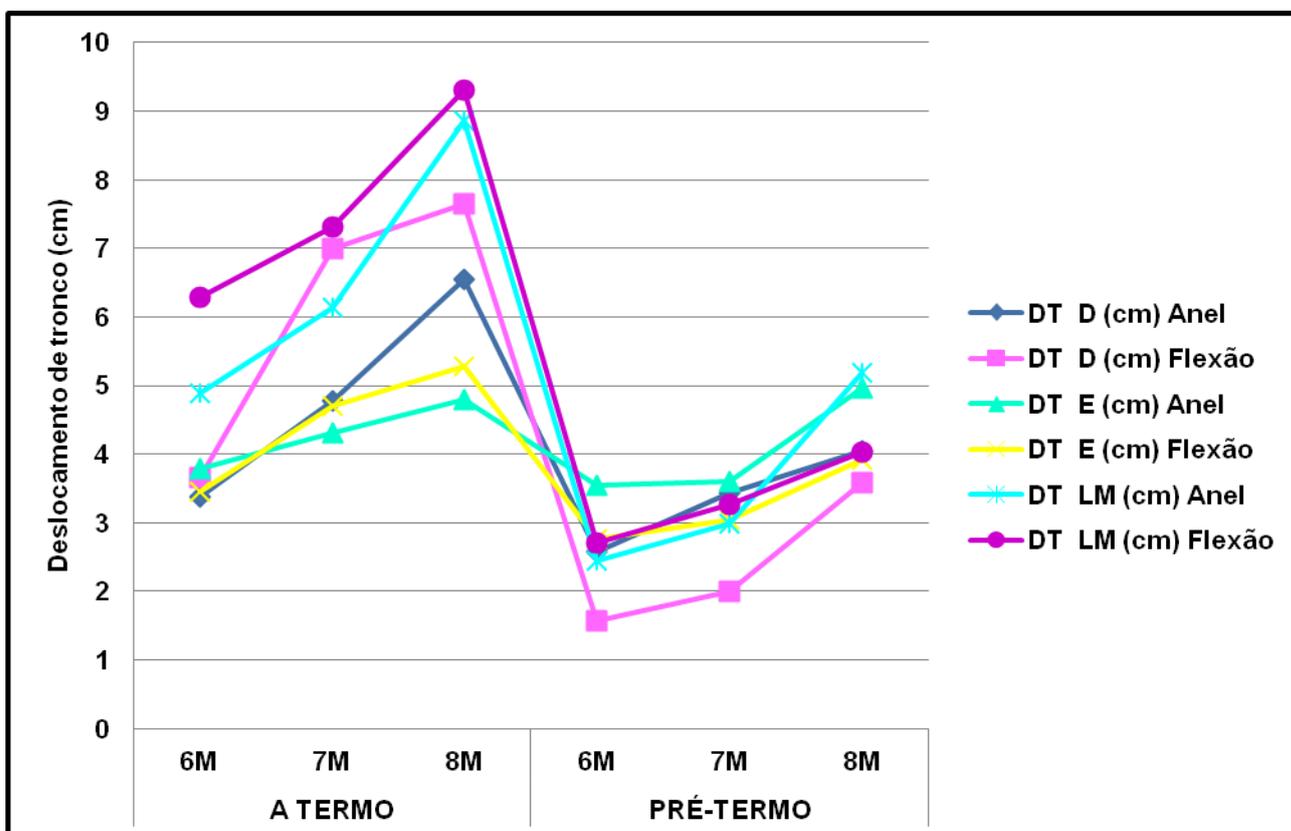


**Figura 23.** Média do pico de velocidade á direita, esquerda e linha média em cada grupo, postura e idade.

#### 5.4.7 Deslocamento do tronco

Houve diferença significativa entre os componentes de interação Grupo\*Postura ( $F[1,149]= 5,77$ ;  $p<0,01$ ). Na comparação entre-grupos observou-se que a postura sentada em flexão a  $90^\circ$  apresentou menor deslocamento do tronco a **45° à direita** no grupo pré-termo tardio em comparação ao grupo a termo ( $p<0,00$ ) (Figura 24) (Apêndice 5 - Tabela 10).

Houve efeito significativo no fator Grupo ( $F[1,148]= 24,49$ ;  $p<0,00$ ) e Tempo ( $F[2,148]= 8,15$ ;  $p<0,00$ ). Na comparação entre-grupos observou-se menor deslocamento do tronco **na linha média** no grupo pré-termo tardio em comparação ao grupo a termo. E menor deslocamento do tronco aos 6 meses ( $p<0,00$ ) e 7 meses ( $p<0,04$ ) em comparação aos 8 meses de idade (Figura 24) (Apêndice 5 - Tabela 10).



**Figura 24.** Média do deslocamento de tronco á direita, esquerda e linha média em cada grupo, postura e idade.

---

## **6 DISCUSSÃO**

A proposta deste estudo foi identificar o nível de controle de tronco e verificar a influência da postura sentada em anel e sentada em flexão a 90° em lactentes nascidos pré-termo tardios com idade corrigida, e a termo entre 6 e 8 meses de idade com o suporte manual exato de tronco durante o alcance. Optamos por estudar esta faixa etária, pois neste período, o lactente está adquirindo a capacidade de sentar independente. Nossos resultados indicaram que no geral todos os lactentes melhoraram o nível de controle de tronco ao passar dos meses. Entretanto, lactentes pré-termo tardios com idade corrigida apresentaram menor controle de tronco (nível mais alto) do que lactentes a termo. Além disso, a maioria das variáveis cinemáticas analisadas, principalmente o fator tempo (idade) e grupo (pré-termo tardios e a termo), influenciaram o comportamento de alcance nesse estágio do desenvolvimento infantil, enquanto que as diferentes posturas sentadas não influenciaram significativamente o movimento de alcance em ambos os grupos.

### **6.1 Nível de controle de tronco**

Por meio da SATCo, constatamos que no geral lactentes mais novos, aos 6 meses, apresentaram controle de tronco na região torácica superior, média e inferior. Aos 7 meses, apresentaram controle de tronco a nível de torácica inferior e lombar alta; e lactentes mais velhos, aos 8 meses, apresentaram controle de tronco lombar baixa e controle total de tronco. Nossos resultados corroboram com o estudo de van Der Fits, *et al.* (1999) que por meio da eletromiografia constataram que lactentes aos 8 meses de idade apresentaram padrões de respostas posturais mais complexos do que lactentes aos 6 meses de idade, e que a ordem de recrutamento dos músculos se deu no sentido céfalo-caudal. Neste sentido, podemos considerar que a SATCo é uma escala de avaliação precisa e que permite realmente avaliar o controle de tronco de forma segmentar. Nossos resultados também estão de acordo com os estudos de Rachawani, *et al.* (2013 e 2015) que avaliaram apenas lactentes a termo. Igualmente aos nossos resultados, as autoras concluíram que em lactentes a termo o controle de tronco é adquirido de maneira segmentar por meio do desenvolvimento do sentar independente. Ressaltamos que nosso estudo fornece uma informação relevante em relação ao controle de tronco de lactentes pré-termo tardios com idade corrigida, que apesar de apresentar controle de tronco segmentar na ordem cefalo-caudal, como o lactente a termo, eles apresentam atraso na

aquisição do controle de tronco. Dos lactentes prematuros tardios, mesmo com a idade corrigida, aos 8 meses de idade, somente 10% apresentaram controle total de tronco, enquanto que a maioria dos lactentes a termo (71,42% ) já tinham controle total de tronco nesta idade. Nossa primeira hipótese de que os lactentes nascidos pré-termo tardios apresentariam menor controle de tronco (nível mais alto) do que lactentes nascidos a termo foi confirmada. Ainda, sugerimos que o atraso no nível de controle de tronco e na aquisição do sentar independente em lactentes pré-termo tardios se deva a hipotonia muscular, característica desta população, como afirmado por Plantinga, Perdock e De Groot, 1997.

## **6.2 Frequência de alcance e posturas sentadas**

Nossa segunda e terceira hipóteses de que a maior frequência de alcance na postura sentada em anel seria aos seis meses; e que a maior frequência de alcance na postura sentada em flexão a 90° seria aos sete e oito meses de idade, respectivamente, para ambos os grupos, foram parcialmente confirmadas estatisticamente. Entretanto, destacamos que ambos os grupos aos 6 meses de idade, apresentaram maior frequência de alcance na postura em anel, e o grupo a termo aos 7 e 8 meses, apresentaram maior frequência de alcance na postura sentada com flexão a 90°. Por outro lado, o grupo pré-termo tardio aos 8 meses manteve maior frequência de alcances na postura sentada em anel. Acreditamos que esses resultados para o grupo pré-termo tardio se deva porque a postura em anel associado ao suporte manual exato no tronco do lactente forneceu maior base de suporte e maior estabilidade de tronco. Corroborando com a nossa ideia Harbourne, *et al.* (2013) afirmaram que aos 6 meses de idade, os lactentes ainda estão adquirindo a postura sentada independente, e sentam com apoio anterior das mãos, demonstrando menor controle de tronco. Em contraste, acreditamos que a postura sentada em flexão a 90° provoca mais instabilidade de tronco devido a menor base de suporte fornecido ao lactente, assim, é necessário maior controle de tronco para manter a estabilidade do tronco durante o alcance. Isto justifica o porquê ambos os grupos apresentaram maior frequência de alcance na postura sentada em anel aos 6 meses de idade. Entretanto, a partir dos sete meses de idade, os lactentes adquirem a postura sentada independente, os quais mantém os membros superiores livres sem perder o equilíbrio (HARBOURNE *et al.*, 2013), justificando a

maior frequência de alcance na postura sentada em flexão a 90° aos 7 e 8 meses de idade no grupo a termo.

### **6.3 Variáveis espaço-temporais e posturas sentadas**

No que se refere à influência da postura sentada em anel e em flexão a 90° sobre o alcance, constatamos que não houve diferenças significativas para a maioria das variáveis espaço-temporais entre as posturas sentadas para ambos os grupos e idades avaliadas. Esses resultados são contrários ao do estudo de Silva, *et al.* (2016) que avaliaram apenas lactentes nascidos a termo entre 6 e 7 meses de idade. Acreditamos que isto se deveu porque enquanto as autoras forneceram suporte manual pélvico para os lactentes durante a tarefa de alcance, nós fornecemos o suporte manual exato no tronco de acordo com o nível de controle que os lactentes nascidos pré-termo tardios com idade corrigida e a termo apresentaram no dia da avaliação. O estudo de Silva, *et al.* (2016) concluiu que a postura sentada em anel favoreceu o alcances mais maduros para os lactentes aos 6 meses de idade, quando apresentaram menor controle de tronco. Nosso estudo, no entanto, constatou que à medida que fornecemos o suporte manual exato no nível necessário para favorecer melhor controle de tronco, diminuímos o efeito da influência da postura sentada na tarefa de alcançar para ambos os grupos.

