



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**MATERNIDADE ESCOLA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE PERINATAL**



**JULIANA VIEIRA CAMPOS**

**CONFIABILIDADE INTRA E INTEREXAMINADOR DO PROTOCOLO DE  
AVALIAÇÃO FOTOGRAFÉTICA DA MOVIMENTAÇÃO TORÁCICA DE  
PREMATUROS**

**Rio de Janeiro**

**2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**MATERNIDADE ESCOLA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE PERINATAL**

**JULIANA VIEIRA CAMPOS**

<http://lattes.cnpq.br/4457523433222280>

**CONFIABILIDADE INTRA E INTEREXAMINADOR DO PROTOCOLO DE**  
**AVALIAÇÃO FOTOGRAFÉTRICA DA MOVIMENTAÇÃO TORÁCICA DE**  
**PREMATUROS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Saúde Perinatal da Maternidade Escola da UFRJ como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre Profissional em Saúde Perinatal.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. HalinaCidrini Ferreira

<http://lattes.cnpq.br/4849189403466459>

Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Rosana Silva dos Santos

<http://lattes.cnpq.br/6230332916416967>

**Rio de Janeiro**

**2019**

C1574 Campos, Juliana Vieira

Confiabilidade intra e interexaminador do protocolo de avaliação fotogramétrica da movimentação torácica de prematuros/ Juliana Vieira Campos -- Rio de Janeiro: UFRJ / Maternidade Escola, 2019.

84 f. ; 31 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Halina Cidrini Ferreira

Co-orientadora: Profa Rosana Silva dos Santos

Dissertação (Saúde Perinatal) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Maternidade Escola, Programa de Mestrado Profissional em Saúde Perinatal, 2019.

Referências: f. 54

1. Recém-nascido Prematuro. 2. Modalidades de Fisioterapia. 3. Fotogrametria. 4. Responsáveis. 5. Saúde Perinatal – Monografia. I. Ferreira, Halina Cidrini. II. Santos, Rosana Silva dos. III. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Maternidade Escola, Programa de Mestrado Profissional em Saúde Perinatal. III. Título.

**CONFIABILIDADE INTRA E INTEREXAMINADOR DO PROTOCOLO DE  
AVALIAÇÃO FOTOGRAFÉTRICA DA MOVIMENTAÇÃO TORÁCICA DE  
PREMATUROS**

**Autora: Juliana Vieira Campos**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Saúde Perinatal da Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre Profissional em Saúde Perinatal.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Halina Cidrini Ferreira  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Jocelene de Fátima Landgraf  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patricia de Carvalho Padilha  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

## DEDICATÓRIA

*A Deus, pois sem Ele nada é possível.*

*Ao meu esposo Luís Felipe A. Toledo por seu amor, sua amizade, seu companheirismo e seu carinho sempre. Sua presença faz a minha vida melhor.*

*À minha mãe Aparecida pelo amor incondicional, o colo aconchegante e as orações poderosas que sempre tornaram meu caminho mais leve.*

*Ao meu pai João Fernando pelo amor, apoio incontestável, escuta e suporte técnico essenciais para os resultados que sempre tive em minha vida.*

*Às minhas queridas avós Maria e Therezinha (in memoriam) pelos ensinamentos sobre fé e honestidade.*

*À toda minha família e amigos, em especial minha irmã Caroline e minha amiga Ana Victoria que me apoiaram mesmo em momentos de devaneios; minha fada madrinha Maria Cecília, meus padrinhos Fernanda e Mauro, minha madrinha Tereza, minha sogra Maria Lúcia, meus cunhados Luí e Natalie, minhas avós postizas Maria e Altina (in memoriam) pelas orações e boas energias.*

*Às minhas fadas do mundo animal Maria Lua (in memoriam) e Amora por acalentarem tantas lágrimas e me ensinarem todos os dias a ser melhor.*

*Àqueles que trazem a certeza de que este é o caminho - meus pacientes.*

## AGRADECIMENTOS

À Prof<sup>a</sup> Halina Cidrini pela orientação dedicada e por seu exemplo irretocável de comprometimento e profissionalismo, por dedicar sua vida à docência e à fisioterapia, meu muito obrigada.

À Prof<sup>a</sup> Rosana Santos, pelo olhar e experiência únicos e por ensinar e compartilhar conosco todos os dias.

Ao eterno Grupo de Estudos e Pesquisa em Neonatologia e Pediatria (GENEP/UFRJ), obrigada pela parceria e colaboração de todos os que passaram por ele, graduandos ou pós-graduandos.

Às amigas fisioterapeutas Taíssa Cardoso e Raquel Miranda, pelo companheirismo, parceria e debate científico.

Aos graduandos Mariana Alves Moreno, Ricardo de Bastos Silva, Jessica Neves Quirino da Silva, Milena Ferreira de Carvalho e Rayssa Christina Abreu dos Santos pela parceria e auxílio incansáveis durante todo o processo de coletas e análises.

À fisioterapeuta Silvia Hubner, por andar comigo os primeiros passos na avaliação e atendimento de nossas crianças.

À Prof<sup>a</sup> Vera Britto, pelo exemplo de energia e dedicação, pelas conversas e pelo incessante incentivo profissional em toda minha caminhada acadêmica.

À Universidade Federal do Rio de Janeiro, minha eterna casa, em especial à Maternidade Escola (ME/UFRJ) pelo apoio técnico e disponibilidade.

*“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.”*

(Cora Coralina)

## RESUMO

CAMPOS, J. V. **Confiabilidade intra e interexaminador do protocolo de avaliação fotogramétrica da movimentação torácica de prematuros**, 2019. 84f. Dissertação (Mestrado em Saúde Perinatal) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Maternidade Escola, Programa de Mestrado Profissional em Saúde Perinatal, Rio de Janeiro, 2019.

**Introdução:** Recursos não invasivos de avaliação da respiração de prematuros são escassos. A biofotogrametria, muito usada para análises posturais, vem sendo proposta para avaliação respiratória, ainda com poucas evidências. **Objetivo:** Mensurar a confiabilidade intra e interexaminador do protocolo de avaliação fotogramétrica da mobilidade torácica de prematuros. **Métodos:** Foram incluídas filmagens de 40 prematuros estáveis clinicamente e internados em unidades neonatais. Filmagens em 2 vistas (lateral e superior) foram realizadas de cada neonato em posição supina, pelve retrovertida e joelhos em semiflexão (90°). Marcadores de acrílico foram posicionados em 8 pontos anatômicos referenciais. Três avaliadores foram selecionados para fazer as análises cegas dos vídeos obtidos. Os softwares utilizados foram o Kinovea® e o Image J®. Foram analisadas 4 variáveis na vista lateral e 11 na vista superior em um total de 480 fotogramas e 7200 análises mensuradas para cada avaliador. Foram realizados dois tipos de análises: análises dos mesmos fotogramas (separados anteriormente pela pesquisadora principal), re-análise destes fotogramas após 15 dias; análise de fotogramas diferentes e re-análise de fotogramas diferentes após 15 dias. Neste último caso, os vídeos foram enviados a cada um dos examinadores para que fosse testada a confiabilidade de todo o processo de análise, desde a separação das imagens, calibração do sistema e escolha do fotograma. A concordância e reprodutibilidade dos dados foram obtidas através do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI). **Resultados:** Houve concordância forte entre todas as análises, com ênfase para as variáveis angulares, as quais obtiveram os níveis excelentes de CCI (0,82 a 0,99). As variáveis de diâmetro apresentaram variação entre muito boa e excelente quando em análises de fotogramas iguais (0,64 a 0,99). Quando em análises de fotogramas diferentes, as variáveis de diâmetro obtiveram ICC entre 0,44 e 0,89. **Conclusão:** O presente estudo sugere forte confiabilidade do protocolo proposto para análise da mobilidade torácica de neonatos prematuros.

**Palavras-Chave:** Recém-nascido Prematuro. Modalidades de Fisioterapia. Fotogrametria.



## ABSTRACT

**Introduction:** Non-invasive respiratory assessment of premature infants is scarce. Biophotogrammetry, widely used for postural analysis, has been proposed for respiratory evaluation, although there is still little evidence. **Objective:** To measure the intra and inter-examiner reliability of the suggested evaluation protocol. **Methods:** We included filming of 40 clinically stable preterm infants admitted into neonatal units. Films in 2 views (lateral and superior) were performed of each newborn in supine position, retroverted pelvis and knees in semiflexion (90°). Acrylic markers were positioned in 8 anatomical reference points. Three evaluators were selected to blindly analyze the videos obtained. The software used was Kinovea® and Image J®. Four variables were analyzed in the lateral view and 11 in the superior view in a total of 480 frames and 7200 analysis for each evaluator. Two types of analysis were performed: analysis of the same frames (previously sorted by the main researcher), re-analysis of these frames after 15 days; analysis of different frames and re-analysis of different frames after 15 days. In the latter case, the videos were sent to each of the examiners to test the reliability of the entire analysis process, from image sorting, system calibration and frame choice. The agreement and reproducibility of the data were obtained through the Intraclass Correlation Coefficient (ICC). **Results:** There was strong agreement amongst all the analysis, with emphasis on the angular variables, which obtained excellent levels of ICC (0.82 to 0.99). The diameter variables presented variation between very good and excellent when analysis of equal frames were conducted (0.64 to 0.99). When in different frame analysis, the diameter variables obtained ICC between 0.44 and 0.89. **Conclusion:** This study suggests a strong reliability of the proposed protocol for analysis of the premature infants thoracic mobility.

**Keywords:** Premature. Physical Therapy Modalities. Photogrammetry.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCI	Coeficiente de Correlação Intraclasse
C <sub>L</sub>	Complacência pulmonar
CPAP	Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas
Cr <sub>s</sub>	Complacência do sistema respiratório
C <sub>w</sub>	Complacência da paredetorácica
DIH	Dia de internação hospitalar
E	Expiração
FR	Frequência Respiratória
FC	Frequência cardíaca
HPP	História patológica pregressa
I	Inspiração
IC	Idade cronológica
IG	Idade gestacional
K <sub>p</sub>	Kappa ponderado
PN	Peso de nascimento
P	Peso atual
PAM	Pressão arterial média
RN	Recém-nascido
SpO <sub>2</sub>	Saturação parcial de oxigênio
TOM	Técnica de oclusão múltipla
TOU	Técnica de oclusão única
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UTIN	Unidade de terapia intensiva neonatal
VL	Vista lateral
VS	Vista superior

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Fases do desenvolvimento pulmonar embrionário e fetal .....	18
<b>Figura 2</b> - Posicionamento do tripé em relação ao berço e à incubadora para as filmagens em vista lateral.....	29
<b>Figura 3</b> - Posicionamento do tripé em relação ao berço e à incubadora para as filmagens na vista superior.....	30
<b>Figura 4</b> - Demonstração do posicionamento dos marcadores de acrílico sobre a fita Micropore® nos oito pontos referenciais anatômicos e demonstração do posicionamento do bebê no leito no momento da coleta de dados. VL: vista lateral e VS: vista superior.....	31
<b>Figura 5</b> - Representação esquemática do posicionamento dos marcadores torácicos no momento da coleta de dados, assim como as duas vistas filmadas (superior e lateral, respectivamente). Ilustração elaborada por Alessandra Campos. ....	32
<b>Figura 6</b> - Demonstração dos ângulos e diâmetros lineares mensurados na vista lateral.....	33
<b>Figura 7</b> - Demonstração dos ângulos mensurados na vista superior.....	34
<b>Figura 8</b> - Demonstração dos diâmetros lineares mensurados na vista superior.....	35
<b>Quadro 1</b> - Variáveis de perfil da amostra .....	28
<b>Quadro 2</b> - Variáveis da vista lateral.....	35
<b>Quadro 3</b> - Variáveis da vista superior.....	36
<b>Quadro 4</b> - Dados de perfil da amostra.....	39
<b>Gráfico 1</b> - Perfil amostral por classificação da prematuridade .....	39
<b>Gráfico 2</b> - Perfil amostral por relação peso de nascimento e idade gestacional .....	40

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>14</b>
1.1.1	Objetivo geral.....	14
1.1.2	Objetivos específicos.....	14
<b>1.2</b>	<b>Justificativa .....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>Prematuridade .....</b>	<b>16</b>
2.1.1	Definição .....	16
2.1.2	Incidência .....	16
<b>2.2</b>	<b>Desenvolvimento do sistema respiratório.....</b>	<b>17</b>
2.2.1	Desenvolvimento pulmonar fetal .....	17
2.2.2	Transição da vida intrauterina a extrauterina .....	19
2.2.3	Ambiente extrauterino .....	19
2.2.4	Fatores que influenciam no desenvolvimento pulmonar.....	20
<b>2.3</b>	<b>Impacto da prematuridade no desenvolvimento do sistema respiratório .....</b>	<b>21</b>
2.3.1	Parênquima pulmonar e vias aéreas .....	21
2.3.2	Influência neuronal no controle da respiração .....	22
<b>2.4</b>	<b>Mecânica respiratória .....</b>	<b>22</b>
2.4.1	Propriedades mecânicas da parede torácica .....	23
<b>2.5</b>	<b>Técnicas de avaliação da mobilidade torácica .....</b>	<b>24</b>
2.5.1	Avaliação fotogramétrica .....	26
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1</b>	<b>População do estudo.....</b>	<b>27</b>
3.1.1	Critérios de inclusão .....	27
3.1.2	Critérios de exclusão .....	27
3.1.3	Cálculo Amostral.....	28
<b>3.2</b>	<b>Procedimento para coleta de dados .....</b>	<b>28</b>
3.2.1	Avaliação inicial.....	28
3.2.2	Aquisição das imagens .....	29
3.2.2.1	Preparação do leito .....	29
3.2.2.2	Posicionamento dos equipamentos de filmagem.....	29

3.2.2.3	Posicionamento do bebê.....	30
3.2.2.4	Colocação dos marcadores .....	31
3.2.2.5	Filmagem.....	32
3.2.3	Encerramento da coleta .....	33
<b>3.3</b>	<b>Avaliação das imagens .....</b>	<b>33</b>
<b>3.4</b>	<b>Diferença inspiração x expiração .....</b>	<b>37</b>
<b>3.5</b>	<b>Análise estatística .....</b>	<b>37</b>
<b>3.6</b>	<b>Projeto aplicativo.....</b>	<b>38</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1</b>	<b>Dados de perfil da amostra.....</b>	<b>39</b>
<b>4.2</b>	<b>Mobilidade torácica.....</b>	<b>40</b>
4.2.1	Análise de frames iguais.....	41
4.2.1.1	Correlação intraexaminador .....	41
4.2.1.2	Correlação interexaminador .....	42
4.2.2	Análise de frames diferentes .....	44
4.2.2.1	Correlação intraexaminador .....	44
4.2.2.1	Correlação interexaminador .....	45
4.2.3	Panorama inspiração X expiração .....	47
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>53</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>54</b>
	<b>APÊNDICE A Termo De Consentimento Livre E Esclarecido .....</b>	<b>63</b>
	<b>APÊNDICE B Ficha De Coleta De Dados.....</b>	<b>64</b>
	<b>APÊNDICE C Projeto Aplicativo .....</b>	<b>65</b>
	<b>APÊNDICE D Tabelas de resultados.....</b>	<b>76</b>
	<b>ANEXO A Parecer Consubstanciado Do CEP.....</b>	<b>77</b>
	<b>ANEXO B Escala De Brazelton .....</b>	<b>80</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O avanço técnico-científico dos cuidados pré-natais e do suporte à vida após o nascimento torna possível a sobrevivência de crianças nascidas com idade gestacional cada vez menor. Concomitantemente, doenças e agravos neuropsicomotores e respiratórios tornam-se mais frequentes ao longo da vida destas crianças.

O período neonatal compreende o intervalo entre o nascimento e o 28º dia de vida. A prematuridade é definida como todo nascimento ocorrido antes de 37 semanas completas de idade gestacional (IG). Anualmente, cerca de 15 milhões de bebês nascem prematuramente em todo o mundo, o que representa mais de um a cada dez nascidos vivos (WHO, 2012). Todo recém-nascido (RN) é vulnerável, porém os prematuros necessitam de cuidado diferenciado para manutenção da vida. Complicações oriundas da prematuridade são a principal causa de morte neonatal e a segunda maior causa de morte em crianças até cinco anos de idade, atrás apenas da pneumonia (WHO, 2015).

Diante disto, observa-se na prática assistencial que a prematuridade associada ao suporte intensivo oferecido ao neonato em unidades de terapia intensiva neonatal (UTIN) cursa com alterações orgânicas estruturais que poderão persistir durante toda a vida, incluindo alterações neurológicas, pulmonares e biomecânicas, tornando imperativo o acompanhamento especializado do crescimento e desenvolvimento motor e respiratório desta população desde o nascimento até a fase adulta (DAVIDSON et al., 2012).

A população de prematuros cursa com imaturidade dos mais diversos órgãos e sistemas. Acarretando, de forma frequente, em períodos prolongados de internação, com necessidade potencial de ventilação mecânica, oxigenoterapia e recursos intensivos. Tais terapias estão associadas às comorbidades, incluindo a injúria pulmonar (GAPPA et al., 2001; GREENOUGH, 2008; ANDRADE, 2011).

Instrumentos que avaliem as alterações causadas pela prematuridade durante a internação nas unidades neonatais são escassos e os poucos que estão disponíveis estão mais ligados a protocolos experimentais, são caros e/ou invasivos. A avaliação da função respiratória na prática assistencial depende, então, da visão subjetiva, particular e pouco normatizada dos avaliadores (BARBOSA; CAMPOS; CHAVES, 2006; SELESTRIN, 2007; NICOLAU; FALCÃO, 2007).

A avaliação da mobilidade torácica possibilita o diagnóstico situacional do bebê e a prevenção de possíveis agravos. As técnicas de oclusão única (TOU), técnica de oclusão múltipla (TOM), cirtometria (CALDEIRA et al., 2007) e pletismografia por indutância

(BARBOSA; CARVALHO; MORYIA, 2012) são alguns dos métodos que compõem o repertório de técnicas para este fim. Algumas técnicas citadas são compatíveis com população adulta e pediátrica, como é o caso da cirtometria, porém disfuncionais quando aplicada à neonatologia. Outras são onerosas e/ou invasivas.

Além disso, após a alta hospitalar, há escassez de serviços de seguimento que façam o acompanhamento sistemático do desenvolvimento respiratório e motor desses neonatos, ampliando as deficiências existentes para além da falta de instrumentos.

A fotogrametria é a ciência de fazer medições por fotografias (OLIVEIRA et al., 2016), considerada uma avaliação quantitativa de imagens e vídeos utiliza-se de marcadores posicionados em pontos anatômicos referenciais, que possibilitam a mensuração de ângulos e distâncias diversos (RICIERI; ROSÁRIO FILHO, 2008). Por se mostrar uma ferramenta versátil e de fácil adaptação para diversas áreas da medicina (RICIERI; ROSÁRIO FILHO, 2008), tem adquirido relevância nas mais diversas faixas etárias, especialmente na avaliação da mobilidade torácica, como nos trabalhos de Ricieri e Rosário Filho (2008), Pereira et al. (2014) e Oliveira et al., (2016).

Entretanto, protocolos são propostos para outras populações em outras faixas etárias. Na população neonatal, pouco há descrito (PEREIRA, 2014; 2016) e sem evidências das variações intraexaminador e interexaminador, fundamentais para a confiabilidade e reprodutibilidade dos mesmos.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

Avaliar a confiabilidade intra e interexaminador do protocolo fotogramétrico proposto para avaliação da movimentação torácica de neonatos prematuros.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- ✓ Mensurar a reprodutibilidade do protocolo completo de medidas lineares e angulares toracoabdominais em prematuros através do cálculo de variação intra e interexaminador;

- ✓ Mensurar a reprodutibilidade da análise fotogramétrica de medidas lineares e angulares toracoabdominais (frames iguais) em prematuros através do cálculo de variação intra e interexaminador;
- ✓ Criar protocolo de avaliação respiratória de neonatos prematuros por fotogrametria.

## 1.2 Justificativa

A falta de instrumentação para avaliação respiratória de recém-nascidos prematuros internados torna difícil o controle e diagnóstico situacional destes pacientes e, conseqüentemente, a prevenção de comorbidades e agravos revela-se fragilizada.

A mobilidade torácica pode refletir a condição respiratória do neonato/lactente e a fotogrametria é um método de avaliação não invasivo, em crescente utilização no campo da neonatologia. Portanto, a avaliação de neonatos prematuros através de protocolo inédito em ambiente de internação hospitalar será relevante para a discussão e aplicação das avaliações de movimentação torácica à beira do leito.

Em busca de ampliar os parâmetros mensurados de forma não invasiva, fácil e que possam complementar as informações que já vem sendo demonstradas na literatura, um protocolo inédito de avaliação fotogramétrica que incorpora ângulos e diâmetros para avaliação da mobilidade torácica específico para a população de prematuros em ambiente de internação hospitalar foi criado e sua confiabilidade testada.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Prematuridade

#### 2.1.1 Definição

O período neonatal compreende o intervalo entre o nascimento e o 28º dia de vida. A prematuridade é definida como todo nascimento ocorrido antes de 37 semanas completas de idade gestacional (IG), podendo ser dividida nas seguintes sub-categorias: prematuro extremo (nascido <28 semanas de idade gestacional), muito prematuro (nascido de 28 a <32 semanas), e prematuro limítrofe (nascido de 32 a <37 semanas de IG) (WHO, 2012).

#### 2.1.2 Incidência

A Organização Mundial da Saúde em seu último relatório global sobre nascimento pré-termo, intitulado *Born Too Soon: The Global Action Report on Preterm Birth*, publicado em 2012, afirma que o parto prematuro está aumentando na maioria dos países. Anualmente, cerca de 15 milhões de bebês nascem prematuramente em todo o mundo, o que representa mais de um a cada dez nascidos vivos. Além disso, mais de um milhão de crianças morrem por ano devido a complicações do nascimento pré-termo.

Segundo dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) do Ministério da Saúde do Brasil, em 2016, o número de prematuros foi de 317.657, o que corresponde a 11,11% dos nascidos vivos, sendo 0,54% prematuros extremos, 1,01% muito prematuros e 9,56% prematuros limítrofes. No estado do Rio de Janeiro, foram 24.622 prematuros, o que corresponde a 11,23% dos nascidos vivos no estado, sendo 0,58% prematuros extremos, 1,12% muito prematuros e 9,52% prematuros limítrofes. O Estado, portanto, contribuiu para 7,75% entre os nascidos pré-termo no Brasil, além de refletir os dados nacionais no ano em questão (BRASIL, 2016).

