



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



**MARIANA ALVES MORENO**

**EFEITOS IMEDIATOS DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA SOBRE A**  
**MOBILIDADE TORÁCICA DE CRIANÇAS PREMATURAS**

**Rio de Janeiro**

**2024**

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

**MARIANA ALVES MORENO**

<http://lattes.cnpq.br/7494596624878377>

**EFEITOS IMEDIATOS DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA SOBRE A**  
**MOBILIDADE TORÁCICA DE CRIANÇAS PREMATURAS**

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>. Halina Cidrini Ferreira  
<http://lattes.cnpq.br/4849189403466459>

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

**Rio de Janeiro**

**2024**

M843 Moreno, Mariana Alves  
Efeitos imediatos da fisioterapia respiratória sobre a mobilidade torácica de crianças prematuras / Mariana Alves Moreno -- Rio de Janeiro: UFRJ/Maternidade Escola, 2024.  
60 p.; 30 cm.

Orientadora: Halina Cidrini Ferreira  
Coorientador: Rosana Silva dos Santos  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Maternidade Escola, Programa de Mestrado Profissional em Saúde Perinatal, 2024.  
Referências bibliográficas p. 44

1. Prematuridade. 2. Mobilidade torácica;3. fotogrametria. 4. Dissertação. I. Ferreira, Halina Cidrini. II. Santos, Rosana Silva dos. III. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Maternidade Escola. IV. Título

CDD – 618.32



**Programa de Mestrado Profissional  
em Saúde Perinatal da Maternidade Escola  
da Universidade Federal do Rio de Janeiro**



**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**ATA DO EXAME DE DEFESA DA DISSERTAÇÃO PARA A CONCESSÃO DO GRAU DE  
MESTRE PROFISSIONAL EM SAÚDE PERINATAL DA  
CANDIDATA**

**MARIANA ALVES MORENO**

Aos seis dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e quatro, realizou-se em sessão híbrida, segundo a resolução CEPG 01/22 o Exame de Defesa da Dissertação da Mariana Alves Moreno, DRE **120105978**, na Sala 1 da Divisão de Ensino da Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro, situada na Rua das Laranjeiras, 180, que submeteu sua Dissertação de Mestrado intitulada **“EFEITOS IMEDIATOS DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA SOBRE A MOBILIDADE TORÁCICA DE CRIANÇAS PREMATURAS”**, a uma Banca Examinadora formada pelos Professores: Dra. **Halina Cidrini Ferreira**; Dra. **Rosana Silva dos Santos** (coorientadora); Dra. **Nataly Damasceno de Figueiredo**; Dra. **Jocelene de Fátima Landgraf**; Dra. **Ana Paula Vieira dos Santos Esteves** e Dr. **Julio Guilherme Silva**. O trabalho iniciou-se às 12h com a exposição oral da Dissertação por parte da candidata por cerca de 45 minutos, após o qual os membros da banca examinadora arguiram a candidata e atribuíram a menção:

**APROVADA**, devendo a candidata entregar a versão final no prazo máximo de 60 dias.  
[ ] com louvor  
 **EM EXIGÊNCIA**, devendo a candidata satisfazer, no prazo máximo de 90 dias, às exigências listadas na Folha de Modificações de Dissertação de Mestrado anexa à presente ata.  
 **REPROVADA**

Com a concordância de todos os presentes, nada mais havendo a tratar, subscrevemos esta ata.

Rio de Janeiro, 06 de março de 2024.

Prof.ª Dra. Halina Cidrini Ferreira (Orientadora e Presidente da Banca)

Ass: Halina

Prof.ª Dra. Rosana Silva dos Santos (Coorientadora)

Ass:

8/ Prof.ª Dra. Nataly Damasceno de Figueiredo (Avaliador Titular Interno)

Ass: Nataly

Prof.ª Dra. Jocelene de Fátima Landgraf (Avaliador Titular Externo)

Ass: Jocelene de Fátima Landgraf

Prof.ª Dra. Ana Paula Vieira dos Santos Esteves (Avaliador Suplente Interno)

Ass:

Prof. Dr. Julio Guilherme Silva (Avaliador Suplente Externo)

Ass:

Mariana Alves Moreno

Candidata (assinar conforme consta na identidade)

Rua das Laranjeiras, 180 Laranjeiras - Rio de Janeiro - RJ - Cep: 22240-003

Tel. (21) 2285-7935 ramal 207 Tel/Fax.: (21)2556-9747 ramal 260 E-mail: ensino@me.ufrj.br

## DEDICATÓRIA

*A Deus por ter me capacitado e iluminado minha caminhada.*

*Ao meu esposo Yuri, por seu amor e companheirismo. Caminhar ao seu lado torna o caminho mais leve.*

*À minha filha Ayla, a luz da minha vida. Ser sua mãe me impulsiona a dar o meu melhor todos os dias.*

*À minha mãe Antonia, por ser meu maior exemplo de força e coragem. Seu amor incondicional me deixa mais forte.*

*Ao meu pai Ernesto por me ajudar a trilhar o caminho dos estudos. Obrigada por me encorajar e me incentivar. Sem você nada disso seria possível.*

*À toda minha família, em especial aos meus irmãos Leandro e Bruno, por serem meus fiéis escudeiros. À minha comadre Marina por me escutar sempre e por suas boas energias emanadas nessa jornada; à minha amiga Tamiris, que vivenciou comigo todos os anos de faculdade e mesmo do outro lado do oceano se faz presente.*

*Àqueles que me dão a certeza de que esse é o meu caminho e os quais quero dar meu melhor sempre – meus pacientes.*

## AGRADECIMENTOS

À Prof<sup>a</sup> Halina Cidrini pela confiança e dedicada orientação. Seu exemplo de comprometimento com a docência e com a fisioterapia, me inspira.

À Prof<sup>a</sup> Rosana Santos por compartilhar seus conhecimentos sempre com amor e paciência.

Ao Grupo de Estudos em Neonatologia e Pediatria (GENEP/UFRJ), pela parceria e colaboração de todos que fizeram e fazem parte dele.

À querida fisioterapeuta Juliana Campos pela parceria, comprometimento e debates científicos. Pelo seu auxílio incansável durante todo o processo de análises e escrita.

À Prof<sup>a</sup> Vera Britto, pela parceria e seu exemplo de dedicação. Pelo incessante incentivo profissional e conversas acolhedoras. Gratidão.

À Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) pelo qual tenho imenso orgulho e que será sempre minha casa. À Maternidade Escola (ME/UFRJ) pela disponibilidade e apoio acadêmico.

*“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”*

(Madre Teresa de Calcutá)

## RESUMO

MORENO, M. A. **Efeitos imediatos da fisioterapia respiratória sobre a mobilidade torácica de crianças prematuras**, 2024. 70f. Dissertação (Mestrado em Saúde Perinatal) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Maternidade Escola, Programa de Mestrado Profissional em Saúde Perinatal, Rio de Janeiro, 2024.

**Introdução:** A fisioterapia neonatal possui um número restrito, porém crescente de evidências sobre manejo, efeitos e repercussões de técnicas aplicadas à população neonatal. Estudos capazes de trazer informações sobre as técnicas e protocolos de avaliação e tratamento contribuem para a prática baseada em evidências, ainda escassa nesta população. **Objetivo:** Verificar os efeitos imediatos da fisioterapia respiratória sobre a mobilidade torácica de recém-nascidos e lactentes prematuros. **Métodos:** Participaram do estudo 40 recém-nascidos e lactentes nascidos com menos de 37 semanas de idade gestacional e internados nas unidades neonatais da Maternidade Escola da UFRJ. Os sinais vitais foram registrados e a movimentação torácica foi mensurada nas vistas superior e lateral através da biofotogrametria, antes e após aplicação de técnicas e manuseios respiratórios e ao final da inspiração (I) e expiração (E). Foi realizado teste de Wilcoxon pareado, considerando p valor <0,05, para análise dos dados. **Resultados:** Foi observada estabilidade de sinais vitais, com redução das frequências respiratória e cardíaca e aumento da SpO<sub>2</sub>. Houve diferença significativa nas seguintes análises: pré-fisioterapia, quando comparadas inspiração e expiração em DTLc (I: 7,6cm; E: 7,3cm), A2c (I: 38,3°; E: 39,6°), A2x (I: 42,5°; E: 43,0°), A2a (I: 81,1°; E: 83,5°) e A3 (I: 124,2°; E: 125,7°); pós-fisioterapia, quando comparadas inspiração e expiração em A2x (I: 40,3°; E: 41,6°); comparação entre frames inspiratórios do pré com o pós-fisio apresentou diferença significativa em DGX (pré: 9,8cm; pós: 10,4cm), A2c (pré: 38,3°; pós: 36,8°), A2x (pré: 42,5°; pós: 40,3°) e A2a (pré: 81,1°; pós: 79,2°) e, por último, comparação entre frames expiratórios do pré com o pós-fisio apresentou diferença significativa em DGAd (pré: 5,3cm; pós: 5,7cm), A2c (pré: 39,6°; pós: 37,2°), A2x (pré: 43,0°; pós: 41,6°) e A2a (pré: 83,5°; pós: 78,8°). **Conclusão:** O presente estudo demonstrou que as técnicas fisioterapêuticas aplicadas foram capazes de alterar a mobilidade torácica dos recém-nascidos e lactentes assistidos sem afetar clinicamente os pacientes.

**Palavras-Chave:** Prematuridade. Mobilidade torácica. Fotogrametria.



## ABSTRACT

**Introduction:** Neonatal physiotherapy has a limited but growing number of evidence on the management, effects and repercussions of techniques applied to the neonatal population. Studies capable of providing information on assessment and treatment techniques and protocols contribute to evidence-based practice, which is still scarce in this population. **Objective:** To verify the immediate effects of respiratory physiotherapy on thoracic mobility in newborns and premature infants. **Methods:** 40 newborns and infants born at less than 37 weeks of gestational age and admitted to the neonatal units of the UFRJ Maternity School participated in the study. Vital signs were recorded and chest movement was measured in superior and lateral views using the biophotogrammetric protocol by Campos (2019), before and after applying respiratory techniques and handling. A paired Wilcoxon test was performed, considering p value <0.05. **Results:** Stability of vital signs was observed, with a reduction in respiratory and heart rates and an increase in SpO<sub>2</sub>. There was a significant difference in the following analyses: pre-physiotherapy, when comparing inspiration and expiration in DTLc (I: 7.6cm; E: 7.3cm), A2c (I: 38.3°; E: 39.6°), A2x (I : 42.5°; E: 43.0°), A2a (I: 81.1°; E: 83.5°) and A3 (I: 124.2°; E: 125.7°); post-physiotherapy, when comparing inspiration and expiration in A2x (I: 40.3°; E: 41.6°); comparison between pre- and post-physio inspiratory frames showed a significant difference in DGX (pre: 9.8cm; post: 10.4cm), A2c (pre: 38.3°; post: 36.8°), A2x (pre: 42 .5°; post: 40.3°) and A2a (pre: 81.1°; post: 79.2°) and, finally, comparison between expiratory frames from pre to post-physio showed a significant difference in DGAd (pre: 5, 3cm; post: 5.7cm), A2c (pre: 39.6°; post: 37.2°), A2x (pre: 43.0°; post: 41.6°) and A2a (pre: 83.5°; post: 78 ,8°). **Conclusion:** The present study demonstrated that the physiotherapeutic techniques applied were capable of altering the thoracic mobility of the newborns and infants treated without clinically affecting the patients.