Além disso, constatamos que a postura sentada em anel e em flexão a 90° não influenciou o número de unidades de movimento, índice de retidão, índice de desaceleração, duração de movimento e velocidade média no grupo pré-termo tardio e a termo. Isto indica que os resultados de tais variáveis tiveram comportamentos semelhantes nas duas posturas sentadas, e que a base de suporte não influenciou nas variáveis espaço-temporais do alcance. Assim, especulamos que fornecendo o suporte manual de tronco exato e necessário aos lactentes nascidos pré-termo tardios e a termo, influencia as variáveis espaço-temporais do alcance nas posturas sentada em anel e em flexão a 90°.

De acordo com Van Der Fits, *et al.* (1999); Van Der Fits e Hadders-Algra, (1998), a estabilidade do tronco induz a diminuição da atividade postural permitindo que os lactentes gere o torque necessário para vencer a gravidade e realizar o alcance . Os autores constataram que a estabilidade do controle postural é um pré-requisito para o bom desempenho da habilidade de alcançar. Nosso estudo

confirmou essa afirmação, constatando que ao fornecer suporte manual necessário de tronco nos lactentes durante o alcance, os resultados das variáveis cinemáticas são pouco significativas quando o lactente está sentado e altera somente a posição dos membros inferiores. Acreditamos que o suporte de tronco exato que fornecemos aos lactentes durante a avaliação cinemática do alcance, promoveu maior estabilidade de tronco nas duas posturas sentadas e, conseqüentemente, diminuiu as dificuldades impostas pelo ambiente e, assim, o desempenho do alcance foi semelhante nas duas posturas sentadas. Ressaltamos que os resultados deste estudo não corroboram com o estudo de Silva, *et al.* (2016) que tiveram resultados significados em lactentes a termo aos 6 meses de idade na postura sentada em anel e em flexão a 90° nas mesmas variáveis cinemáticas, exceto na duração de movimento. Isto pode ser justificado pelo fato das autoras terem fornecido suporte manual pélvico para todos os lactentes avaliados, independente do nível de controle de tronco que o lactente apresentava no dia da avaliação. Conseqüentemente, o comportamento do alcance foi variado entre os lactentes que apresentaram maior e menor nível de controle de tronco. Isto enfatiza o quanto o controle de tronco interfere na tarefa do alcance.

Por outro lado, constatamos que a postura sentada em anel e em flexão a 90° influenciou o pico de velocidade à direita, independente do grupo e do tempo (idade). Pode-se observar que o pico de velocidade à direita na postura sentada em flexão a 90° foi menor em comparação com a postura sentada em anel. Isto sugere que a velocidade máxima atingida durante o movimento de alcance foi menor na postura sentada em flexão a 90°, indicando um movimento de alcance de melhor qualidade. Este é um dado intrigante que merece estudos futuros. Constatamos ainda que o pico de velocidade na linha média na postura sentada em flexão a 90° foi menor aos 8 meses em comparação aos 6 meses de idade, independente do grupo. Isto pode indicar que os lactentes realizaram alcances com melhor qualidade quando apresentavam nível de controle de tronco mais inferior, associado com a experiência adquirida no alcance quando mais maduros. Por outro lado, na postura em anel, os lactentes apresentaram menor pico de velocidade na linha média aos 6 meses, independente do grupo, especulamos que a postura em anel facilitou a realização de alcances de melhor qualidade mesmo quando os lactentes apresentaram nível de controle de tronco mais superior na postura sentada, reforçando a ideia de que uma base de suporte mais larga favorece o alcance de

lactentes com menor nível de tronco, mesmo fornecendo o suporte manual exato no tronco dos lactentes em ambas as posturas sentadas. Além disso, é importante destacar que o pico de velocidade é uma variável difícil de ser interpretada isoladamente.

A postura sentada em flexão a 90° influenciou o deslocamento do tronco quando o alvo estava à direita. O grupo pré-termo tardio apresentou menor deslocamento de tronco em comparação ao grupo a termo na postura sentada em flexão a 90°. Isto indica que o grupo pré-termo tardio mesmo com idade corrigida apresentou menos estratégias de movimento, isto é, permaneceram com o tronco mais imóvel durante o alcance na postura com menor base de apoio (flexão a 90°). Corroborando com o nosso estudo, Fallang, Saugstad e Hadders-algra, (2003) também constataram que lactentes pré-termo sem lesão neurológica apresentaram um comportamento postural imóvel durante o alcance aos 4 meses de idade na postura supina, e que o mesmo comportamento não foi observado em lactentes a termo. Os autores sugerem que este comportamento é uma adaptação motora que os prematuros adotaram para realizarem o alcance com bom desempenho, por apresentarem controle postural menos desenvolvivo. Do mesmo modo, Kyvelidou, *et al.* (2013) constataram que lactentes com paralisia cerebral reduziram os graus de liberdade para manter a estabilidade na postura sentada, e o mesmo foi observado em lactente pré-termo com atraso no desenvolvimento motor.

#### **6.4 Variáveis espaço-temporais e grupos (pré-termo tardios e a termo)**

Interessantemente, observamos que existem diferenças entre os grupos (pré-termo tardios e a termo) e o tempo (idades) na maioria das variáveis espaço-temporais. Nossos achados demonstram que lactentes pré-termo tardios mesmo com a idade corrigida e com o suporte manual exato no tronco realizaram alcances mais imaturos em comparação aos lactentes a termo, confirmando a nossa quinta e última hipótese.

Nossos achados demonstram maior número de unidades de movimento no grupo pré-termo tardio em comparação ao grupo a termo, quando o lactente realizou alcance à esquerda e na linha média, e menor índice que retidão no grupo pré-termo tardio em comparação ao grupo a termo, quando o lactente realizou alcance à esquerda. Isto indica que mesmo corrigindo a idade dos lactentes

prematturos e fornecendo o suporte manual necessário no tronco, o grupo pré-termo tardio realizaram alcances menos retilineos e imatturos em comparaao aos lactentes nascidos a termo. Além disso, aos 6 meses de idade, o ndice de retidão foi menor em comparaao aos 7 e 8 meses de idade em ambos os grupos. Isto sugere que os lactentes estabilizaram a trajetória e aprimoraram o desempenho do alcance com o aumento da idade, tornando os alcances mais retilineos, fluentes e maduros. Nossos resultados também corroboram com von Hofsten (1984, 1991), Konczak, *et al.* (1995), Carvalho, Tudella e Savelsbergh (2007) e Silva, *et al.* (2016) que também constataram diminuiao no número de unidades de movimento ao decorrer do tempo. Essas mudanças constatadas em nosso estudo indicam que os lactentes a termo realizam movimentos de alcances mais eficientes, habilidosos e retilineos em comparaao ao grupo pré-termo tardio com idade corrigida.

Além disso, podemos constatar que o ndice de desaceleraao quando o alvo foi apresentado  direita e a esquerda foi maior em lactentes pré-termo tardios com a idade corrigida em comparaao aos lactentes a termo principalmente aos 8 meses de idade. Os lactentes pré-termo tardios demoram mais tempo para desacelerar o movimento do membro superior antes de tocar no alvo. Como Carvalho, Tudella e Savelsbergh (2007) acreditamos que aumentando o ndice de desaceleraao, os lactentes têm mais tempo para processar e utilizar a informaao visual para tocar no objeto. Em comparaao ao grupo a termo, aos 6 e 7 meses de idade, a duraao de movimento nas três direoes foi maior no grupo pré-termo tardio, enquanto que a velocidade média nas mesmas direoes foi menor, mesmo com o suporte manual exato de tronco. Corroborando com esses dados, Toledo e Tudella (2008) constataram que lactentes pré-termo tardios apresentaram alcances mais lentos, com menor velocidade máxima e mais ajustes. Acreditamos que os alcances executados de forma mais lenta seja uma estratégia adotada pelos lactentes prematturos mais jovens para realizarem o alcance, minimizando as limitaoes intrínsecas típicas, como deficiência na coordenaao olho-mão e tonus muscular diminuido. Nosso estudo também está de acordo com Fallang, *et al.* (2005) que sugeriram que os ajustes realizados pelos prematturos provavelmente refletem estratégias compensatórias funcionais adotadas devido as suas limitaoes de compreensão sobre como alcançar o objeto com sucesso. De acordo com Thelen, Corbetta e Spencer (1996), a trajetória de alcance exige diferentes estratégias de controle do movimento e diferentes padrões de ativaao muscular. Desta forma, a

velocidade parece ser uma variável que os lactentes pré-termo tardios modificam durante a execução do alcance a fim de manter a linearidade da trajetória e realizar a tarefa de alcance com sucesso.

Por fim, os lactentes prematuros deslocaram menos o tronco durante a tarefa de alcance à direita e linha média em comparação ao grupo a termo. Isto sugere que os lactentes pré-termo tardios mesmo com a idade corrigida, apresentaram menos estratégias de movimentos e permaneceram mais imóveis durante a tarefa de alcançar. Constatamos também que ambos os grupos deslocaram menos o tronco aos 6 e 7 meses em comparação aos 8 meses de idade. Embora todos os lactentes tenham aumentado o nível de controle de tronco avaliado por meio da SATCo ao longo dos meses, acreditamos que tal fato aconteceu devido ao aumento do repertório motor dos lactentes, principalmente aos 8 meses de idade, período em que a pontuação da AIMS foi alta em comparação aos meses anteriores. Além disso, observamos que nessa faixa etária a maioria dos lactentes não desejavam permanecer na postura sentada por um breve período de tempo, a maioria preferia explorar visualmente o ambiente, diminuindo assim, o interesse em alcançar e, conseqüentemente, também diminuiu a frequência de alcance. Tais constatações foram observadas em ambos os grupos, no entanto, o grupo a termo obteve ao longo dos meses maior nível de controle de tronco e maior percentil na AIMS em comparação ao grupo pré-termo tardio. Isto justifica o fato dos prematuros terem deslocado menos o tronco durante a tarefa de alcance, uma vez que, o nível de controle de tronco e o repertório motor tiveram resultados inferiores em comparação aos lactentes a termo. Segundo Harbourne e Stergiou, (2003) por volta dos sete meses de idade, os lactentes típicos podem estar em uma fase de transição para adquirir novas e complexas habilidades motoras, evidenciado pelo aumento do controle de tronco na postura sentada, e conseqüente aumento da exploração visual. Haddes-Algra (2008) afirma que lactentes aos oito meses de idade, tornam-se mais habilidosos em relação às perturbações impostas a eles durante a execução de tarefas. Associado a isto, constatamos que ao passar do tempo e com as experiências vividas, os lactentes aumentaram o nível controle de tronco, confirmado pela SATCo, e aprimoraram a postura sentada, confirmado pela pontuação da AIMS, sendo capazes de diminuir às perturbações impostas pelas tarefas ao longo do tempo.

Como curiosidade, vale ressaltar que em relação à direção de movimento (à direita, à esquerda e na linha média) podemos observar que algumas variáveis cinemáticas apresentaram diferenças significativas para uma direção e para outras não. No entanto, ao analisar a tabela dos resultados cinemáticos (apêndice 5, tabela 10) podemos constatar que todas as variáveis de alcance seguiram o mesmo comportamento nas três direções. Por exemplo, a variável índice de retidão apresentou diferença significativa somente à esquerda, porém podemos observar que o comportamento do alcance à esquerda foi semelhante à direita e na linha média. No entanto, não obtivemos diferenças significativas à direita e na linha média devido aos resultados terem valores ainda mais semelhantes.