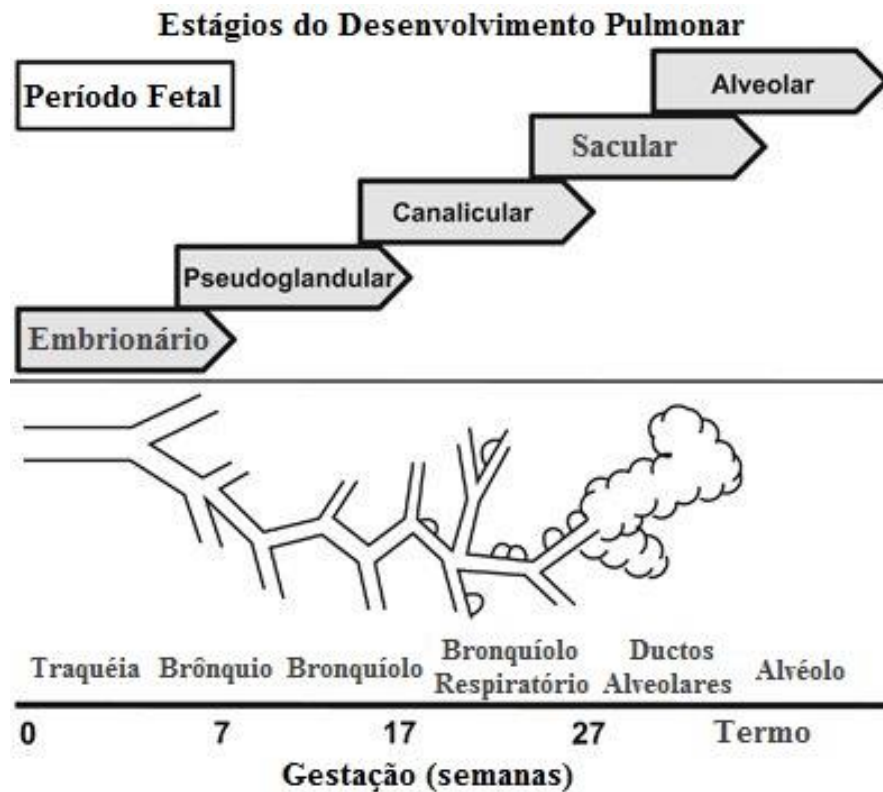
## **2.2 Desenvolvimento do sistema respiratório**

### **2.2.1 Desenvolvimento pulmonar fetal**

Importantes alterações estruturais ocorrem no sistema respiratório ao longo do seu desenvolvimento intrauterino. Segundo Jeffery (1998), algumas semanas após a fecundação, são reconhecidas quatro fases sobrepostas do desenvolvimento pulmonar (Figura 1):

- 1.** Fase pseudoglandular: quando o padrão de ramificação pré-acinar das vias aéreas e dos vasos sanguíneos é estabelecido (ocorre aproximadamente entre as 5-17<sup>a</sup> semanas de gestação);
- 2.** Fase canalicular: a vascularização do mesênquima periférico aumenta rapidamente, os capilares se movem em contato próximo com o epitélio da superfície e os componentes do tecido conjuntivo são reduzidos ao mínimo (ocorre entre as 16-26<sup>a</sup> semanas de gestação);
- 3.** Fase do saco terminal (sacular): as vias respiratórias adicionais se desenvolvem e as futuras unidades respiratórias se diferenciam (ocorre entre as 24-36<sup>a</sup> semanas e continua até o nascimento);
- 4.** Fase alveolar: grande multiplicação no número de alvéolos (ocorre da 36<sup>a</sup> semana ao nascimento, e continua, pelo menos, nos primeiros 3 anos de vida pós-natal).

**Figura 1** - Fases do desenvolvimento pulmonar embrionário e fetal



Fonte: Di Fiori et al., (2015, tradução livre, com adaptações).

Stick (2000), afirma que, apesar das vias aéreas terem sua formação completa em uma fase precoce em torno das 16 semanas de idade gestacional, os alvéolos iniciam seu desenvolvimento próximo das 28 semanas de gestação, durante a terceira fase do desenvolvimento pulmonar, e seguem se multiplicando e aumentando de volume até o início da idade adulta.

Di Fiore (2015) corrobora esta informação e enfatiza o impacto do nascimento prematuro, especialmente antes das 28 semanas de idade gestacional. Com essa idade gestacional, o feto encontra-se no período canalicular de desenvolvimento pulmonar. Os bronquíolos respiratórios, ductos alveolares e alvéolos estão em estágio preliminar de crescimento, ainda com a imatura capacidade de trocas gasosas.

O sistema respiratório tem sua maturação anatômica e funcional com pelo menos 35 semanas de gestação, entretanto, sua plena função dependerá da integridade das suas estruturas anatômicas (pulmões, árvore traqueobrônquica, caixa torácica e musculatura respiratória), bem como dos elementos reguladores da atividade respiratória no sistema nervoso central (TAMEZ;

SILVA, 2002; DI FIORE et al., 2015).

### 2.2.2 Transição da vida intrauterina à extrauterina

Durante a gestação, as funções vitais do feto são realizadas com absoluta dependência da mãe (ASKIN, 2002). Segundo Barbosa, Campos e Chaves (2006), a adaptação ao meio extrauterino é um complexo evento de transição e o seu sucesso depende de significativas alterações fisiológicas que se completam no parto. A maioria dos RNs cumpre o processo de transição nas primeiras 4 a 6 horas de vida (ASKIN, 2002).

A adaptação à vida extrauterina é favorecida pelo trabalho de parto, influenciando especialmente na adaptação dos sistemas respiratório e cardiovascular (SEGRE, 2002). As principais e imediatas adaptações da transição são: a pulmonar, circulatória, térmica e endócrina (BARBOSA; CAMPOS; CHAVES, 2006), fatores que influenciarão a viabilidade do conceito, dependente de sua rápida e adequada adaptação ao novo ambiente (SEGRE, 2002; DI FIORE, 2015; MORTON, 2016).

As principais modificações que ocorrem na circulação fetal são o desaparecimento da circulação placentó-fetal, aumento do fluxo sanguíneo pulmonar e o fechamento dos *shunts* fetais (ASKIN, 2002; MORTON, 2016).

Segundo Morton (2016), durante o terceiro trimestre de gestação, o surfactante é produzido pelas células alveolares, em particular, por pneumócitos do tipo II. Sua ação reduz a tensão superficial, evitando o colapso dos alvéolos, propiciando assim as trocas gasosas. Consequentemente diminui a pressão necessária para a insuflação e abertura das vias aéreas, melhora a complacência pulmonar, reduzindo o esforço respiratório.

### 2.2.3 Ambiente extrauterino

O ambiente extrauterino desencadeia a respiração ativa, a queda abrupta da resistência vascular pulmonar e o aumento importante da perfusão sanguínea para estes órgãos, além da exposição a concentrações de oxigênio (O<sub>2</sub>) consideravelmente maiores em relação à vida intrauterina (FRIEDRICH, 2005).

O pulmão prematuro apresenta-se antes de estar pronto para o ambiente extra-uterino, o que resulta em efeitos deletérios. Isto pode ocorrer tanto pelo nascimento prematuro quanto

pelo retardo do crescimento e maturação dos pulmões. Neste último caso, apesar do ambiente uterino favorável, o pulmão está pouco preparado. Ambos os casos são grandes contribuintes para morbidade e mortalidade perinatal (THURLBECK, 1992).

Um elemento crucial na resposta das vias aéreas aos insultos pós-natais é o desenvolvimento do sistema imunológico e, em particular, as respostas locais na via aérea para alérgenos, irritantes e agentes infecciosos. Apesar das fragilidades do sistema imunológico, a exposição a tais fatores parece gerar efeitos importantes na função das vias aéreas à medida que os pulmões se desenvolvem e crescem (STICK, 2000).

#### 2.2.4 Fatores que influenciam no desenvolvimento pulmonar

O sistema pulmonar imaturo de recém-nascidos pré-termo pode ser afetado por vários fatores, alterando, assim, o desenvolvimento das vias respiratórias, a alveolização e a formação da microvasculatura pulmonar (STICK, 2000).

Alterações nos brônquios e bronquíolos durante as distintas fases do desenvolvimento intrauterino humano, no nascimento ou na infância, podem predispor ao desenvolvimento posterior da limitação do fluxo aéreo. Fatores genéticos e exógenos, como a exposição passiva fetal ou neonatal ao fumo do tabaco, infecção viral do trato respiratório inferior, prematuridade ou ventilação mecânica neonatal, podem influenciar o desenvolvimento (JEFFERY, 1998).

Os dois principais determinantes do desenvolvimento pulmonar relacionados à gravidez são o crescimento fetal e a duração da gestação. Muitos fatores secundários podem afetar a gravidez, afetando um ou ambos os fatores primários. É importante lembrar que possivelmente há relações significativas entre desenvolvimento pulmonar intraútero, sintomas respiratórios e função pulmonar na vida adulta (STICK, 2000).

O desenvolvimento das vias aéreas é apenas um dos fatores importantes na patogênese de distúrbios respiratórios complexos, tais como a asma e limitação crônica do fluxo aéreo. O conhecimento das interações entre o desenvolvimento de fatores pulmonares, genéticos, ambientais e imunológicos é essencial para o progresso no diagnóstico precoce e o desenvolvimento de novas intervenções destinadas a reduzir a morbidade de doenças pulmonares crônicas a longo prazo (STICK, 2000).

### 2.3 Impacto da prematuridade no desenvolvimento do sistema respiratório

### 2.3.1 Parênquima pulmonar e vias aéreas

O desenvolvimento do sistema respiratório é alterado pela prematuridade, em maior ou menor grau, seja pelos eventos que a provocam e as intervenções que dela decorrem (FRIEDRICH, 2005). As alterações funcionais do sistema respiratório que ocorrem durante os insultos perinatais requerem um melhor entendimento, porque podem produzir danos agudos e crônicos em vias aéreas e parênquima pulmonar (TEPPER et al., 1986).

O diagnóstico diferencial dos efeitos da prematuridade com a doença respiratória neonatal é difícil, porque o desenvolvimento de doenças respiratórias neonatais é diretamente proporcional ao aumento da prematuridade. Apesar disso, uma série de estudos apontam para um efeito independente da prematuridade na função pulmonar e morbidade respiratória precoce (STICK, 2000).

Quando os pulmões não estão preparados para transição do ambiente intrauterino para o aerado ambiente extrauterino, o resultado inicial poderá ser a Síndrome do Desconforto Respiratório do recém-nascido ou Doença da Membrana Hialina (DMH) e o tratamento necessário pode gerar Displasia Broncopulmonar (DBP) nos bebês que, caso não fossem tratados, provavelmente iriam a óbito (THURLBECK, 1992; JOHNSTON et al., 2012).

Diversos estudos descreveram alterações pulmonares a longo prazo em crianças nascidas prematuramente, incluindo incidência aumentada de pneumonias e bronquiolite (STAHLMAN et al., 1973), re-hospitalizações frequentes por doenças respiratórias (MCLEOD et al., 1996), tosse e sibilância crônicas e recorrentes (CHAN et al., 1989; MCLEOD et al., 1996) hiper-reatividade brônquica (MCLEOD et al., 1996) e anormalidades na função pulmonar, como aumento da resistência, propensão ao aprisionamento aéreo e redução de fluxos (CHAN et al., 1989; MCLEOD et al., 1996).

A imaturidade pulmonar é aparentemente um dos fatores mais importantes na fisiopatologia da doença pulmonar crônica neonatal, sendo a idade gestacional de nascimento inversamente proporcional à prevalência da doença (ABMAN; GROOTHIUS, 1994). No entanto, Silva Filho (1988) afirma que não se sabe exatamente por que ou de que modo a imaturidade pulmonar interfere no processo inflamatório e de reparação do tecido pulmonar, produzindo lesões irreversíveis após estímulos lesivos às vias aéreas e parênquima pulmonar.

### 2.3.2 Influência neuronal no controle da respiração

Os músculos respiratórios podem ser recrutados para realizar diferentes tarefas em diferentes momentos. O diafragma e alguns músculos abdominais são ativados não só durante a respiração, mas nas manobras de expulsão, como na tosse (HADDAD, 2017). A organização neuronal é o mais importante em relação ao controle da respiração. Sabe-se que quanto mais imaturo é o recém-nascido, maior é a imaturidade do sistema nervoso central, com poucas sinapses e poucas ramificações dendríticas (LAGERCRANTZ, 1995). Fisiologistas costumam definir a respiração no recém-nascido como uma experiência sensório-motora extremamente dependente da quantidade e da qualidade dos estímulos sensoriais aferentes. Este conceito é substanciado pelos seguintes fatos: simples variações na temperatura ambiental podem ser suficientes para produzir apneia, bem como estímulos tácteis ou sensoriais são capazes de reverter quadros de apneia (SCHULTE, 1977).

## **2.4 Mecânica respiratória**

A mecânica pulmonar consiste no estudo das propriedades mecânicas do pulmão e da parede torácica (COSTA; RAMOS; LOPES, 2004). A ventilação dos pulmões envolve a ação de músculos respiratórios, que agem em conjunto para que haja a entrada e a saída de ar da árvore brônquica (DAVIES; MISRA, 2014), sendo necessário vencer as forças de oposição. As forças geradas pelo aparelho respiratório agem sobre o fole torácico, produzindo alterações de pressão que permitem a movimentação dos gases (COSTA; RAMOS; LOPES, 2004).

Considerando que a ventilação depende conjuntamente dos controles neural, químico e mecânico, os principais fatores que influenciam a mecânica ventilatória são: os músculos respiratórios, a complacência pulmonar e da caixa torácica, e a resistência do fluxo de ar nas vias aéreas e na periferia pulmonar (DAVIES; MISRA, 2014).

A ventilação depende da ação coordenada dos músculos respiratórios. A contração dos músculos inspiratórios gera pressão subatmosférica para que a ventilação ocorra, enquanto que os músculos expiratórios entram em ação em situações específicas (LAGHI; TOBIN, 2003).

O principal músculo responsável pela inspiração é o diafragma, além de participarem dessa função músculos intercostais externos, paraesternais, escaleno e esternocleidomastóideo, de acordo com a demanda imposta ao sistema respiratório (RATNOVSKY; ELAD; HALPERN, 2008; LISSSENS, 2010). A expiração ativa é de responsabilidade dos músculos intercostais internos e abdominais (reto abdominal, oblíquo abdominal externo, oblíquo

abdominal interno e transversal abdominal) (RATNOVSKY; ELAD; HALPERN, 2008).

O volume pulmonar está diretamente relacionado à complacência. Pode-se mensurar tanto a complacência do pulmão ( $C_L$ ), da parede torácica ( $C_w$ ) e do sistema respiratório ( $C_{RS}$ ), sendo que a  $C_{RS}$  compreende a soma das medidas da caixa torácica e do pulmão, que em condições de equilíbrio é puxada centripetamente de forma oposta aos pulmões. Portanto, a  $C_{RS}$  está pulmonar ( $C_L$ ). Nos recém-nascidos, a complacência do tórax pode chegar a valores dez vezes maiores que a do pulmão (COSTA; RAMOS; LOPES, 2004).

Na comparação de estudos de função pulmonar, verifica-se que nos trabalhos de Gerhardt (1987) e Lopes, Ramos e Santanna (1999) com recém-nascidos a termo, valores de complacência pulmonar são maiores que os encontrados por Anday, Godart-Wlodavar e Delivoria-Papadopoulos, (1987) e Abassi e Bhutani (1990) em estudos com recém-nascidos prematuros. Entretanto, existem inúmeras situações em que há alteração da complacência pulmonar: edemas, pneumonias, hipoventilação alveolar prolongada, fibrose pulmonar e doenças decorrentes da falta de surfactante, como a Doença da Membrana Hialina, que reduzem a complacência pulmonar. Em contraste, enfisema pulmonar, bem como o avançar da idade, aumentam a complacência pulmonar (COSTA; RAMOS; LOPES, 2004).

#### 2.4.1 Propriedade mecânicas da parede torácica

Ao nascimento, a caixa torácica apresenta aspecto arredondado, pois o diâmetro ântero-posterior e transversal são muito próximos além do eixo longitudinal ser curto (LATARJET; LIARD, 1993; ROHEN, YOKOSHI; LUTJEN-DRECOL, 2007). As costelas são horizontalizadas e a circunferência torácica é semelhante à circunferência abdominal. Ao longo dos dois primeiros anos, a circunferência torácica torna-se cada vez maior que a abdominal (LATARJET; LIARD, 1993; ROHEN; YOKOSHI; LUTJEN-DRECOL, 2007); e as costelas permanecem horizontalizadas, o que dificulta o deslocamento em "alça-de-balde" realizado pelas mesmas durante a inspiração (MORTOLA; SAETTA, 1987; HUSSEY, 1992).

O tórax do recém-nascido possui uma estrutura óssea menos rígida, e o neonato prematuro parece ter um tórax quase instável, diferentemente de indivíduos mais velhos que tendem a ter ossos mais rígidos e uma parede torácica mais semelhante a um barril (AVERY, 1965).

Segundo Hussey (1992), o percentual de fibras musculares oxidativas do tipo I que compõem o diafragma em neonatos prematuros com IG inferior a 30 semanas é menor do que



em neonatos a termo, e menor ainda que em adultos, correspondendo respectivamente à: 10%, 25% e 55%. O autor afirma que tal composição do músculo diafragma confere menor resistência à fadiga aos neonatos, especialmente aos prematuros.

As características anatômicas, somadas com o deficiente desenvolvimento da musculatura intercostal e a ausência de sinergismo muscular, fazem com que o neonato prematuro apresente instabilidade à caixa torácica e redução de seus diâmetros durante a inspiração, e conseqüente redução da expansibilidade torácica durante a inspiração. Tal condição pode gerar uma respiração paradoxal, elevando seu trabalho respiratório e redução da capacidade residual funcional, causada pelo deslocamento centrípeto da parede torácica, decorrente da força elástica dos pulmões durante a expiração (MORTOLA; SAETTA, 1987; GORSKI, 1991; HUSSEY, 1992; RIBEIRO et al., 2007).

Devido à alta complacência, a cada respiração em decúbito dorsal (especialmente durante o sono REM), a parede torácica é sugada para dentro paradoxalmente em um momento que o abdome se expande, criando uma carga adicional sobre o sistema respiratório. Este pode ser um motivo importante para a maior susceptibilidade do neonato à fadiga muscular e insuficiência respiratória (HADDAD, 2017).

## **2.5 Técnicas de avaliação da mobilidade torácica**

A avaliação da mobilidade torácica é considerada um parâmetro importante para o diagnóstico, acompanhamento e verificação na eficácia do tratamento proposto para diferentes condições clínicas que apresentem comprometimento respiratório (MELO; CARVALHO, 2011). A mobilidade torácica está relacionada à integridade dos músculos respiratórios, responsáveis por auxiliar a expansão e a retração da caixa torácica (OLIVEIRA et al., 2011).

Portanto, ao mensurá-la, se tem por objetivo avaliar parâmetros como amplitude torácica, volumes e capacidades pulmonares, complacência pulmonar, mecânica toracoabdominal, função diafragmática, trabalho muscular e dispneia (CALDEIRA et al., 2007). Além disso, segundo Romano (2007), a mobilidade e/ou expansibilidade toracoabdominal também fornece informações sobre a existência ou não de rigidez torácica e/ou pulmonar, comumente relacionada à existência de doenças respiratórias.

Segundo Dellaca, et al., (2010), o estudo da mecânica respiratória e o controle da respiração requerem uma medida precisa e não invasiva das alterações do volume pulmonar sem interferir na atividade espontânea dos pacientes. Os métodos atualmente disponíveis para

a medição de crianças, infelizmente apresentam várias limitações intrínsecas e não resolvidas (DELLACA, et al., 2010), sendo uma delas a conexão à abertura da via aérea, podendo introduzir vazamentos, incomodar a criança e afetar o padrão respiratório (DOLFIN et al., 1983).

Segundo Tauil (2013) encontra-se na literatura diferentes técnicas de medida da mecânica respiratória em neonatos, lactentes e crianças; sendo os dois métodos mais utilizados, a técnica de oclusão única (TOU) e a técnica de oclusão múltipla (TOM). Apesar de serem consideradas técnicas não-invasivas, de fácil aplicação para obter a função pulmonar com respiração espontânea em neonatos e crianças jovens (GAPPA et al., 2001), faz-se necessário equipamentos específicos capazes de medir o fluxo, o volume e a pressão de abertura das vias aéreas, como detalhado no processo para testes de função pulmonar em lactentes (FREY et al., 2000; GAPPA et al., 2001).

Vários métodos são utilizados na avaliação do contorno e movimento toracoabdominal durante a respiração (OLIVEIRA et al., 2016), como a cirtometria, a qual se atribui grande aplicabilidade na avaliação respiratória de adultos (CALDEIRA et al., 2007). Entretanto, alguns desses métodos não são aplicáveis à neonatologia (RICIERI; ROSÁRIO FILHO, 2008) ou são onerosos e realizados em laboratórios de pesquisa, como a pletismografia por indutância, considerada padrão ouro para avaliação pulmonar por meio de alteração de volume entre a caixa torácica e o compartimento abdominal (BARBOSA; CARVALHO; MORYIA, 2012). O ambiente da UTI também é um dificultador para a realização desses exames, com os entraves físicos das incubadoras, acessos, bombas e monitores.

### 2.5.1 Avaliação fotogramétrica

A fotogrametria consiste em avaliar quantitativamente imagens e vídeos, tendo como referencial marcadores posicionados em pontos pré-estabelecidos do corpo do indivíduo avaliado. A partir destes marcadores torna-se possível mensurar ângulos e distâncias (estáticos e/ou dinâmicos) diversos (RICIERI; ROSÁRIO FILHO, 2008). Descrita como a ciência de fazer medições a partir de fotografias (OLIVEIRA et al., 2016), possui duas formas de avaliação

da cinemática de movimentos corporais, por meio de fotos e vídeos, respectivamente denominadas fotogrametria e videogrametria (COELHO; BRITO, 2007; BRITO et al., 2009).

Destaca-se como uma ferramenta versátil e de fácil adaptação para diversas áreas da medicina (RICIERI; ROSÁRIO FILHO, 2008). Segundo Oliveira et al., (2016), é um método alternativo para avaliar a mecânica respiratória, de baixo custo e boa reprodutibilidade em neonatologia. Permite a delimitação geométrica dos compartimentos toracoabdominais a partir da extensão da parede torácica e seus subcompartimentos torácicos e abdominais (RICIERI; ROSÁRIO FILHO, 2009).

A avaliação por fotogrametria tem adquirido relevância nas mais diversas faixas etárias, especialmente na avaliação da mobilidade torácica, como nos trabalhos de Ricieri e Rosário Filho (2008), Pereira et al. (2014) e Oliveira et al., (2016), utilizando, entretanto, diferentes protocolos de avaliação e, sem indicar as variações intraexaminador e interexaminador, fundamentais para o conhecimento da confiabilidade dos protocolos propostos.

Pereira et al. (2014), desenvolveram um protocolo com fotogrametria utilizando a área torácica como estimativo dos volumes pulmonares em neonatos e, já estão aplicando na prática. Em seu protocolo, os autores utilizam marcadores sobre a pele para delimitação da porção torácica/abdominal que terá suas áreas inspiratória e expiratória mensuradas. Utilizaram o software *AutoCad* para análise das 20 crianças integrantes da sua amostra (PEREIRA, 2017). Compararam por teste t pareado fotogramas/*frames* adquiridos antes e após manobra de fisioterapia. Assim como no trabalho de Gomes, et al., (2018), no qual 40 bebês nascidos entre 37 e 41 semanas de IG foram divididos em dois grupos (vibro compressão e RTA) e foram avaliados por biofotogrametria antes e após as manobras relativas ao seu grupo.