**Keywords:** Prematurity. Chest physiotherapy. Thoracic mobility.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFE	Aumento do fluxo expiratório
AP	Ântero-posterior
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure
ECOM	Esternocleidomastoideo
GDS	Godelieve Denys-Struyf
HM	Hiperinsuflação manual
OMS	Organização Mundial de Saúde
RIP	Pletismografia indutiva respiratória
RN	Recém-nascido
RTA	Reequilíbrio tóraco abdominal
T.I.L.A	Técnica de insuflação seletiva
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VL	Vista lateral
VMI	Ventilação mecânica invasiva
VNI	Ventilação não invasiva
VPM	Ventilação pulmonar mecânica
VS	Vista superior
VSР	Vírus sincicial respiratório

## LISTA DE FIGURAS E QUADROS

<b>Figura 1</b> - Demonstração de posição dos marcadores e posicionamento do bebê .....	21
<b>Figura 2</b> - Demonstração dos ângulos e diâmetros lineares mensurados na vista lateral .....	22
<b>Figura 3</b> - Demonstração dos ângulos mensurados na vista superior .....	22
<b>Figura 4</b> - Demonstração dos diâmetros lineares mensurados na vista superior .....	23
<b>Quadro 1</b> - Variáveis de vista lateral .....	23
<b>Quadro 2</b> - Variáveis de vista superior .....	24
<b>Quadro 3</b> - Variável quantitativa discreta de perfil da amostra .....	27
<b>Quadro 4</b> - Variáveis quantitativas contínuas de perfil da amostra .....	27
<b>Quadro 5</b> - Variáveis qualitativas ordinais de perfil da amostra .....	28
<b>Quadro 6A</b> – Valores das medianas das variáveis lineares e angulares mensuradas .....	29
<b>Quadro 6B</b> - Valores das medianas das variáveis lineares e angulares mensuradas .....	30
<b>Quadro 7</b> - Valores de p referentes ao teste de Wilcoxon pareado .....	31

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Objetivos geral .....</b>	<b>14</b>
1.1.1 Objetivo Geral .....	14
1.1.2 Objetivos específicos.....	14
<b>1.2 Hipótese.....</b>	<b>14</b>
<b>1.3 Justificativa.....</b>	<b>14</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>16</b>
2.1. Fisiologia respiratória do recém-nascido.....	17
2.2 Fisioterapia respiratória em neonatologia.....	17
2.3 Técnicas de fisioterapia respiratória.....	19
2.4 Avaliação neonatal e formas de mensuração .....	20
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>23</b>
3.1 População do estudo .....	23
3.2 Critérios de inclusão .....	23
3.3 Critérios de exclusão.....	23
3.4 Cálculo Amostral .....	23
3.5 Coleta de dados .....	24
3.6 Avaliação das imagens.....	26
3.7 Técnicas fisioterapêuticas aplicadas durante a coleta de dados .....	28
3.8 Análise dos dados .....	29
3.9 Projeto aplicativo .....	30
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>31</b>
4.1 Dados de perfil da amostra .....	31
4.2 Mobilidade torácica .....	32
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>36</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>43</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>44</b>
<b>APÊNDICE A - Termo De Consentimento Livre E Esclarecido .....</b>	<b>49</b>
<b>APÊNDICE B - Ficha De Coleta De Dados.....</b>	<b>50</b>
<b>APENDICE C – Projeto Aplicativo .....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO A - Parecer Consubstanciado do CEP.....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO B - Escala De Brazelton .....</b>	<b>62</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) são considerados partos prematuros, aqueles que ocorrem antes de 37 semanas completas de idade gestacional ou com menos de 259 dias desde a data do último período menstrual da mulher. Anualmente, cerca de 30 milhões de crianças nascem prematuramente em todo o mundo. Em 2017, em torno de 2,5 milhões de recém-nascidos morreram nos primeiros 28 dias de vida, a maioria por causas evitáveis. Cerca de 80% dessas crianças tinham baixo peso ao nascer e em torno de 65% eram prematuras. No Brasil, 1 em cada 8 crianças nascem prematuras e essa é a principal causa de morbimortalidade neonatal. Cerca de 68% das mortes de recém-nascidos podem ser evitadas com soluções simples, como contato pele a pele, medicamentos, aleitamento materno exclusivo e acesso a instalações de saúde limpas e bem equipadas, com equipe qualificada (Fernandes et al, 2021; WHO, 2018). A prematuridade está diretamente associada a fatores étnicos e sociais. Fatores como o stress materno e infecção do trato genital também aumentam o risco de parto prematuro. Além disso, o ambiente em que a mãe vive/reside influencia diretamente no desfecho da gravidez. A prematuridade leva a riscos aumentados de complicações respiratórias neonatais (como síndrome do desconforto respiratório e displasia broncopulmonar), enterocolite necrosante, sepse, condições neurológicas (como leucomalácia periventricular, convulsões, ataques intraventriculares hemorragia, paralisia cerebral e encefalopatia isquêmica hipóxica), bem como dificuldades de alimentação e problemas visuais e auditivos. Mesmo os recém-nascidos prematuros tardios (34 - <37 semanas) apresentam riscos significativamente maiores de resultados adversos do que os recém-nascidos a termo. O nascimento prematuro tem sido associado a piores resultados no desenvolvimento neurológico, taxas mais altas de internações hospitalares, alterações comportamentais, dificuldades socioemocionais e de aprendizagem na infância (Fernandes 2021; Vogel *et al.*, 2018). Devido à imaturidade fisiológica do recém-nascido prematuro, há muitas vezes a necessidade de suporte ventilatório, auxílio a alimentação e dificuldade de regulação de temperatura, o que os mantém internados até atingirem o peso e critérios para alta. Isso contribui para aumentar o tempo de internação e os expõe a fatores que impactam no seu desenvolvimento. Além disso, quanto maior o tempo de internação, maior o custo da assistência hospitalar. A prematuridade extrema tem um custo 15,5 vezes maior se comparado à prematuridade tardia (Melo *et al.*, 2022)

Com relação especificamente ao sistema respiratório, observa-se que no prematuro o número de alvéolos é reduzido, com baixa síntese de surfactante e a ausência ou

subdesenvolvimento da ventilação colateral, resultando em diminuição da complacência pulmonar. A cavidade torácica tem a complacência aumentada devido à sua estrutura cartilaginosa (Santos, 2019). Além disso, o recém-nascido prematuro apresenta costelas horizontalizadas que dificultam o aumento dos diâmetros da caixa torácica durante a inspiração e diminui a área de aposição do diafragma. O diafragma é mais achatado e o ângulo de inserção na caixa torácica é horizontalizado, dificultando o mecanismo de alavanca durante a contração muscular. O bom funcionamento do diafragma depende também da atuação dos músculos abdominais, um desequilíbrio de forças entre os músculos inspiratórios e expiratórios (torácicos e abdominais) promove encurtamento e fraqueza desses músculos. Assim, a ineficiência da musculatura abdominal e intercostal impõe ainda mais instabilidade à caixa torácica, levando a maior sobrecarga da musculatura diafragmática. Essas características diminuem a eficiência da ventilação pulmonar, gerando aumento de gasto energético e despertando preocupação quanto ao prognóstico dessa população (Roussenq *et al.*, 2013; Oliveira, 2020).

Uma função cardiopulmonar adequada é importante para o sucesso da adaptação à vida extrauterina, contudo sinais e sintomas de dificuldade respiratória são manifestações clínicas comuns e importantes em prematuros. A dificuldade respiratória no recém-nascido é caracterizada por alguns sinais e sintomas como: batimento de asas nasais, retrações torácicas, taquipneia e gemência. O batimento de asas nasais é frequentemente achado quando há a aumento da resistência das vias aéreas. A retração supraesternal indica obstrução das vias aéreas superiores. A retração subcostal, por outro lado, é menos específica e pode ser um sinal associado a doenças pulmonares ou cardíacas. Normalmente, o recém-nascido prematuro possui frequência respiratória de 40 a 60 irpm. A frequência respiratória aumentada ocorre para manter a ventilação em caso de diminuição do volume corrente. Um lactente com dificuldade respiratória para tentar manter o volume pulmonar com troca gasosa adequada pode fechar parcialmente a glote durante a expiração. Esse é o mecanismo responsável pela gemência audível nessas crianças. Sinais avançados de dificuldade respiratória incluem: cianose, respiração ofegante, apneia e estridor (Aly, 2004).

A identificação precoce de distúrbios ventilatórios é importante para que se possa oferecer um atendimento adequado ao neonato.

A atuação do fisioterapeuta na UTI neonatal tem história recente no Brasil, com difusão principalmente a partir das últimas décadas. A fisioterapia neonatal realiza a avaliação cinético funcional do paciente, assim como aplica técnicas de fisioterapia respiratória e/ou motora. Atua em conjunto com equipe multiprofissional no manejo da ventilação pulmonar mecânica (VPM) invasiva e não invasiva (VNI), realiza protocolos de desmame e extubação da

VPM, entre outros (Johnston, 2012). O objetivo da fisioterapia respiratória na população pediátrica também é auxiliar na depuração das secreções traqueobrônquicas, de forma a diminuir a resistência das vias aéreas e melhorar as trocas gasosas. É importante considerar as características do sistema respiratório dessa população, pois apesar dos princípios mecânicos das técnicas serem semelhantes às dos adultos, existem mudanças na estrutura e função respiratória que exigem adaptação contínua de acordo com a idade (Chaves *et al.*, 2019). Há diversas técnicas e recursos fisioterapêuticos já recomendados para a população neonatal e cada vez mais o número de evidências cresce quanto ao manejo, efeitos e repercussões (Johnston, 2012).