Nosso estudo fornece maior contribuição à pesquisa, pois avaliamos os lactentes longitudinalmente na idade considerada chave para o desenvolvimento motor. Fornecemos o suporte manual seguindo as normas da SATCo, com as mãos firmes e horizontalizadas nos diferentes locais anatômicos do tronco do lactente. Diferentemente do estudo de Rachawani, *et al.* (2013) as autoras posicionaram os lactentes em uma cadeira com um largo suporte externo no tronco, o qual fornecia contato ao redor do tronco e abrangendo mais seguimentos, e não somente nas laterais do tronco como sugerido pela SATCo. Ainda, os autores agruparam lactentes com níveis de controle de tronco diferentes. Também, é importante ressaltar que no estudo de Rachawani, *et al.* (2013 e 2015) e Silva, *et al.* (2016), os autores não forneceram o suporte manual necessário no tronco dos lactentes durante a avaliação do alcance. Os autores padronizaram o nível de suporte manual independente se os lactentes apresentaram controle de tronco no nível padronizado ou não. Ainda, nenhum dos estudos apresentados na literatura pesquisada utilizou a SATCo em lactentes pré-termo tardios, ressaltando ainda mais a relevância do nosso estudo para o desenvolvimento motor e para a prática clínica.

---

## **7 CONCLUSÃO**

Os resultados obtidos no presente estudo sugerem que lactentes nascidos pré-termo tardios com a idade corrigida, apresentaram menor nível de controle de tronco em comparação aos lactentes nascidos a termo em todas as idades avaliadas. O desenvolvimento do controle de tronco ocorreu de forma gradual e segmentar no sentido céfalo-caudal nos grupos pré-termo tardios e a termo.

Aos 6 meses de idade, ambos os grupos apresentaram maior frequência de alcance na postura sentada em anel, e aos 7 e 8 meses de idade na postura sentada em flexão a 90°.

Especulamos que o suporte manual exato fornecido no tronco para cada lactente suprimiu a influência das diferentes posturas sentadas durante o movimento do alcance.

Por fim, concluímos que lactentes nascidos pré-termo tardios com a idade corrigida, apresentaram alcances menos retilíneos, não fluentes e imaturos em comparação aos lactentes nascidos a termo em todas as idades avaliadas. Os alcances se tornaram mais maduros ao longo do tempo, principalmente nos lactentes nascidos a termo.

---

## **8 IMPLICAÇÕES CLÍNICAS**

Nosso estudo apresenta resultados relevantes no âmbito da Fisioterapia voltada a neuropediatria, pelo fato de fornecer maior compreensão e informações sobre o desenvolvimento do controle de tronco e o alcance. Confirmamos que lactentes nascidos pré-termo tardios com a idade corrigida se diferem de lactentes nascidos a termo em relação ao alcance. Este estudo fornece evidências científicas para a prática clínica no sentido de que o recém-nascido pré termo tardio com idade corrigida apresenta atraso no desenvolvimento do controle de tronco e menor deslocamento de tronco em comparação aos lactentes nascidos a termo durante a tarefa de alcance. Desta forma, é importante que os fisioterapeutas avaliem o nível de controle de tronco de forma segmentar, por meio da SATCo, para que o suporte manual seja fornecido no nível exato de controle de tronco e, conseqüentemente, o lactente realizar um alcance mais maduro. Está é uma informação fundamental no contexto da reabilitação e intervenção precoce, pois acreditamos que o controle de tronco e a postura sentada poderão ser utilizados como recurso terapêutico para estimular o alcance de lactentes com alteração no desenvolvimento neurossensório-motor. Sugerimos que o treino do alcance seja realizado conjuntamente com o treino de controle de tronco.

Ao mesmo tempo, o presente estudo ressalta a necessidade de identificar precocemente se o desenvolvimento do controle de tronco está ocorrendo de acordo com o que é esperado para cada idade ou se há desvios. Isto é importante para a prática clínica, uma vez que, sabendo o nível exato do controle de tronco pode-se intervir especificamente no nível de deficiência, e tornar a intervenção mais eficaz, resultando em melhor elaboração de estratégias de intervenções. Além disso, pode-se elaborar protocolos de intervenção

Os resultados deste estudo também podem guiar terapeutas sobre como avaliar, intervir, orientar e criar um ambiente adequado para estimular a habilidade de alcançar e sentar e, assim, minimizar os efeitos negativos associados às limitações neuromotoras. Além disso, este estudo fornece informações aos cuidadores sobre como fornecer o suporte de tronco necessário para os lactentes apresentarem melhores habilidades manuais e atenção visual e, assim, explorar melhor o ambiente durante as atividades da vida diária.

---

## **9 ESTUDOS FUTUROS**

Sugerimos que próximos estudos investigam a influência de diferentes posturas sentadas (anel e em flexão a 90°) por meio de um específico e padronizado nível de suporte manual de tronco durante a avaliação do alcance em lactentes nascidos pré-termo tardios. Assim, acreditamos que a postura sentada em anel e em flexão a 90° irão influenciar nas variáveis cinemáticas do alcance. Além disso, a eletromiografia poderia ser adicionada para verificar a ativação muscular durante a SATCo e a execução do alcance em ambas as posturas sentadas.

Para ampliar o conhecimento sobre a emergência do controle de tronco e sua relação com o alcance e o sentar, futuros estudos poderiam ser realizados com lactentes entre dois meses até a aquisição completa de controle de tronco, contribuindo assim, para o entendimento mais amplo sobre a evolução do controle de tronco e o sentar independente.

Futuros trabalhos poderiam expandir a investigação para lactentes de risco estabelecido ou biológico para alterações no desenvolvimento neurossensoriomotor, como os lactentes prematuros extremos, síndrome de Down, e paralisia cerebral, uma vez que estes lactentes apresentam deficiências no controle de tronco e atraso na habilidade de sentar.

Suponhamos que não há necessidade de futuros estudos apresentar o objeto nas 3 direções (45° à direita e a esquerda, e na linha média) para eliciar o alcance, uma vez que os resultados apresentaram resultados semelhantes.

---

## **10 REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, C. S. DE; PAINES, A. V.; ALMEIDA, C. B. Intervenção motora precoce ambulatorial para neonatos prematuros no controle postural. *Ciência & Saúde*, Porto Alegre, v.1, n.2, p.64-70, jul/dez. 2008.

ASSAIANTE, C.; AMBLARD, B. Ontogenesis of head stabilization in space during locomotion in children: influence of visual cues. *Experimental Brain Research*, v. 93, n. 3, p. 499–515, 1993.

BARRETT, T. M.; DAVIS, E. F.; NEEDHAM, A. Learning about tools in infancy. *Developmental psychology*, v. 43, n. 2, p. 352–368, 2007.

BHAT, A. N.; GALLOWAY, J. C. Toy-oriented changes during early arm movements: Hand kinematics. *Infant Behavior and Development*, v. 29, n. 3, p. 358–372, 2006.

BLY, L. *Motor Skills Acquisition in the First Year: An Illustrated Guide to Normal Development*. Elsevier Science & Technology Books, 1998.

BONVICINE, C. *et al.* Aquisição do controle de cabeça em lactentes nascidos pré-termo e a termo Head control acquisition in preterm and full-term infants. *Fisioterapia e Pesquisa*, vol.12, n.2, p. 45-50, 2005.

BUTLER, P. B. *et al.*, Refinement, reliability, and Validity of the Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo). *Pediatric Physical Therapy*, v. 22, p. 246-257, 2010.

CARVALHO, R. P. *et al.* Early control of reaching: Effects of experience and body orientation. *Infant Behavior and Development*, v. 31, n. 1, p. 23–33, 2008.

CARVALHO, R. P.; TUDELLA, E.; SAVELSBERGH, G. J. P. Spatio-temporal parameters in infant's reaching movements are influenced by body orientation. *Infant Behavior and Development*, v. 30, n. 1, p. 26–35, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.infbeh.2006.07.006>>.

CARTER, B.S.; HAVERKAMP, A. D.; MERENSTEIN, G. B. The definition of acute perinatal asphyxia. *Clinics in Perinatology*, v.20, p.287-304,1994.

CLAXTON, L. J.; MCCARTY, M. E.; KEEN, R. Self-directed action affects planning in tool-use tasks with toddlers. *Infant Behavior and Development*, v. 32, n. 2, p. 230–233, 2009.

CLEARFIELD, M. W.; FENG, J.; THELEN, E. The development of reaching across the first year in twins of known placental type. *Motor Control*, v. 11, n. 1, p. 29-53, 2007.

CORBETTA, D.; THELEN, E.; JOHNSON, K. Motor constraints on the development of perception-action matching in infant reaching. *Infant Behavior and Development*, v. 23, n. 3–4, p. 351–374, 2000.

CUNHA, A. B. *et al.*, 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*, v. 17, n. 2, p. 123–44, 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23579561>>.

CUNHA, A. B.; WOOLLACOT, M.; TUDELLA, E. Influence of specific training on spatio-temporal parameters at the onset of goal-directed reaching in infants: a controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. v. 17, n. 4, p. 409-417, 2013.

CURTIS, D. J. *et al.*, The functional effect of segmental trunk and head control training in moderate-to-severe cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Developmental neurorehabilitation*, v. 0, n. 0, p. 1–10, 2017. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17518423.2016.1265603>> <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28045553>>.

DE GROOT L. *et al.*, Development of the relationship between active and passive muscle power in preterms after term age. *Neuropediatrics* 23:298–305, 1992.

DRILLIEN C. M. Abnormal neurological signs in the first year of life in low birthweight infants: possible prognostic significance. *Developmental medicine and child neurology* 14:575–584, 1972.

DRILLIEN, C. M; THOMSON, BURGOYNE, D. A. J. M. T. K. Low-birthweight Children at Early School-age : A Longitudinal Study. 1980.

DUSING S, MERCER V, YU B. Trunk position in supine of infants born preterm and at term: an assessment using a computerized pressure mat. *Pediatric Physical Therapy*. 2005;17:2-10.

DUSING S.C.; HARBOURNE, R.T. Variability in Postural Control During Infancy: Implications for Development, Assessment, and Intervention. *Physical Therapy*, v.90, p.1838-1849, 2010.

FAGARD, J. 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, n. 3–4, p. 317–329, 2000. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0163638301000479>> <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0163638301000479>>.

FAGARD, J.; LOCKMAN, J. J. The effect of task constraints on infants' ( bi ) manual strategy for grasping and exploring objects. v. 28, p. 305–315, 2005

FALLANG, B. *et al.* 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, 2005.

FALLANG, B.; DIDRIK, O.; HADDERS-ALGRA, M. Goal directed reaching and postural control in supine position in healthy infants. v. 115, p. 9–18, 2000.