### **3 METODOLOGIA**

O presente estudo possui caráter observacional transversal. Foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Maternidade Escola da UFRJ em agosto de 2015, sob o número do parecer: 1.204.758 (ANEXO A) e, encontra-se em consonância com o estabelecido pelo Conselho Nacional de Saúde na Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012 e suas complementares.

#### **3.1 População do estudo**

Participaram do estudo, 40 recém-nascidos e lactentes nascidos com menos de 37 semanas de idade gestacional, de ambos os gêneros, internados nas unidades neonatais da Maternidade Escola da UFRJ, respirando em ar ambiente ou em uso de pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP).

##### **3.1.1 Critérios de elegibilidade**

Foram incluídas crianças de ambos os gêneros, nascidas com idade gestacional inferior a 37 semanas que se encontravam em unidades de internação neonatais, com até 90 dias de vida, estáveis clinicamente e cujos responsáveis legais permitiram a participação na pesquisa aderindo aos termos de consentimento (APÊNDICE A) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido).

Foram excluídos os recém-nascidos e lactentes sedados e/ou curarizados, e portadores de refluxo gastroesofágico grave diagnosticado. Além disso, foram excluídos os bebês com instabilidade hemodinâmica, em uso de aminas vasoativas, com diagnóstico de hipertensão pulmonar e qualquer outra condição que interfira na estabilidade clínica. Recém-nascidos portadores de malformações congênitas também foram excluídos da pesquisa.

##### **3.1.2 Cálculo Amostral**

O cálculo amostral foi obtido a partir da fórmula  $n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p) + e^2 \cdot (N - 1)}$ , considerando um erro amostral de 5% e um nível de confiança de 95%. Realizado a partir do número total de nascimentos da maternidade escola obtido na última apuração do SINASC (2013), indicando uma amostra aproximada de 40 crianças.

### 3.2 Procedimento para coleta de dados

A coleta de dados foi realizada segundo o cumprimento das seguintes etapas: avaliação inicial, aquisição das imagens, avaliação das imagens e análise de dados.

#### 3.2.1 Avaliação inicial

O preenchimento da ficha de coleta (APÊNDICE B) foi realizado através da análise do prontuário para registro de informações relevantes como: sexo, idade, idade gestacional, peso ao nascimento, peso no dia da coleta, tempo de ventilação mecânica e tempo de oxigenoterapia até o dia da coleta (Quadro 1).

Os sinais vitais e a saturação de pulso de oxigênio foram monitorados durante todo o tempo da coleta de dados e registrados ao início e ao final da mesma. Quando houve risco iminente ou modificação dos sinais vitais e/ou saturação, o protocolo foi interrompido a qualquer tempo.

O estado de alerta foi mensurado a partir da Escala de Brazelton (ANEXO B). Seguiram para próxima etapa os bebês que apresentaram até escore 5 em Brazelton. Em caso de choro, o procedimento foi interrompido até que a causa fosse resolvida.

**Quadro 1-** Variáveis de perfil da amostra

VARIÁVEL	TIPO	DEFINIÇÃO	RESULTADO
IG	Numérica	Idade gestacional ao nascimento	semanas (sem)
IC	Numérica	Idade cronológica	dias (d)
PN	Numérica	Peso ao nascimento	gramas (g)
P	Numérica	Peso atual	gramas (g)
FR	Numérica	Frequência respiratória	incursões por minuto (irpm)
FC	Numérica	Frequência cardíaca	batimentos por minuto (bpm)
SpO2	Numérica	Saturação de oxigênio	Em percentual (%)
DIH	Numérica	Tempo de internação hospitalar	Em dias (d)

Fonte: Elaboração da autora, 2018.

#### 3.2.2 Aquisição das imagens

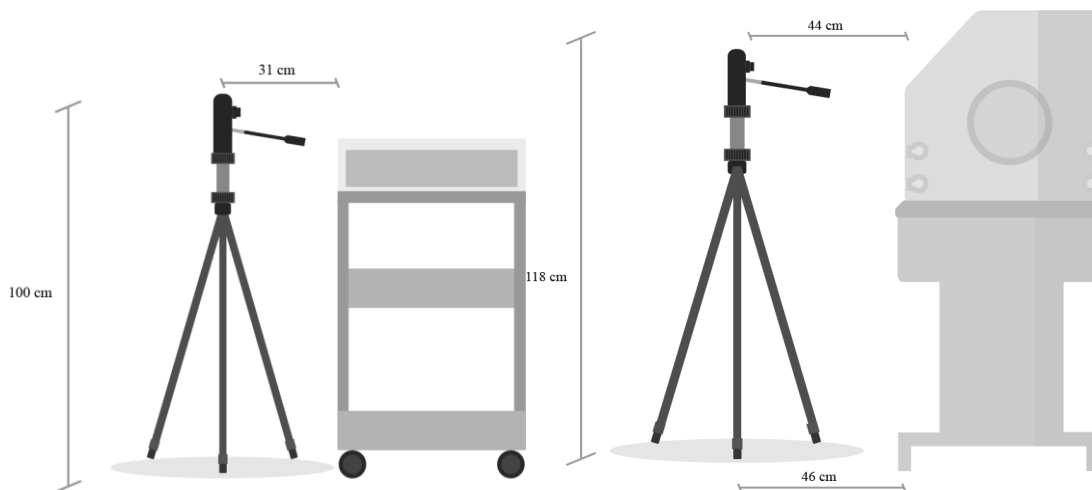
### 3.2.2.1 Preparação do leito

Foram retirados do leito excessos de travesseiros e rolos, permanecendo somente o essencial para o adequado posicionamento do bebê.

### 3.2.2.2 Posicionamento dos equipamentos de filmagem

A câmera (Nikon® Coolpix S6200) foi acoplada ao tripé (Greika® WT3716) que ficou posicionado ao lado direito do leito do paciente, ajustada de modo que a lente da câmara estivesse paralela a linha média do bebê, isto representa na vista lateral (VL) 31 cm de distância, quando o bebê se encontrava no berço e 44cm quando na incubadora. (Figura 2)

**Figura 2** - Posicionamento do tripé em relação ao berço e à incubadora para as filmagens em vista lateral.

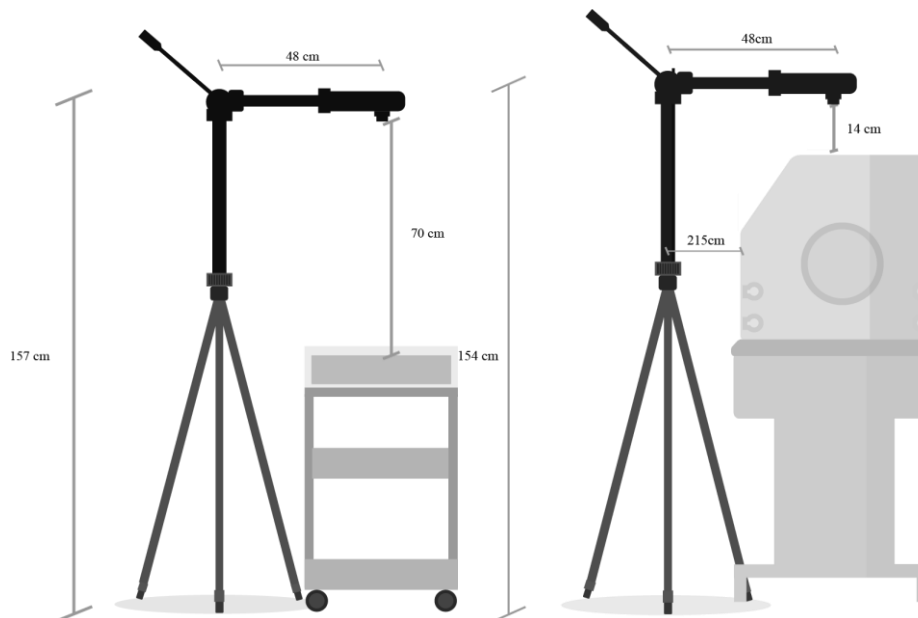


Fonte: Arquivo da autora, 2018.

Um membro da equipe de coleta foi selecionado para manusear a câmera e o tripé em todo o processo de coleta. Após a filmagem da vista lateral, o tripé (ainda com a câmera acoplada) foi reposicionado acima do leito para captação de imagens na vista superior (VS) e

tal posicionamento ocorreu de modo que a câmera permanecesse a uma distância de 70cm quando o bebê se encontrava no berço e 14cm da incubadora. (Figura 3)

**Figura 3** - Posicionamento do tripé em relação ao berço e à incubadora para as filmagens na vista superior.



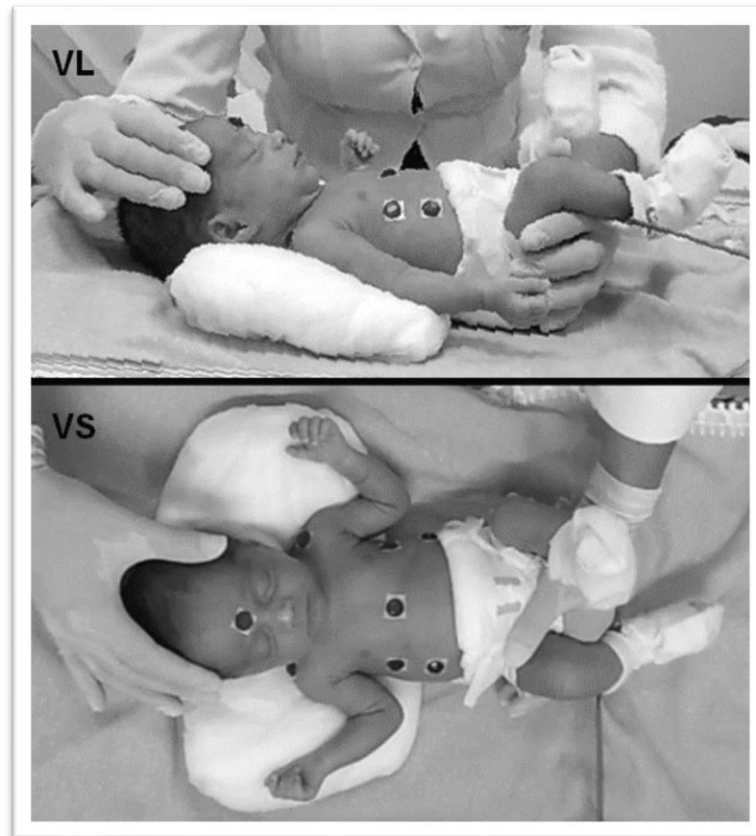
Fonte: Arquivo da autora, 2018.

Os equipamentos utilizados para filmagem não tiveram contato com nenhum item do leito do paciente e foram higienizados antes e após à coleta com álcool 70%.

### 3.2.2.3 Posicionamento do bebê

As roupas do recém-nascido/lactente foram retiradas, restando apenas a fralda descartável. O bebê foi posicionado em decúbito dorsal com cabeça centralizada, membros superiores alternando entre livres e contidos, semiflexão de quadris e joelhos e anteroversão pélvica (Figura 4).

**Figura 4** - Demonstração do posicionamento dos marcadores de acrílico sobre a fita Micropore® nos oito pontos referenciais anatômicos e demonstração do posicionamento do bebê no leito no momento da coleta de dados. VL: vista lateral e VS: vista superior.



Fonte: Arquivo da autora, 2018.

Um membro da equipe de coleta de dados foi selecionado para permanecer com o bebê garantindo a permanência nesta posição e atendendo a possíveis demandas do mesmo, como: sucção não nutritiva, toque pressão e mudanças temporárias de decúbito, quando tais condutas foram necessárias.

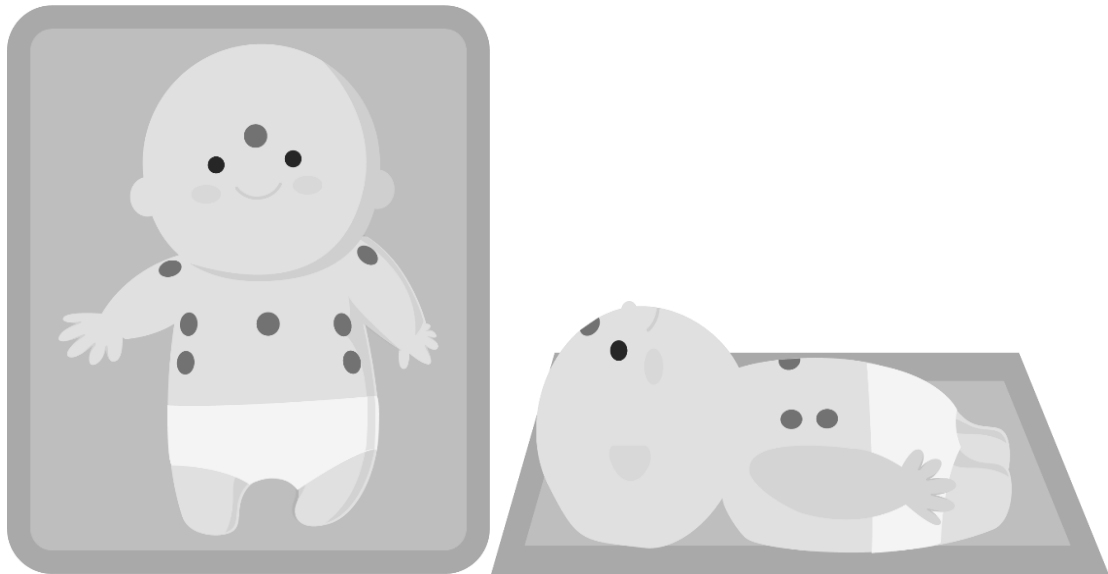
#### 3.2.2.4 Colocação dos marcadores

Foram colados sobre a pele do recém-nascido/lactente 4 pequenos quadrados da fita *Micropore*<sup>®</sup> (amplamente utilizada nos ambientes de internação hospitalar neonatal) nos seguintes pontos anatômicos: glabella, acrômio direito, acrômio esquerdo e processo xifóide do esterno. Outros 4 pequenos quadrados da mesma fita foram posicionados nas laterais do tórax: seguindo a linha do marcador xifóide à direita e à esquerda do tórax e os outros dois posicionados na altura das últimas costelas, bilateralmente. Os marcadores foram posicionados bilateralmente a uma distância de 4 cm do marcador central do processo xifoide.



Após finalizar a colocação dos quadrados de fita *Micropore*® para proteção da pele do recém-nascido/lactente, foram colados então os marcadores de acrílico coloridos sobre as fitas protetoras, nos 8 pontos supracitados. (Figura 5)

**Figura 5** - Representação esquemática do posicionamento dos marcadores torácicos no momento da coleta de dados, assim como as duas vistas filmadas (superior e lateral, respectivamente). Ilustração elaborada por Alessandra Campos.



Fonte: Arquivo da autora, 2018.

### 3.2.2.5 Filmagem

#### a) Vista lateral (VL)

Com câmera e tripé posicionados ao lado do leito (Figuras 2 e 3), filmou-se o bebê em respiração de repouso por 1 minuto. Quando houve interrupção da filmagem por soluço, choro, irritação, sono REM ou causas externas, uma nova filmagem foi feita com a mesma duração (1min), depois de cessada a causa da interrupção.

#### b) Vista superior (VS)

Com a câmera e o tripé posicionados acima do leito segundo protocolo citado, filmou-se o bebê em respiração de repouso por 1 minuto. Quando houve interrupções, uma nova filmagem foi realizada com a mesma duração (1min).

### 3.2.3 Encerramento da coleta

Após reorganização no leito, os sinais vitais e a saturação de oxigênio foram registrados novamente e orientações quanto ao processo de coleta e possíveis demandas ventilatórias e posicionais foram dadas aos familiares e à equipe quando necessário.

### 3.3 Avaliação das imagens

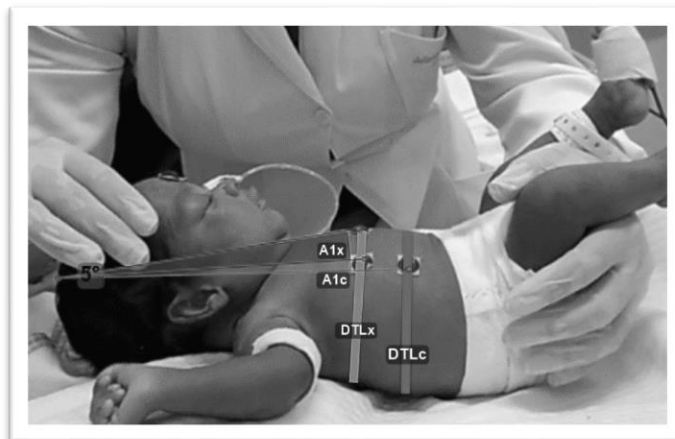
Os filmes coletados foram passados para o computador, organizados em pastas e identificados com o código do paciente correspondente. Por meio do *software* KINOVEA®, foram realizados fotogramas/*frames* (“fotos do vídeo”) ao final de uma inspiração e ao final de uma expiração, em cada vídeo.

Cada frame foi calibrado de pixels para centímetros através de um ponto de referência de distância conhecida. Utilizamos em todas as imagens o marcador circular de acrílico, o qual possui diâmetro linear de 1cm.

Quatro *frames* foram analisados, sendo eles: inspiração (VL), expiração (VL), inspiração (VS), expiração (VS). Prossegue-se então para mensuração de ângulos e diâmetros de cada *frame* através do *software* IMAGE J®.

Os ângulos e diâmetros mensurados através do IMAGE J® estão descritos (Quadros 2 e 3) e ilustrados (Figuras 6, 7 e 8).

**Figura 6** – Demonstração dos ângulos e diâmetros lineares mensurados na vista lateral

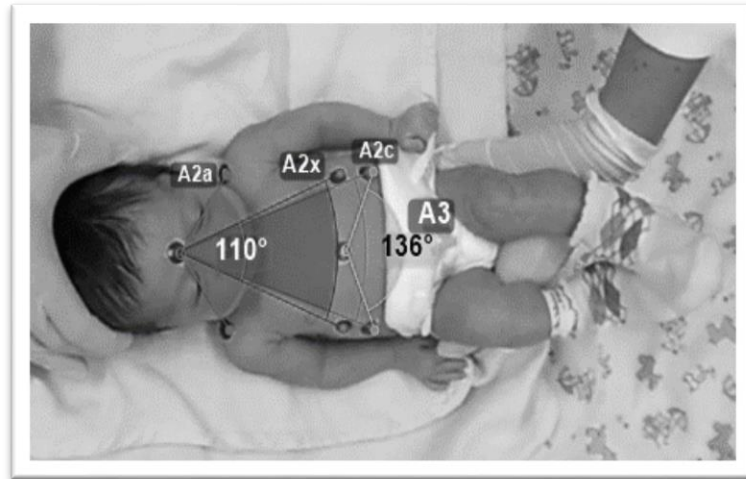


Fonte: Arquivo da Autora, 2018.

Na Figura 6 o Fotograma em vista lateral para demonstração de variáveis medidas. A1c - ângulo entre marcador lateral costal, ápice da cabeça e marcador do processo xifóide; A1x - ângulo entre marcador de projeção lateral do processo xifóide, ápice da cabeça e processo

xifóide. DTLc – diâmetro linear entre os limites inferior e superior do tórax passando pelo marcador lateral costal; DTLx – diâmetro linear entre os limites superior e inferior do tórax passando pelo marcador de projeção lateral do processo xifóide.

**Figura 7** - Demonstração dos ângulos mensurados na vista superior



Fonte: Arquivo da autora, 2018.

Na Figura 7, o Fotograma em vista superior para demonstração de variáveis angulares medidas. A2a – ângulo entre os marcadores dos acrômios e a glabella; A2x – ângulo entre os marcadores de projeção lateral do xifóide e glabella; A2c – ângulo entre os marcadores laterais costais e a glabella; A3 – ângulo entre os marcadores laterais costais e o processo xifóide do esterno.





**Figura 8** - Demonstração dos diâmetros lineares mensurados na vista superior



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.







Na Figura 8, o Fotograma em vista superior para demonstração de variáveis lineares. DG Ae – diâmetro entre a glabela e o acrômio esquerdo; DG Ad – diâmetro entre a glabela e o acrômio direito; DG X – diâmetro entre a glabela e o processo xifóide; DT Ax – diâmetro entre os marcadores de projeção lateral do esterno; DT Ac – diâmetro entre os marcadores laterais costais.






**Quadro 2 - Variáveis da vista lateral**

VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	RESULTADO	ILUSTRAÇÃO
A1(c)	Ângulo entre o marcador lateral costal, o ápice da cabeça e o processo xifóide.	Em graus (°)	
A1(x)	Ângulo entre o marcador lateral xifóide, o ápice da cabeça e o processo xifóide.	Em graus (°)	
DTL(c)	Diâmetro torácico lateral entre os marcadores laterais costais.	Em centímetros (cm)	
DTL(x)	Diâmetro torácico lateral entre os marcadores laterais xifóides.	Em centímetros (cm)	

Fonte: Elaboração da autora, 2018.

**Quadro 3 - Variáveis da vista superior**

VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	RESULTADO	ILUSTRAÇÃO
DGAe	Diâmetro linear entre a glabela e o acrômio esquerdo.	Em centímetros (cm)	
DGAd	Diâmetro linear entre a glabela e o acrômio direito.	Em centímetros (cm)	
DGX	Diâmetro linear entre a glabela e o processo xifoide.	Em centímetros (cm)	
DTA(x)	Diâmetro torácico anterior entre os marcadores xifóides.	Em centímetros (cm)	
DTA(c)	Diâmetro torácico anterior entre os marcadores costais.	Em centímetros (cm)	
DXAe	Diâmetro linear entre o processo xifoide e o acrômio esquerdo	Em centímetros (cm)	

DXAd	Diâmetro linear entre o processo xifoide e o acrômio direito	Em centímetros (cm)	
A2(c)	Ângulo entre glabella e marcadores costais laterais.	Em graus (°)	
A2(x)	Ângulo entre glabella e marcadores xifóides laterais.	Em graus (°)	
A2(a)	Ângulo entre glabella e os acrômios bilateralmente.	Em graus (°)	
A3	Ângulo entre o processo xifoide e os marcadores laterais costais.	Em graus (°)	

Fonte: Elaboração da autora, 2018.

As análises foram realizadas por três examinadores, de forma cega e independente, sendo um com experiência de quatro anos em análises fotogramétricas (avaliador 1) e os outros com dois anos de experiência nas análises (avaliadores 2 e 3).

Os vídeos foram analisados pelos examinadores em dois momentos distintos (momentos 1 e 2) e cada examinador realizou duas análises por criança, em intervalos de 15 dias para que não houvesse viés de memória. Foi então calculada a variabilidade intraexaminador e interexaminador. A esta etapa, deu-se o nome de “*Frames* diferentes”, pois cada avaliador executou o protocolo desde o início, incluindo a seleção dos fotogramas de forma independente aos outros avaliadores. A ideia de realizar esta etapa baseou-se na necessidade de verificar as confiabilidades com o uso completo do método, forma mais próxima de futuras execuções por outros pesquisadores que desejem reproduzir o estudo.