As técnicas de fisioterapia respiratória em geral podem ser classificadas como convencionais, modernas e instrumentais. Drenagem postural, vibração, percussão, técnica de expiração forçada e tosse, e a compressão torácica são técnicas convencionais que visam facilitar a depuração mucociliar. A fisioterapia torácica convencional pode ser realizada pelo fisioterapeuta ou auto administrada, como vibração, compressão torácica e percussão. Essas técnicas estão em desuso atualmente na prática clínica por alterarem negativamente a função ventilatória dos pacientes além da possibilidade de gerar atelectasia (Chaves *et al.*, 2019; Bayle, 2012; Roqué *et al.*, 2023). Técnicas modernas usam variação de fluxo através do controle da respiração para mobilizar secreções. As técnicas incluem expiração forçada, ciclo ativo de respiração, drenagem autogênica, expiração lenta e prolongada, aceleração do fluxo expiratório de forma lenta ou rápida, expiração lenta total com a glote aberta em posição lateral e exercícios de fluxo inspiratório controlado. Técnicas instrumentais, como ventilação não invasiva por exemplo são consideradas úteis como terapia adjuvante à desobstrução das vias aéreas (Chaves *et al.*, 2019). As técnicas de expiração passiva, como a expiração lenta prolongada e drenagem autógena assistida parecem ter maior eficácia do que as técnicas convencionais e não possuem efeitos adversos. Na expiração lenta prolongada a pressão intratorácica aumenta lentamente através da compressão tóracoabdominal para prevenir o colapso brônquico e a interrupção do fluxo durante as expirações (Conesa-segura *et al.*, 2019).

Dentre as técnicas citadas, poucas delas são passíveis de utilização no público neonatal, considerando suas particularidades fisiológicas. Tais técnicas possuem indicações precisas de acordo com o diagnóstico realizado, faixa etária e ausculta pulmonar. Alguns dos estudos que citam essas técnicas trazem controvérsias e limitações, (Oliveira, 2016). mostrando que os recursos terapêuticos são seguros, reduzem a gravidade do quadro clínico e não possuem efeitos deletérios na função respiratória (Johnston, 2012; Oliveira, 2016).

Adicionalmente, grande parte dos estudos sobre os efeitos da utilização das técnicas fisioterapêuticas aplicadas a neonatologia, avaliam apenas os parâmetros fisiológicos a beira leito, sem variáveis ligadas as funções biomecânicas e funcionais. Portanto, a realização de estudos capazes de demonstrar tais efeitos são relevantes e contribuirão para a prática baseada em evidências.

## **1.1 Objetivos geral**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Verificar os efeitos imediatos da fisioterapia respiratória sobre a expansibilidade torácica de recém-nascidos prematuros.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

1. Descrever o perfil da amostra;
2. Determinar os efeitos imediatos da fisioterapia respiratória sobre os diâmetros ântero-posteriores e látero-laterais e ângulos de expansão do tórax de recém-nascidos através da biofotogrametria.
3. Comparar os dados pré e pós fisioterapia e entre a inspiração e expiração em presença das manobras e manuseios de fisioterapia respiratória.
4. Elaborar mídia virtual para orientação de mães, pais e cuidadores sobre a respiração de bebês (Projeto aplicativo em anexo).

## **1.2 Hipótese**

Ocorre aumento, diminuição ou não alteração da mobilidade torácica da população neonatal após atendimento de fisioterapia respiratória.

## **1.3 Justificativa**



A fisioterapia respiratória é uma especialidade terapêutica que tem papel fundamental na prevenção e tratamento de complicações pulmonares de forma acessível que não exige recursos sofisticados para a sua execução. Quando falamos sobre as técnicas de fisioterapia respiratória, nos deparamos com diversos estudos com resultados controversos, os motivos são vários, já que a maioria deles se baseia em desfechos de difícil comprovação e multifatoriais como tempo de internação (Oliveira 2016; Gomes 2018). Adicionalmente, testam protocolos variados e pouco uniformizados, o que dificulta as comparações entre eles.

É importante avaliar a mobilidade torácica para que haja um parâmetro em relação a evolução, acompanhamento e verificação da eficácia do tratamento proposto para diversas condições clínicas de comprometimento respiratório (MELO 2011; CARVALHO 2005). O protocolo proposto por Campos (2019) através do uso da biofotogrametria, mostrou-se reprodutível em recém-nascidos prematuros no ambiente de internação da UTI neonatal e com boa confiabilidade para avaliação da movimentação torácica de neonatos prematuros.

Dessa forma, este estudo é pioneiro em utilizar a biofotogrametria para verificação dos efeitos imediatos da fisioterapia respiratória sobre a mobilidade torácica do prematuro.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

É considerado como recém-nascido prematuro a criança nascida antes de 37 semanas completas de gestação. Contudo, a OMS (WHO, 2018) também agrupa os partos prematuros da seguinte forma: entre 22-27 semanas de idade gestacional é considerado extremamente prematuro, 28-31 semanas muito prematuro e entre 32 e 37 semanas moderadamente prematuro. Devido a isso, nascidos entre 34 e 37 semanas de gestação passaram a ser considerados prematuros tardios a fim de evitar minimizar a percepção de riscos para esses nascimentos. Cerca de 50% dos casos de parto prematuro, a causa biológica é desconhecida. Considera-se como fatores de risco parto prematuro anterior, gravidez múltipla, hipertensão arterial, diabetes, colo do útero reduzido e distúrbios placentários (Delnord, 2018).

A prematuridade aumenta a incidência de morbidades respiratórias tais como infecções respiratórias, bronquiolite causada pelo vírus sincicial respiratório (VSR), sibilos respiratórios e asma. O risco de internações por problemas respiratórios secundários à prematuridade diminui a cada semana de gestação. No terceiro trimestre de gestação ocorre um rápido crescimento pulmonar, caracterizado pela transição entre o período sacular e o período alveolar. Interrupções durante esse processo podem levar à redução das trocas gasosas, produção de surfactante reduzida, atraso na reabsorção de líquido ao nascimento e aumento da suscetibilidade dos pulmões a processos infecciosos (Muganthana; Boyle 2018).

Bebês prematuros nascidos com deficiência de surfactante apresentam dificuldades respiratórias que se manifestam clinicamente por respiração rápida e difícil, gemência e cianose central. Além disso, são características do distúrbio ventilatório, apnéia, taquipnéia, batimento de asa de nariz ou dilatação nasal, retrações esternais, retrações intercostais, presença de gemido expiratório e cianose. O desconforto respiratório normalmente se torna mais severo durante os primeiros dias após o nascimento e são necessários protocolos de avaliação, de atendimento e fluxos que permitam a identificação precoce de distúrbios ventilatórios a fim de que possa ser oferecido melhor atendimento ao recém-nascido (Owen, 2017; Kimura 2009).

As alterações musculares e mecânicas do sistema respiratório do neonato prematuro, aumentam a mobilidade abdominal e conseqüentemente, aumentam o gasto energético gerando uma piora clínica progressiva. Esse movimento abdominal, apesar de fazer parte da mecânica respiratória neonatal, é predominante quando há desvantagens biomecânicas da caixa torácica, como aumento da complacência, horizontalização das costelas e diafragma, imaturidade da musculatura abdominal e intercostal, diminuição da zona de aposição diafragmática (Ribeiro, 2020).

O padrão respiratório dessa população é comumente avaliado por meio de excursões respiratórias e da qualidade de expansibilidade torácica. Contudo, esses pacientes, não controlam voluntariamente a sinergia do trabalho muscular durante a respiração (RIBEIRO, 2020; HAMMER, 2009).

## **2.1. Fisiologia respiratória do recém-nascido**

Ao nascimento, o recém-nascido possui costelas horizontalizadas e circunferência torácica semelhante à circunferência abdominal. Até os dois anos a circunferência abdominal torna-se cada vez maior do que a abdominal. O diâmetro transversal e ântero-posterior são próximos e o eixo longitudinal é curto, dessa forma a caixa torácica apresenta aspecto arredondado (Latarjet, 1993; Rohen; Lutjen-drecol, 2007).

O tórax possui estrutura óssea menos rígida e um tórax quase instável quando comparado ao tórax de um adulto, que tende a ter ossos mais rígidos e parede torácica semelhante a um barril (Avery, 1965). O diafragma do neonato a termo possui 25% de fibras musculares oxidativas do tipo I enquanto que em um adulto esse percentual é de 55%. Isso confere menor resistência à fadiga (Hussey, 1992). Além disso, a posição retificada de seu diafragma assim como a zona de aposição menor, conferem menor força de contração e aumento do trabalho respiratório (Camargos, 2019).

As vias aéreas extratorácicas possuem menor diâmetro o que gera aumento da resistência de vias aéreas superiores. (Camargos, 2019). O neonato possui padrão respiratório abdominal, devido a parede torácica muito complacente e o fato de que o fígado é um órgão muito grande em termos relativos proporcionalmente. Enquanto a criança cresce, a parede torácica enrijece e o fígado é reduzido em tamanho relativo (SLY; Collin, 2006). A frequência respiratória no período neonatal varia entre 40 a 60 respirações por minuto. As variações da frequência respiratória ocorrem devido à necessidade de manter a capacidade residual funcional e para tal há alteração no volume corrente aumentar o volume minuto (SLY; Collins ,2006).

## **2.2 Fisioterapia respiratória em neonatologia**

A fisioterapia passou a atuar nas UTIs neonatais na década de 80 com objetivo de melhorar a sobrevida dos recém-nascidos e reduzir os riscos de complicações (Theis, 2016).

A Portaria nº 3432 de 12 de agosto de 1998 do Ministério da Saúde determina que a UTI, se estendendo a UTI neonatal, deve contar com equipe básica composta por um fisioterapeuta para cada dez leitos ou fração no turno da manhã e da tarde.

A intervenção fisioterapêutica na UTI neonatal pode diminuir as complicações, o período de internação e conseqüentemente os custos hospitalares. A principal função do fisioterapeuta neste ambiente é promover o desenvolvimento neuropsicomotor favorável aos prematuros, prevenir e reduzir possíveis complicações respiratórias, melhorar a função pulmonar e contribuir para a evolução do paciente (Maia, 2016). A intervenção clínica deste profissional visa a evitar agravamento de síndromes aspirativas, na síndrome do desconforto respiratório, pneumonias, atelectasias, na prevenção de complicações provenientes da ventilação mecânica, secreções nas vias aéreas, nos casos com evoluções desfavoráveis à gasometria e/ou ao exame radiológico, sinais indicativos de possíveis problemas com a depuração ciliar, reduzir as incidências de complicações pulmonares, atelectasias pós extubação e impactar positivamente o prognóstico, entre outros (Johnston , 2012).