FALLANG, B.; SAUGSTAD, O. D.; HADDERS-ALGRA, M. Postural Adjustments in Preterm Infants at 4 and 6 Months Post-Term during Voluntary Reaching in Supine Position. *Pediatric Research*, v. 54, n. 6, p. 826–833, 2003.

FORSSBERG H, HIRSCHFELD H. Postural adjustments in sitting humans following external perturbations: muscle activity and kinematics. *Exp Brain Res* 1994; 97: 515–27.

GORGAA, D. *et al.* Neuromotor development of preterm and full-term infants. v. 18, p. 137–149, 1988.

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, p. 225–233, 2011.

GUIMARAES, E. L. *et al.* Reaching Behavior in Preterm Infants During the First Year of Life: A Systematic Review. *Motor Control*, v. 17, n. 4, p. 340–354, 2013.

HADDERS-ALGRA M, BROGREN E, KATZ-SALOMON M, FORSSBERG H. Periventricular leukomalacia and preterm birth have a different detrimental effect on postural adjustments. *Brain*, p. 727–740, 1999.

HADDERS-ALGRA, M. The neuronal group selection theory: a framework to explain variation in normal motor development. *Developmental medicine and child neurology*, v. 42, n. 8, p. 566–572, 2000.

HADDERS-ALGRA, M. Development of Postural Control. Postural Control: A Key Issue in Developmental Disorders. *Clinics in Developmental Medicine* No. 179. London: Mac Keith Press, 2008; p. 22–73, 2008.

HADDERS-ALGRA, M. Typical and atypical development of reaching and postural control in infancy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, v. 55, n. SUPPL.4, p. 5–8, 2013.

HARBOURNE, R. T. *et al.* Sit happens: Does sitting development perturb reaching development, or vice versa? *Infant Behavior and Development*, v. 36, n. 3, p. 438–450, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.infbeh.2013.03.011>>.

HEATHCOCK, J.C.; LOBO, M.; GALLOWAY, J.C. Movement training advances the emergence of reaching in infants born at less than 33 weeks of gestational age. *Physical Therapy*. V. 88, p. 310-322, 2008.

HELLERUD, B.; STORM, H. Skin conductance and behaviour during sensory stimulation of preterm and term infants. *Early Human Development*, v. 70, n. 1–2, p. 35–46, 2002.

HOPKINS, B.; RÖNNQVIST, L. Facilitating postural control: Effects on the reaching behavior of 6-month-old infants. *Developmental Psychobiology*, v. 40, n. 2, p. 168–182, 2002.

KOLB, B.; GIBB, R. 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, 2011.

KONCZAK, J.; DICHGANS, J. The development toward stereotypic arm kinematics during reaching in the first 3 years of life. *Experimental Brain Research*, v. 117, n. 2, p. 346–354, 1997.

KYVELIDOU, A. *et al.* Sitting Postural Control in Infants With Typical Development, Motor Delay, or Cerebral Palsy. *Pediatric Physical Therapy*, v. 25, n. 1, p. 46–51, 2013.

KYVELIDOU, A.; HARBOURNE, R. T.; STERGIOU, N. Severity and Characteristics of Developmental Delay Can Be Assessed Using Variability. p. 259–266, 2010.

LARROQUE B, BURGUET A, MARRET S, *et al.* Delayed development at 1year in very preterm infants: the epipage cohort study. *Journal Epidemiol Community Health*. 2004;58(suppl I):A32.

LOBO, M. A.; GALLOWAY, J. C. The onset of reaching significantly impacts how infants explore both objects and their bodies. *Infant Behavior and Development*, v. 36, n. 1, p. 14–24, 2013.

MATHEW, A.; COOK, M. The control of reaching movements by young infants. *Child Development*, v.61, n.4, p.1238-1257, ago. 1990.

MCCARTY, M. E.; CLIFTON, R. K.; COLLARD, R. R. The Beginnings of Tool Use by Infants and Toddlers. *Infancy*, v. 2, n. 2, p. 233–256, 2001. Disponível em: <[http://doi.wiley.com/10.1207/S15327078IN0202\\_8](http://doi.wiley.com/10.1207/S15327078IN0202_8)>.

MORRONGIELLO, B.A.; ROCCA, P.T. Visual feedback and anticipatory hand orientation during infants' reaching. *Perceptual and Motor Skills*, 69, 787–802, 1989.

OUT, L. *et al.* The Effect of Posture on Early Reaching Movements. n. January 2015, p. 37–41, 2010.

PIPER, M.C.; PINNELL, L.E; DARRAH, J;MAGUIRE, T;BYRNE, PJ. Construction and validation of the Alberta Infant Motor Scale (AIMS). *Can Journal Public Health*. Jul-Aug;83Suppl 2:S46-50, 1994.

PLANTINGA, Y.; PERDOCH, J.; de GROOT, L. Hand function in low-risk preterm infants: its relation to muscle power regulation, 1997.

PRECHTL, H. F. R., BEINTEMA, D. J. The neurological examination of the full-term newborn infant. In: *Clinics in development medicine*. London: Lavenham Press, 1964.

PRETTI, L. C. *et al.* Caracterização dos fatores ambientais e o controle cervical de lactentes nascidos pré-termo. *Fisioterapia em Movimento* (Impresso), Curitiba, v. 23, n. 2, p. 239–250, 2010.

PRIETO, T. E. *et al.* Measures of Postural Steadiness : Differences Between Healthy Young and Elderly Adults. v. 43, n. 9, p. 956–966, 1996.

RACHWANI, J. *et al.* Segmental trunk control acquisition and reaching in typically developing infants. *Experimental Brain Research*, v. 228, n. 1, p. 131–139, 2013.

RACHWANI, J. *et al.* The development of trunk control and its relation to reaching in infancy: a longitudinal study. *Frontiers in human neuroscience*, v. 9, n. February, p. 94, 2015.

ROCHA, N. A.; SILVA, F. P.; TUDELLA, E. The impact of object size and rigidity on infant reaching. *Infant Behavior and Development*, v. 29, n. 2, p. 251-61, Apr 2006.

ROCHAT, P. Self-Sitting and Reaching in 5- to 8-Month-Old Infants: The Impact of Posture and Its Development on Early Eye-Hand Coordination. *Journal of Motor Behavior*, v. 24, n. 2, p. 210–220, 1992.

ROCHAT, P.; BULHNGER, A. Posture and functional action in infancy. In A. Vyt, H Bloch, & M. Bomstem (Eds.), *Francophone perspectives on structure and process in mental development*. Hillsdale, NJ: Erlbaum (pp 14-37), 1994.

ROCHAT, P.; GOUBET, N. Development of sitting and reaching in 5- to 6-month-old infants. *Infant Behavior and Development*, v. 18, n. 1, p. 53–68, 1995.

SÁ, C. DOS S. C. *et al.* The relevance of trunk evaluation in Duchenne muscular dystrophy: the segmental assessment of trunk control. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 74, n. 10, p. 791–795, 2016. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004282X2016001000791&lng=en&nrm=iso&tIng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004282X2016001000791&lng=en&nrm=iso&tIng=en)

SAAVEDRA, S.L.; WOOLLACOTT, M.H. Segmental Contributions to Trunk Control in Children With Moderate-to-Severe Cerebral Palsy. *Archives Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(6):1088-97, Jun 2015.

SAAVEDRA, S. L.; VAN DONKELAAR, P.; WOOLLACOTT, M. H. Learning about gravity: segmental assessment of upright control as infants develop independent sitting. *Journal Neurophysiol*, v. 108, n. 8, p. 2215–2229, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22832568>>.

SAVELSBERGH, G. J.; VAN DER KAMP, J. The effect of body orientation to gravity on early infant reaching. *Journal of experimental child psychology*, v. 58, n. 3, p. 510-528, 1994

SHUMWAY- COOK, A.; WOOLLACOTT, M.H. Controle postural normal. In: SHUMWAY- COOK, A.; WOOLLACOTT, M.H. *Controle Motor: teoria e aplicações práticas*. 3ª Ed., São Paulo: Manole, p. 153-178, 2010

SILVA, E. S. M. *et al.* Influence of Different Sitting Positions on Healthy Infants' Reaching Movements. *Journal of Motor Behavior*, 2016.

SOARES, D. DE A. *et al.* 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*, v. 34, n. 12, p. 4546–4558, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2013.09.028>>.

SOARES, D. DE A.; CUNHA, A. B.; TUDELLA, E. Differences between late preterm and full-term infants: Comparing effects of a short bout of practice on early reaching behavior. *Research in Developmental Disabilities*, v. 35, n. 11, p. 3096–3107, 2014.

SOMMERFELT, K. *et al.* Transient dystonia in non-handicapped low-birthweight infants and later neurodevelopment. 1996.

TEMCHAROENSUK, P. *et al.* Effect of horseback riding versus a dynamic and static horse riding simulator on sitting ability of children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science*, v. 27, n. 1, p. 273–277, 2015.

THELEN, E. *et al.* The Transition to Reaching: Mapping Intention and Intrinsic Dynamics. *Child Development*, v. 64, n. 4, p. 1058–1098, 1993.

THELEN, E.; CORBETTA, D.; SPENCER, J. P. 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, 1996.

THELEN, E.; SPENCER, J. P. Postural control during reaching in young infants: A dynamic systems approach. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 22, n. 4, p. 507–514, 1998.

TOLEDO, A. M.; TUDELLA, E. The development of reaching behavior in low-risk preterm infants. *Infant Behavior and Development*, v. 31, n. 3, p. 398–407, 2008.

TOLEDO, A. M.; DE ALMEIDA SOARES, D.; TUDELLA, E. Proximal and distal adjustments of reaching behavior in preterm infants. *Journal of motor behavior*, v. 43, n. 2, p. 137–145, 2011.

VAN BALEN, L. C.; DIJKSTRA, L. J.; HADDERS-ALGRA, M. Development of postural adjustments during reaching in typically developing infants from 4 to 18 months. *Experimental Brain Research*, v. 220, n. 2, p. 109–119, 2012.

VAN DER FITS, I. B. M.; HADDERS-ALGRA, M. The development of postural response patterns during reaching in healthy infants. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 22, n. 4, p. 521–526, 1998.

VAN DER FITS, I. B. *et al.* Development of postural adjustments during reaching in preterm infants. *Pediatric research*. v. 46, p. 1-7, 1999.

VAN DER FITS, I. B. M. *et al.* The development of postural adjustments during reaching in 6- to 18-month-old infants. Evidence for two transitions. *Experimental Brain Research*, v. 126, n. 4, p. 517–528, 1999

VAN DER HEIDE, J. C. VAN DER; OTTEN, B. Development of postural adjustments during reaching in sitting children. p. 32–45, 2004.

VON HOFSTEN, C.; FAZEL-ZANDY, S. Development of Visually Guided Hand Orientation in Reaching. *Journal of Experimental Child Psychology*, 38, 208-219, 1984.

VON HOFSTEN, C., *et al.* Predictive action in infancy: tracking and reaching for moving objects. *Cognition*, 67(3), 255-285, 1998.

VON HOFSTEN C. Structuring of early reaching movements: alongitudinal study. *Journal Motor Behavior*.23, p. 280–292, 1991.