Foi realizada, em seguida, a etapa nomeada “*Frames* iguais”, na qual os três avaliadores realizaram as análises de fotogramas iguais entre si para as análises de confiabilidade dos pontos e variáveis propostas, em dois momentos distintos (momento 1 e 2) com intervalo de 15 dias entre eles. Nesta etapa, os avaliadores receberam os fotogramas prontos (selecionados pela pesquisadora principal) e seguiram o protocolo partindo da análise de variáveis com o software IMAGE J®. Foi então calculada a variabilidade intraexaminador e interexaminador dos dois momentos.

### 3.4 Diferença inspiração X expiração

Durante a aquisição dos fotogramas, os movimentos respiratórios foram identificados em inspiratório (I) ou expiratório (E), sua diferença (I:E) foi organizada em tabelas nos valores

de média  $\pm$  desvio padrão. A relação I:E das 2 avaliações de *frames* iguais foi mensurada com objetivo de observar a movimentação torácica dos neonatos e lactentes prematuros e possíveis retrações torácicas vistas na prática clínica. As retrações torácicas foram representadas em valores negativos, quando  $I < E$ .

### 3.5 Análise estatística

Foram realizados o resumo, organização, sumarização e descrição do conjunto de dados. Foram verificadas as frequências e distribuição dos dados coletados, apresentados sob forma de gráficos e tabelas. Ao conjunto de dados foi dado um tratamento descritivo, com cálculo de medidas de tendência central (média) e dispersão (desvio padrão).

O Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) com intervalos de confiança de 95% foi utilizado para avaliar as confiabilidades intraexaminador e interexaminador, considerando: concordância excelente ( $CCI > 0,80$ ); concordância muito boa ( $0,80 \leq CCI \leq 0,61$ ); concordância boa ( $0,60 \leq CCI \leq 0,41$ ); concordância razoável ( $0,40 \leq CCI \leq 0,21$ ); e concordância pobre ( $CCI < 0,20$ ) (WEIR, 2005). Para todos os procedimentos, considerou-se nível de significância de 95% ( $p < 0,05$ ).

### 3.6 Projeto aplicativo

O projeto aplicativo (APÊNDICE C) vinculado ao presente estudo baseia-se na elaboração de um protocolo de avaliação respiratória de bebês prematuros, a fim de sistematizar a avaliação do sistema respiratório de neonatos internados na Maternidade Escola da UFRJ por profissionais de saúde envolvidos no atendimento do paciente, em especial, os fisioterapeutas neonatais. O protocolo será um guia de avaliação fotogramétrica à beira leito e pretende-se que seja realizado no momento da admissão, na alta e após a alta hospitalar, em ambulatório de *follow-up* da fisioterapia na Maternidade Escola. Desta forma, pode-se realizar um acompanhamento contínuo e preciso aos pacientes que necessitarem.

## 4 RESULTADOS

Foram incluídos 40 recém-nascidos/lactentes prematuros, com dados coletados e analisados pelos 3 avaliadores.

### 4.5 Dados de perfil da amostra

Segundo a classificação de prematuridade pela OMS (2012), a amostra do presente estudo se distribuiu da seguinte forma: 6 prematuros extremos, representando 15% da amostra; 21 muito prematuros, representando 53% da amostra e 13 prematuros moderados ou limítrofes, 32% da amostra.

Quanto à classificação peso de nascimento X idade gestacional, observamos 28 (70% da amostra) classificados como adequados para idade gestacional (AIG) e 12 (30%) classificados como pequenos para idade gestacional (PIG).

Quanto ao sexo, a amostra foi composta por 23 bebês do sexo masculino (57% da amostra) e 17 do sexo feminino (43% da amostra). No momento da coleta, os bebês possuíam idade de  $28 \pm 21$  dias (média $\pm$ DP) de vida e pesavam de  $1901 \pm 435$ g (média $\pm$ DP).

**Quadro 4** – Dados de perfil da amostra

VARIÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
IG	30 semanas	$\pm 3$ semanas
IC	28 dias	$\pm 21$ dias
PN	1385g	$\pm 445$ g
P	1901g	$\pm 435$ g

Fonte: Elaboração da autora, 2019.

Durante a etapa de análise de *frames* iguais, cada avaliador aplicou o protocolo em 160 fotogramas, representando 160 movimentos respiratórios avaliados. A aplicação do protocolo foi realizada duas vezes com intervalo de 15 dias entre elas. Totalizando 2400 análises mensuradas nesta etapa. Na etapa de análise de *frames* diferentes, cada avaliador aplicou o protocolo desde a seleção dos fotogramas, com 320 fotogramas analisados, 320 movimentos respiratórios e 4800 avaliações mensuradas por cada avaliador nos dois momentos de avaliação.

## 4.2 Mobilidade torácica

Os dados da mobilidade torácica obtidos por meio das análises das imagens das vistas lateral e superior foram organizados em Gráficos. Todos os valores obtidos estão disponíveis em tabelas (APÊNDICE D). Nas quais, os valores das variáveis são atribuídos respectivamente a cada um dos três examinadores identificados como examinador 1, examinador 2 e examinador 3. Os dois momentos de análise foram indicados como avaliação 1 e avaliação 2. Todas as medidas angulares são expressas em graus (°) e as medidas lineares em (cm).

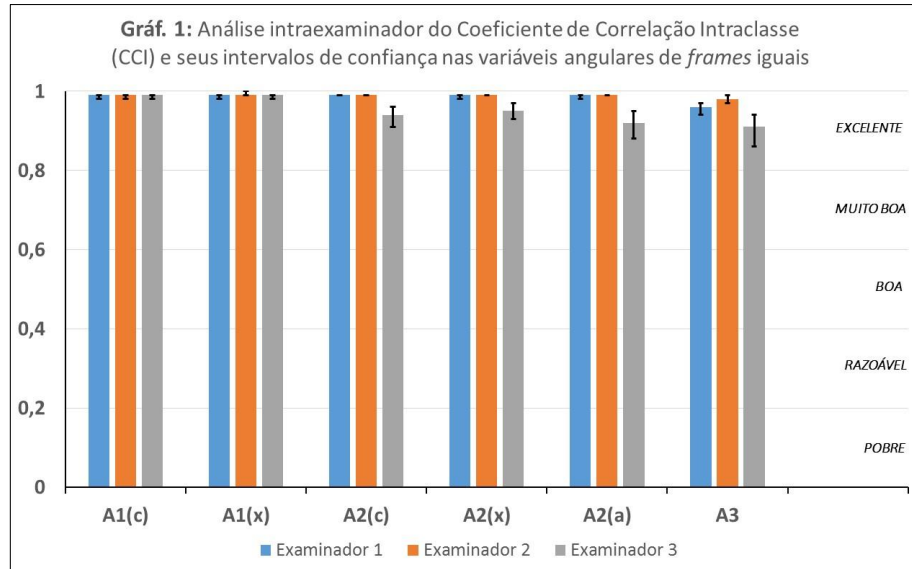
Os resultados obtidos apresentaram níveis elevados de CCI, no que diz respeito às medidas angulares, tanto nas análises intraexaminador (GRÁFICOS 1 e 3), quanto nas análises interexaminador (GRÁFICOS 5 e 7), com valores entre 0,82 e 0,99, classificados como concordância excelente. As variáveis de diâmetro apresentaram variação entre muito boa e excelente concordância quando em análises de fotogramas iguais (0,64 a 0,99) (GRÁFICOS 2 e 6). Quando em análises de fotogramas diferentes, as variáveis de diâmetro obtiveram concordância boa e muito boa com CCIs entre 0,44 e 0,89 (GRÁFICOS 4 e 8).

No gráfico 9, estão apresentados os valores em média e desvio padrão da diferença entre inspiração e expiração nas medidas angulares de vista superior obtidas nas 1ª e 2ª avaliações dos 3 examinadores. Observa-se uma negatização dos valores médios da totalidade destas variáveis.

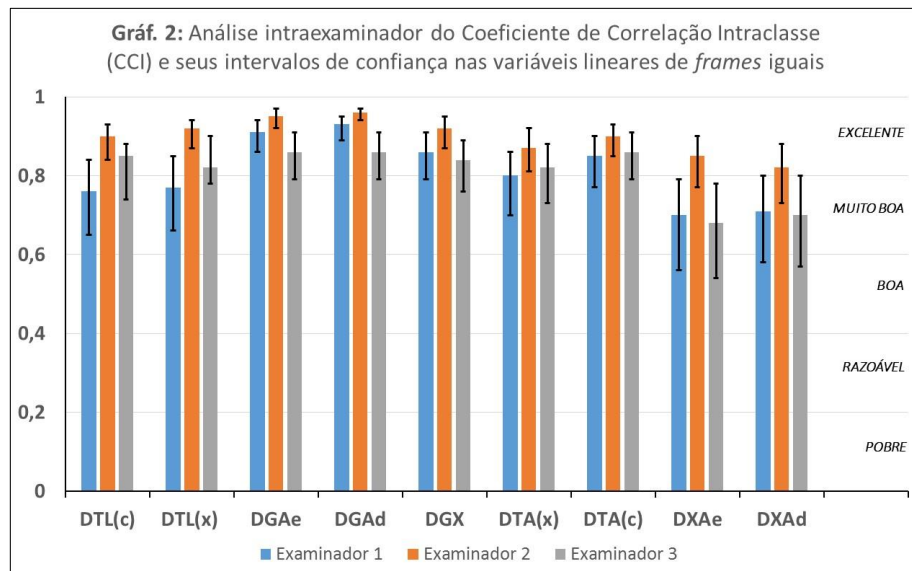
### 4.2.1 Correlação intraexaminador

#### 4.2.1.1 Análise de *frames* iguais



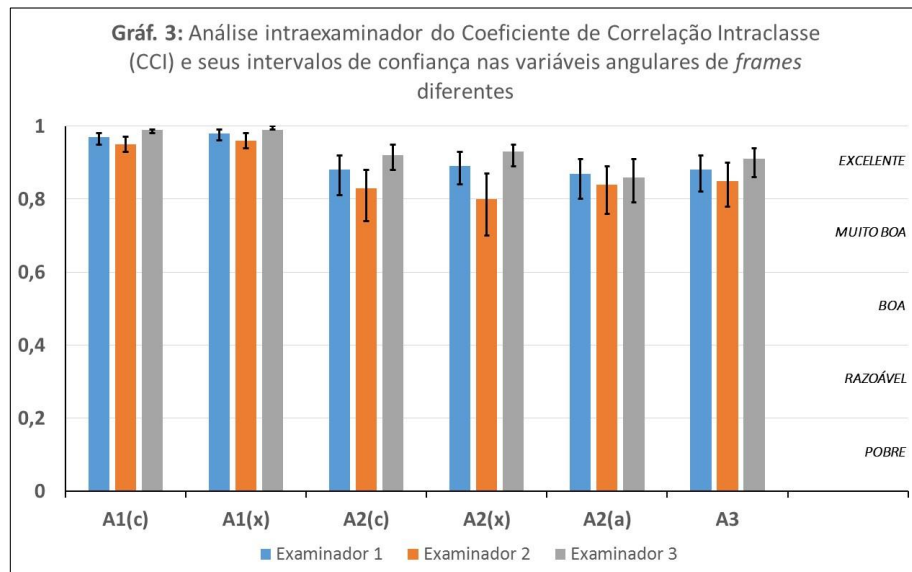


Gráf. 1: Variáveis apresentadas no eixo X e valores de Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) no eixo Y. Os valores absolutos de CCI apresentados em barras e sobrepostos às barras, os traços pretos indicando os intervalos de confiança respectivos (I), com valores mínimo e máximo demarcados por traços perpendiculares (I). As variáveis angulares apresentadas: A1(c) – ângulo entre o marcador lateral costal, ápice da cabeça e marcador do processo xifoide em vista lateral; A1(x) – ângulo entre o marcador lateral xifoide, ápice da cabeça e processo xifoide do esterno, em vista lateral; A2(c) – ângulo entre os marcadores laterais costais e a glabella, em vista superior; A2(x) – ângulo entre os marcadores laterais de projeção do xifoide e a glabella, em vista superior; A2(a) – ângulo entre os acrômios bilateralmente e a glabella, em vista superior; A3 – ângulo entre os marcadores laterais costais e o processo xifoide.

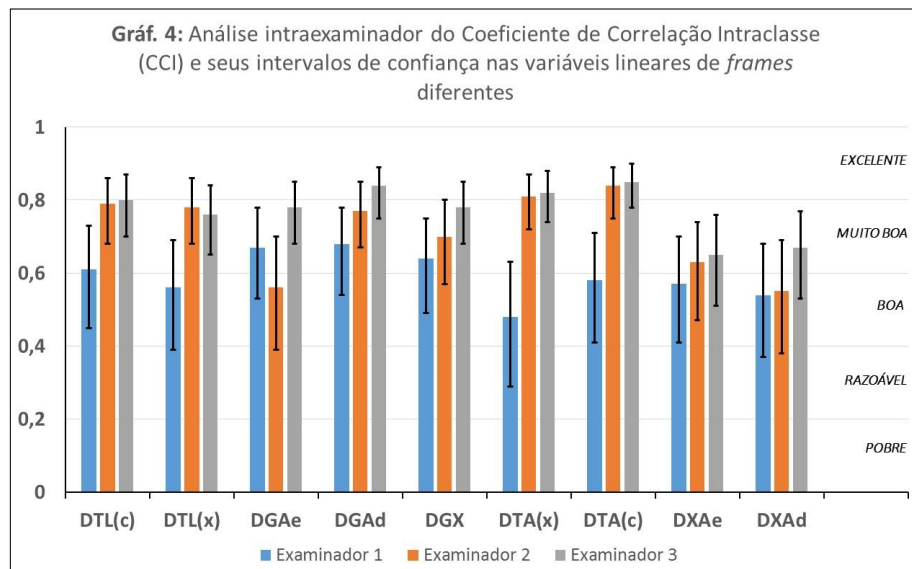


Gráf. 2: Variáveis apresentadas no eixo X e valores de Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) no eixo Y. Os valores absolutos de CCI apresentados em barras e sobrepostos às barras, os traços pretos indicando os intervalos de confiança respectivos (I), com valores mínimo e máximo demarcados por traços perpendiculares (I). As variáveis lineares apresentadas: Vista lateral: DTL(c) – distância entre os limites superior e inferior, passando pelo marcador costal, em vista lateral; DTL(x) – distância entre os limites superior e inferior, passando pelo marcador lateral xifoide, em vista lateral; Vista superior: DGAe – distância entre glabella e acrômio esquerdo; DGAd – distância entre glabella e acrômio direito; DGX – distância entre glabella e processo xifoide; DTA(x) – distância entre os marcadores laterais de projeção do xifoide; DTA(c) – distância entre os marcadores laterais costais; DXAe – distância entre o processo xifoide e o acrômio esquerdo; DXAd – distância entre o processo xifoide e o acrômio direito.

#### 4.2.1.2 Análise de *frames* diferentes



Gráf. 3: Variáveis apresentadas no eixo X e valores de Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) no eixo Y. Os valores absolutos de CCI apresentados em barras e sobrepostos às barras, os traços pretos indicando os intervalos de confiança respectivos (I), com valores mínimo e máximo demarcados por traços perpendiculares (I). As variáveis angulares apresentadas: A1(c) – ângulo entre o marcador lateral costal, ápice da cabeça e marcador do processo xifoide em vista lateral; A1(x) – ângulo entre o marcador lateral xifoide, ápice da cabeça e processo xifoide do esterno, em vista lateral; A2(c) – ângulo entre os marcadores laterais costais e a glabela, em vista superior; A2(x) – ângulo entre os marcadores laterais de projeção do xifoide e a glabela, em vista superior; A2(a) – ângulo entre os acrômios bilateralmente e a glabela, em vista superior; A3 – ângulo entre os marcadores laterais costais e o processo xifoide.

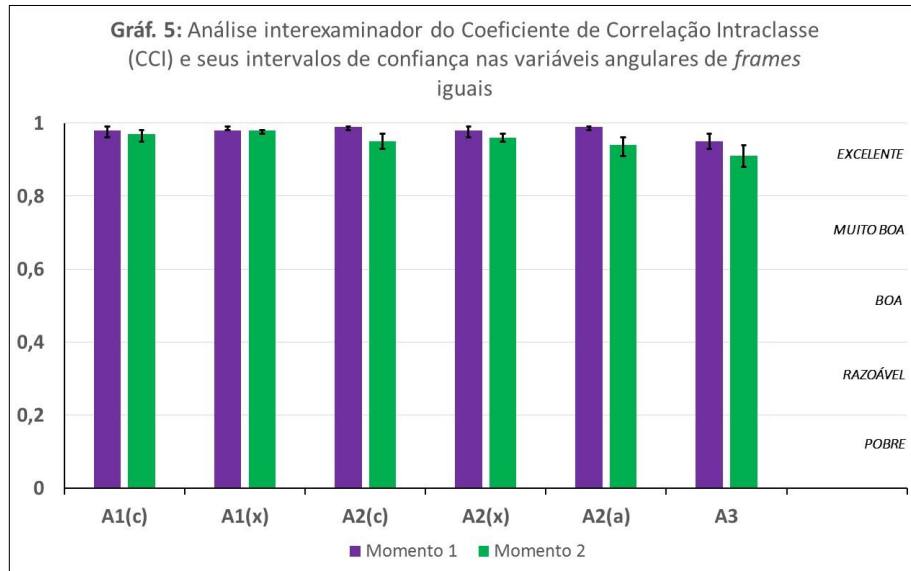


Gráf. 4: Variáveis apresentadas no eixo X e valores de Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) no eixo Y. Os valores absolutos de CCI apresentados em barras e sobrepostos às barras, os traços pretos indicando os intervalos de confiança respectivos (I), com valores mínimo e máximo demarcados por traços perpendiculares (I). As variáveis lineares apresentadas: Vista lateral: DTL(c) – distância entre os limites superior e inferior, passando pelo marcador costal, em vista lateral; DTL(x) – distância entre os limites superior e inferior, passando pelo marcador lateral xifoide, em vista lateral; Vista superior: DGAe – distância entre glabela e acrômio esquerdo; DGAd – distância entre glabela e acrômio direito; DGX – distância entre glabela e processo xifoide; DTA(x) – distância entre os marcadores laterais de projeção do xifoide; DTA(c) – distância entre os

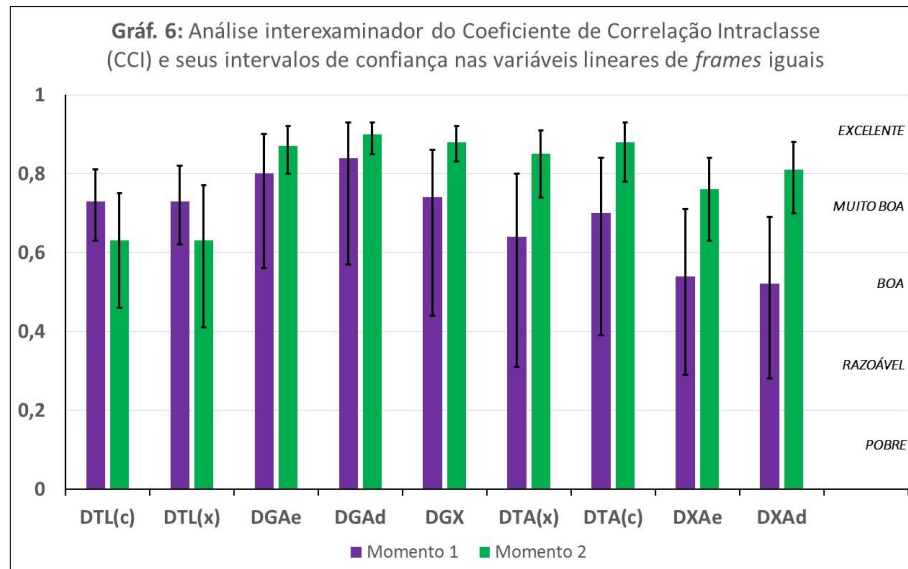
marcadores laterais costais; DXAe – distância entre o processo xifoide e o acrômio esquerdo; DXAd - distância entre o processo xifoide e o acrômio direito.

## 4.2.2 Correlação interexaminador

### 4.2.2.1 Análise de *frames* iguais

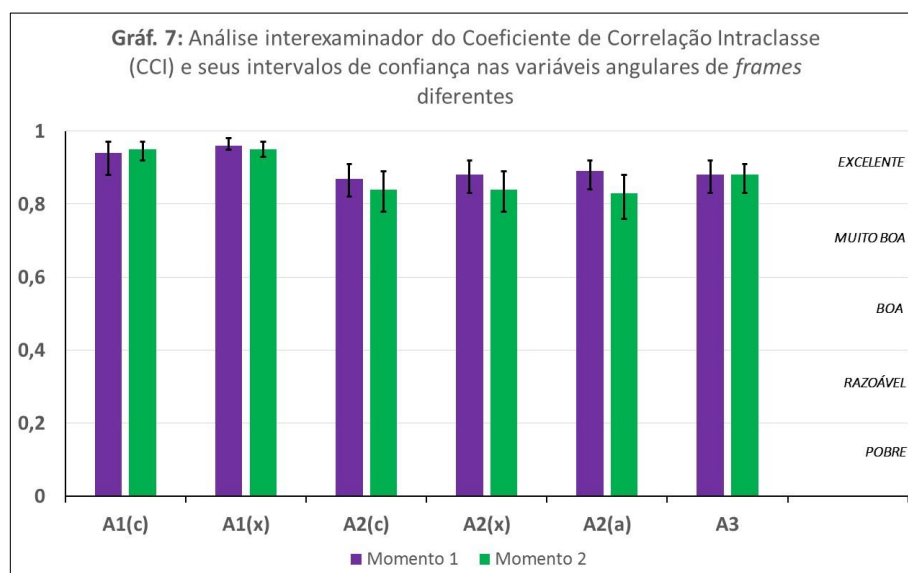


Gráf. 5: Variáveis apresentadas no eixo X e valores de Coeficiente de Correlação Intraclassa (CCI) no eixo Y. Os valores absolutos de CCI apresentados em barras e sobrepostos às barras, os traços pretos indicando os intervalos de confiança respectivos (I), com valores mínimo e máximo demarcados por traços perpendiculares (I). As variáveis angulares apresentadas: A1(c) – ângulo entre o marcador lateral costal, ápice da cabeça e marcador do processo xifoide em vista lateral; A1(x) – ângulo entre o marcador lateral xifoide, ápice da cabeça e processo xifoide do esterno, em vista lateral; A2(c) – ângulo entre os marcadores laterais costais e a glabella, em vista superior; A2(x) – ângulo entre os marcadores laterais de projeção do xifoide e a glabella, em vista superior; A2(a) – ângulo entre os acrômios bilateralmente e a glabella, em vista superior; A3 – ângulo entre os marcadores laterais costais e o processo xifoide.