A fisioterapia tem se mostrado uma intervenção prioritária, pois promove a otimização da função respiratória, a facilitação das trocas gasosas, a otimização da relação ventilação perfusão, a manutenção da permeabilidade das vias aéreas e o desmame da ventilação mecânica e da oxigenoterapia (Nicolau, 2007a; Nicolau, 2007b). Após avaliação, o fisioterapeuta pode aplicar técnicas de desobstrução das vias aéreas que evitam/previnem e tratam as obstruções de vias áreas ocasionadas pela presença de secreção, contribuindo para a redução dos parâmetros ventilatórios da ventilação mecânica, evitando complicações no pós-operatório e infecções pulmonares. Entretanto, a labilidade do sistema nervoso central, o peso e a idade gestacional dos RNs devem ser respeitados para a indicação e a realização dessas técnicas, assim como a sua mecânica respiratória. Para reexpansão pulmonar as seguintes técnicas podem ser aplicadas: HM e suas combinações, técnica de direcionamento de fluxo, ventilação não invasiva. Além disso, também pode ser realizada aspiração de vias aéreas, posicionamento adequado no leito, drenagem autógena assistida, estímulo tátil cinestésico, e contato pele a pele, dentre outras (Johnston, 2012; Theis 2016).

A assistência fisioterapêutica na UTI neonatal contribui para otimizar a função respiratória de modo a facilitar as trocas gasosas e adequar a relação ventilação perfusão, assim como adequar o suporte ventilatório, prevenir as complicações pulmonares, auxiliar no desmame da ventilação mecânica e oxigenoterapia e manter as vias aéreas pèrvias (Nicolau, 2011; Carvalho, 2005; Oliveira, 2006).

Embora aceita e tratada como essencial no atendimento da UTI neonatal, tendo em vista seu papel importante para avaliação e prescrição cinético funcional, assim como na abordagem multidisciplinar neonatal ainda carece de mais pesquisas que ampliem as evidências sobre seus efeitos, com resultados mais conclusivos (Jonsthor, 2012; Maia, 2016).

### **2.3 Técnicas de fisioterapia respiratória**

As técnicas de fisioterapia respiratória vêm evoluindo com o tempo. Atualmente, técnicas como a drenagem postural, vibração e percussão estão praticamente em desuso e praticamente não fazem mais parte da assistência fisioterapêutica hospitalar (Bayle, 2012; Roqué *et al.*, 2023). Em neonatos, a percussão torácica pode aumentar a pressão intratorácica e colapso de pequenas vias aéreas (Johnston, 2012). Na literatura, há opiniões conflitantes sobre o uso da drenagem postural, tendo em vista que pode ser desconfortável ao paciente, podendo aumentar a sensação de dispneia (Belli *et al.*, 2021). A vibração, assim como a drenagem postural podem aumentar a resistência das vias aéreas e diminuição da complacência dinâmica pulmonar (Johnston, 2012)

De acordo com a idade e nível de consciência de cada paciente, diferentes técnicas de fisioterapia respiratória podem ser aplicadas conforme a necessidade do paciente (JOHNSTON, 2012).

Além das técnicas citadas anteriormente, há um conjunto de manuseios denominados de Método Reequilíbrio Toracoabdominal (RTA), com o objetivo de otimizar a ventilação pulmonar, através do sinergismo muscular respiratório. As técnicas se baseiam na reorganização geométrica toracoabdominal com a finalidade de melhorar a função respiratória. Os manuseios não são aplicados de forma isolada e sim de forma dinâmica de acordo com a fisiopatologia presente (SARMENTO, 2015). A osteopatia, o método GDS (Godelieve Denys-Struyf), a acupuntura também são métodos utilizados na fisioterapia e que podem ter efeitos sobre o sistema respiratório de neonatos a depender de seus objetivos e avaliação do paciente. Entretanto, as evidências de todos eles são escassas.

## 2.4 Avaliação neonatal e formas de mensuração

O desenvolvimento das unidades de terapia intensiva neonatais tem proporcionado uma diminuição acentuada na mortalidade dos recém-nascidos prematuros. Porém a sofisticação dos recursos terapêuticos e o maior número de procedimentos invasivos vêm aumentando a sobrevivência, acabando por expor esses pacientes a fenômenos dolorosos. Os recém-nascidos prematuros são apontados como pacientes de alto risco por possuírem instabilidade fisiológica, hemodinâmica, alterações metabólicas, asfixia perinatal e/ou distúrbios após o nascimento. Ao nascer, sob essas condições de saúde, apresentam necessidades de cuidados especializados desenvolvidos nas unidades de tratamento intensivo neonatal, onde são submetidos a situações estressantes, em que o nível de estímulos sensoriais é alto, os procedimentos são desconfortáveis, mas necessários para sua sobrevivência (Santos 2012; Carneiro 2016). Os RN podem apresentar diversas complicações e a abordagem fisioterapêutica faz parte do seu tratamento, tendo por objetivo prevenir e minimizar complicações respiratórias e motoras decorrentes da prematuridade e do tempo de internação. A fisioterapia utiliza técnicas específicas, trazendo como benefício a melhora do quadro clínico, observada através da ausculta pulmonar, sinais vitais e exames complementares (Carneiro, 2016).

Em uma avaliação respiratória observa-se o tipo de respiração, o tipo de tórax, curvaturas anormais da coluna vertebral, mobilidade tóraco-abdominal. Estaticamente avalia-se a forma do tórax e suas anomalias congênitas ou adquiridas e dinamicamente avalia-se a frequência, amplitude das excursões respiratórias, movimentos antálgicos e o padrão respiratório. Do ponto de vista biomecânico, o sistema respiratório apresenta dois compartimentos: caixa torácica e abdômen, sendo a interação do diafragma com o abdômen e com a caixa torácica de grande importância, devido a essa ser constituída pelas vértebras torácicas, parede das costelas, cartilagens costais e o osso esterno (Godoy, 2009). O sinergismo tóracoabdominal é fruto da ação harmônica entre os músculos primários e acessórios da respiração. Em um padrão respiratório normal, o compartimento torácico e o compartimento abdominal devem se deslocar em conjunto, para cima e para fora na inspiração; para baixo e para dentro durante a expiração (Sarmiento, 2015).

A maneira mais simples para se medir a mobilidade tóraco abdominal é a cirtometria, que pode ser realizada com uma fita métrica através da medida das circunferências torácicas e abdominais nas fases inspiratória e expiratória máximas. Há também outros métodos de avaliação e classificação do padrão respiratório como o magnetômetro e a pletismografia, que têm se mostrado métodos confiáveis tanto quanto o sistema de pneumotacógrafo, que não é tão

acessível em razão de seu alto custo e a necessidade de um profissional especializado para a sua realização (Godoy, 2009).

Dispositivos aplicados na parede torácica como magnetômetros ou acelerômetros, que atualmente podem ser usados em celulares o que torna mais prático para o dia a dia, são formas de medir aumentos no diâmetro AP intercostal e abdominal. Qualquer mudança entre a distância aplicada entre os dois pontos (geralmente mamilo e umbigo) gera alteração do volume tridimensional. Entretanto, quanto maior a distorção torácica, menos confiável o método, o que o torna pouco indicado para a população pediátrica (Sedon, 2015).

A pletismografia indutiva respiratória (RIP) funciona através de fios que circundam o tórax e abdômen que geram autoindutância e possui potencial para estimar volume corrente. A necessidade de calibração através de fluxo na abertura das vias aéreas a torna menos útil. É amplamente utilizado em pesquisas e na prática clínica como na polissonografia para detectar e diferenciar apneias centrais e obstrutivas (Sedon, 2015).

Uma técnica relativamente nova é a pletismografia indutiva eletromagnética em que através de bobinas helicoidais carregadas de corrente elétrica fraca costurada em uma peça de vestuário de tecido elástico em conjunto com detector magnético geram um homogêneo campo magnético em torno das bobinas (Sartene *et al.*, 1990). Aplicado em neonatos saudáveis a termo (Williamns *et al.*, 2011; Petrus *et al.*, 2014), neonatos com doenças pulmonares (Petrus *et al.*, 2014) e neonatos prematuros com doenças pulmonares (Williams *et al.*, 2011) mostrou resultados próximos entre a (RIP) e medições de fluxo de ar no ciclo respiratório. A técnica tem como vantagem permitir medir a variação de volume sem calibração, contudo a necessidade do uso de uma veste que cubra todo o tronco é um dificultador no ambiente de terapia intensiva (Sedon, 2015).

Através da pletismografia optoeletrônica é possível capturar uma sequência de imagens de vídeo da parede torácica anterior e abdômen para calcular as mudanças de volume da parede torácica anterior utilizando padrão geométrico projetado na parede torácica ou marcadores (Morgan *et al.*, 1984; Ferrigno *et al.*, 1994). É uma técnica não invasiva, porém de difícil aplicação no paciente pediátrico devido à necessidade de permanecer imóvel durante as medições (Morgan *et al.*, 1985).

Equipamentos para monitorização objetiva da cinemática respiratória são por vezes incompatíveis ao cenário prático da assistência do sistema público e privado de saúde. A biofotogrametria, uma técnica utilizada predominantemente para avaliação postural, vem sofrendo adaptações e aperfeiçoamento metodológico para análise do movimento respiratório, com evidências sobre a biomecânica, e cinemática. Tem como benefícios ser um método não

invasivo e que pode ser aplicado em diferentes cenários mantendo qualidade e reprodutibilidade (Riciari, 2008).

A biofotogrametria, por sua vez, é um método de análise biomecânica, variável da fotogrametria bidimensional (2D) que prioriza e tenta solucionar as dificuldades da análise do movimento corporal. É designada como um instrumento de aplicação métrica em imagens fotográficas que registram movimentos humanos com elevada fidedignidade (Perin, 2012). Atualmente, estudos utilizam a biofotogrametria para avaliação da postura e da respiração em recém-nascidos (Gomes, 2018) e em recém-nascidos prematuros em ambiente de internação neonatal (Campos, 2020).

Dessa forma, a biofotogrametria é um método de análise biomecânica, seguro e não invasivo, que pode ser usado para a medida da expansibilidade torácica de forma avaliar os efeitos das técnicas fisioterapêuticas aplicadas durante o atendimento ao recém-nascido prematuro (Campos, 2020).