WESTCOTT; LOWES; RICHARDSON, Evaluation of postural stability in children: Current theories and assessment tools. *Physical Therapy*, 77, 629–645, 1997.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Assessment of differences in linear growth among populations in the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Acta Paediatrica*, (Suppl). 450, p.56-65,2006.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatrica*, (Suppl.). 450. p.76 – 85, 2006

WIJNROKS L.; KALVERBOER A.F. Early mother-child interaction and quality of attachment in preterm infants. In: Koops W, Hoeksema JB, Van den Boom D (eds) *Development of Interaction and Attachment: Traditional and Non-Traditional Approaches*. North Holland Publishers, Amsterdam, pp 109–124

---

## **11 APÊNDICES**

## APÊNDICE 1

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(Consentimento Pós-informação para Pesquisa com Seres Humanos)

#### LABORATÓRIO DE PESQUISAS EM ANÁLISE DO MOVIMENTO (LAPAM) E LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO FUNCIONAL (LADeF) Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos

Consentimento formal da participação no estudo intitulado “INFLUÊNCIA DE DIFERENTES POSTURAS SENTADAS NO MOVIMENTO DO ALCANCE EM LACTENTES A TERMO E PRÉ-TERMO COM IDADE ENTRE 6-8 MESES”.

Responsável: Natália Tiemi da Silva Sato

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

Eu, \_\_\_\_\_,  
potador (a) do RG nº \_\_\_\_\_, residente a \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_, bairro: \_\_\_\_\_, na  
cidade de \_\_\_\_\_, telefone: \_\_\_\_\_,  
Responsável pelo (a) menor \_\_\_\_\_,  
autorizo a participação do meu (minha) filho (a) na pesquisa intitulada “INFLUÊNCIA DE DIFERENTES POSTURAS SENTADAS NO MOVIMENTO DO ALCANCE EM LACTENTES A TERMO E PRÉ-TERMO COM IDADE ENTRE 6-8 MESES ”, conduzida por Natália Tiemi da Silva Sato, sob orientação da professora Dr<sup>a</sup>. Eloisa Tudella.

#### Objetivo do estudo:

A referida pesquisa tem como objetivo verificar a influência de diferentes posturas sentadas (anel e 90° de flexão de quadril, joelho e tornozelo) sobre o controle do alcance em lactentes a termo e pré-termo de 6 a 8 meses de idade.

#### Explicação do procedimento:

Estou ciente de que no dia da avaliação serei submetida a um questionário acerca dos meus dados gestacionais e sobre as condições de nascimento do meu (minha) filho (a). Meu (minha) filho (a) será despido por mim e permanecerá somente de fraldas e colocado em um tablado com colchonete aonde será realizada a escala do desenvolvimento motor (AIMS), e medidas de peso, altura, perímetros cefálico, ântero-posterior e látero - lateral. Depois seu (sua) filho (a) será colocado em um banco de madeira com sistema de amarração para manter a pelve neutra, e aplicado a escala SATCo para avaliar o controle de tronco. Todo esse procedimento será filmado por duas câmeras (Sony Handy CAM modelo- DCR-SX e SONY Cyber 16.1 megapixels), para posterior análise. Em seguida, o seu (sua) bebê será colocado no tablado de avaliação na postura sentado em anel e sentado a 90° de flexão de

quadril, joelho e tornozelo para realizar a avaliação cinemática e qualitativa do alcance. No momento da avaliação, será apresentado ao seu (sua) filho (a) um objeto atrativo para estimulá-lo a realizar o alcance, este objeto será apresentado na linha média, diagonal esquerda e diagonal direita. Todo o procedimento será coletado por cinco câmeras, e a duração total do teste será de 4 minutos.

**Benefícios previstos:**

Participando deste estudo, estarei ajudando no entendimento da influência da orientação corporal no lactente e, assim ajudar a desenvolver técnicas de estimulação em lactentes que apresentem alterações neurológicas e déficit no desenvolvimento motor. Também na orientação das mães sobre o posicionamento e estimulação dos lactentes, favorecendo não só o desenvolvimento motor, mais também a interação mãe-filho.

**Potenciais riscos e incômodos:**

Os procedimentos metodológicos utilizados não são invasivos e nem provocam dor, o que pode ocorrer é o lactente ser alérgico a fita dupla face, ou não se manter na postura, facilitando assim, quedas das cadeiras de avaliações. Para que isso não aconteça utilizaremos uma fita hipoalérgica, e a mãe e a pesquisadora permanecerão próximas e atentas à movimentação do lactente, também será amarrado um cinto no quadril do participante para maior segurança quando estiver posicionado no banco do SATCo, e na avaliação cinemática uma ajudante será posicionada atrás do lactente para estabilizá-lo pela costelas inferiores. Outra possibilidade seria a situação de desconforto durante a avaliação, caso isso ocorra, a avaliação será interrompida e o lactente será acalmado pela mãe. Se não acalmar, a avaliação será retomada em outra data dentro do intervalo de tolerância.

**Seguro saúde ou de vida:**

Eu entendo que não existe nenhum tipo de seguro de saúde ou de vida que possa vir a me beneficiar em função de minha participação neste estudo.

**Liberdade de participação:**

A minha participação neste estudo é voluntária. É meu direito interromper a participação de meu (minha) filho (a) a qualquer momento sem que isto incorra em qualquer penalidade ou prejuízo. Também entendo que a pesquisadora tem o direito de excluir do estudo o(a) meu (minha) filho(a) a qualquer momento.

**Sigilo de identidade:**

As informações obtidas nas filmagens deste estudo serão mantidas em sigilo e não poderão ser consultadas por pessoas leigas sem a minha autorização oficial. Estas informações só poderão ser utilizadas para fins estatísticos, científicos ou didáticos, desde que fique resguardada a minha privacidade.

A responsável por este estudo me explicou das necessidades da pesquisa e se prontificou a responder todas as questões sobre o experimento. Eu estou de acordo

com a participação de meu (minha) filho (a) no estudo de livre e espontânea vontade e entendo a relevância dele. Julgo que é meu direito manter uma cópia deste consentimento.

Para questões relacionadas a este estudo, contate:

Natália Tiemi da Silva Sato

14 99759 6111

natalia.sato25@hotmail.com

R. Americo J. Canhoto, 143 Rodovia Washington Luís Km 235

Eloisa Tudella

16-33518407

tudella@power.ufscar.br

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação de meu (minha) filho(a) na pesquisa e concordo em participar.

A pesquisadora me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP - Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@power.ufscar.br

\_\_\_\_\_  
Assinatura da mãe ou responsável legal \*

\_\_\_\_\_  
Nome por extenso

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

\_\_\_\_\_  
Nome por extenso

\_\_\_\_\_  
Assinatura da testemunha

\_\_\_\_\_  
Nome por extenso

São Carlos, ..... de .....

## APÊNDICE 2

### PROTOCOLO PARA COLETAS DE DADOS DAS MÃES E LACTENTES

Nº \_\_\_\_\_

Grupo: ( ) a termo ( ) pré termo

#### 1) DADOS PESSOAIS:

Nome do lactente: .....

Sexo: ( ) M ( ) F Cor: .....

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

Idade gestacional: .....

Endereço: .....

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

Nome da mãe: .....

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

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

Estado civil: .....

#### 2) DADOS GESTACIONAIS:

Nº de gestações: .....

Quanto tempo entre as gestações: .....

Doenças da mãe:

( ) Não ( ) Anemia ( ) Sífilis ( ) Diabete

( ) Toxoplasmose ( ) Febre ( ) Rubéola ( ) outras: .....

Anormalidades na gravidez:

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

( ) Outras: .....

Ingestão de tóxicos:

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

Ingestão de Medicamentos:

( ) Não ( ) Tranquilizantes ( ) Vitaminas ( ) Outros: .....

Exposição ao RX:

( ) Sim ( ) Não Mês de gestação: .....

Desnutrição e/ou maus tratos:

( ) Sim ( ) Não Época gestação: .....

**3) DADOS AO NASCIMENTO:**

Tipo de parto:

( ) Espontâneo ( ) Induzido ( ) Fórceps ( ) Cesária

Duração do parto: .....

Cordão Umbilical:

( ) Normal ( ) Circular ( ) Nó

Alguma intercorrência: .....

**4) DADOS PÓS-NATAL:**

Idade gestacional: .....

Peso nascimento: ..... Estatura: ..... cm

PC: ..... cm Apgar: 1 min ..... 5 min .....

Choro ao nascimento: ( ) Normal ( ) Fraco ( ) Alto com agitação

Icterícia: duração: ..... dias

Doenças: ( ) Eritroblastose ( ) Convulsões ( ) Cardiopatias ( )

outras: .....

Medicamentos: .....

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

**5) DADOS DO TESTE:**

Data do teste:

Horário da última mamada: ..... Horário que acordou: .....

Está com algum problema de saúde: ( ) sim ( ) não

Estado comportamental: ( ) alerta ativo ( ) alerta inativo

Horário do início do teste: ..... Término do teste: .....

**6) DADOS ANTROPOMÉTRICOS:**

**A) Grupo a termo**

| Meses | Peso (Kg) | Estatura (cm) | PC (cm) | AP (cm) | BA (cm) | Torácica (cm) | MSE (cm) | MSD (cm) |
|-------|-----------|---------------|---------|---------|---------|---------------|----------|----------|
| 6     |           |               |         |         |         |               |          |          |
| 7     |           |               |         |         |         |               |          |          |
| 8     |           |               |         |         |         |               |          |          |

**B) Grupo pré termo**

| <b>Meses</b> | <b>Peso<br/>(Kg)</b> | <b>Estatura<br/>(cm)</b> | <b>PC<br/>(cm)</b> | <b>AP<br/>(cm)</b> | <b>BA<br/>(cm)</b> | <b>Torácica<br/>(cm)</b> | <b>MSE<br/>(cm)</b> | <b>MSD<br/>(cm)</b> |
|--------------|----------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>6</b>     |                      |                          |                    |                    |                    |                          |                     |                     |
| <b>7</b>     |                      |                          |                    |                    |                    |                          |                     |                     |
| <b>8</b>     |                      |                          |                    |                    |                    |                          |                     |                     |