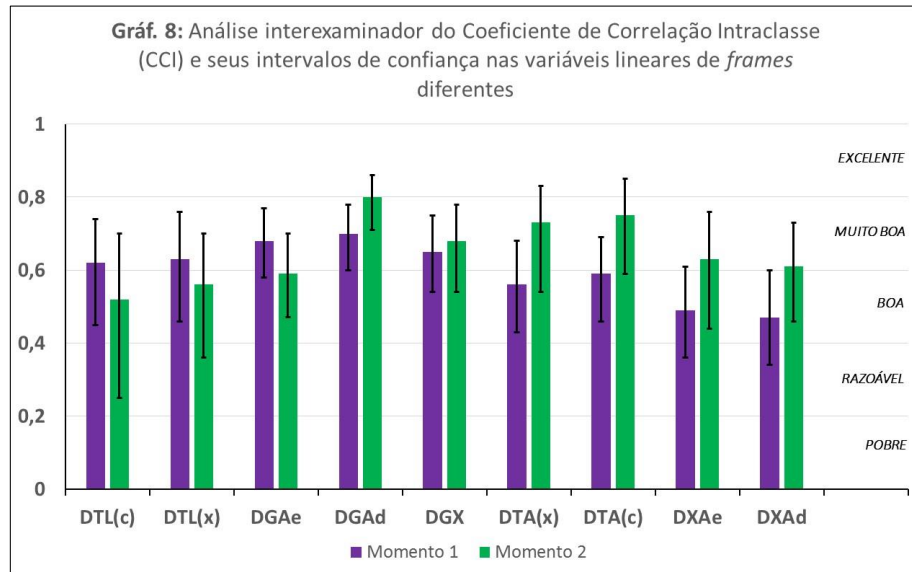
Gráf. 6: Variáveis apresentadas no eixo X e valores de Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) no eixo Y. Os valores absolutos de CCI apresentados em barras e sobrepostos às barras, os traços pretos indicando os intervalos de confiança respectivos (I), com valores mínimo e máximo demarcados por traços perpendiculares (I). As variáveis lineares apresentadas: Vista lateral: DTL(c) – distância entre os limites superior e inferior, passando pelo marcador costal, em vista lateral; DTL(x) – distância entre os limites superior e inferior, passando pelo marcador lateral xifoide, em vista lateral; Vista superior: DGAe – distância entre glabella e acrômio esquerdo; DGAd – distância entre glabella e acrômio direito; DGX – distância entre glabella e processo xifoide; DTA(x) – distância entre os marcadores laterais de projeção do xifoide; DTA(c) – distância entre os marcadores laterais costais; DXAe – distância entre o processo xifoide e o acrômio esquerdo; DXAd – distância entre o processo xifoide e o acrômio direito.

#### 4.2.2.2 Análise de *frames* diferentes



Gráf. 7: Variáveis apresentadas no eixo X e valores de Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) no eixo Y. Os valores absolutos de CCI apresentados em barras e sobrepostos às barras, os traços pretos indicando os intervalos de confiança respectivos (I), com valores mínimo e máximo demarcados por traços perpendiculares (I). As variáveis angulares apresentadas: A1(c) – ângulo entre o marcador lateral costal, ápice da cabeça e marcador do processo xifoide em vista lateral; A1(x) – ângulo entre o marcador lateral xifoide, ápice da cabeça e processo xifoide do esterno, em vista lateral; A2(c) – ângulo entre os marcadores laterais costais e a glabella, em vista superior; A2(x) – ângulo entre os marcadores laterais de projeção

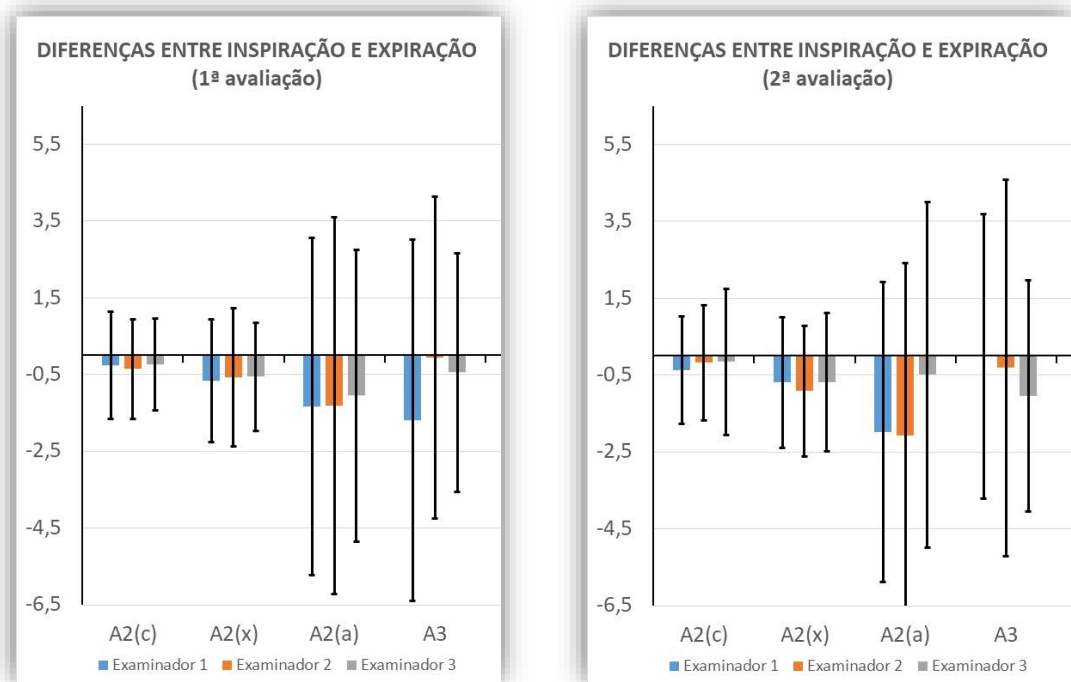
do xifoide e a glabela, em vista superior; A2(a) – ângulo entre os acrômios bilateralmente e a glabela, em vista superior; A3 – ângulo entre os marcadores laterais costais e o processo xifoide.



Gráf. 8: Variáveis apresentadas no eixo X e valores de Coeficiente de Correlação Intraclassa (CCI) no eixo Y. Os valores absolutos de CCI apresentados em barras e sobrepostos às barras, os traços pretos indicando os intervalos de confiança respectivos (I), com valores mínimo e máximo demarcados por traços perpendiculares (I). As variáveis lineares apresentadas: Vista lateral: DTL(c) – distância entre os limites superior e inferior, passando pelo marcador costal, em vista lateral; DTL(x) - distância entre os limites superior e inferior, passando pelo marcador lateral xifóide, em vista lateral; Vista superior: DGAe – distância entre glabela e acrômio esquerdo; DGAd - distância entre glabela e acrômio direito; DGX – distância entre glabela e processo xifoide; DTA(x) – distância entre os marcadores laterais de projeção do xifoide; DTA(c) – distância entre os marcadores laterais costais; DXAe – distância entre o processo xifoide e o acrômio esquerdo; DXAd - distância entre o processo xifoide e o acrômio direito.

#### 4.2.3 Panorama inspiração X expiração

##### 4.2.3.1 Medidas angulares da vista superior em média e desvio padrão



Gráf. 9: Eixo X: variáveis angulares de vista superior, onde A2(c) – ângulo entre os marcadores laterais costais e a glabella; A2(x) – ângulo entre os marcadores laterais de projeção do xifoide e a glabella; A2(a) – ângulo entre os acrômios bilateralmente e a glabella; A3 – ângulo entre os marcadores laterais costais e o processo xifoide. Eixo Y: valores de diferença entre inspiração e expiração em cm. À esquerda, dados da 1ª avaliação pelos 3 examinadores e à direita, dados da 2ª avaliação dos mesmos. Valores médios de diferença I:E, apresentados em barras e seus respectivos desvios padrões com valores máximo e mínimo expressos pelo traço preto com barras perpendiculares (I).

## DISCUSSÃO

Os resultados apresentados corroboram a hipótese norteadora de que o protocolo fotogramétrico proposto possui satisfatória confiabilidade intraexaminador e interexaminador na população de recém-natos e lactentes prematuros. Observamos os maiores índices de ICC nas variáveis angulares ( $ICC > 0,81$ ), quando comparadas às variáveis lineares. Por outro lado, as variáveis DXA (diâmetro linear entre o processo xifoide do esterno e o acrômio) esquerda e direita apresentaram ICCs classificados como bons, apenas, o que destoou do padrão de concordância (muito bom e excelente) encontrado nas outras 13 variáveis.

Tais diâmetros, que mensuram a distância entre o processo xifoide do esterno e os acrômios esquerdo e direito (DXAe e DXAd, respectivamente) foram selecionados com o intuito de reduzir as possíveis interferências que a movimentação da cabeça do bebê geraria durante a coleta de dados. No entanto, de forma surpreendente, a sutil contenção aplicada para o posicionamento do RN avaliado foi suficiente para que obtivéssemos satisfatória

concordância entre os avaliadores em todas as variáveis que utilizaram marcadores cefálicos (ápice da cabeça ou glabella), inclusive quando *frames* diferentes foram analisados e comparados entre si. Enquanto as variáveis alternativas (DXAe e DXAd) não apresentaram correlação satisfatória, sugerindo que a movimentação do esterno de RNs prematuros interfira nas avaliações de forma mais evidente que a movimentação cefálica.

Os acrômios foram utilizados em variáveis que incluíam e que não incluíam a cabeça e mostraram-se referências anatômicas estáveis para avaliação do padrão de elevação dos ombros em crianças que utilizam musculatura acessória (trapézio, em especial) em excesso durante a respiração. Os acrômios são pontos anatômicos amplamente utilizados em avaliações posturais por serem preconizados pelo protocolo SAPO, software desenvolvido na Universidade de São Paulo, voltado à avaliação postural de indivíduos em posição ortostática (BMClab Laboratório de Biomecânica e Controle Motor, 2008).

A partir do exposto, as variáveis DXAe e DXAd serão retiradas do protocolo final para publicação. Por outro lado, as variáveis angulares serão incluídas na proposta de protocolo para aplicadas em ambiente de internação e *follow-up* para acompanhamento da mobilidade torácica de bebês nascidos prematuramente Projeto Aplicativo (APÊNDICE C).

Avery (1965) já havia descrito a instabilidade do tórax do neonato prematuro e foi corroborada por Haddad (2017) com a constatação de que a parede torácica do neonato prematuro pode ser sugada para dentro a cada respiração, devido à alta complacência que apresenta. Tais movimentos paradoxais, nos quais o tórax retrai enquanto abdome se expande, foram observados com frequência nas avaliações de nossa amostra e confirmadas nos valores das variáveis mensuradas.

Os movimentos respiratórios do neonato prematuro diferenciam-se dos neonatos a termo dificultando aplicações de protocolos automatizados nesta população, como o de Pereira et al., (2014), desenvolvido para avaliação de bebês nascidos a termo, que define medidas com valores absolutos maiores durante a inspiração e menores durante a expiração, de forma que o *software* reconhece automaticamente essa movimentação e obtêm inúmeros fotogramas. Para utilização na população prematura, seria necessária uma adaptação do protocolo que considerasse exclusivamente movimentos abdominais, excluindo a variação instável presente em movimentos torácicos. O presente estudo vem trazer, então, uma valiosa contribuição para ampliação das possibilidades de medida em prematuros por avaliar cada movimento de inspiração ou expiração individualmente.

As consequências imediatas do nascimento prematuro possuem grande impacto motor e respiratório (DAVIDSON, et al., 2012b). No entanto, estudos que avaliam as repercussões

tardias da prematuridade também evidenciam alterações frequentes motoras, cognitivas, neurossensoriais e respiratórias.

Garcia et al. (2015) associou o nascimento prematuro com alterações musculoesqueléticas torácicas em adolescentes (10 a 15 anos) e constatou que adolescentes nascidos prematuramente apresentam alterações musculoesqueléticas torácicas estáticas mais evidentes quando comparados à população de adolescentes nascidos a termo. Diante disto, o desenvolvimento de ferramentas de avaliação para uso o mais precoce possível tem imensa relevância na assistência neonatal. Os fatores mostraram-se associados ao “muito baixo peso” e “extremo baixo peso” ao nascimento, além do tempo prolongado de ventilação mecânica no período de internação em unidade neonatal.

Stick, (2000), já relatava as possíveis relações significativas entre o desenvolvimento pulmonar intraútero, sintomas respiratórios e função pulmonar na vida adulta. Ele traz também a importância do conhecimento das interações entre desenvolvimento de fatores pulmonares, genéticos e ambientais como essencial para o diagnóstico precoce e o desenvolvimento de novas estratégias que reduzam a morbidade de doenças pulmonares crônicas a longo prazo.

A partir disso, tornam-se imperativos a avaliação constante e o seguimento ambulatorial respiratório após alta hospitalar de todos os indivíduos nascidos prematuramente com objetivo de minimizar danos imediatos e tardios. Por isso, a relevância da criação e estruturação de protocolos assistenciais.

Outros protocolos em fotogrametria para avaliação da respiração de bebês propõem medidas de área torácica e abdominal (RICIERI; ROSÁRIO FILHO, 2009; PEREIRA et al., 2014; GOMES, et al., 2018). As variáveis mensuradas no presente estudo para medida de mobilidade torácica de RNs e lactentes não foram utilizadas anteriormente e demonstraram satisfatória concordância intraexaminador e interexaminador. Medidas de confiabilidade, fundamentais para conhecer a reprodutibilidade protocolar, são inéditas e fundamentais antes de considerar a aplicação do protocolo na avaliação clínica.

Souza et al. (2011) mediram a confiabilidade das medidas angulares do protocolo SAPO®. Das 20 variáveis de cada um dos 24 adultos fotografados de pé, analisadas por 3 avaliadores, 17 mostraram-se confiáveis, uma boa e 2 razoáveis. Refletindo a forte confiabilidade do protocolo padronizado do *software*. O autor utiliza o coeficiente de correlação intraclasse (ICC), como utilizado no presente trabalho, relata o grande crescimento que a utilização de protocolos fotogramétricos têm sofrido e discute sobre a necessidade de testes de confiabilidade para validar a utilização dos mesmos na prática clínica, corroborando a justificativa do presente estudo.



As limitações para realização do presente estudo permeiam a rotina do ambiente de UTI, no que diz respeito a dieta, higiene, medicações, sempre em respeito ao manuseio mínimo necessário para preservar a qualidade de vida do bebê internado, por vezes foi necessário adiar as coletas de dados.

Por outro lado, a possibilidade de avaliar mobilidade torácica de forma não invasiva e com alta confiabilidade possibilita a triagem de bebês prematuros cada vez mais cedo, sendo possível a prevenção de grande parte das repercussões respiratórias não desejadas imediatas e tardias.

Tendo em vista o panorama nacional apresentado, torna-se válida a aplicação do protocolo proposto em um número maior de bebês e em outras faixas etárias de nascidos prematuramente para validação e ampliação do mesmo. Portanto, mais estudos são necessários para ampliar os resultados e aplicar o protocolo em diversas situações clínicas à beira leito.

## 5 CONCLUSÃO

O presente estudo sugere que o protocolo proposto apresenta boa confiabilidade e, portanto, é reprodutível na população de recém-nascidos prematuros em ambiente de internação neonatal, no que diz respeito à aplicação do protocolo completo ou da análise dos mesmos fotogramas, assim como sua inserção no protocolo de avaliação respiratória de prematuros da Maternidade Escola da UFRJ.

## REFERÊNCIAS

ABBASI, S.; BHUTANI, V. K. Pulmonary mechanics and energetics of normal, nonventilated low birthweight infants. **Pediatr. Pulmonol.**, v.8, n.2, p.89-95, 1990.

ABMAN, S. H.; GROOTHIUS, J. R. Pathophysiology and treatment of bronchopulmonary dysplasia. **Pediatr. Clin. North Am.**, v.41, n.2, p.277-315, 1994.

ANDAY, E. K.; GODART-WLODAVAR, A.; DELIVORIA-PAPADOPOULOS, M. Sequential pulmonary function measurements in very low-birth weight infants during the first week of life. **Pediatr. Pulmonol.**, v.3, n.6, p.392-399, 1987.

ANDRADE, L. B. Implicações práticas da fisiologia e biomecânica do recém-nascido, lactente e criança. In: ANDRADE, L. B. (Org.). **Fisioterapia Respiratória em Neonatologia e Pediatria**. Rio de Janeiro: Medbook, 2011. p. 1-16.

ASKIN, D. F. Complications in the transition from fetal to neonatal life. **J. Obstet. Gynecol. Neonatal Nurs.**, v.31, n.3, p.318–327, 2002.

AVERY, M. E.; NORMAND, C.; Respiratory physiology in the newborn infant. **Anesthesiology**, v.26, n.4, p.510-521, 1965.

BANCALARI, E.; CLAURE, N.; SOSENKO, I. R. Brochopulmonary dysplasia: changes in pathogenesis, epidemiology and definition. **Semin. Neonatol.**, v.8, n.1, p.63-71, 2003.

BARBOSA, A. L.; CAMPOS, A. C. S.; CHAVES, E. M. C. Complicações não clínicas da ventilação mecânica: ênfase no cuidado de enfermagem neonatal. **Acta Paul Enferm.**, v.19, n.4, p.439-441, 2006.

BARBOSA, R. C. C.; CARVALHO, C. R. F.; MORYIA, H. T. Pletismografia respiratória por indutância: estudo comparativo entre calibração por manobra de isovolume e calibração qualitativa diagnóstica em voluntários saudáveis avaliados em diferentes posturas. **J. Bras. Pneumol.**, v.38, n.2, p.194-201, 2012.

BATISTA, M. O. O. et al. Avaliação da utilização da manobra de expiração lenta prolongada associada à solução salina hipertônica a 3% em crianças de 0 a 2 anos com doenças obstrutivas pulmonares, internadas na UTI pediátrica do Hospital de Clínicas de Curitiba. **Rev. Fisiot. Evid.**, v.3, n. 6, p.5-10, 2012.

BERHMAN, R. E.; KLIEGMAN, R. M.; JENSON, H. B. N. **Tratado de Pediatria**. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

BETHLEM, N. Simplificação da nomenclatura padrão em doenças torácicas. **J. Pneumol.**, v.6, n.4, p.145-151, 1980.

BLITZ, R. K. et al. Neurodevelopmental outcome of extremely low birth weight infants in Maryland. **Md. Med. J.**, v.46, n.1, p.18-24, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portal da Saúde. Datasus. **Nascidos vivos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016 Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinasc/cnv/nvrs.def>>. Acesso em: 27 fev 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. **Atenção à saúde do recém-nascido**: guia para os profissionais de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRITO, R. R. et al. Effects of the aging process on respiratory function. **Gerontology**. v. 55, n.5, p.505-510, 2009.

BURNS, Y.; MACDONALD, J. **Fisioterapia e crescimento na infância**. São Paulo: Santos Livraria, 1999.

CALDEIRA, V. D. A. S. et al. Reliability and accuracy of cirtometry in healthy adults. **J. Bras. Pneumol.**, v.33, n.5, p.519-526, 2007.

CHAN, K. N.; et al. Respiratory symptoms in children of low birth weight. **Arch Dis Child**. v. 64, p. 1294-1304, 1989.

COALSON, J. J. Pathology of new bronchopulmonary dysplasia. **Semin. Neonatol.**, v.8, n.1, p.73-81, 2003.

COELHO, L. B.; BRITO, J. N. **Fotogrametria digital**. Rio de Janeiro: EdUERJ; 2007.

COSTA, A. M.; RAMOS, J. R.; LOPES, J. M. A. A função pulmonar no período neonatal. In: MOREIRA, M. E. L.; LOPES, J. M. A.; CARVALHO, M. (Org.). **O recém-nascido de alto risco: teoria e prática do cuidar**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2004. cap.6, p.139-162. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/wcgvd/pdf/moreira-9788575412374-07.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

CUNHA, C. S.; TOLEDO, R. V. Atuação da fisioterapia na reversão das atelectasias: um relato de caso na unidade de terapia intensiva. **Cad. UniFOA**. v.2, n.4, p.81-87, 2007.

CUNHA, A. P. N. Efeito do alongamento sobre a atividade dos músculos inspiratórios na DPOC. **Saúde Rev.**, v.7, n.17, p.13-19, 2005.

DAVIDSON, J. et al. Photogrammetry: na accurate and reliable tool to detect thoracic musculoskeletal abnormalities in preterm infants. **Physiotherapy**, v.98, n.3, p.243-249, 2012a.

DAVIDSON, J.; et al. Prevalence and factors associated with thoracic alterations in infants born prematurely. **Rev Assoc Med Bras**; v. 58, n. 6, p. 679-684, 2012b.

DAVIES, S.; MISRA, U. Respiration: ventilation. **Anaesth. Intensive Care Med.**, v.15, n.11, p. 544-546, 2014.

DELISA, J. A. **Medicina de reabilitação**: princípios e prática. São Paulo, SP: Manole, 1992. v.2.

DELLACA, R. L. et al. Measurement of total and compartmental lung volume changes in newborns by optoelectronic plethysmography. **Pediatric Research**, v.67, n.1, p.11-16, 2010.

DI FIORE, J. M. et al. Cardiorespiratory events in preterm infants: etiology and monitoring technologies. **J Perinatol**. v. 36, n. 3, p. 165-171, 2015.

DI FIORE, J.M. et al. Cardiorespiratory events in preterm infants: interventions and consequences. **J Perinatol**. v. 36, p. 251-258, 2016.

DOLFIN, T. et al. Effects of a face mask and pneumotachograph on breathing in sleeping infants. **Am. Rev. Respir. Dis.**, v.128, n.6, p.977-979, 1983.

FEDORAK, C. et al. Reliability of the visual assessment of cervical and lumbar lordosis: how good are we? **Spine (Phila PA 1976)** v.28, n.16, p.1857-1859, 2003.

FREIRE, A. L. G. **Avaliação da mobilidade torácica, fluxo inspiratório e força muscular respiratória e a repercussão das manobras de alongamento nos músculos esternocleidomastoideo e trapézio superior em adolescentes asmáticos.** 2012. 86f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) - Universidade Cidade de São Paulo, São Paulo. 2012.

FREY, U. et al. Specifications for signal processing and data handling used for infant pulmonary function testing. ERS/ATS Task Force on Standards for Infant Respiratory Function Testing. **Eur. Respir. J.**, v.16, n.5, p.1016-1022, 2000.

FRIEDRICH, L.; CORSO, A. L.; JONES, M. H., Prognóstico pulmonar em prematuros. **Journal. Pediatric**, Porto Alegre, v.81, n.1, s.1, p. 79-S88, 2005.

GAPPA, M. et al. Passive respiratory mechanics: the occlusion techniques. **Eur. Respir. J.**, v.17, n.1, p.141-148, 2001.

GARCIA, K. M. B.; et al. Association between preterm birth and thoracic musculoskeletal static alterations in adolescents. **Braz J Phys Ther**, v. 19, n. 1, p. 10–17, 2015.

GERHARDT, T. Serial determination of pulmonary function in infants with chronic lung disease. **J. Pediatr.**, v.110, n.3, p.448-456, 1987.

GOMES, E. L. F. D. A fisioterapia respiratória é eficaz na redução do escore clínico em lactentes com bronquiolite viral aguda: ensaio clínico randomizado. 2010. 59f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Universidade Nove de Julho, São Paulo. 2010.

GOMES, D. C.; et al. Modelo biofotogramétrico para avaliação da expansibilidade toracoabdominal de RN após fisioterapia respiratória. **Fisioterapia Brasil**, v.19, p.28-34, 2018.

GORSKI, P. A. Development al intervention during neonatal hospitalization. **Pediatr. Clin. North Am.**, v.38, n.6, p.1469-1479, 1991.