### **3 METODOLOGIA DA PESQUISA**

O presente estudo é um estudo transversal e 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 I) 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 e internados nas unidades neonatais da Maternidade Escola da UFRJ. Os dados foram coletados no período de maio de 2017 a julho de 2018.

#### **3.2 Critérios de inclusão**

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

#### **3.3 Critérios de exclusão**

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

#### **3.4 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 apuração do SINASC (2013), indicando uma amostra aproximada de 40 crianças.

### **3.5 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.

A avaliação inicial consistiu em preenchimento da ficha de coleta 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. Foram monitorados os sinais vitais e a saturação de pulso de oxigênio durante todo o tempo de coleta de dados e registrados no início e final da mesma. Ao sinal de risco ou modificação dos sinais vitais e/ou saturação, o protocolo foi interrompido.

O estado de alerta foi medido através da escala de Brazelton e seguiram para a próxima etapa os bebês que apresentaram até nota de 5 em Brazelton, em caso de choro o protocolo foi interrompido até que a causa fosse resolvida.

Um membro da equipe de pesquisadores foi selecionado para manusear a câmera e o tripé em todo o processo de coleta. Os utensílios utilizados para a filmagem não tiveram nenhum contato com o leito do paciente.

Durante a execução do protocolo, as roupas do recém-nascido/lactente foram retiradas, restando apenas a fralda descartável. O neonato foi posicionado em decúbito dorsal com cabeça centralizada, membros superiores alternando entre livres e levemente contidos, semiflexão de quadris e joelhos e anteroversão pélvica.

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.

As imagens foram captadas utilizando o protocolo de captura e análise validado por Campos, 2019. Foram realizados os manuseios de fisioterapia respiratória e, ao final, as imagens foram novamente captadas.

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.

**Figura 1-** Demonstração de posição dos marcadores e posicionamento do bebê

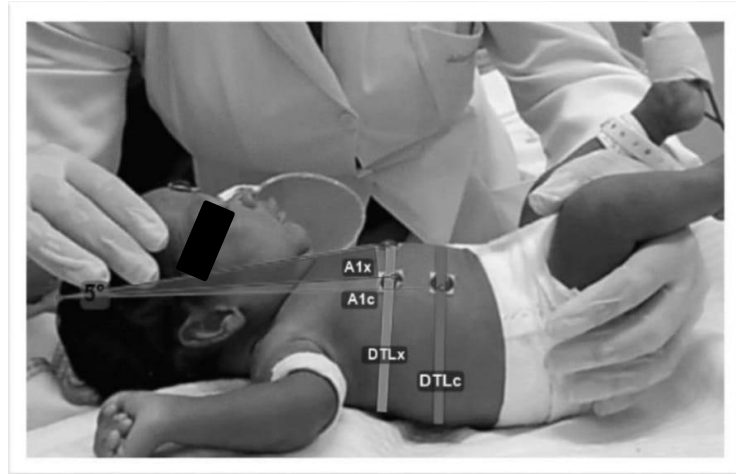


Fonte: Campos, (2019)

### 3.6 Avaliação das imagens

Os ângulos e diâmetros mensurados no estudo estão ilustrados nas figuras a seguir.

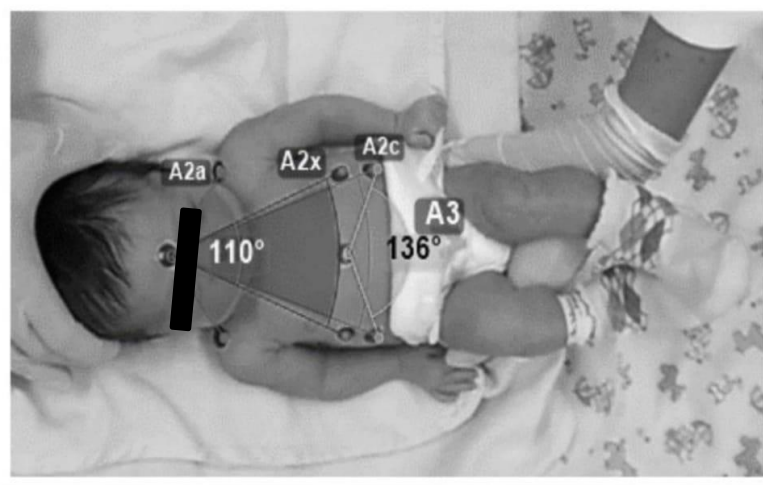
**Figura 2-** Demonstração dos ângulos e diâmetros lineares mensurados na vista lateral



Fonte: Campos, (2019)

**Notas:** 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 34 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 3-** Demonstração dos ângulos mensurados na vista superior



Fonte: Campos, (2019)

**Notas:** 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 4** - Demonstração dos diâmetros lineares mensurados na vista superior



Fonte: Campos, (2019)

**Notas:** fotograma em vista superior para demonstração de variáveis lineares. DGAe – diâmetro entre a glabela e o acrômio esquerdo; DGAd – diâmetro entre a glabela e o acrômio direito; DGX – diâmetro entre a glabela e o processo xifóide; DTAx – diâmetro entre os marcadores de projeção lateral do esterno; DTAc – diâmetro entre os marcadores laterais costais. *Fonte: Campos, 2019.*

Seguem abaixo as variáveis do estudo que foram mensuradas antes e depois da realização da sessão de fisioterapia e ao final da inspiração e expiração.

**Quadro 1** - Variáveis de 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: Campos, (2019)

**Notas:** A1(c) – Ângulo entre o marcador lateral costal, o ápice da cabeça e o processo xifóide; A1(x)- ângulo entre o marcador lateral xifóide, o ápice da cabeça e o processo xifóide; DTL(c)- diâmetro torácico entre os marcadores laterais costais; DTL(x)- diâmetro torácico lateral entre os marcadores laterais xifóides.

**Quadro 2** - Variáveis de 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 glabela e marcadores costais laterais.	Em graus (°)	
A2(x)	Ângulo entre glabela e marcadores xifóides laterais.	Em graus (°)	
A2(a)	Ângulo entre glabela e os acrômios bilateralmente.	Em graus (°)	
A3	Ângulo entre o processo xifoide e os marcadores laterais costais.	Em graus (°)	

Fonte: Campos, (2018)

**Notas:** DGAe – diâmetro linear entre a glabela e o acrômio esquerdo; DGAd – diâmetro linear entre a glabela e o acrômio direito; DGX – diâmetro entre a glabela e o processo xifóide; DTA(x)- diâmetro torácico anterior entre os marcadores xifóides; DTA(c)- diâmetro torácico anterior entre os marcadores costais; DXAe – diâmetro linear entre o processo xifóide e o acrômio esquerdo; DXAd – diâmetro linear entre o processo xifóide e o acrômio direito; A2(c) – ângulo entre a glabela e marcadores laterais costais; A2(x) – ângulo entre glabela e marcadores xifóides laterais; A2(a) – ângulo entre a glabela e os acrômios bilateralmente; A3 – ângulo entre o processo xifóide e os marcadores laterais costais.

### 3.7 Técnicas fisioterapêuticas aplicadas durante a coleta de dados

Os manuseios consistiam em fornecer alongamento dos músculos acessórios da inspiração, sendo eles: paravertebrais, trapézio, esternocleidomastoideo e peitoral, além de alongamento da musculatura cervical e lombar. O alongamento deve ocorrer conforme a necessidade do paciente sem que haja sobrecarga ao sistema respiratório. (Sarmiento, 2015).

A tração cervical também foi realizada de forma manual através da aplicação de uma força de distração longitudinal de forma a promover alongamento dos tecidos moles adjacentes à coluna vertebral (Souza *et al.*, 2011).

Foram aplicados os seguintes manuseios do RTA (reequilíbrio toracoabdominal): apoio infra-abdominal e toracoabdominal e ajuda inspiratória.

O apoio infra-abdominal consiste em aplicar pressão no abdômen inferior durante a inspiração. Durante a expiração, a pressão aplicada é mantida e traciona-se os músculos da região abdominal inferior no sentido cranial, direcionando a pelve em retroversão e gerando aumento do alongamento do diafragma, permitindo a elevação das seis últimas costelas e da região inferior do esterno durante a inspiração (Baptista *et al.*, 2014; Oliveira *et al.*, 2017).

A ajuda inspiratória consiste na elevação de parte ou de todo o tórax ou hemitórax durante a inspiração, de acordo com a frequência respiratória do paciente, adicionando força no sentido de elevação da caixa torácica. O manuseio é realizado de forma em que as mãos do terapeuta acompanham a geometria do tórax do paciente, manuseando no sentido normal das costelas e do esterno. Dessa forma, é incentivada a ventilação e expansão pulmonar por meio da geração de volumes e fluxos inspiratórios (Baptista *et al.*, 2014; Oliveira *et al.*, 2017)

Para a realização do apoio toracoabdominal, o terapeuta deve posicionar as mãos sobre a região inferior do tórax e superior do abdômen, parte de seus dedos devem alcançar o ângulo das costelas. Dessa forma, é feito o direcionamento das costelas em direção à posição normal. Tracionam-se suavemente as costelas para prolongar o tempo de expiração, sempre respeitando o ritmo respiratório do paciente (Baptista, 2014).

Quando foi necessário realizar a aspiração de vias aéreas, o procedimento foi realizado após a coleta para que não interferisse no padrão respiratório.

### **3.8 Análise dos dados**

Os resultados foram analisados, sumarizados e organizados em um banco de dados.

Foram verificadas as medidas de tendência central e dispersão e comparou-se os valores das variáveis antes e após a fisioterapia e ao final da inspiração e expiração através do teste de Wilcoxon pareado (as variáveis mostraram-se não paramétricas após o teste de verificação de normalidade da amostra), sendo cada paciente seu próprio controle. Considerou-se o  $p < 0.05$  como estatisticamente significativo.

### **3.9 Projeto aplicativo**

O projeto aplicativo (Apêndice C) vinculado ao presente estudo baseia-se na elaboração de uma mídia virtual que será disponibilizado nas salas de espera da Maternidade Escola da UFRJ, site da ME/UFRJ e em um ambiente virtual que está sendo desenvolvido por outra mestranda do Grupo de Pesquisa em Fisioterapia Neonatal e Pediátrica (GENEP) a fim de orientar as mães, pais e cuidadores sobre a respiração de bebês, incluindo os sinais de alerta para desconforto respiratório, medidas simples para desobstrução e limpeza nasal, dentre outras ações simples que auxiliam no cotidiano das famílias e profissionais de saúde.