### APÊNDICE 3

Tabela 8. Teste Wilcoxon – Comparação entre as posturas

| Variáveis | Posturas | A TERMO     |      |             |      |             |      | PRÉ-TERMO TARDIO |      |             |      |             |      |
|-----------|----------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|------------------|------|-------------|------|-------------|------|
|           |          | 6M          | p    | 7M          | p    | 8M          | p    | 6M               | p    | 7M          | p    | 8M          | p    |
| Freq. D   | Anel     | 2,60 (1,88) | 0,95 | 2,52 (1,38) | 0,56 | 2,78 (1,36) | 0,50 | 3,10 (0,87)      | 0,09 | 2,80 (1,13) | 0,58 | 3,80 (1,22) | 0,12 |
|           | Flexão   | 2,73 (2,01) |      | 2,75 (1,20) |      | 2,57 (1,50) |      | 2,33 (1,22)      |      | 2,54 (0,93) |      | 3,10 (1,37) |      |
| Freq. E   | Anel     | 2,76 (1,48) | 0,67 | 3,16 (1,15) | 0,40 | 3,00 (1,64) | 0,43 | 2,50 (1,06)      | 0,67 | 1,80 (0,78) | 0,08 | 3,20 (1,39) | 0,41 |
|           | Flexão   | 2,78 (1,80) |      | 2,84 (1,46) |      | 3,05 (1,34) |      | 2,50 (1,64)      |      | 2,36 (0,80) |      | 3,55 (1,33) |      |
| Freq. LM  | Anel     | 2,76 (1,78) | 1,00 | 3,35 (1,05) | 0,26 | 2,83 (1,85) | 0,91 | 3,40 (1,42)      | 1,00 | 3,00 (0,86) | 0,60 | 3,30 (1,33) | 0,54 |
|           | Flexão   | 2,72 (1,40) |      | 3,63 (1,16) |      | 2,31 (1,13) |      | 3,33 (1,11)      |      | 3,00 (1,41) |      | 3,12 (1,24) |      |
| UM D      | Anel     | 3,07 (1,45) | 0,78 | 2,85 (1,31) | 0,35 | 3,21 (1,19) | 0,82 | 4,47 (2,63)      | 0,77 | 3,54 (1,34) | 0,72 | 3,28 (1,06) | 0,87 |
|           | Flexão   | 3,11 (1,62) |      | 2,61 (1,04) |      | 3,54 (1,59) |      | 4,40 (2,29)      |      | 3,60 (1,60) |      | 3,51 (1,70) |      |

Freq. D: frequência direção do alvo á direita, Freq. E: frequência direção do alvo á esquerda, Freq. LM: frequência direção do alvo á linha média, UM\_D: unidade de movimento direção do alvo á direita, 6M: 6 meses, 7M: 7 meses, 8M: 8 meses, p: valor de significância aos 6 meses, 7 meses e 8 meses comparando a postura sentada em anel e 90° flexão no grupo a termo e no grupo pré-termo tardio.

## APÊNDICE 4

**Tabela 9. Teste Mann-Whitney – Comparação entre grupos**

| Variáveis | Posturas | 6M          | P    | 7M          | p     | 8M          | P    |
|-----------|----------|-------------|------|-------------|-------|-------------|------|
| Freq. D   | Anel     | 2,80 (1,55) | 0,18 | 2,62 (1,29) | 0,63  | 3,20 (1,38) | 0,06 |
|           | Flexão   | 2,58 (1,74) | 0,87 | 2,67 (1,10) | 0,78  | 2,75 (1,45) | 0,29 |
| Freq. E   | Anel     | 2,68 (1,24) | 0,76 | 2,67 (1,21) | 0,00* | 3,08 (1,52) | 0,71 |
|           | Flexão   | 2,66 (1,71) | 0,71 | 2,66 (1,26) | 0,34  | 3,23 (1,33) | 0,34 |
| Freq. LM  | Anel     | 3,00(1,66)  | 0,21 | 3,23 (0,99) | 0,54  | 3,00 (1,67) | 0,63 |
|           | Flexão   | 2,92 (1,32) | 0,24 | 3,41 (1,26) | 0,25  | 2,58 (1,21) | 0,13 |
| UM D      | Anel     | 3,63 (2,07) | 0,14 | 3,09 (1,34) | 0,15  | 3,24 (1,11) | 0,76 |
|           | Flexão   | 3,62 (1,96) | 0,16 | 2,96 (1,33) | 0,06  | 3,53 (1,60) | 0,86 |

Freq. D: frequência direção do alvo á direita, Freq. E: frequência direção do alvo á esquerda, Freq. LM: frequência direção do alvo á linha média, UM\_D: unidade de movimento direção do alvo á direita, 6M: 6 meses, 7M: 7 meses, 8M: 8 meses, p: valor de significância aos 6 meses, 7 meses e 8 meses comparando os grupos a termo e pré-termo tardio em cada postura sentada (anel e 90° flexão), \* diferença significativa.

## APÊNDICE 5

**Tabela 10. Valores médios, desvio padrão e nível de significância das interações e o efeito principal.**

| Variáveis | Posturas | A TERMO       |               |               | PRÉ-TERMO     |               |               | INTERAÇÃO           |             |               |               |       |       |         |
|-----------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|-------------|---------------|---------------|-------|-------|---------|
|           |          | 6M            | 7M            | 8M            | 6M            | 7M            | 8M            | Tempo*Grupo*Postura | Tempo*Grupo | Tempo*Postura | Grupo*Postura | Tempo | Grupo | Postura |
| UM E      | Anel     | 3,71 (2,36)   | 3,92 (1,58)   | 4,02 (1,46)   | 5,58 (3,60)   | 3,61 (1,56)   | 3,84 (1,35)   | 0,24                | 0,20        | 0,70          | 0,28          | 0,14  | 0,01* | 0,68    |
|           | Flexão   | 4,01 (2,36)   | 2,89 (1,35)   | 3,69 (1,53)   | 4,94 (1,34)   | 4,48 (2,31)   | 3,69 (1,30)   |                     |             |               |               |       |       |         |
| UM LM     | Anel     | 3,54 (1,71)   | 3,10 (1,07)   | 3,84 (1,65)   | 3,50 (1,14)   | 4,38 (1,32)   | 3,29 (0,93)   | 0,68                | 0,02*       | 0,37          | 0,62          | 0,87  | 0,05* | 0,70    |
|           | Flexão   | 3,66 (1,84)   | 3,03 (1,40)   | 4,01 (1,98)   | 4,51 (1,42)   | 3,99 (0,98)   | 3,30 (1,15)   |                     |             |               |               |       |       |         |
| IR D      | Anel     | 0,69 (0,15)   | 0,76 (0,15)   | 0,75 (0,11)   | 0,64 (0,16)   | 0,67 (0,11)   | 0,68 (0,15)   | 0,83                | 0,49        | 0,64          | 0,35          | 0,57  | 0,09  | 0,82    |
|           | Flexão   | 0,69 (0,20)   | 0,75 (0,13)   | 0,70 (0,19)   | 0,71 (0,09)   | 0,67 (0,13)   | 0,70 (0,11)   |                     |             |               |               |       |       |         |
| IR E      | Anel     | 0,67 (0,15)   | 0,68 (0,14)   | 0,68 (0,17)   | 0,58 (0,15)   | 0,73 (0,89)   | 0,64 (0,14)   | 0,37                | 0,37        | 0,20          | 0,35          | 0,00* | 0,01* | 0,20    |
|           | Flexão   | 0,65 (0,19)   | 0,76 (0,12)   | 0,76 (0,08)   | 0,54 (0,16)   | 0,68 (0,12)   | 0,74 (0,06)   |                     |             |               |               |       |       |         |
| IR LM     | Anel     | 0,67 (0,10)   | 0,72 (0,15)   | 0,71 (0,16)   | 0,73 (0,13)   | 0,63 (0,10)   | 0,71 (0,13)   | 0,36                | 0,18        | 0,15          | 0,93          | 0,28  | 0,51  | 0,44    |
|           | Flexão   | 0,67 (0,15)   | 0,76 (0,14)   | 0,71 (0,15)   | 0,65 (0,10)   | 0,73 (0,83)   | 0,75 (0,11)   |                     |             |               |               |       |       |         |
| ID D (%)  | Anel     | 48,29 (20,83) | 42,47 (21,45) | 47,61 (21,43) | 50,21 (19,49) | 48,69 (21,47) | 55,76 (20,42) | 0,22                | 0,46        | 0,97          | 0,09          | 0,30  | 0,00* | 0,97    |
|           | Flexão   | 35,62 (17,87) | 42,60 (16,02) | 43,06 (24,85) | 65,28 (16,94) | 47,42 (26,74) | 59,65 (24,75) |                     |             |               |               |       |       |         |
| ID E (%)  | Anel     | 47,98 (23,95) | 33,70 (15,02) | 36,09 (21,91) | 36,89 (18,91) | 41,16 (25,42) | 55,56 (17,40) | 0,90                | 0,00*       | 0,14          | 0,59          | 0,99  | 0,04* | 0,54    |
|           | Flexão   | 46,58 (24,41) | 40,99 (22,91) | 30,82 (14,35) | 40,08 (24,07) | 55,47 (22,55) | 49,87 (13,48) |                     |             |               |               |       |       |         |
| ID LM (%) | Anel     | 40,75 (16,92) | 44,34 (18,28) | 37,53 (23,84) | 57,36 (17,48) | 46,72 (18,00) | 50,55 (21,75) | 0,21                | 0,19        | 0,19          | 0,13          | 0,27  | 0,08  | 0,70    |
|           | Flexão   | 48,87 (20,60) | 56,22 (16,10) | 35,93 (22,97) | 39,72 (17,47) | 53,27 (22,35) | 50,71 (17,91) |                     |             |               |               |       |       |         |
| DM D (s)  | Anel     | 1,24 (0,42)   | 1,21 (0,51)   | 1,41 (0,31)   | 1,75 (0,63)   | 1,67 (0,61)   | 1,30 (0,28)   | 0,87                | 0,00*       | 0,83          | 0,83          | 0,78  | 0,00* | 0,47    |
|           | Flexão   | 1,26 (0,44)   | 1,17 (0,51)   | 1,65 (0,71)   | 1,88 (0,91)   | 1,78 (0,56)   | 1,49 (0,61)   |                     |             |               |               |       |       |         |
| DM E (s)  | Anel     | 1,31 (0,74)   | 1,43 (0,64)   | 1,44 (0,43)   | 1,81 (0,80)   | 1,49 (0,56)   | 1,45 (0,73)   | 0,18                | 0,14        | 0,91          | 0,69          | 0,76  | 0,01* | 0,83    |
|           | Flexão   | 1,58 (0,95)   | 1,14 (0,34)   | 1,41 (0,43)   | 1,63 (0,38)   | 2,00 (1,21)   | 1,35 (0,33)   |                     |             |               |               |       |       |         |
| DM LM (s) | Anel     | 1,30 (0,49)   | 1,17 (0,27)   | 1,51 (0,84)   | 1,39 (0,40)   | 1,60 (0,53)   | 1,31 (0,40)   | 0,67                | 0,00*       | 0,97          | 0,64          | 0,93  | 0,03* | 0,53    |
|           | Flexão   | 1,25 (0,47)   | 1,20 (0,42)   | 1,60 (0,76)   | 1,55 (0,35)   | 1,79 (0,73)   | 1,27 (0,41)   |                     |             |               |               |       |       |         |