GREENOUGH, A., Long-Term Pulmonary Outcome in the Preterm Infant. **Neonatology**, v.93, p.324-327, 2008.

GUERRA, J. I. A. et al. Thoracoabdominal mobility evaluation by photogrammetry in newborns after expiratory flow increase technique. **Fisioterapia em movimento**, v. 30, n. 4, p.789-795, 2017.

HADDAD, G. G. Regulação da respiração. In: RICHARD, E. et al. **Nelson**: tratado de pediatria. 20. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. v.2, cap. 356.

HUSSEY, J. Effects of chest physiotherapy for children in intensive care after surgery. **Physiotherapy**, v.78, n.2, p.109-113, 1992.

JEFFREY, P. K. The development of large and small airways. **Am. J. Respir. Crit. Care Med.** v.157, n.2, p.S174–S180, 1998.

JOHNSTON, C. **Capacidade preditiva de variáveis demográficas, clínicas e testes ventilatórios para definir falha ou sucesso da extubação em uma população pediátrica submetida a ventilação pulmonar mecânica por diferentes etiologias.** 2007. 158f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2007.

JOHNSTON, C. et al. I Recomendação brasileira de fisioterapia respiratória em unidade de terapia intensiva. **Rev. Bras. Ter. Intensiva.** v.24, n.2, p.119-129, 2012.

KENDALL, E.; PROVANCE, P. G. **Músculos provas e funções.** 4.ed. São Paulo: Manole, 1995.

KENNER, C. **Enfermagem neonatal.** 2.ed. Rio de Janeiro: Reichmann& Affonso Editores, 2001.

LAGERCRANTZ, H. Improved understanding of respiratory control implications for the treatment of apnea. **Eur. J. Pediatr.**, v.154, n. 8suppl.3, p.s10-s12, 1995.

LAGHI, F.; TOBIN, M. J. Disorders of respiratory muscles. **Am. J. Respir. Crit. Care Med.**, v.168, n.1, p.10-48, 2003.

LANZA, F. C. et al. Impacto da técnica de expiração lenta e prolongada na mecânica respiratória de lactentes sibilantes. **J. Bras. Pneumol.**, v.39, n.1, p.69-75, 2013.

LATARJET, M.; LIARD, A. R. **Anatomia humana.** 2.ed. São Paulo: Panamericana, 1993.

LISSENS, M. A. Electrodiagnostic evaluation of the respiratory muscles. **Phys. Rehab. Med.**, v.22, n.1-4, p.91-102, 2010.

LOPES, J. M. A.; RAMOS, J. R. M.; SANT'ANNA, G. M. In: LOPES, S. B.; LOPES J. M. A. (Org.) **Follow-up do recém-nascido de alto risco.** Rio de Janeiro: Medsi, 1999. p.1-92.

MCLEOD, A. et al. Respiratory health in a total very low birthweight cohort and their classroom controls. **Arch. Dis. Child.** v. 74, p.188-94, 1996.

MELO, A. P.; CARVALHO, F. A. Efeitos da fisioterapia respiratória na distrofia muscular de Duchene-relato de caso. **Rev. Neurocienc.** v.19, n.4, p.686-693, 2011.

MORTOLA, J. P.; SAETTA, M. Measurements of respiratory mechanisms in newborn: a simple approach. **Pediatr. Pulmonol.**, v.3, n.2, p.123-130, 1987.

MORTON, S. E BRODSKY, D. Fetal physiology and the transition to extrauterine life. **Clin Perinatol.** v.43, n. 3, p. 395–407, 2016.

NASCIMENTO, F.; FLAUSINO, T. Biofotogrametria: a utilização do software de avaliação postural (SAPO). **Revista Eletrônica Saúde e Ciência**, v.5, n.1, p.36-51, 2015.

NICOLAU, C. M.; FALCÃO, M. C. Efeitos da fisioterapia respiratória em recém-nascidos: análise crítica da literatura. **Rev. Paul. Pediatría**, v.25, n.1, p.72-75, 2007.

NICOLAU, C. M.; LAHÓZ, A. N. Fisioterapia respiratória em terapia intensiva pediátrica e neonatal: uma revisão baseada em evidências. **Pediatría (São Paulo)**, v.29, n.3, p.216-221, 2007.

NICOLAU, C. M. **Repercussões da fisioterapia respiratória sobre a função cardiopulmonar em RNPT submetidos à ventilação mecânica** (Dissertação) - São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, 2006.

OLIVEIRA, K. M. et al. Respiratory muscle strength and thoracic mobility in children and adolescents with acute leukemia and healthy school students. **Rev. Bras. Cancerol.**, v.57, n.4, p.511-517, 2011.

OLIVEIRA, H. B.; et al. Image recognition system for evaluating thoracoabdominal movements in newborns. **Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde**, v. 6, p.1-10, 2016.

PEREIRA, A. S. et al. Avaliação não invasiva da mecânica respiratória toraco abdominal em recém-nascidos: um modelo fotogramétrico. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FISIOTERAPIA CARDIORRESPIRATÓRIA E FISIOTERAPIA EM TERAPIA INTENSIVA. 18., 2014, Salvador. **Anais...** São Paulo: Assobrafir, 2014. v. 5. p. 92.



BMClab Laboratório de Biomecânica e Controle Motor. **SAPO – Software para Avaliação Postural**. São Paulo: Incubadora Virtual Fapesp, 2008. Disponível em: <http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal>. Acesso em: 27 fev. 2019.

POUSTIAUX, G. ; LADHA, K. ; LENS, E. Proposition d'une kinésithérapie respiratoire confortée par l'équation de Rohrer: Application au nourrisson broncho-obstructif. **Ann. Kinésithér.**, v. 22, n. 8, p. 342-354, 1995.

POSTIAUX, G. Des techniques expiratoires lentes pour l'épuration des voies aériennes distales. **Ann. Kinésithér.**, v.24, n.4, p.166-177, 1997.

POSTIAUX, G. ; LENS, E. Nomenclature stéthacoustique pulmonaire: pourquoi pas un consensus mondial? **Rev. Mal. Respir.**, v.16, n.6, p.1075-1090, 1999.

POSTIAUX, G. A ausculta pulmonar na criança. In: POSTIAUX, G. **Fisioterapia respiratória pediátrica: o tratamento guiado por ausculta pulmonar**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 135-143.

RATNOVSKY, A.; ELAD, D., HALPERN, P. Mechanics of respiratory muscles. **Respir. Physiol. Neurobiol.**, v.163, n.1-3, p.82-90, 2008.

RIBEIRO, A. P. et al. Atuação da fisioterapia sobre o tempo de internação dos neonatos pré-termo acometidos por distúrbios respiratórios na UTI neonatal do Hospital Universitário São Francisco de Paula. **Rev. Saúde UCPEL**, v.1, n.1, p.54-59, 2007.

RICIERI, D. V.; ROSÁRIO FILHO, N. A. Impacto de fatores externos sobre a mecânica respiratória avaliada por um modelo fotogramétrico específico: biofotogrametria. **J. Bras. Pneumol.**, v.34, n.9, p.702-706, 2008.

RICIERI, D. V.; ROSÁRIO FILHO, N. A. Efetividade de um modelo fotogramétrico para a análise da mecânica respiratória toracoabdominal na avaliação de manobras de isovolume em crianças. **J. Bras. Pneumol.**, v.35, n.2, p.144-150, 2009.

ROHEN, J. W.; YOKOSHI, C.; LUTJEN-DRECOLL, E. **Anatomia humana: atlas fotográfico de anatomia sistêmica e regional**. 6. ed. São Paulo: Manole, 2007.

ROMANO, A. M. **Avaliação funcional respiratória em indivíduos com Síndrome de Down**. 2007. Dissertação (Mestrado) - Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, SP, 2007.

SÁ, R. B. de. **Alongamentos de músculos da caixa torácica e seus efeitos agudos sobre as variações de volume da parede toracoabdominal e a atividade eletromiográfica na doença**

**pulmonar obstrutiva crônica.** 2012. 41f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2012.

SCANLAN, C. L.; WILKINS, R. L.; STOLLER, J. K. **Fundamentos da terapia respiratória de Egan.** 7.ed. Barueri: Manole, 2000.

SCHIDLOW, D. V.; SMITH, D. S. **Doenças respiratórias em pediatria:** diagnóstico e tratamento. Rio de Janeiro: Revinter, 1999.

SCHULTE, F. J. Apnea. **Clin. Perinatol.**, v.4, n.1, p.65-79, 1977.

SELESTRIN, C. C., et al. Avaliação dos parâmetros fisiológicos em recém-nascidos pré-termo em ventilação mecânica após procedimentos de fisioterapia neonatal. **Rev. Bras. Crescimento Desenvolv. Hum.**, v.17, n.1, p.146-155, 2007.

SEGRE, C. A. M. **Perinatologia:** princípios e prática. São Paulo: Sarvier, 2002.

SILVA FILHO, L. V. F. Doença pulmonar crônica neonatal. **J. Pediatr. RJ.**, v. 74, n. 4, p. 265-274, 1998.

SILVA, R. O. E. et al. Valores de referência e fatores relacionados à mobilidade torácica em crianças brasileiras. **Rev. Paul. Pediatr.**, v. 30, n. 4, p. 263-274, 2012.

SILVERMAN, W. A.; ANDERSEN, D. H. A controlled clinical Trial of effects of water miston obstructive respiratory signs, death rate and necropsy finding samong premature infants. **Pediatrics**, [S.l.], v. 17, p. 1–10, 1956.

SOUZA, J. A. et al. Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 13, n. 4, p. 299-305, 2011.

STAHLMAN, M. et al. A six-year follow-up of clinical hyaline membrane disease. **Pediatr. Clin. North Am.**, v.20, n.2, p.433-446, 1973.

STICK, S. Pediatric origins of adult lung disease. 1. The contribution of airway development to paediatric and dult lung disease. **Thorax.** v.55, n.7, p.587-594, 2000.

STREINER, D. L.; NORMAN, G. R.; CAIRNEY, J. **Health measurement scales: a practical guide to their development and use.** New York: Oxford university press, 2014.

TAMEZ, R. N.; SILVA, M. J. P. **Enfermagem na UTI neonatal: assistência ao recém-nascido de alto risco.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

TAUIL, K. A. M. W. Behavior of mechanical properties of the respiratory system in healthy newborns, infants and children. **Pediatr. Mod.**, v.49, n.2, p.57-64, 2013.

TEPPER, R. S et al. Physiologic growth and development of the lung during the first year of life. **Am. Rev. Respir. Dis.**, v.134, n.3, p.513-519, 1986.

THURLBECK, W. Prematurity and the developing lung. *Clin. Perinatol.*, v.19, p.497-518, 1992.

WEIR, J. P. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *J StrengthCond Res.* v.19, n. 1, p. 231-40, 2005.

WEST, J. B. **Fisiologia respiratória.** 6.ed. São Paulo: Manole, 2002.

WEST, J. B. **Fisiopatologia pulmonar moderna.** 4.ed. São Paulo: Manole, 1996.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Born too Soon.** The Global Action Report on Preterm Birth. Geneva: World Health Organization, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **WHO recommendations on interventions to improve preterm birth outcomes.** Geneva: World Health Organization, 2015

## APÊNDICE A - Termo De Consentimento Livre E Esclarecido

**Título do Projeto:** “Efeitos imediatos da fisioterapia respiratória sobre a mobilidade torácica de crianças nascidas prematuramente”

**Pesquisadores responsáveis:** Juliana Campos<sup>1</sup>, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Halina Cidrini<sup>1</sup>, Prof<sup>a</sup>. Rosana Santos<sup>1</sup>.

**Instituição a que pertencem os pesquisadores:** 1 – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Telefone para contato:** (21) 3938-2223 (Departamento de Fisioterapia da UFRJ)

**Nome do recém-nascido:** \_\_\_\_\_

**Data de nascimento:** \_\_\_\_\_

**Endereço:** \_\_\_\_\_

**R.G.:** \_\_\_\_\_ **Telefone:** \_\_\_\_\_

**Responsável Legal:** \_\_\_\_\_

**R.G. do responsável legal:** \_\_\_\_\_

O(a) seu(ua) filho(a) está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa *“Efeitos imediatos da fisioterapia respiratória sobre a mobilidade torácica de crianças nascidas prematuramente”*, de responsabilidade dos pesquisadores Juliana Campos, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Halina Cidrini e Prof<sup>a</sup>. Rosana Santos.

O objetivo deste estudo é observar e registrar em fotografias a postura do(a) seu(ua) filho(a) para avaliar como ele(a) se comporta, do ponto de vista respiratório, antes e após o atendimento de fisioterapia.

Para saber isso, serão colocadas bolinhas de isopor coloridas no peito dele(a), que servirão como marcadores na fotografia, para que a imagem seja avaliada através de um programa de computador. Isto não dói e não vai causar nenhum problema a saúde do(a) seu(ua) filho(a). Será feito ainda na UTI da Maternidade Escola. Estas medidas não oferecem riscos à saúde da criança e os resultados serão de grande importância para o conhecimento de como a fisioterapia pode ajudar na respiração dos bebês.

Participando do estudo, os seus dados pessoais e do seu filho e as informações sobre tratamentos e doenças anteriores ou sobre a atual (caso haja) serão anotados por um dos membros da equipe envolvida na pesquisa e mantidos em sigilo. Caso queira autorizar a participação do seu filho no estudo, será agendada a avaliação e o atendimento na própria UTI.

A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento, sem que isso afete o seu relacionamento com qualquer pesquisador deste estudo ou com a instituição.

As informações obtidas estarão disponíveis para os responsáveis pelos participantes e poderão ser utilizadas neste projeto de pesquisa sem que seu nome seja revelado.

Eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_, responsável legal do menor \_\_\_\_\_, DNV nº \_\_\_\_\_, declaro ter sido informado e concordo em autorizar a participação do menor acima, no projeto de pesquisa previamente descrito.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável legal

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura do pesquisador

## APÊNDICE B - Ficha De Coleta De Dados

Data: ___/___/_____	Pront.: _____
Nome: _____	
Responsável: _____	
Grau de Parentesco: _____	Idade: _____
D.N.: ___/___/_____	I.G. _____
P.N.(g): _____	Classificação: _____
Apgar: ___/___/___	Gesta ___ Para ___
Exames prenatais: _____	Abortos: ( ) S ( ) N
Mãe necessitou de internação? ( ) S ( ) N	Motivo: _____
RN internado em ( ) UTI ( ) URN ( ) Canguru	D.I.H.: _____
Motivo da internação: _____	
Diagnóstico: _____	
Exames pós-natais: _____	
Em uso de suporte ventilatório? ( ) S ( ) N ( ) Já realizou o desmame	
Dia de ventilação: _____ Dia de Oxigenioterapia: _____	
( ) O2 via _____	FiO2/fluxo: _____ ( ) dias
( ) CPAP via _____	Parâmetros: _____ ( ) dias
( ) VNI via _____	Parâmetros: _____ ( ) dias
( ) VM via TOT nº ___ posc.l. ___	Parâmetros: _____ ( ) dias
EOT acidental? ( ) S ( ) N	Falha em desmame? ( ) S ( ) N
Outras considerações: _____	
<b>Momento da coleta:</b>	
Comportamento: _____	
Padrão ventilatório: _____	
A.P.: _____	
FR (irpm): _____	SpO2 (%): _____
FC (bpm): _____	PAM (mmHg) _____
Observações: _____	

**APENDICE C – Projeto Aplicativo**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
MATERNIDADE ESCOLA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE PERINATAL**



**JULIANA VIEIRA CAMPOS**

**ESTRUTURAÇÃO DE UM PROTOCOLO ASSISTENCIAL PARA AVALIAÇÃO DA  
RESPIRAÇÃO DE PREMATUROS COM FOTOGRAMETRIA**

Projeto Aplicativo a ser apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Saúde Perinatal da Maternidade Escola da UFRJ como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre Profissional em Saúde Perinatal.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. HalinaCidrini Ferreira  
<http://lattes.cnpq.br/4849189403466459>

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Rosana Silva dos Santos  
<http://lattes.cnpq.br/6230332916416967>

Rio de Janeiro  
2019

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>66</b>
1.1	<b>Objetivos .....</b>	<b>63</b>
1.1.1	<i>Objetivo geral .....</i>	<i>63</i>
1.1.2	<i>Objetivos específicos .....</i>	<i>63</i>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>63</b>
2.1	<i>Conceitos do Problema .....</i>	<i>63</i>
2.2	<i>Conceitos da Estratégia .....</i>	<i>64</i>
2.3	<i>Referencial Prático .....</i>	<i>64</i>
<b>3</b>	<b>ANÁLISE DE PROBLEMAS .....</b>	<b>65</b>
3.1	<i>Árvore de Problemas .....</i>	<i>65</i>
3.1.1	<i>Árvore de Problemas do Protocolo Assistencial de Avaliação da Respiração de Bebês Prematuros.....</i>	<i>65</i>
<b>4</b>	<b>ATORES SOCIAIS .....</b>	<b>70</b>
4.1	<i>Matriz de Identificação e Relevância dos Atores sociais .....</i>	<i>70</i>
4.1.1	<i>Análise de Atores Sociais .....</i>	<i>70</i>
<b>5</b>	<b>PLANO DE AÇÃO/PROPOSTA DE INTERVENÇÃO .....</b>	<b>70</b>
5.1	<i>Ações Estratégicas .....</i>	<i>67</i>
5.2	<i>Resultados Esperados das Ações Estratégicas Propostas .....</i>	<i>70</i>
5.3	<i>Fluxograma do Protocolo de Avaliação e Encaminhamento.....</i>	<i>70</i>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>74</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O período neonatal compreende o intervalo entre o nascimento e o 28º dia de vida. A prematuridade é definida como todo nascimento ocorrido antes de 37 semanas completas de idade gestacional (IG). Anualmente, cerca de 15 milhões de bebês nascem prematuramente em todo o mundo, o que representa mais de um a cada dez nascidos vivos (WHO, 2012). Todo recém-nascido (RN) é vulnerável, porém os prematuros necessitam de cuidado diferenciado para manutenção da vida. Complicações oriundas da prematuridade são a principal causa de morte neonatal e a segunda maior causa de morte em crianças até cinco anos de idade, atrás apenas da pneumonia (WHO, 2015).

Diante disto, observa-se na prática assistencial que a prematuridade associada ao suporte intensivo oferecido ao neonato em unidades de terapia intensiva neonatal (UTIN) cursa com alterações orgânicas estruturais que poderão persistir durante toda a vida, incluindo alterações neurológicas, pulmonares e biomecânicas, tornando imperativo o acompanhamento especializado do crescimento e desenvolvimento motor e respiratório desta população desde o nascimento até a fase adulta (DAVIDSON et al., 2012).

A população de prematuros cursa com imaturidade dos mais diversos órgãos e sistemas. Acarretando, de forma frequente, em períodos prolongados de internação, com necessidade potencial de ventilação mecânica, oxigenoterapia e recursos intensivos. Tais terapias estão associadas às comorbidades, incluindo a injúria pulmonar (GAPPA et al., 2001; GREENOUGH, 2008; ANDRADE, 2011).

Instrumentos que avaliem as alterações causadas pela prematuridade durante a internação nas unidades neonatais são escassos e os poucos que estão disponíveis estão mais ligados a protocolos experimentais, são caros e/ou invasivos. A avaliação da função respiratória na prática assistencial depende, então, da visão subjetiva, particular e pouco normatizada dos avaliadores (BARBOSA, 2006; SELESTRIN, 2007; NICOLAU; FALCÃO, 2007).

A avaliação da mobilidade torácica possibilita o diagnóstico situacional do bebê e a prevenção de possíveis agravos. As técnicas de oclusão única (TOU), oclusão múltipla (TOM), cirtometria (CALDEIRA et al., 2007) e pletismografia por indutância (BARBOSA; CARVALHO; MORYIA, 2012) são alguns dos métodos que compõem o repertório de técnicas para este fim. Algumas técnicas citadas são compatíveis com população adulta e pediátrica, como é o caso da cirtometria, porém disfuncionais quando aplicada à neonatologia. Outras são onerosas e/ou invasivas.

Além disso, após a alta hospitalar, há escassez de serviços de seguimento que façam o acompanhamento sistemático do desenvolvimento respiratório e motor desses neonatos, ampliando as deficiências existentes para além da falta de instrumentos.

A fotogrametria é a ciência de fazer medições por fotografias (OLIVEIRA et al., 2016), considerada uma avaliação quantitativa de imagens e vídeos utiliza-se de marcadores posicionados em pontos anatômicos referenciais, que possibilitam a mensuração de ângulos e distâncias diversos (RICIERI; ROSÁRIO FILHO,

2008). Por se mostrar uma ferramenta versátil e de fácil adaptação para diversas áreas da medicina (RICIERI; ROSÁRIO FILHO, 2008), tem adquirido relevância nas mais diversas faixas etárias, especialmente na avaliação da mobilidade torácica, como nos trabalhos de Ricieri e Rosário Filho (2008), Pereira et al. (2014) e Oliveira et al (2016).

Entretanto, um protocolo geral de avaliação respiratória que inclua a análise de mobilidade torácica com medidas de variáveis angulares a beira leito é inovador.

**Sendo assim, a pergunta que ativa esta pesquisa e a criação deste protocolo assistencial é: seria possível estruturar a avaliação fisioterápica respiratória da Maternidade Escola incluindo avaliações critérios de encaminhamento terapêutico para os bebês prematuros? E ademais, seria possível ser um local multiplicador de conhecimento sobre a assistência fisioterapêutica dessas crianças para outros locais?**

Há vários motivos que justificam a implementação de um protocolo para avaliação respiratória de neonatos, lactentes e crianças nascidas prematuramente. São eles:

1 – A intervenção precoce minimiza e atenua as possíveis sequelas ((BARBOSA, 2006; SELESTRIN, 2007; FALCÃO, 2007);

2 – O diagnóstico de alterações respiratórias nesta população é tardio e, muitas vezes, subestimado;

3 – O número de profissionais capacitados e disponíveis para realizar a triagem e acompanhamento é insuficiente;

4 - Existem poucos centros de referência para o acompanhamento de crianças nascidas prematuramente.

O conhecimento sobre as repercussões respiratórias imediatas e tardias da prematuridade é consistente. Entretanto, os efeitos ainda são subjetivos na prática clínica por falta de instrumentalização objetiva e não invasiva para avaliação periódica das crianças nascidas prematuramente.

A implementação de protocolo de avaliação respiratória em fisioterapia da Maternidade Escola inclui avaliação, orientações domiciliares e critérios de encaminhamento para crianças nascidas prematuramente.