## 4 RESULTADOS

Foram incluídos 40 bebês nascidos prematuramente, sendo 26 avaliados ainda recém-nascidos ( $\leq 28$  dias de vida) e 14, avaliados após 28 dias de vida (lactentes).

### 4.1 Dados de perfil da amostra

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

No momento da coleta, os bebês possuíam idade de  $28 \pm 21$  dias de vida e média de peso de  $1901 \pm 435$ g (Quadro 3).

**Quadro 3** - Variável quantitativa discreta de perfil da amostra

	Min.	1st Qu.	Mediana	Média	3rd Qu.	Max.	DP
IDADE MATERNA (anos)	15	22	26	28	35	38	7,16

**Quadro 4** - Variáveis quantitativas contínuas de perfil da amostra

	Min.	1st Qu.	Mediana	Média	3rd Qu.	Max.	DP
IDADE GESTACIONAL (semanas)	24	28	30	31	33	36	3,03
IDADE CRONOLÓGICA (dias)	2	14	27	29	37	95	21,38
PESO AO NASCER (g)	630	1105	1284	1385	1665	2515	445,22
PESO ATUAL (g)	1030	1609	1848	1901	2172	3290	435,25
OXIGENOTERAPIA (horas)	0	0	0	114	126	1296	263,88
CPAP NASAL (horas)	0	11	96	248	420	2160	430,69
VNI (horas)	0	0	0	35	0	720	119,32
VMI (horas)	0	0	0	75	54	912	186,87
FR i (irpm)	39	46	52	54	60	85	11,08
FR f (irpm)	36	43	49	49	54	70	8,13
SpO <sub>2</sub> i (%)	92	98	99	99	100	100	1,75
SpO <sub>2</sub> f (%)	96	99	100	99	100	100	0,98
FC i (bpm)	115	150	160	158	170	198	16,24
FC f (bpm)	115	141	150	151	160	182	14,44

Fonte: elaborada pela autora (2024)

**Notas:** CPAP- pressão positiva contínua em vias aéreas; VNI – Ventilação não-invasiva; VMI-Ventilação mecânica invasiva; FRi – frequência respiratória inicial; FRf – frequência respiratória final; SpO<sub>2</sub>i – Saturação de oxigênio inicial; SpO<sub>2</sub>f – Saturação de oxigênio final; FCi – Frequência cardíaca inicial; FCf – frequência cardíaca final.

Dos 40 bebês atendidos, dois necessitaram de aspiração de vias aéreas (AVAS), procedimento este que foi realizado após a coleta.

O teste de Wilcoxon pareado foi aplicado também para comparar as variáveis de sinais vitais antes e após a fisioterapia. Os valores médios obtidos de frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) e saturação parcial de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) encontravam-se adequados para a faixa etária no momento pré-fisioterapia. Ainda assim, foram observados o aumento da SpO<sub>2</sub> e a redução das FR e FC no pós-fisioterapia – dentro da faixa fisiológica ( $p < 0,001$ ) (Quadro 4).

Os resultados da Escala de Brazelton que avalia o estado de consciência do bebê, o APGAR coletado no primeiro e quinto minuto, que avalia a vitalidade do bebê ao nascimento e os dias de internação estão demonstrados no quadro 5.

**Quadro 5** - Variáveis qualitativas ordinais de perfil da amostra

	Min.	1st Qu.	Mediana	3rd Qu.	Max.
BRAZELTON	2	4	4	4	5
APGAR1	1,0	5,0	7,0	8,0	9,0
APGAR5	4,0	8,0	8,5	9,0	10,0
DIH	2	14	27	37	95

Fonte: elaborada pela autora (2024)

Notas: DIH – Dias de internação hospitalar

## 4.2 Mobilidade torácica

Os dados de mobilidade torácica (Quadros 6A e B) foram obtidos por meio das análises das imagens a partir do protocolo validado por Campos, (2019). O protocolo foi aplicado nas vistas lateral e superior, antes e após a aplicação das técnicas de fisioterapia respiratória.

Foram obtidos oito fotogramas/*frames* de cada neonato ou lactente. Antes da fisioterapia, em vista lateral, um *frame* foi registrado em inspiração e outro em expiração. O mesmo foi realizado na vista superior. Após a fisioterapia, repetiram-se as mesmas etapas para aquisição dos *frames*.

Ao todo, portanto, foram analisados 320 fotogramas, sendo 160 antes da fisioterapia e 160 após a fisioterapia.

**Quadro 6A-** Medidas de tendência central das variáveis lineares e angulares (*frames* inspiratórios e expiratórios coletados no momento pré-fisioterapia)

	PRÉ-FISIO (I)		PRÉ-FISIO (E)	
	MEDIANA	MÉDIA ± DP	MEDIANA	MÉDIA ± DP
<b>A1c (°)</b>	9,9	10,7 ± 3,6	10,0	10,6 ± 3,5
<b>A1x (°)</b>	10,2	10,8 ± 4,0	10,4	10,6 ± 3,8
<b>DTLx (cm)</b>	7,0	7,1 ± 1,0	6,9	6,8 ± 1,1
<b>DTLc (cm)</b>	7,6	7,4 ± 1,1	7,3	7,2 ± 1,2
<b>DGAe (cm)</b>	6,1	6,1 ± 1,1	6,1	6,1 ± 1,4
<b>DGAd (cm)</b>	5,3	5,5 ± 1,2	5,3	5,5 ± 1,2
<b>DGX (cm)</b>	9,8	9,9 ± 1,6	9,7	10,1 ± 1,8
<b>DTAx (cm)</b>	7,8	7,9 ± 1,1	7,9	8,1 ± 1,3
<b>DTAc (cm)</b>	8,5	8,3 ± 1,9	8,5	8,7 ± 1,5
<b>A2c (°)</b>	38,3	38,3 ± 5,3	39,6	39,0 ± 5,2
<b>A2x (°)</b>	42,5	42,2 ± 6,5	43,0	43,3 ± 6,3
<b>A2a (°)</b>	81,1	82,9 ± 21,9	83,5	86,2 ± 25,0
<b>A3 (°)</b>	124,2	123,4 ± 11,6	125,7	126,3 ± 10,9
<b>DXAe (cm)</b>	6,6	6,7 ± 0,9	6,7	6,7 ± 1,5
<b>DXAd (cm)</b>	6,8	6,8 ± 0,8	7,0	6,9 ± 1,0

Fonte: elaborada pela autora (2024)

**Notas:** A1(c) – Ângulo entre o marcador lateral costal, o ápice da cabeça e o processo xifóide; A1(x) – ângulo entre o marcador lateral xifóide, o ápice da cabeça e o processo xifóide; DTL(c) – diâmetro torácico entre os marcadores laterais costais; DTL(x) – diâmetro torácico lateral entre os marcadores laterais xifóides; DGAe – diâmetro linear entre a glabela e o acrômio esquerdo; DGAd – diâmetro linear entre a glabela e o acrômio direito; DGX – diâmetro entre a glabela e o processo xifóide; DTA(x) – diâmetro torácico anterior entre os marcadores xifóides; DTA(c) – diâmetro torácico anterior entre os marcadores costais; DXAe – diâmetro linear entre o processo xifóide e o acrômio esquerdo; DXAd – diâmetro linear entre o processo xifóide e o acrômio direito; A2(c) – ângulo entre a glabela e marcadores laterais costais; A2(x) – ângulo entre glabela e marcadores xifóides laterais; A2(a) – ângulo entre a glabela e os acrômios bilateralmente; A3 – ângulo entre o processo xifóide e os marcadores laterais costais.

**Quadro 6B-** Medidas de tendência central das variáveis lineares e angulares (*frames* inspiratórios e expiratórios coletados no momento pós-fisioterapia)

	PÓS-FISIO (I)		PÓS-FISIO (E)	
	MEDIANA	MÉDIA ± DP	MEDIANA	MÉDIA ± DP
<b>A1c (°)</b>	10,0	10,6 ± 3,7	10,5	10,7 ± 3,5
<b>A1x (°)</b>	11,0	11,0 ± 3,9	10,8	10,9 ± 3,9
<b>DTLx (cm)</b>	6,8	6,8 ± 1,0	6,8	6,9 ± 1,0
<b>DTLc (cm)</b>	7,1	7,3 ± 1,2	7,1	7,2 ± 1,1
<b>DGAe (cm)</b>	6,0	6,3 ± 1,5	6,0	6,2 ± 1,5
<b>DGAd (cm)</b>	5,9	5,9 ± 1,4	5,7	5,9 ± 1,4
<b>DGX (cm)</b>	10,4	10,6 ± 1,8	10,1	10,5 ± 1,9
<b>DTAx (cm)</b>	7,8	8,0 ± 1,5	7,7	8,0 ± 1,5
<b>DTAc (cm)</b>	8,4	8,6 ± 1,6	8,3	8,6 ± 1,5
<b>A2c (°)</b>	36,8	36,9 ± 4,6	37,2	37,2 ± 4,9
<b>A2x (°)</b>	40,3	40,4 ± 5,4	41,6	41,2 ± 5,7
<b>A2a (°)</b>	79,2	78,5 ± 21,2	78,8	78,5 ± 22,4
<b>A3 (°)</b>	127,3	125,6 ± 11,7	127,0	121,9 ± 24,2
<b>DXAe (cm)</b>	6,8	6,9 ± 1,0	7,1	7,0 ± 1,1
<b>DXAd (cm)</b>	6,8	6,9 ± 0,9	6,9	7,0 ± 1,0

Fonte: elaborada pela autora (2024)

**Notas:** A1(c) – Ângulo entre o marcador lateral costal, o ápice da cabeça e o processo xifóide; A1(x) – ângulo entre o marcador lateral xifóide, o ápice da cabeça e o processo xifóide; DTL(c) – diâmetro torácico entre os marcadores laterais costais; DTL(x) – diâmetro torácico lateral entre os marcadores laterais xifóides; DGAe – diâmetro linear entre a glabella e o acrômio esquerdo; DGAd – diâmetro linear entre a glabella e o acrômio direito; DGX – diâmetro entre a glabella e o processo xifóide; DTA(x) – diâmetro torácico anterior entre os marcadores xifóides; DTA(c) – diâmetro torácico anterior entre os marcadores costais; DXAe – diâmetro linear entre o processo xifóide e o acrômio esquerdo; DXAd – diâmetro linear entre o processo xifóide e o acrômio direito; A2(c) – ângulo entre a glabella e marcadores laterais costais; A2(x) – ângulo entre glabella e marcadores xifóides laterais; A2(a) – ângulo entre a glabella e os acrômios bilateralmente; A3 – ângulo entre o processo xifóide e os marcadores laterais costais.