|              |        |               |               |               |               |               |               |      |       |       |       |       |       |      |
|--------------|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| VM D (cm/s)  | Anel   | 25,93 (11,04) | 20,92 (9,25)  | 17,80 (8,09)  | 17,90 (7,36)  | 22,10 (12,92) | 23,04 (10,27) | 0,48 | 0,00* | 0,92  | 0,43  | 0,95  | 0,15  | 0,06 |
|              | Flexão | 22,97 (11,10) | 22,42 (12,15) | 15,99 (6,68)  | 14,90 (7,26)  | 14,77 (6,35)  | 21,37 (7,49)  |      |       |       |       |       |       |      |
| VM E (cm/s)  | Anel   | 26,60 (12,57) | 22,26 (6,43)  | 16,31(6,45)   | 20,51 (10,04) | 19,00 (9,30)  | 28,13 (9,62)  | 0,22 | 0,00* | 0,98  | 0,18  | 0,51  | 0,55  | 0,57 |
|              | Flexão | 26,78 (15,64) | 22,27 (7,46)  | 19,13 (7,76)  | 18,58 (5,62)  | 17,92 (7,00)  | 20,56 (5,81)  |      |       |       |       |       |       |      |
| VM LM (cm/s) | Anel   | 23,34 (11,80) | 24,95 (11,15) | 21,22 (10,62) | 17,09 (6,06)  | 22,11 (12,27) | 22,24 (7,93)  | 0,56 | 0,01* | 0,12  | 0,86  | 0,90  | 0,08  | 0,89 |
|              | Flexão | 27,74 (8,47)  | 23,86 (10,99) | 17,72 (6,83)  | 19,69 (5,51)  | 17,58 (9,34)  | 23,18 (10,48) |      |       |       |       |       |       |      |
| PV D (cm/s)  | Anel   | 53,08 (18,89) | 45,33 (18,17) | 36,22 (15,81) | 45,07 (19,99) | 49,82 (28,72) | 48,42 (24,04) | 0,91 | 0,01* | 0,59  | 0,63  | 0,68  | 0,99  | 0,03 |
|              | Flexão | 46,59 (21,92) | 42,22 (24,44) | 35,04 (17,40) | 32,99 (14,27) | 35,94 (14,27) | 45,06 (16,50) |      |       |       |       |       |       |      |
| PV E (cm/s)  | Anel   | 56,31 (26,39) | 53,11 (18,07) | 40,49 (20,08) | 55,26 (28,50) | 41,60 (22,00) | 66,57 (29,72) | 0,15 | 0,01* | 0,85  | 0,08  | 0,22  | 0,51  | 0,29 |
|              | Flexão | 59,91 (31,13) | 49,67 (17,86) | 44,58 (18,04) | 45,05 (15,65) | 39,59 (14,78) | 41,20 (12,98) |      |       |       |       |       |       |      |
| PV LM (cm/s) | Anel   | 45,95 (22,35) | 52,87 (31,05) | 46,36 (25,10) | 39,19 (12,47) | 51,09 (22,72) | 44,10 (17,54) | 0,72 | 0,62  | 0,04* | 0,86  | 0,41  | 0,83  | 0,65 |
|              | Flexão | 55,65 (13,95) | 48,11 (31,91) | 37,45 (9,39)  | 53,96 (24,40) | 43,93 (21,27) | 45,44 (18,71) |      |       |       |       |       |       |      |
| DT D (cm)    | Anel   | 3,37 (2,88)   | 4,78 (3,13)   | 6,55 (4,37)   | 2,58 (2,03)   | 3,44 (1,46)   | 4,04 (2,96)   | 0,31 | 0,74  | 0,67  | 0,01* | 0,00* | 0,00* | 0,91 |
|              | Flexão | 3,66 (2,91)   | 7,00 (3,99)   | 7,65 (3,65)   | 1,57 (0,71)   | 2,00 (0,85)   | 3,58 (1,84)   |      |       |       |       |       |       |      |
| DT E (cm)    | Anel   | 3,79 (2,46)   | 4,31 (2,69)   | 4,80 (3,63)   | 3,54 (3,00)   | 3,61 (2,76)   | 4,97 (2,85)   | 0,68 | 0,88  | 0,93  | 0,63  | 0,08  | 0,40  | 0,28 |
|              | Flexão | 3,46 (3,02)   | 4,70 (4,66)   | 5,28 (4,93)   | 2,77 (1,74)   | 3,04 (1,97)   | 3,91 (3,38)   |      |       |       |       |       |       |      |
| DT LM (cm)   | Anel   | 4,89 (3,85)   | 6,14 (4,96)   | 8,86 (4,49)   | 2,44 (1,00)   | 2,99 (1,50)   | 5,19 (2,93)   | 0,88 | 0,84  | 0,56  | 0,53  | 0,00* | 0,00* | 0,63 |
|              | Flexão | 6,29 (6,48)   | 7,31 (4,29)   | 9,30 (6,71)   | 2,70 (1,43)   | 3,27 (1,74)   | 4,03 (2,28)   |      |       |       |       |       |       |      |

UM E: unidade de movimento a esquerda, UM LM: unidade de movimento a linha média, IR D: índice de retidão a direita, IR E: índice de retidão a esquerda, IR LM: índice de retidão a linha média, ID D: índice de desaceleração a direita, ID E: índice de desaceleração a esquerda, ID LM: índice de desaceleração a linha média, DM D: duração do movimento a direita, DM E: duração do movimento a esquerda, DM LM: duração do movimento a linha média, VM D: velocidade média a direita, VM E: velocidade média a esquerda, VM LM: velocidade média a linha média, PV D: pico de velocidade a direita, PV E: pico de velocidade a esquerda, PV LM: pico de velocidade a linha média, DT D: deslocamento de tronco a direita, DT E: deslocamento de tronco a esquerda, DT LM: deslocamento de tronco a linha média, (%): porcentagem, (s): segundos, (cm/s) centímetros por segundos, cm: centímetros, 6M: 6 meses, 7M: 7 meses, 8M: 8 meses, Tempo\*Grupo\*Postura: valor de p na interaçãoThree-Way, Tempo\*Grupo: valor de p na interaçãoTwo-Way, Tempo\*Postura: valor de p na interaçãoTwo-Way, Grupo\*Postura: valor de p na interaçãoTwo-Way, Tempo: valor de p no efeito principal tempo, Grupo: valor de p no efeito principal grupo, Postura: valor de p no efeito principal postura, \*: valor de p significativo.

---

## **12 ANEXOS**

ANEXO 1

**ALBERTA INFANT MOTOR SCALE (AIMS)**

ALBERTA INFANT :  
MOTOR SCALE :  
*Record Booklet* :

Name \_\_\_\_\_ Date of Assessment 

|      |       |     |
|------|-------|-----|
| Year | Month | Day |
| /    | /     | /   |

Identification Number \_\_\_\_\_ Date of Birth 

|   |   |   |
|---|---|---|
| / | / | / |
|---|---|---|

Examiner \_\_\_\_\_ Chronological Age 

|   |   |   |
|---|---|---|
| / | / | / |
|---|---|---|

Place of Assessment \_\_\_\_\_ Corrected Age 

|   |   |   |
|---|---|---|
| / | / | / |
|---|---|---|

|        | Previous Items Credited | Items Credited In Window | Subscale Score |
|--------|-------------------------|--------------------------|----------------|
| Prone  |                         |                          |                |
| Supine |                         |                          |                |
| Sit    |                         |                          |                |
| Stand  |                         |                          |                |

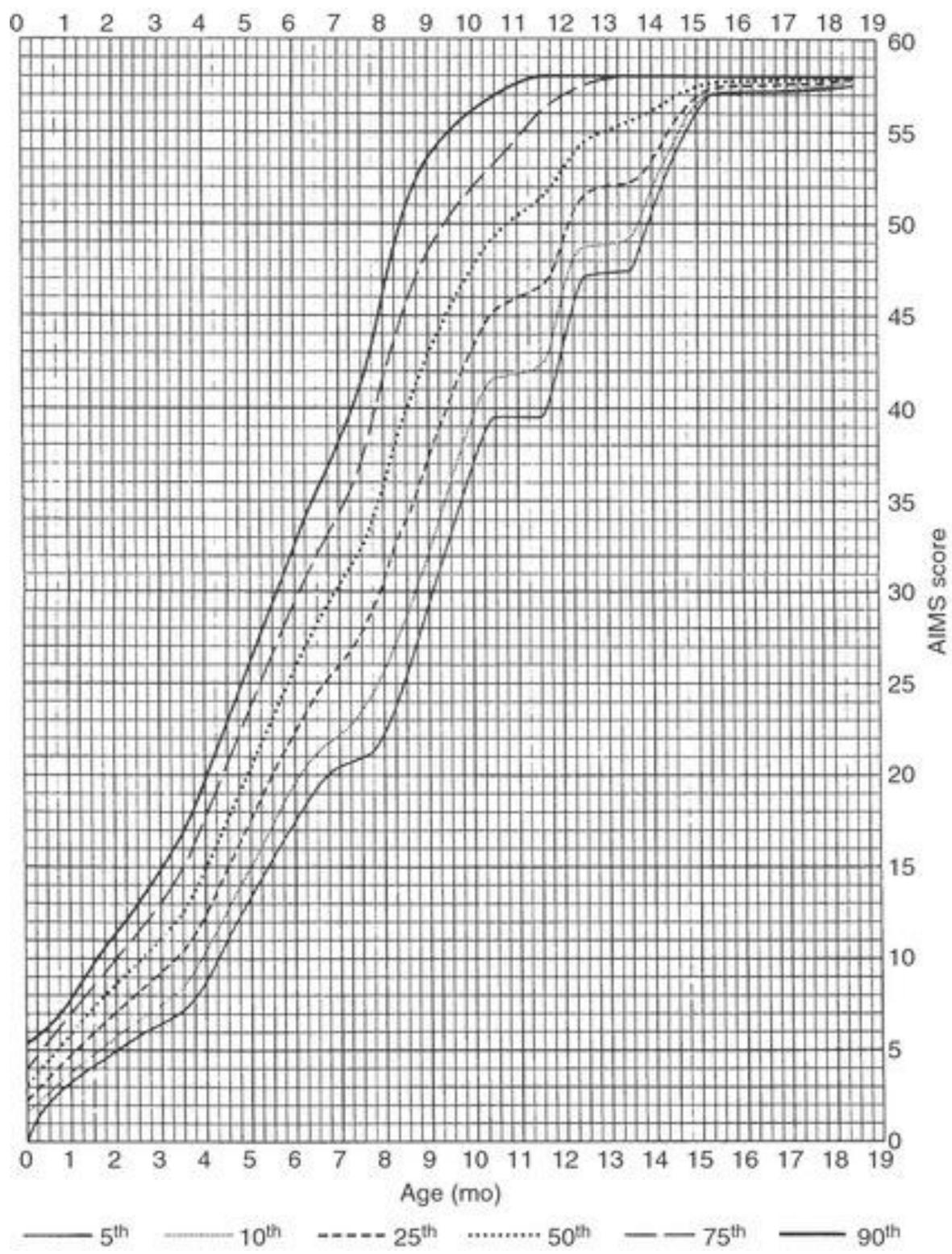
Total Score 

|  |
|--|
|  |
|--|

 Percentile 

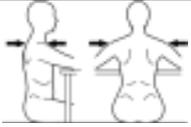
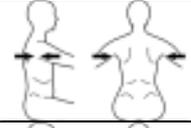
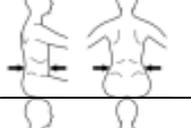
|  |
|--|
|  |
|--|