O protocolo de avaliação respiratória tem a finalidade de, após o nascimento prematuro e a identificação de riscos para o desenvolvimento, criar rotinas de avaliação e seguimento com o objetivo final de reduzir a morbidade. Já se sabe que crianças de risco devem ser acompanhadas em serviços multidisciplinares de seguimento para que haja um mapeamento do desenvolvimento e possíveis intervenções caso seja necessário (WHO, 2012). Entretanto, o perfil de desenvolvimento específico para as crianças prematuras, embora já descrito, possui características próprias, o que torna a avaliação sequencial e intervenção precoce essenciais para minimizar e/ou evitar que sequelas e dificuldades se instalem. Para isso, estão sendo utilizadas escalas e testes para quantificar e dar um caráter mais objetivo ao seguimento dessa população. Quando se trata de prematuros extremos, extremo baixo peso e período prolongado de ventilação mecânica (STICK, 2000; GARCIA, 2015), torna-se ainda mais imperioso que este acompanhamento e sistematização de protocolos de acompanhamento sejam criados.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

Propor um protocolo de avaliação respiratória para neonatos e lactentes prematuros.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

Inserir as variáveis angulares do protocolo fotogramétrico desenvolvido em um protocolo geral de avaliação respiratória de neonatos e lactentes prematuros;

Propor a implantação do protocolo de avaliação respiratória desenvolvido para os ambientes de internação neonatal da Maternidade Escola;

Propor a aplicação do protocolo de avaliação no follow-up de fisioterapia da Maternidade Escola.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Conceitos do Problema**

Segundo dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) do Ministério da Saúde do Brasil, em 2016, o número de prematuros foi de 317.657, o que corresponde a 11,11% dos nascidos vivos, sendo 0,54% prematuros extremos, 1,01% muito prematuros e 9,56% prematuros limitrofes. No estado do Rio de Janeiro, foram 24.622 prematuros, o que corresponde a 11,23% dos nascidos vivos no estado, sendo 0,58% prematuros extremos, 1,12% muito prematuros e 9,52% prematuros limitrofes. O Estado, portanto, contribuiu



para 7,75% entre os nascidos pré-termo no Brasil, além de refletir os dados nacionais no ano em questão.

Importantes alterações estruturais ocorrem no sistema respiratório ao longo do seu desenvolvimento intrauterino. Segundo Jeffery (1998), algumas semanas após a fecundação, são reconhecidas quatro fases sobrepostas do desenvolvimento pulmonar. Apesar das vias aéreas terem sua formação completa em uma fase precoce em torno das 16 semanas de idade gestacional, os alvéolos iniciam seu desenvolvimento próximo das 28 semanas de gestação, durante a terceira fase do desenvolvimento pulmonar, e seguem se multiplicando e aumentando de volume até o início da idade adulta (STICK, 2000).

Di Fiore (2015) corrobora esta informação e enfatiza o impacto do nascimento prematuro, especialmente antes das 28 semanas de idade gestacional. Com essa idade gestacional, o feto encontra-se no período canalicular de desenvolvimento pulmonar. Os bronquíolos respiratórios, ductos alveolares e alvéolos estão em estágio preliminar de crescimento, ainda com a imatura capacidade de trocas gasosas.

O sistema respiratório tem sua maturação anatômica e funcional com pelo menos 35 semanas de gestação, entretanto, sua plena função dependerá da integridade das suas estruturas anatômicas (pulmões, árvore traqueobrônquica, caixa torácica e musculatura respiratória), bem como dos elementos reguladores da atividade respiratória no sistema nervoso central (TAMEZ; SILVA, 2002; DI FIORE et al., 2015).

Durante a gestação, as funções vitais do feto são realizadas com absoluta dependência da mãe (ASKIN, 2002). Segundo Barbosa (2006), a adaptação ao meio extrauterino é um complexo evento de transição e o seu sucesso depende de significativas alterações fisiológicas que se completam no parto.

O ambiente extrauterino desencadeia a respiração ativa, a queda abrupta da resistência vascular pulmonar e o aumento importante da perfusão sanguínea para estes órgãos, além da exposição a concentrações de oxigênio (O<sub>2</sub>) consideravelmente maiores em relação à vida intra-uterina (FRIEDRICH, 2005).

Os dois principais determinantes do desenvolvimento pulmonar relacionados à gravidez são o crescimento fetal e a duração da gestação. Muitos fatores secundários podem afetar a gravidez, afetando um ou ambos os fatores primários. É importante lembrar que possivelmente há relações significativas entre desenvolvimento pulmonar intraútero, sintomas respiratórios e função pulmonar na vida adulta (STICK, 2000).

O avanço técnico-científico dos cuidados pré-natais e do suporte à vida após o nascimento torna possível a sobrevivência de crianças nascidas com idade gestacional cada vez menor. Concomitantemente, doenças e agravos neuropsicomotores e respiratórios tornam-se mais frequentes ao longo da vida destas crianças.

## 2.2 Conceitos da Estratégia

Segundo Paim (2004), protocolos assistenciais estabelecem um fluxo padronizado para o manejo dos pacientes em determinada condição clínica com base em evidências científicas e na experiência dos profissionais, levando em consideração os recursos disponíveis. Direcionam e registram oficialmente os cuidados executados na resolução ou prevenção de um problema. Possibilitando planejamento e implementação de ações e do processo de trabalho.

O Pacto pela Saúde é um conjunto de reformas institucionais do SUS pactuado entre as três esferas de gestão (União, Estados e Municípios) com o objetivo de promover inovações nos processos e instrumentos de gestão, visando alcançar maior eficiência e qualidade das respostas do Sistema Único de Saúde. Em 2006, o Pacto pela Saúde buscou induzir a qualidade do atendimento, propondo que o mesmo esteja amparado em procedimentos, protocolos e instruções de trabalho normatizados (BRASIL, 2006).

O principal resultado dos protocolos é resguardar o serviço, pois: agilizam e uniformizam o atendimento; facilitam condutas descentralizadas; diminuem a margem de erro; importantes nos processos de Gestão do atendimento à clientela; melhora a qualidade de serviços prestados aos clientes; padroniza as condutas; melhora o planejamento e controle da Instituição, dos seus procedimentos e dos resultados; garante maior segurança; otimiza a utilização dos recursos operacionais; reduz custos; rastreia todas as atividades operacionais e clínicas; realiza um controle mais apurado sobre os estoques; pode gerar um prontuário eletrônico; otimiza a produtividade dos trabalhadores; garante uma assistência livre de riscos e danos aos paciente (CANAVEZI, 2008).

## 2.3 Referencial Prático

As consequências imediatas do nascimento prematuro possuem grande impacto motor e respiratório (DAVIDSON J et al., 2012). No entanto, estudos que avaliam as repercussões tardias da prematuridade também evidenciam alterações frequentes motoras, cognitivas, neurossensoriais e respiratórias.

Garcia et al. (2015) associou o nascimento prematuro com alterações musculoesqueléticas torácicas em adolescentes (10 a 15 anos) e constatou que adolescentes nascidos prematuramente apresentam alterações musculoesqueléticas torácicas estáticas mais evidentes quando comparados à população de adolescentes nascidos a termo. Os fatores mostraram-se associados ao “muito baixo peso” e “extremo baixo peso” ao nascimento, além do tempo prolongado de ventilação mecânica no período de internação em unidade neonatal.

Stick, em 2000, já relatava as possíveis relações significativas entre o desenvolvimento pulmonar intraútero, sintomas respiratórios e função pulmonar na vida adulta. Ele traz também a importância do

conhecimento das interações entre desenvolvimento de fatores pulmonares, genéticos e ambientais como essencial para o diagnóstico precoce e o desenvolvimento de novas estratégias que reduzam a morbidade de doenças pulmonares crônicas a longo prazo.

A partir disso, tornam-se imperativos a avaliação constante e o seguimento ambulatorial respiratório após alta hospitalar de todos os indivíduos nascidos prematuramente com objetivo de minimizar danos imediatos e tardios. Por isso, a relevância da criação e estruturação de protocolos assistenciais.

Os protocolos publicados para uso em assistência neonatal, são voltados para avaliação de sinais vitais, coloração de pele, modos de ventilação e, em sua maioria buscam validar/invalidar alguma técnica fisioterápica, alguma prática assistencial (OLIVEIRA et al., 2018). No entanto, não há enfoque em avaliação da mobilidade torácica. Aprimorar os recursos de avaliação nesta população é de grande valia para a qualidade da assistência.

### 3 ANÁLISE DE PROBLEMAS

O conceito de problema é relativo e dependente da realidade enfocada pelos atores sociais envolvidos. Como citado por Helming e Göbel (1998), “a existência de problemas não é independente das pessoas que o têm – os mesmos existem a partir do momento que elas os sentem”.

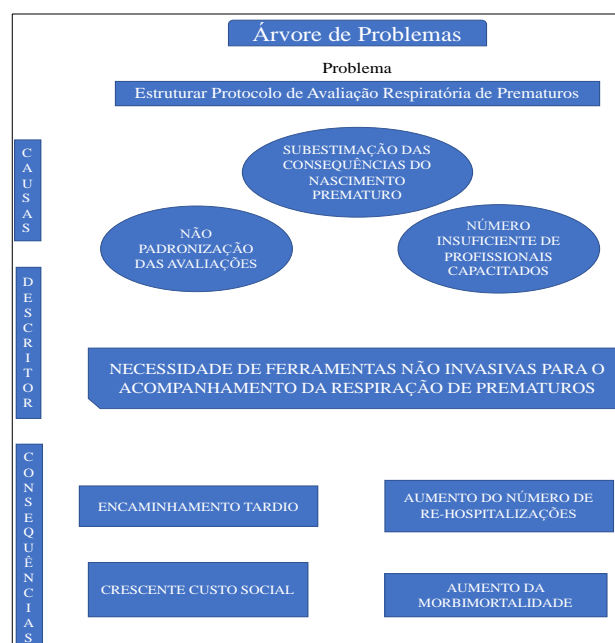
Analisar os problemas significa ter clareza, possibilitando assim, uma visão ampla da situação problemática. Há diversos instrumentos propostos na literatura para realizar esta análise. Utilizamos a árvore de problemas.

#### 3.1 Árvore de Problemas

A árvore de problemas é um instrumento que possibilita uma adequada análise dos problemas existentes, com a compreensão de suas interrelações causais. Nela são estabelecidas ligações que relatam uma realidade complexa numa concepção simplificada. Facilitando, assim, a prática de ações.

Para iniciar a construção da árvore é necessário determinar o corte a ser dado na realidade trabalhada e o foco de análise (problema central). Este delimita o subconjunto da realidade a ser analisada, possibilitando uma visão geral sobre a situação problemática e sua abrangência. Passa-se, então, ao levantamento e à ordenação dos problemas, considerando a relação de causalidade entre eles, dentro do princípio de que problemas geram problemas. O raciocínio, ao se trabalhar com esse instrumento, é analítico-causal e não hierárquico (Ferramentas e Métodos de Planejamento, 2007).

##### 3.1.1 Árvore de Problemas do Protocolo Assistencial de Avaliação da Respiração de Bebês Prematuros



#### 4 ATORES SOCIAIS

Ator social é a personalidade ou grupo de pessoas que é capaz de transformar uma realidade a partir de ações organizadas (MATUS, 1993). A existência de um projeto de intervenção, estabilidade e controle sobre os recursos relevantes para a execução do mesmo são alguns dos fatores fundamentais do ator social.

Matriz de Identificação e Relevância dos Atores sociais

ATOR SOCIAL	VALOR	INTERESSE
Ministro da Saúde	Alto	+
Secretário Estadual de Saúde	Alto	+
Secretário Municipal de Saúde	Alto	+
Reitor da UFRJ	Alto	+
Diretor da Maternidade Escola	Alto	+
Referências Técnicas com Vínculo Estatutário	Médio	+
Referências Técnicas sem Vínculo Estatutário	Baixo	-

O protocolo de avaliação respiratória em fisioterapia para crianças nascidas prematuramente estará inserido na estrutura organizacional da Maternidade Escola da UFRJ.

As referências técnicas da Maternidade Escola são responsáveis pela execução dos projetos na unidade. Dentre elas estão os servidores com vínculo empregatício estatutário ou não. Os primeiros em sua maioria são profissionais com formação universitária e desempenham funções que para o problema em questão apresentam maior valor e interesse favorável.

#### 5 PLANO DE AÇÃO

O protocolo de avaliação respiratória de prematuros proposto, cumpre as seguintes etapas:

- a) Avaliação clínica de rotina: coloração, estado de alerta (escala de Brazelton – Anexo II), frequência cardíaca, frequência respiratória, saturação parcial de oxigênio, meio de ventilação (ar ambiente ou suporte ventilatório);
- b) Avaliação segundo Boletim de Silverman Andersen (BSA): 0 – sem desconforto respiratório, 1-5 – desconforto leve a moderado, >5 – desconforto grave;
- c) Avaliação fotogramétrica: filmagem do bebê em respiração de repouso em vista lateral e superior com duração de 1 minuto cada, mensuração e análise das variáveis angulares (alta confiabilidade – Tabelas 1-8), sendo elas – A1x, A1c, A2x, A2c, A2a e A3 (Quadros 1 e 2).

Com BSA>0 e/ou sinal de padrão respiratório paradoxal (Tabelas 9-12), o bebê é encaminhado para terapia respiratória regular.

Segundo Rodrigues (2014), a visualização e identificação do andamento de determinadas atividades, bem como quem executou, quais estratégias utilizou e o histórico de ações executadas tornam-se fáceis e rápidas com o recurso do Plano de Ação. O plano de ação é uma ferramenta para acompanhamento de atividades. Auxilia na coordenação das equipes com determinação e distribuição clara de papéis e responsabilidades, prazos e acompanhamento do progresso.

Para proposta de implementação do protocolo de avaliação exposto, foram adotadas as seguintes ações estratégicas.

## 5.1 Ações Estratégicas

Ação Estratégica: Inserção das Variáveis Angulares Fotogramétricas no Protocolo de Avaliação Respiratória de Prematuros										
Operações	Dificuldades	Facilidades	Recurso				Cronograma	Resp	Avaliação	Monitoramento
<b>1ª etapa:</b> inserir e aplicar ao protocolo de avaliação respiratória de prematuros as medidas de variáveis angulares do protocolo fotogramétrico proposto na dissertação vinculada ao presente projeto aplicativo.	Contato direto com os responsáveis legais dos bebês prematuros.	Protocolo de rápida aplicação.	Financiamentos	Organização	Poder	Mat.	Fevereiro de 2017.	O próprio pesquisador.	Avaliar os resultados da funcionalidade de incluir as variáveis angulares na rotina de avaliação respiratória.	Controle e avaliação do pesquisador.
	Equipe de fisioterapia escassa em ambiente de internação hospitalar.		Motivação da equipe para ciência e Tecnologia.	Sem fomento financeiro.	Reunião particular com cada responsável legal para explicação do protocolo e recebimento do termo de consentimento e imagem assinados.	Apoio da unidade para pactuações.				

**Ação Estratégica: Capacitação da Equipe de Fisioterapia da Maternidade Escola da UFRJ**

Operações	Dificuldades	Facilidades	Recurso				Cronograma	Resp	Avaliação	Monitoramento
<p><b>2ª etapa:</b> Treinamento com a equipe de fisioterapia das unidades de internação neonatal e no follow-up para avaliação respiratória dos prematuros.            Ao final do treinamento, a equipe estará apta para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar a protocolo fotogramétrico proposto;</li> <li>- Uso das escalas de avaliação propostas no projeto;</li> <li>- Encaminhar para acompanhamento de follow-up no momento da alta hospitalar.</li> </ul>	<p>Rotina para treinamento da equipe.</p>	<p>Espaço com dias disponíveis com material para atendimento e treinamento.</p>	<p>Financieiro</p>	<p>Organiz</p>	<p>Poder</p>	<p>Mat.</p>	<p>Março de 2019.</p>	<p>Pesquisadora responsável.</p>	<p>Será realizado um estágio supervisionado com a equipe.</p>	<p>Controle e avaliação do pesquisador responsável.</p>
	<p>Nº de recursos humanos qualificados para tal.</p>	<p>Motivação da equipe para ciência e Tecnologia.</p>	<p>Sem fomento financeiro.</p>	<p>Comparecimento da equipe no dia marcado para treinamento.</p>	<p>Apoio da Unidade para pactuações.</p>	<p>Espaço físico para realização do treinamento. Marcadores de acrílico Câmera e tripé.</p>				

**Ação Estratégica: Avaliações Trimestrais até o Primeiro Ano de Vida**

Operações	Dificuldades	Facilidades	Recurso				Cronograma	Resp	Avaliação	Monitoramento
<p><b>3ª etapa:</b> Refere-se à avaliação periódica respiratória das crianças nascidas prematuramente realizada trimestralmente até o primeiro ano de vida, pelo protocolo de avaliação descrito a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de alerta: Escala de Brazelton;</li> <li>• Desconforto respiratório: Boletim de Silverman e Andersen;</li> <li>• Mobilidade torácica: variáveis angulares do protocolo fotogramétrico proposto;</li> <li>• Sinais clínicos: frequência respiratória, frequência cardíaca, saturação parcial de oxigênio, coloração.</li> </ul>	Ausência de instrumentos específicos para tal.	Motivação da equipe para ciência e Tecnologia.	Financeiro	Organiz	Poder	Mat.	Fevereiro de 2016 até fevereiro de 2019. Com implementação em março de 2019	Equipe de fisioterapia do Follow-up da Maternidade Escola da UFRJ.	Será traçado um perfil dos dados coletados.	Controle e avaliação do pesquisador responsável.
	Falta de controle na assiduidade dos pacientes.	Consultas marcadas no mesmo dia de profissionais de outras áreas no follow-up.	Sem fomento financeiro.							

## 5.2 Resultados Esperados das Ações Estratégicas Propostas

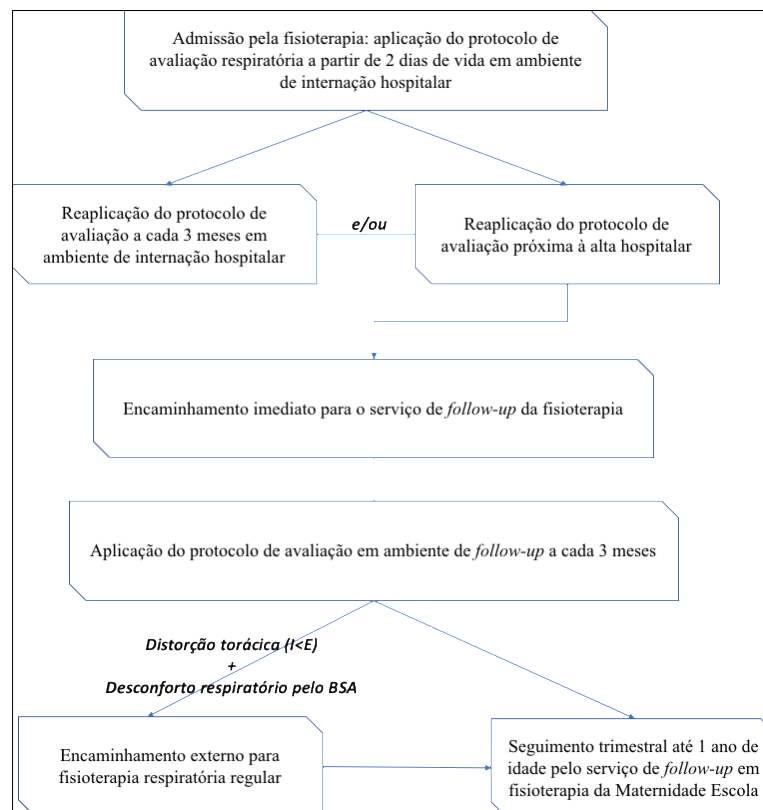
A etapa de avaliação fotogramétrica do protocolo de avaliação respiratória de neonatos e lactentes prematuros foi aplicada num corte transversal em 40 crianças durante o período de internação hospitalar. As aplicações foram analisadas por três avaliadores e as variáveis angulares do protocolo mostraram forte confiabilidade para aplicação na prática clínica. Portanto, tais variáveis angulares foram incluídas no protocolo proposto de avaliação respiratória de prematuros.

A capacitação da equipe de fisioterapia da UTI e do ambulatório de *follow-up* da Maternidade Escola da UFRJ será realizada no período de fevereiro de 2019 a março de 2019. Durante o projeto, estão sendo executadas as seguintes ações: treinamento de profissionais para aplicação do protocolo de avaliação fotogramétrica em crianças nascidas prematuramente, instrumentalização da equipe com as fichas de avaliação e escalas escolhidas para o acompanhamento e palestras sobre os critérios de encaminhamento fisioterapêutico precoce quando necessário. Com isso, a equipe estará apta a realizar o acompanhamento periódico das crianças nascidas prematuramente e será capaz de multiplicar para outras instituições os conhecimentos adquiridos.

Os desfechos esperados são: conhecimento ampliado sobre as repercussões respiratórias da prematuridade; diagnóstico precoce das repercussões funcionais da prematuridade em neonatos, lactentes e crianças; número ampliado de profissionais capacitados para acompanhamento do desenvolvimento respiratório de crianças nascidas prematuramente; sensibilização da equipe multidisciplinar para a necessidade de encaminhamento de todos os bebês prematuros para avaliação fisioterapêutica; parceria com centros de reabilitação para encaminhamento das crianças nascidas prematuramente; prevenção de sequelas e dificuldades instaladas por consequência do nascimento prematuro e os recursos necessários utilizados para sobrevivência do recém-nato; diminuição da morbimortalidade de crianças nascidas prematuramente; e encaminhamento precoce para tratamento fisioterapêutico, quando necessário, de crianças nascidas prematuramente.

## 5.3 Fluxograma do Protocolo de Avaliação e Encaminhamento

Implementar protocolo de avaliações periódicas para crianças nascidas prematuramente, preferencialmente ainda em ambiente de internação hospitalar neonatal e depois no serviço de *follow-up* da fisioterapia.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, L. B. Implicações práticas da fisiologia e biomecânica do recém-nascido, lactente e criança. In: Andrade LB, organizadora. *Fisioterapia Respiratória em Neonatologia e Pediatria*. Rio de Janeiro: Medbook; p. 1-16, 2011.
- ASKIN, D. F. Complications in the transition from fetal to neonatal life. *J. Obstet. Gynecol. Neonatal Nurs.*, v.31, n.3, p.318-327, 2002.
- BARBOSA, A. L.; CAMPOS, A. C. S.; CHAVES, E. M. C. Complicações não clínicas da ventilação mecânica: ênfase no cuidado de enfermagem neonatal. *Acta Paul Enferm.*, v.19, n.4, p.439-441, 2006.
- BARBOSA, R. C. C.; CARVALHO, C. R. F.; MORYIA, H. T. Pletismografia respiratória por indutância: estudo comparativo entre calibração por manobra de isovolume e calibração qualitativa diagnóstica em voluntários saudáveis avaliados em diferentes posturas. *J. Bras. Pneumol.*, v.38, n.2, p.194-201, 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. *Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas.* – Brasília: Ministério da Saúde, 2011.
- CALDEIRA, V. D. A. S. et al. Reliability and accuracy of cirtometry in healthy adults. *J. Bras. Pneumol.*, v.33, n.5, p.519-526, 2007.
- CANAVEZI, C.M. *Anotações de enfermagem: aspectos éticos e legais.* São Paulo: Demais Editora; 2008.
- DAVIDSON, J. et al. Photogrammetry: na accurate and reliable tool to detect thoracic musculoskeletal abnormalities in preterm infants. *Physiotherapy*, v.98, n.3, p.243-249, 2012.
- DAVIDSON J, GARCIA K.M.B., YI L.C., GOULART A.L., SANTOS A.M.N. Prevalence and factors associated with thoracic alterations in infants born prematurely. *Rev Assoc Med Bras*; 58(6):679-684, 2012.
- DI FIORE, J.M. et al. Cardiorespiratory events in preterm infants: etiology and monitoring technologies. *J Perinatol.* 36(3): 165-71, 2015.
- Ferramentas e Métodos de Planejamento. In: *Curso PPA: Elaboração e Gestão – Ciclo Básico: Modulo II.* Brasília: 2007. p. 1-14.
- FRIEDRICH, L.; CORSO, A. L.; JONES, M. H., Prognóstico pulmonar em prematuros. *Journal. Pediatric, Porto Alegre*, v.81, n.1, s.1, p. S79-S88, 2005.
- GAPPA, M. et al. Passive respiratory mechanics: the occlusion techniques. *Eur. Respir. J.*, v.17, n.1, p.141-148, 2001.
- GREENOUGH, A., Long-Term Pulmonary Outcome in the Preterm Infant. *Neonatology*, v.93, p.324-327, 2008.
- HELMING, S. & GÖBEL, M. *Planejamento de Projeto Orientado por Objetivos*, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn, 1998.
- JEFFREY, P. K. The development of large and small airways. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* v.157, n.2, p.S174-S180, 1998.
- MATUS, Carlos. El plan como apuesta. *Revista PES (Planeación Estratégica Situacional)*. Caracas, Venezuela: Fundación Altadir, n. 2, p. 9-59, abril, 1993.
- NICOLAU, C. M.; FALCÃO, M. C. Efeitos da fisioterapia respiratória em recém-nascidos: análise crítica da literatura. *Rev. Paul. Pediatria*, v.25, n.1, p.72-75, 2007.