No quadro 7, é possível observar os valores de p nas seguintes situações: valores em inspiração e expiração obtidos antes da sessão de fisioterapia comparados entre si; valores de inspiração e expiração obtidos após a aplicação das técnicas fisioterapêuticas também comparados entre si; valores obtidos na inspiração comparados entre o pré-fisioterapia e o pós-fisioterapia e, da mesma forma, os valores obtidos na expiração pré e pós-fisioterapia comparados entre si.

#### **Quadro 7-** Valores de p referentes ao teste de Wilcoxon pareado

	PRÉ-FISIO	PÓS-FISIO	INSPIRAÇÃO	EXPIRAÇÃO
	I x E	I x E	Pré x Pós	Pré x Pós
<b>A1c (°)</b>	0.8995	0.4929	0.5537	0.814
<b>A1x (°)</b>	0.3269	0.2238	0.5627	0.1969
<b>DTLx (cm)</b>	0.05481	0.5448	0.1538	0.6273
<b>DTLc (cm)</b>	<b>&lt;0.01</b>	0.6656	0.1504	0.6095
<b>DGAe (cm)</b>	0.775	0.638	0.4929	0.8507
<b>DGAd (cm)</b>	0.91	0.7648	0.0563	<b>0.01527</b>
<b>DGX (cm)</b>	0.6285	0.9841	<b>0.0451</b>	0.08921
<b>DTAx (cm)</b>	0.2369	0.8245	0.8455	0.3203
<b>DTAc (cm)</b>	0.0514	0.6656	0.5992	0.3011
<b>A2c (°)</b>	<b>&lt;0.01</b>	0.2887	<b>0.01716</b>	<b>&lt;0.01</b>
<b>A2x (°)</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>&lt;0.01</b>
<b>A2a (°)</b>	<b>0.01716</b>	0.3252	<b>0.02321</b>	<b>&lt;0.01</b>
<b>A3 (°)</b>	<b>&lt;0.01</b>	0.4638	0.2479	0.7346
<b>DXAe (cm)</b>	0.8264	0.3611	0.3365	0.2707
<b>DXAd (cm)</b>	0.5272	0.6368	0.5145	0.5188

Fonte: elaborada pela autora (2024)

**Notas:** A1(c) – Ângulo entre o marcador lateral costal, o ápice da cabeça e o processo xifóide; A1(x) - ângulo entre o marcador lateral xifóide, o ápice da cabeça e o processo xifóide; DTL(c)- diâmetro torácico entre os marcadores laterais costais; DTL(x)- diâmetro torácico lateral entre os marcadores laterais xifóides; DGAe – diâmetro linear entre a glabella e o acrômio esquerdo; DGAd – diâmetro linear entre a glabella e o acrômio direito; DGX – diâmetro entre a glabella e o processo xifóide; DTA(x)- diâmetro torácico anterior entre os marcadores xifóides; DTA(c)- diâmetro torácico anterior entre os marcadores costais; DXAe – diâmetro linear entre o processo xifóide e o acrômio esquerdo; DXAd – diâmetro linear entre o processo xifóide e o acrômio direito; A2(c) – ângulo entre a glabella e marcadores laterais costais; A2(x) – ângulo entre glabella e marcadores xifóides laterais; A2(a) – ângulo entre a glabella e os acrômios bilateralmente; A3 – ângulo entre o processo xifóide e os marcadores laterais costais.

Foram observadas diferenças significativas (Quadro 7) nas seguintes variáveis: DTLc, antes da fisioterapia, quando comparada a inspiração com a expiração; DGAd, quando comparadas as expirações pré e pós-fisioterapia; DGX, quando comparadas as inspirações antes e após a fisioterapia; A2c e A2a, quando comparada a inspiração com a expiração pré-fisioterapia, as inspirações antes e após a fisioterapia, assim como as expirações, antes e após a fisioterapia; A2x em todas as medidas; e A3, quando comparada a inspiração com a expiração no momento pré-fisioterapia.

## 5 DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que o atendimento fisioterapêutico pode alterar, de forma imediata, a mobilidade torácica do neonato e lactente sem alterar as variáveis fisiológicas de forma clinicamente relevante.

O neonato, especialmente o prematuro, possui uma parede torácica altamente complacente, o que faz com que em casos de dificuldade respiratória, seja movida e “sugada” para dentro, evidenciado pela presença constante das tiragens (supraesternal, subesternal e intercostal). Possuem costelas horizontalizadas e por essa razão, o diâmetro ântero-posterior (AP) do tórax altera-se pouco durante a inspiração e a expiração (Carvalho, 2011).

Neste contexto, os padrões ventilatórios podem ser classificados de acordo com três categorias: apical, basal ou misto. Cada categoria recruta músculos distintos que irão impactar no formato externo da região toracoabdominal (Macklen 1998; Apolinario 2002). Além disso, na inspiração humana temos um aumento do diâmetro torácico superior, enquanto que na expiração temos uma diminuição deste diâmetro.

Tal comportamento torácico não pôde ser contemplado pelas variáveis do presente estudo. Observou-se, de maneira geral, valores angulares maiores durante a expiração e menores durante a inspiração. Padrão este justificado pela alta complacência da parede torácica da população estudada e sugestivo da presença de distorção torácica.

Na vista superior, as variáveis DGAE e DGAD mediram o diâmetro linear entre a glabella e o acrômio esquerdo e direito respectivamente (Quadro 2). O objetivo era verificar se havia, através da elevação e depressão dos ombros, o aumento do trabalho da musculatura acessória da respiração. A respiração apical em si utiliza os músculos peitorais (intercostais) e acessórios (esternocleidomastóideo e trapézio), atingindo a eficiência respiratória devido à alta demanda de energia desses músculos. Isso pode levar a fadiga respiratória em prematuros devido a ação muscular citada, “sugando” o diafragma na cavidade torácica pela redução abrupta da pressão intrapleural ao longo do pulmão, limitando a complacência pulmonar (Apolinario *et al.*, 2002; Ripka *et al.* 2012).

Os músculos acessórios da respiração de um modo geral, durante um quadro de esforço respiratório, aumentam o diâmetro do tórax na inspiração e diminuem o diâmetro na expiração (Graeber, 2007). Dessa forma, quando os resultados aqui apresentados nos mostram que possivelmente houve aumento do comprimento da musculatura acessória da respiração na expiração, podemos sugerir que esse neonato apresentou um melhor equilíbrio biomecânico durante a respiração.

O diâmetro DGX (Quadro 2) mediu a distância glabella-processo xifóide e teve como objetivo verificar a elevação e depressão do esterno na vista superior além da movimentação da caixa torácica entre a inspiração e a expiração. À medida que o esterno se move para cima, as costelas que se articulam com ele, se movem para cima e para fora. Além disso, a ação dos músculos intercostais internos e externos abaixam as costelas devido a tração inferior dos abdominais (Souchard 1989; Graeber, 2007). Contudo, o abdômen hipotônico do neonato prematuro dificulta que isso aconteça, logo não há aumento real do diâmetro transversal torácico. O valor absoluto da média antes e após a fisioterapia aumentou, o que sugere que o esterno desceu no sentido crânio-caudal, acompanhando o resultado de A3 (ângulo entre o processo xifóide e os marcadores laterais costais), gerando uma atividade mais funcional do abdômen (Quadros 6 e 7)

O diâmetro DTA(x) (Quadro 2) mediu o diâmetro torácico entre os marcadores laterais xifoides na vista superior verificando a expansão do tórax superior durante a respiração e o diâmetro DTA(c) mediu o diâmetro torácico entre os marcadores laterais costais na vista superior e verificou a abertura das últimas costelas durante a expiração (Quadro 2). Em ambas as variáveis lineares foi verificado um aumento do diâmetro látero-lateral (Quadro 6). Em DTA(c), os valores absolutos antes da fisioterapia mostram que havia distorção torácica já que o resultado na inspiração foi menor do que expiração, tendência contrária ao esperado na respiração padrão.

Após o atendimento, os valores inspiratórios e expiratórios se igualaram. Sugere-se então que após a fisioterapia encontrou-se uma redução da discrepância da amplitude entre a inspiração e a expiração. Antes havia uma respiração paradoxal (gradil costal se retraindo durante a inspiração com movimento contrário do abdômen), se tornou uma respiração mais sincrônica do ponto de vista da movimentação do tórax. Entretanto, não se pode afirmar que houve sincronia ideal pois não houve inversão dos valores absolutos de inspiração e expiração após o atendimento.

Souchard (1989) cita que durante uma expiração ativa, o diafragma sobe devido à ação do transversos, já que este abaixa as seis últimas costelas. Além disso, a contração dos oblíquos externos e internos permite também o abaixamento dessas costelas. Levando em consideração a hipotonia e ação desses músculos no prematuro, pode-se inferir que a fisioterapia otimizou de forma momentânea a ação dos músculos acima citados, trazendo uma maior sincronia para o movimento respiratório.

Os diâmetros DXAe e DXAd (Quadro 2) verificaram a elevação dos ombros, nesse caso não utilizando a glabella como ponto de apoio e sim o esterno. Foi possível observar maior

estabilidade e simetria dos dados, quando comparados às variáveis DGAE e DGAD, sugerindo que a glabella seja um ponto de apoio menos estável que o processo xifoide do esterno.

Segundo Souchard (1989), a musculatura posterior afeta diretamente a respiração devido a sua tendência em achatar o indivíduo, o que provoca uma postura de cabeça muito anteriorizada com hiperlordose cervical. Durante a respiração do neonato é possível observar a movimentação da cabeça, descrita por Souchard, tornando a mesma um ponto excessivamente móvel para ser utilizado como ponto de apoio.

Ainda na vista superior, o ângulo A2(c) (Quadro 2) verificou a movimentação das costelas inferiores. Em neonatos a respiração é principalmente diafragmática e a dinâmica respiratória menos eficiente, devido a complacência torácica. Além disso, possuem maior taxa metabólica, devido ao seu alto consumo de oxigênio em repouso (DI CICCIO, 2021) e a elevação das costelas durante a inspiração aumenta o diâmetro ântero-posterior do tórax (braço de bomba). Os corpos das costelas inferiores ao se deslocarem lateralmente, aumentam o diâmetro torácico lateral (alça de balde). De forma simultânea, o diafragma se contrai e aplana a base do tórax, de forma a aumentar o diâmetro vertical (BARBOSA, 2002). Por ter um abdômen mais globoso, o neonato prematuro não sustenta a abertura das últimas costelas o que ocasiona um diafragma mais retificado (Latarjet, 1993; Rohen; Lutjen-drecol, 2007).