.....  
Comments/Recommendations



## ANEXO 2

### ASSESSMENT OF TRUNK CONTROL (SATCo)

| Client Name:  | Level of Manual Support Pelvis/ thigh strap used except as indicated | Functional Level Arms and hands in air except as indicated | Static  | Active                              | Reactive                                      | Comments |
|---|--|--|---|-------------------------------------|---|----------|
|   |  |  | Maintain vertical neutral position of head and trunk above manual support level |                                     |   |          |
|   |  |  | Minimum of 5 seconds  | While turning head with arms lifted | Maintain/quickly regain following brisk nudge |          |
|    | Shoulder girdle Testers hand position may vary from horizontal       | Head control Arms may be supported throughout              |   |                                     | Not Tested for Head Control                   |          |
|  | Axillar  | Upper Thoracic Control                                     |   |                                     |   |          |
|  | Inferior scapula   | Mid Thoracic Control                                       |   |                                     |   |          |
|  | Over lower ribs  | Lower thoracic Control                                     |   |                                     |   |          |
|  | Below ribs   | Upper thoracic Control                                     |   |                                     |   |          |
|  | Pelvis   | Lower lumbar Control                                       |   |                                     |   |          |
|  | No support given and pelvic/ thigh straps removed                    | Full trunk control   |   |                                     |   |          |

## ANEXO 3

### PARECER DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE SÃO CARLOS

**Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Carlos  
Comissão de Ética Médica**

Rua Paulino Botelho de Abreu Sampaio, 573 - Cep:13561-060 - Tel: (16) 3509-1279

Ofício 020/16

São Carlos, 29 de março 2016

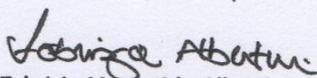
**Ilma. Sra .  
Prof. Dra. Eloisa Tudella  
Coordenadora do Projeto**

**Ilmo. Sr.  
Antonio Valério Morillas Junior  
Provedor da ISCMSC**

REF: Influencia de Diferentes Posturas Sentadas no Movimento do Alcance em Lactentes a Termo e Pré Termo com Idade 6 – 8 Meses

Em atenção ao projeto citado acima temos a informar as V.Sas. que o mesmo foi analisado pela comissão de ética médica, não havendo impedimento ético para a realização do projeto referenciado.

Atenciosamente



Dr. Fabrizio Margarido Albertini

**Presidente da Comissão de Ética Médica**

## ANEXO 4

### PARECER DA SECRETÁRIA MUNICIPAL DE SAÚDE



#### Prefeitura Municipal de São Carlos

Secretaria Municipal de Saúde

Departamento de Gestão do Cuidado Ambulatorial

#### PARECER Nº 32/2015

Trata-se de solicitação de autorização para o desenvolvimento do Projeto de Pesquisa de Mestrado intitulado: *"Influência de diferentes posturas sentadas no movimento do alcance em lactentes a termo e pré termo com idade entre 6 – 8 meses"*; a ser desenvolvido pela Fisioterapeuta Natália Tiemi da Silva Sato; aluna do Programa de Pós-Graduação de Fisioterapia da UFSCar, sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Eloisa Tudella, tendo como objetivo geral verificar a influência de diferentes posturas sentadas (sentar em anel e sentar a 90°) no comportamento do alcance em lactentes a termo e pré termo tardio de 6 a 8 meses de idade.

Considerando que a metodologia proposta apresenta mínimo risco aos participantes, visto que serão realizadas avaliações de peso, altura e perímetro cefálico das crianças; questionários junto as mães acerca do nascimento de seus filhos e filmagem das crianças durante os testes a serem realizados que foram descritos no projeto; vale ressaltar o risco de desconforto pela participação, desta forma deverá ser dada liberdade de escolha aos sujeitos da pesquisa, em não participarem do estudo ou desistirem de participar a qualquer momento, bem como as atividades serem imediatamente suspensas, caso se percebam riscos ou danos à sua pessoa, não previstos no TCLE.

A pesquisadora deve garantir sigilo das informações colhidas, de modo a não divulgar os nomes dos sujeitos da pesquisa, mantendo uma relação empática e respeitosa, explicitando os objetivos e finalidade desta pesquisa.

O produto da pesquisa assim como as filmagens deverá ser única e exclusivamente utilizado para o presente projeto, para fins estatísticos, científicos ou didáticos sem divulgação e utilização para outros fins.

Considerando que os resultados da pesquisa certamente contribuirão para o fortalecimento das ações que objetivam a construção da Rede Saúde Escola em nosso município, este Departamento nada tem a opor e faz as seguintes considerações:

- Considerando que o projeto apresentado aponta que a identificação das crianças será realizada junto as Unidades Básicas de Saúde do Município, esta atividade deverá ser pactuada junto aos gestores das Unidades de forma a não causar prejuízos ao cotidiano das equipes;
- O contato e formalização do convite aos sujeitos da pesquisa, assim como o transporte dos participantes para a realização dos testes nas crianças nos Laboratórios da UFSCar e a aplicação das avaliações serão realizados pela pesquisadora sem qualquer ônus para o serviço;
- A pesquisadora deverá fazer contato prévio com as Unidades para agendamento da atividade e se apresentar à gestão das equipes portando cópia deste parecer;
- O projeto só poderá ser iniciado após parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa em seres Humanos, e após a assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos participantes;
- Após a conclusão do projeto os resultados deverão ser enviados para que possamos socializar com os demais profissionais do Departamento de Gestão do Cuidado Ambulatorial.

São Carlos, 16 de Julho de 2015.

Isabella Gerin de Oliveira

Diretora do Departamento de Gestão do Cuidado Ambulatorial  
Secretaria Municipal de Saúde – São Carlos - SP

## ANEXO 5

### PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SÃO CARLOS/UFSCAR



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** INFLUÊNCIA DE DIFERENTES POSTURAS SENTADAS NO MOVIMENTO DO ALCANCE EM LACTENTES A TERMO E PRÉ TERMO COM IDADE ENTRE 6 - 8 MESES

**Pesquisador:** Natalia Tiemi da Silva Sato

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 49108815.1.0000.5504

**Instituição Proponente:** Departamento de Fisioterapia

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.350.978

##### Apresentação do Projeto:

A emergência do controle postural sentado na primeira infância muda a percepção de como o lactente entende e interage com o mundo. A partir desta posição, o lactente é capaz de olhar, alcançar, interagir e explorar o ambiente, tornando-o mais funcional, possibilitando o aprendizado e o desenvolvimento das habilidades motoras (KYVELIDOU et al., 2013). O alcance é um marco importante para o desenvolvimento motor, cognitivo, perceptual e social durante os primeiros meses de vida (THELEN et al., 1993; CUNHA et al. 2013a). Sua aquisição permite uma ampliação das oportunidades de experiência, exploração e manipulação do ambiente de forma independente (BHAT; GALLOWAY, 2006; LOBO; GALLOWAY, 2013a). O objetivo deste estudo transversal é verificar a influência de diferentes posturas sentadas, como o sentar em anel e a 90° no movimento do alcance. Serão avaliados 50 lactentes, sendo 25 a termo e 25 pré termo tardio entre 6 a 8 meses de idade. Para as avaliações, os lactentes serão posicionados sentados em uma cadeira em anel e 90° de flexão de quadril, joelho e tornozelo, e um objeto atrativo e maleável será apresentado na linha média do corpo do lactente, e nas diagonais, aproximadamente a 45° da linha média à direita e à esquerda. As avaliações do alcance serão realizadas por meio da análise cinemática, utilizando o Qualisys®, considerando-se as seguintes variáveis: índice de retidão, índice de desaceleração, unidades de movimento,

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9683

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

Continuação do Parecer: 1.350.978

duração do movimento, velocidade média e pico de velocidade. As variáveis, frequência de alcance, ajustes proximais (uni e bimanual), ajustes distais (orientação da palma da mão e abertura da mão) e preensão (alcances com ou sem preensão) também serão filmados e as imagens analisadas. Para avaliar o controle motor dos lactentes serão utilizadas as escalas Alberta Infant Motor Scale (AIMS) e Assessment of Trunk Control (SATCo). Espera-se que o alcance seja mais fluente e harmonioso na postura sentada em anel pela maior base de apoio, a qual permitirá ao lactente maior estabilidade de tronco. Os lactentes pré termo tardio poderão apresentar atraso na habilidade do alcance, provavelmente pelo atraso na aquisição do sentar independente em relação aos lactentes a termo.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Verificar a influência de diferentes posturas sentadas (sentar em anel e sentar a 90°) no comportamento do alcance em lactentes a termo e pré termo tardio de 6 a 8 meses de idade.

Objetivo Secundário:

- Verificar a influência das diferentes posturas, sentar em anel e sentar a 90°, na frequência do alcance e os parâmetros cinemáticos do alcance: índice de retidão, índice de desaceleração, unidades de movimento, duração do movimento, velocidade média e pico de velocidade;
- Verificar a influência das diferentes posturas, sentar em anel e sentar a 90°, nos parâmetros qualitativos do alcance: alcance unimanual e bimanual, orientação da palma da mão e abertura da mão, e preensão;
- Verificar se as diferentes formas de sentar podem ser consideradas um agente facilitador no movimento de alcance;
- Comparar o desempenho do alcance na postura sentada em anel e sentada com 90° de flexão de quadris, joelhos e tornozelos;
- Analisar se o movimento do alcance e controle postural de lactentes nascidos pré-termo evolui de forma semelhante à dos lactentes nascidos a termo.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Adequado.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

-

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9683

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

Continuação do Parecer: 1.350.978

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Adequado.

**Recomendações:**

-

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

Projeto aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

| Tipo Documento  | Arquivo                                      | Postagem               | Autor                       | Situação |
|---|--|------------------------|-----------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_550594.pdf | 22/10/2015<br>11:25:57 |                             | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                 | preprojeto2.pdf                              | 22/10/2015<br>11:23:53 | Natalia Tiemi da Silva Sato | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE2.pdf                                    | 22/10/2015<br>11:19:42 | Natalia Tiemi da Silva Sato | Aceito   |
| Folha de Rosto  | folhaderosto.pdf                             | 22/10/2015<br>11:17:47 | Natalia Tiemi da Silva Sato | Aceito   |
| Outros  | secretaria da saúde.pdf                      | 10/08/2015<br>23:04:46 |                             | Aceito   |
| Outros  | PROTOCOLO PARA COLETAS DE DADOS .pdf         | 07/07/2015<br>13:38:35 |                             | Aceito   |
| Outros  | ANEXO SATCo.pdf                              | 07/07/2015<br>13:38:17 |                             | Aceito   |
| Outros  | ANEXO AIMS.pdf                               | 07/07/2015<br>13:37:58 |                             | Aceito   |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9683

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SÃO CARLOS/UFSCAR



Continuação do Parecer: 1.350.978

SAO CARLOS, 04 de Dezembro de 2015

---

**Assinado por:**  
**Ricardo Carneiro Borra**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9683

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

Página 04 de 04