OLIVEIRA, H. B.; PEREIRA, SILVANA ALVES; VALE, B. E. C.; NAGEM, D. Image recognition system for evaluating thoracoabdominal movements in newborns. *Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde*, v. 6, p.1-10, 2016.

PAIM, J. S. Atenção à saúde no Brasil. In: BRASIL. Ministério da Saúde. *Saúde no Brasil: contribuição para a agenda de prioridades de pesquisa*. Brasília: Ministério da Saúde, p.14-40, 2004.

PEREIRA, A. S. et al. Avaliação não invasiva da mecânica respiratória toraco abdominal em recém-nascidos: um modelo fotogramétrico. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FISIOTERAPIA CARDIORRESPIRATÓRIA E FISIOTERAPIA EM TERAPIA INTENSIVA. 18., 2014, Salvador. Anais.São Paulo: Assobrafir, 2014. v. 5. p. 92.

RICIERI, D. V.; ROSÁRIO FILHO, N. A. Impacto de fatores externos sobre a mecânica respiratória avaliada por um modelo fotogramétrico específico: biofotogrametria. *J. Bras. Pneumol.*, v.34, n.9, p.702-706, 2008.

RODRIGUES, Eli. Como fazer um plano de ação. 2014. Disponível em: <<http://www.elirodrigues.com/2013/06/03/como-fazer-um-plano-de-acao/>>. Acesso em: 09 nov. 2018.

SELESTRIN, C. C., OLIVEIRA, A. G., FERREIRA, C., SIQUEIRA, A. A. F., ABREU, L. C., MURAD, N. Avaliação dos parâmetros fisiológicos em recém-nascidos pré-termo em ventilação mecânica após procedimentos de fisioterapia neonatal. *Rev. Bras. Crescimento Desenvol. Hum.*, v.17, n.1, p.146-155, 2007.

SILVERMAN, W. A.; ANDERSEN, D. H. A controlled clinical trial of effects of water mist on obstructive respiratory signs, death rate and necropsy findings among premature infants. *Pediatrics*, [S.l.], v. 17, p. 1-10, 1956.

STICK, S. Pediatric origins of adult lung disease. 1. The contribution of airway development to paediatric and adult lung disease. *Thorax*. V.55, n.7, p.587-594, 2000.





TAMEZ, R. N.; SILVA, M. J. P. *Enfermagem na UTI neonatal: assistência ao recém-nascido de alto risco*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. *Born too Soon. The Global Action Report on Preterm Birth*. Geneva: World Health Organization, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. *WHO recommendations on interventions to improve preterm birth outcomes*. Geneva: World Health Organization, 2015.








## APÊNDICE D – TABELAS DE RESULTADOS





**Tabela 1** – Valores de Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) seguidos de seu intervalo de confiança nas variáveis de vista lateral, análise intraexaminador de frames iguais

VARIÁVEL	Examinador 1	Examinador 2	Examinador 3	ILUSTRAÇÃO
A1(c)	0,99 (0,98; 0,99)	0,99 (0,98; 0,99)	0,99 (0,98; 0,99)	
A1(x)	0,99 (0,98; 0,99)	0,99 (0,99; 1)	0,99 (0,98; 0,99)	
DTL(c)	0,76 (0,65; 0,84)	0,90 (0,84; 0,93)	0,85 (0,74; 0,88)	
DTL(x)	0,77 (0,66; 0,85)	0,92 (0,87; 0,94)	0,82 (0,78; 0,90)	

Fonte: Elaborado pela autora, 2018





**Tabela 2** – Valores de Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) seguidos de seu intervalo de confiança nas variáveis de vista superior, análise intraexaminador de frames iguais

VARIÁVEL	Examinador 1	Examinador 2	Examinador 3	ILUSTRAÇÃO
DGAe	0,91 (0,86; 0,94)	0,95(0,92; 0,97)	0,86 (0,79; 0,91)	
DGAd	0,93 (0,89; 0,95)	0,96 (0,94; 0,97)	0,86 (0,79; 0,91)	
DGX	0,86 (0,79; 0,91)	0,92 (0,87; 0,95)	0,84 (0,76; 0,89)	
DTA(x)	0,80 (0,70; 0,86)	0,87 (0,81; 0,92)	0,82 (0,73; 0,88)	
DTA(c)	0,85 (0,77; 0,90)	0,90 (0,85; 0,93)	0,86 (0,79; 0,91)	
DXAe	0,70 (0,56; 0,79)	0,85 (0,77; 0,90)	0,68 (0,54; 0,78)	
DXAd	0,71 (0,58; 0,80)	0,82 (0,73; 0,88)	0,70 (0,57; 0,80)	

A2(c)	0,99 (0,99; 0,99)	0,99 (0,99; 0,99)	0,94 (0,91; 0,96)	
A2(x)	0,99 (0,98; 0,99)	0,99 (0,99; 1)	0,95 (0,93; 0,97)	
A2(a)	0,99 (0,98; 0,99)	0,99 (0,99; 1)	0,92 (0,88; 0,95)	
A3	0,96 (0,94; 0,97)	0,98 (0,97; 0,99)	0,91 (0,86; 0,94)	



Fonte: Elaborado pela autora, 2018










**Tabela 3** – Valores de Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) seguidos de seu intervalo de confiança nas variáveis de vista lateral, análises interexaminador de frames iguais

VARIÁVEL	Avaliação 1	Avaliação 2	ILUSTRAÇÃO
A1(c)	0,98 (0,96; 0,99)	0,97 (0,95; 0,98)	
A1(x)	0,98 (0,98; 0,99)	0,98 (0,97; 0,98)	
DTL(c)	0,73 (0,63; 0,81)	0,63 (0,46; 0,75)	
DTL(x)	0,73 (0,62; 0,82)	0,63 (0,41; 0,77)	

Fonte: Elaborado pela autora, 2018





**Tabela 4** – Valores de Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) seguidos por seu intervalo de confiança nas variáveis de vista superior, análises interexaminador de frames iguais

VARIÁVEL	Avaliação 1	Avaliação 2	ILUSTRAÇÃO
DGAe	0,80 (0,56; 0,90)	0,87 (0,80; 0,92)	
DGAd	0,84 (0,57; 0,93)	0,90 (0,85; 0,93)	

DGX	0,74 (0,44; 0,86)	0,88 (0,83; 0,92)	
DTA(x)	0,64 (0,31; 0,80)	0,85 (0,74; 0,91)	
DTA(c)	0,70 (0,39; 0,84)	0,88 (0,78; 0,93)	
DXAe	0,54 (0,29; 0,71)	0,76 (0,63; 0,84)	
DXAd	0,52 (0,28; 0,69)	0,81 (0,70; 0,88)	
A2(c)	0,99 (0,98; 0,99)	0,95 (0,93; 0,97)	
A2(x)	0,98 (0,96; 0,99)	0,96 (0,95; 0,97)	
A2(a)	0,99 (0,98; 0,99)	0,94 (0,91; 0,96)	
A3	0,95 (0,93; 0,97)	0,91 (0,88; 0,94)	












Fonte: Elaborado pela autora, 2018

**Tabela 5** – *Valores de Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) seguidos por seu intervalo de confiança nas variáveis de vista lateral, análises intraexaminador de frames diferentes*

VARIÁVEL	Examinador 1	Examinador 2	Examinador 3	ILUSTRAÇÃO
A1(c)	0,97 (0,95; 0,98)	0,95 (0,93; 0,97)	0,99 (0,98; 0,99)	
A1(x)	0,98 (0,96; 0,99)	0,96 (0,94; 0,98)	0,99 (0,99; 1)	
DTL(c)	0,61 (0,45; 0,73)	0,79 (0,68; 0,86)	0,80 (0,70; 0,87)	
DTL(x)	0,56 (0,39; 0,69)	0,78 (0,68; 0,86)	0,76 (0,65; 0,84)	





Fonte: Elaborado pela autora, 2018

**Tabela 6** – *Valores de Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) seguidos por seu intervalo de confiança nas variáveis de vista superior, análises intraexaminador de frames diferentes*

VARIÁVEL	Examinador 1	Examinador 2	Examinador 3	ILUSTRAÇÃO
DGAe	0,67 (0,53; 0,78)	0,56 (0,39; 0,70)	0,78 (0,68; 0,85)	
DGAd	0,68 (0,54; 0,78)	0,77 (0,67; 0,85)	0,84 (0,75; 0,89)	
DGX	0,64 (0,49; 0,75)	0,70 (0,57; 0,80)	0,78 (0,68; 0,85)	
DTA(x)	0,48 (0,29; 0,63)	0,81 (0,72; 0,87)	0,82 (0,74; 0,88)	
DTA(c)	0,58 (0,41; 0,71)	0,84 (0,75; 0,89)	0,85 (0,78; 0,90)	
DXAe	0,57 (0,41; 0,70)	0,63 (0,47; 0,74)	0,65 (0,51; 0,76)	
DXAd	0,54 (0,37; 0,68)	0,55 (0,38; 0,69)	0,67 (0,53; 0,77)	
A2(c)	0,88 (0,81; 0,92)	0,83 (0,74; 0,88)	0,92 (0,88; 0,95)	
A2(x)	0,89 (0,84; 0,93)	0,80 (0,70; 0,87)	0,93 (0,89; 0,95)	
A2(a)	0,87 (0,80; 0,91)	0,84 (0,76; 0,89)	0,86 (0,79; 0,91)	
A3	0,88 (0,82; 0,92)	0,85 (0,78; 0,90)	0,91 (0,86; 0,94)	








Fonte: Elaborado pela autora, 2018





**Tabela 7** – Valores de Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) seguidos por seu intervalo de confiança nas variáveis de vista lateral, análises interexaminador de frames diferentes

VARIÁVEL	Avaliação 1	Avaliação 2	ILUSTRAÇÃO
A1(c)	0,94 (0,88; 0,97)	0,95 (0,92; 0,97)	
A1(x)	0,96 (0,95; 0,98)	0,95 (0,93; 0,97)	
DTL(c)	0,62 (0,45; 0,74)	0,52 (0,25; 0,70)	
DTL(x)	0,63 (0,46; 0,76)	0,56 (0,36; 0,70)	

Fonte: Elaborado pela autora, 2018





**Tabela 8** – Valores de Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) seguidos por seu intervalo de confiança nas variáveis de vista superior, análises interexaminador de frames diferentes

VARIÁVEL	Avaliação 1	Avaliação 2	ILUSTRAÇÃO
DGAe	0,68 (0,58; 0,77)	0,59 (0,47; 0,70)	
DGAd	0,70 (0,60; 0,78)	0,80 (0,71; 0,86)	
DGX	0,65 (0,54; 0,75)	0,68 (0,54; 0,78)	
DTA(x)	0,56 (0,43; 0,68)	0,73 (0,54; 0,83)	
DTA(c)	0,59 (0,46; 0,69)	0,75 (0,59; 0,85)	
DXAe	0,49 (0,36; 0,61)	0,63 (0,44; 0,76)	
DXAd	0,47 (0,34; 0,60)	0,61 (0,46; 0,73)	

A2(c)	0,87 (0,82; 0,91)	0,84 (0,78; 0,89)	
A2(x)	0,88 (0,83; 0,92)	0,84 (0,78; 0,89)	
A2(a)	0,89 (0,84; 0,92)	0,83 (0,76; 0,88)	
A3	0,88 (0,83; 0,92)	0,88 (0,83; 0,91)	




Fonte: Elaborado pela autora, 2018









**Tabela 9** – *Valores em média ± desvio padrão das diferenças inspiração e expiração da primeira avaliação de frames iguais na vista lateral*

VARIÁVEL	Examinador 1	Examinador 2	Examinador 3	ILUSTRAÇÃO
A1(c)	-0,06 ± 0,9	-0,13 ± 0,8	-0,02 ± 0,8	
A1(x)	0,06 ± 0,8	0,13 ± 0,7	0,15 ± 0,7	
DTL(c)	-0,17 ± 0,7	0,02 ± 0,5	0,18 ± 0,4	
DTL(x)	-0,05 ± 0,8	0,16 ± 0,6	0,21 ± 0,5	

Fonte: Elaborado pela autora, 2018





**Tabela 10** – *Valores em média ± desvio padrão das diferenças inspiração e expiração da primeira avaliação de frames iguais na vista superior*

VARIÁVEL	Examinador 1	Examinador 2	Examinador 3	ILUSTRAÇÃO
DGAe	0,02 ± 0,5	0,08 ± 0,5	0,03 ± 0,4	
DGAd	0,01 ± 0,5	0,04 ± 0,5	0,04 ± 0,4	
DGX	0,02 ± 0,8	0,08 ± 0,7	-0,01 ± 0,5	

DTA(x)	-0,08± 0,7	-0,03± 0,4	-0,06± 0,4	
DTA(c)	0,05± 0,8	0,04± 0,5	0,01± 0,4	
DXAe	-0,06± 0,6	-0,03± 0,4	-0,16± 0,7	
DXAd	-0,05± 0,6	0,00± 0,4	-0,21± 0,8	
A2(c)	-0,26± 1,4	-0,36± 1,3	-0,24± 1,2	
A2(x)	-0,66± 1,6	-0,58± 1,8	-0,56± 1,4	
A2(a)	-1,33± 4,4	-1,31± 4,9	-1,05± 3,8	
A3	-1,69± 4,7	-0,06± 4,2	-0,45± 3,1	

Fonte: Elaborado pela autora, 2018












**Tabela 11** – *Valores em média± desvio padrão das diferenças inspiração e expiração da segunda avaliação de frames iguais na vista lateral*

VARIÁVEL	Examinador 1	Examinador 2	Examinador 3	ILUSTRAÇÃO
A1(c)	-0,15± 0,8	-0,04± 0,9	0,15± 0,7	
A1(x)	0,10± 0,8	0,19± 0,8	0,36± 0,7	
DTL(c)	-0,06± 0,5	0,09± 0,4	0,12± 0,3	
DTL(x)	0,00± 0,4	0,22± 0,4	0,21± 0,2	

Fonte: Elaborado pela autora, 2018





**Tabela 12** – *Valores em média ± desvio padrão das diferenças inspiração e expiração da segunda avaliação de frames iguais na vista superior*

VARIÁVEL	Examinador 1	Examinador 2	Examinador 3	ILUSTRAÇÃO
DGAe	0,10 ± 0,4	0,06 ± 0,5	-0,04 ± 0,3	
DGAd	0,08 ± 0,4	0,05 ± 0,4	0,08 ± 0,4	
DGX	0,09 ± 0,6	0,05 ± 0,5	-0,03 ± 0,3	
DTA(x)	0,00 ± 0,4	-0,04 ± 0,4	-0,11 ± 0,2	
DTA(c)	-0,01 ± 0,5	0,02 ± 0,4	-0,01 ± 0,3	
DXAe	-0,02 ± 0,4	-0,04 ± 0,3	-0,04 ± 0,2	
DXAd	-0,02 ± 0,4	0,00 ± 0,4	-0,06 ± 0,2	
A2(c)	-0,38 ± 1,4	-0,18 ± 1,5	-0,15 ± 1,9	
A2(x)	-0,69 ± 1,7	-0,91 ± 1,7	-0,68 ± 1,8	
A2(a)	-1,98 ± 3,9	-2,08 ± 4,5	-0,49 ± 4,5	
A3	-0,01 ± 3,7	-0,31 ± 4,9	-1,04 ± 3,0	

Fonte: Elaborado pela autora, 2018

## ANEXO A - Parecer Consubstanciado Do CEP

	<p><b>MATERNIDADE ESCOLA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO/ ME-UFRJ</b></p>	
<p><b>PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP</b></p>		
<p><b>DADOS DO PROJETO DE PESQUISA</b></p>		
<p><b>Título da Pesquisa:</b> EFEITOS IMEDIATOS DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA SOBRE A MOBILIDADE TORÁCICA DE CRIANÇAS NASCIDAS PREMATURAMENTE</p>		
<p><b>Pesquisador:</b> HALINA CIDRINI FERREIRA</p>		
<p><b>Área Temática:</b></p>		
<p><b>Versão:</b> 2</p>		
<p><b>CAAE:</b> 47024515.4.0000.5275</p>		
<p><b>Instituição Proponente:</b> Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro</p>		
<p><b>Patrocinador Principal:</b> Financiamento Próprio</p>		
<p><b>DADOS DO PARECER</b></p>		
<p><b>Número do Parecer:</b> 1.204.758</p>		
<p><b>Apresentação do Projeto:</b></p>		
<p>Conforme parecer n 1.165.745</p>		
<p><b>Objetivo da Pesquisa:</b></p>		
<p>Conforme parecer n 1.165.745</p>		
<p><b>Avaliação dos Riscos e Benefícios:</b></p>		
<p>Conforme parecer n 1.165.745</p>		
<p><b>Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:</b></p>		
<p>Conforme parecer n 1.165.745</p>		
<p><b>Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:</b></p>		
<p>Conforme parecer n 1.165.745</p>		
<p><b>Recomendações:</b></p>		
<p>A autora seguiu todas as recomendações sugeridas pelo colegiado.</p>		
<p><b>Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:</b></p>		
<p>Não há mais nenhuma pendência e o projeto encontra-se adequado e aprovado.</p>		
<p><b>Considerações Finais a critério do CEP:</b></p>		
<p>1) De acordo com o item VII.13.d, da Resolução CNS n.º 466/12, o pesquisador deverá apresentar</p>		
<p><b>Endereço:</b> Rua das Laranjeiras, 180  <b>Bairro:</b> Laranjeiras <b>CEP:</b> 22.240-003  <b>UF:</b> RJ <b>Município:</b> RIO DE JANEIRO  <b>Telefone:</b> (21)2556-9747 <b>Fax:</b> (21)2205-9064 <b>E-mail:</b> oep@me.ufrj.br</p>		
<p>Página 01 de 03</p>		



MATERNIDADE ESCOLA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
RIO DE JANEIRO/ ME-UFRJ



Continuação do Parecer: 1.204.758

relatórios anuais (parciais ou finais, em função da duração da pesquisa).

2) Eventuais emendas (modificações) ao protocolo devem ser apresentadas, com justificativa, ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada.

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO FOTOGRAMETRIA CEP.docx	24/06/2015 23:18:40		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	24/06/2015 23:19:04		Aceito
Declaração de Pesquisadores	autorizacao chefe uti neonatal maternidade escola.docx	24/06/2015 23:19:39		Aceito
Outros	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido IJ.docx	24/06/2015 23:20:03		Aceito
Folha de Rosto	folha de rosto projeto fotogrametria.jpg	24/06/2015 23:18:11		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_540282.pdf	24/06/2015 23:22:50		Aceito
Outros	CURRÍCULO LATTES.docx	10/07/2015 12:44:45		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO FOTOGRAMETRIA CEP CORRIGIDO.docx	11/08/2015 13:20:44		Aceito
Outros	RESPOSTAS AO CEP.doc	11/08/2015 17:17:12		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_540282.pdf	11/08/2015 17:18:02		Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: Rua das Laranjeiras, 180  
 Bairro: Laranjeiras CEP: 22.240-003  
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
 Telefone: (21)2556-9747 Fax: (21)2205-9064 E-mail: cep@me.ufrj.br



MATERNIDADE ESCOLA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
RIO DE JANEIRO/ ME-UFRJ



Continuação do Parecer: 1.204.758

RIO DE JANEIRO, 28 de Agosto de 2015

---

Assinado por:

**Ivo Basílio da Costa Júnior**  
(Coordenador)

Endereço: Rua das Laranjeiras, 180

Bairro: Laranjeiras

CEP: 22.240-003

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2556-9747

Fax: (21)2205-9064

E-mail: cep@me.utfj.br

**ANEXO B - Escala De Brazelton**

Estado 1	Sono profundo, sem movimentos, respiração regular
Estado 2	Sono leve, olhos fechados, algum movimento corporal
Estado 3	Sonolento, olhos abrindo e fechando
Estado 4	Acordado, olhos abertos, movimentos corporais mínimos
Estado 5	Totalmente acordado, movimentos corporais vigorosos
Estado 6	Choro

Fonte: Adaptado de Brazelton TB. Neonatal Behavioral Assessment Scale. London: Clinics in Developmental Medicine; 1073.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
SISEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO - SIBi  
MATERNIDADE ESCOLA  
BIBLIOTECA DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES**



**1. Identificação do tipo de Material**

<input type="checkbox"/>	Tese (Doutorado)
<input type="checkbox"/>	Dissertação (Mestrado)
<input type="checkbox"/>	Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização )

**2. Identificação do documento**

Unidade:		
Nome do curso:		
Autor:		
RG:	CPF:	
E-mail: (preenchimento obrigatório)		
Título do trabalho:		
Orientador:		
Co-orientador:		
Número de páginas:	Número de Anexos:	
Formato:	Impresso	Eletrônico
Data da Defesa:		

**3. Informações de acesso ao documento no formato impresso**

Este trabalho é documento confidencial?<sup>1</sup> Sim  Não

Este trabalho ocasionará registro de patente? Sim  Não

\_\_\_\_\_, \_\_/\_\_/\_\_\_\_  
Loca data:

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) autor(a) ou seu representante legal

**4. Informação de acesso ao documento no formato eletrônico**

Este trabalho pode ser disponibilizado na Internet? Sim  Não

Caso afirmativo preencha autorização abaixo

**A AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NA BIBLIOTECA DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES E NO REPOSITÓRIO PANTHEON**

Autorizo a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a disponibilizar gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, o texto integral da publicação supracitada, de minha autoria, em seu site, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão pela Internet, a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_, \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Local, Data

\_\_\_\_\_

Assinatura do(a) autor(a) ou seu representante legal

<sup>1</sup> Esta classificação poderá ser mantida até um ano a partir da defesa ou conclusão do trabalho. Após esse período a íntegra do trabalho será disponibilizada na base de dados institucional. A extensão do prazo de sigilo suscita justificativa.