Nesta variável, houve diferença na expiração após o atendimento pois através das técnicas aplicadas, foi gerado maior apoio abdominal o que tornou a expiração mais efetiva. Os valores absolutos de tendência central (Quadro 7) desse ângulo na inspiração e expiração antes e após o atendimento, mostrou que houve diferença na média da inspiração (38,3°) versus expiração (39°) antes da fisioterapia assim como a média da inspiração (36,9°) e da expiração (37,2°) depois da fisioterapia. Ou seja, antes do atendimento havia distorção torácica e pouca movimentação das últimas costelas, padrão que se modificou após atendimento. Esse padrão também foi observado em relação aos ângulos A2x e A3.

O ângulo A2(x) (Quadro 2) tinha como objetivo medir a movimentação do tórax como um todo. Por não ter o ponto de apoio ósseo nas últimas costelas, que se movimentam mais durante a respiração e sim na projeção costal na altura do esterno, foi possível observar de outro prisma. Após o atendimento, as crianças apresentaram diferença significativa na expansibilidade látero-lateral do tórax, aproximando a biomecânica visualizada com o esperado na respiração típica (Quadro 6).

O ângulo A2(a) (Quadro 2) verificou a magnitude da elevação dos ombros do bebê. Foi possível concluir que a atuação fisioterapêutica foi efetiva no relaxamento da musculatura



acessória de pescoço e cintura escapular e, conseqüentemente melhora da dinâmica respiratória, com redução do risco de encurtamentos e movimentos alterados de membros superiores.

O ângulo A3 (Quadro 2) verificou a abertura das últimas costelas, utilizando como ponto de apoio o esterno. Foi observada diferença significativa, quando comparadas a inspiração (124,2°) e expiração (125,7°), antes da fisioterapia, sendo a expiração com maior angulação neste momento. Por outro lado, após a fisioterapia, a inspiração (127,3°) e a expiração (127,0°) igualaram-se, corroborando com a ideia de uma possível redução de tiragens e distorções observadas na prática clínica.

Na vista lateral (Quadro 1), o ângulo A1(c) mediu a magnitude do movimento do esterno, assim como o ângulo A1(x) e o diâmetro DTL(x). Essas três medidas consideraram o movimento esternal com o dorso do bebê servindo como ponto fixo do movimento. Os neonatos, por terem uma caixa torácica mais complacente, estão mais propícios ao surgimento de retrações torácicas, que ocorrem quando há um deslocamento para dentro durante a respiração. Uma complacência baixa do pulmão, por sua vez, pode gerar essas retrações que ocorrem nas regiões intercostal, subcostal, supraesternal e/ou inferior ao processo xifóide (BRASIL, 2012). Dessa forma, esses marcadores conseguem mostrar se há uma protrusão abdominal e o deslocamento do esterno para dentro (respiração paradoxal), o é um sinal de que há retração torácica.

Apenas DTL(x) apresentou diferença significativa na relação inspiração x expiração pré fisio, o que demonstra que provavelmente antes da intervenção fisioterapêutica havia retração torácica na altura do processo xifóide, o que não foi observado após o atendimento.

As variáveis DTL(c) e DTL(x) verificaram as distâncias entre os marcadores laterais costal e xifóide, respectivamente. Em ambas, a relação inspiração x expiração pré-fisio teve valor significativo (Quadro 6). Entretanto, não houve alteração significativa antes e após o atendimento. No momento pré-fisio, não foi evidenciado sinal de distorção ou tiragem já que a inspiração possuía um valor absoluto superior à expiração, o que era o esperado. Logo, o atendimento fisioterapêutico não alterou a movimentação respiratória da criança nessas áreas.

De forma empírica na prática clínica, profissionais que atuam na UTI neonatal consideram uma variação de 0,5cm a olho nu como boa expansibilidade torácica após manobras de expansão. Dessa forma, o método de avaliação pela biofotogrametria aqui proposto foi mais preciso tendo em vista que a variação de valor absoluto na inspiração e na expiração pré-fisio foi de apenas 0,2 cm. Isto mostra que talvez 0,5 cm seja um valor alto demais pra ser esperado à beira leito para uma boa expansibilidade torácica em prematuros. Os bebês aqui estudados

possuíam uma clínica estável, parâmetros fisiológicos dentro da normalidade e não necessitavam de suporte ventilatório.

A biofotogrametria foi o método utilizado para alcançar os resultados aqui apresentados. Estudos têm sido realizados utilizando a biofotogrametria como método avaliativo em pediatria e neonatologia (Riciéri *et al.*, 2009; Ripka *et al.*, 2012; Gomes *et al.*, 2018; Ribeiro *et al.*, 2020). Método este, que tem se mostrado efetivo em produzir dados objetivos sobre mobilidade toracoabdominal de neonatos, lactentes e crianças (Campos *et al.* 2019; Ribeiro *et al.*, 2020)

Riciéri *et al.* (2009) avaliaram 19 crianças asmáticas (média de idade:  $11,26 \pm 1,28$  anos) para testar a análise da mecânica respiratória em relação à variação das áreas toracoabdominais laterais através da biofotogrametria, sendo efetiva a diferenciação das variações do contorno toracoabdominal.

Ripka *et al.* (2012), por sua vez, analisaram a mecânica respiratória de 22 crianças com média de 9 anos de idade, de ambos os sexos, que praticavam atividades esportivas também pela biofotogrametria. As crianças foram treinadas para realizar manobras de capacidade vital inspiratória, utilizando clip nasal e um ventilômetro digital. Foram realizadas manobras respiratórias máximas e em seguida a aquisição de imagens. Cada criança utilizou marcadores na região torácica e verificaram que a quantificação da respiração com base na variação do volume pulmonar pode ser uma estratégia para identificar de forma precoce, os desequilíbrios do sistema respiratório.

Mais recentemente, o uso da biofotogrametria foi ampliado para faixas etárias inferiores às citadas anteriormente, iniciando por GOMES *et al.* (2018), que avaliaram 40 recém nascidos com  $>37$  semanas, com até 72 horas de vida e respirando em ar ambiente. Utilizaram como marcadores os seguintes pontos anatômicos: espinhas ilíacas ântero-superiores e nível da linha axilar (nível da incisura jugular do esterno) de forma a delimitar a compartimento toracoabdominal. A mobilidade foi expressa em  $\text{cm}^2$  pela área lateral desse compartimento. Cada neonato foi filmado por 60 segundos antes e após a realização de técnicas de vibrocompressão (VC) ou RTA (apoio toracoabdominal). Para análise do fotograma, foi utilizado o Software AutoCAD. Verificou-se que após a manobra do RTA houve aumento da área toracoabdominal e após aplicação de VC houve diminuição da área. Esse estudo utilizou somente a vista lateral e bebês a termo, o que deixa lacunas sobre os resultados possíveis em prematuros.

Em prematuros, Ribeiro *et al.* (2020) avaliaram a movimentação toracoabdominal durante a respiração e a relação com os fatores de risco clínico. Foram avaliados 29 recém-

nascidos, com idade gestacional de nascimento entre 26-35 semanas, que fizeram uso de suporte ventilatório ou de oxigênio durante a internação. Os neonatos foram posicionados em supino, com flexão, abdução e rotação externa de membros superiores, flexão de quadril e exposição máxima da região toracoabdominal. Utilizaram como marcadores três adesivos circulares na parede lateral do tronco. O movimento lateral do tronco foi filmado por dois minutos. Os autores observaram que houve uma maior participação do tórax conforme maior o peso e a idade gestacional. Houve diminuição dessa participação com o aumento de dias de internação. A participação abdominal só foi maior, quanto maior o uso de oxigênio. O estudo trouxe resultados promissores quanto à mensuração da mobilidade respiratória do neonato prematuro, contudo, o método de avaliação sugerido utiliza apenas a vista lateral e não fica claro quais foram os marcadores utilizados, dificultando a reprodução do método.

O método biofotogramétrico utilizado no presente estudo (Campos, 2019) avalia ângulos e distâncias dentro de cada movimento de inspiração e expiração individualmente. O olhar para os movimentos toracoabdominais em detalhes é importante para a detecção de desequilíbrios do sistema respiratório, pois mesmo em prematuros sem disfunção ventilatória aparente, a alteração da morfologia respiratória é responsável por prejuízos à mecânica e à fisiologia respiratória, além disso, a alteração da mobilidade toracoabdominal é comumente perceptível em neonatos internados em unidade terapia intensiva (Irvin, 2018; Oliveira, 2020). Desta forma, poder avaliar os movimentos respiratórios de forma seriada e não invasiva é o diferencial do método, tendo em vista que métodos mais conhecidos, tais como a plestimografia possuem barreiras que dificultam o uso como o alto custo dos equipamentos. O presente estudo confirma a hipótese norteadora de que houve alteração imediata da mobilidade torácica após o atendimento de fisioterapia respiratória e aplicação das técnicas descritas anteriormente.

No presente estudo, embora tenha havido diferença estatística nos parâmetros de FR, FC e SpO<sub>2</sub>, antes e após o atendimento, os bebês já estavam com os parâmetros dentro da faixa de normalidade para faixa etária, conforme mostra o quadro 4. Dessa forma, podemos verificar que manobras e técnicas aqui utilizadas se mostraram seguras, não causaram piora clínica e que todos os bebês partiram de um mesmo ponto de estabilidade clínica, sem alterações fisiológicas.

Novos estudos são necessários para mensurar os efeitos da fisioterapia ao longo do tempo, visto que no presente estudo apenas foram evidenciados de forma imediata. Como o neonato prematuro ganha peso, massa muscular e ajusta o tônus com o seu crescimento, espera-se que as respostas ao longo do tempo amadureçam e passem a ser mais duradouras e próximas ao que se espera de uma respiração mais madura e biomecanicamente melhor organizada.



## **6 CONCLUSÃO**

O presente estudo sugere que as técnicas de fisioterapia respiratória aqui aplicadas foram capazes de alterar, de forma imediata, a mobilidade torácica de recém-nascidos e lactentes nascidos prematuramente. Além disso, a fisioterapia se mostrou segura em relação aos parâmetros fisiológicos, não causando nenhum prejuízo clínico aos bebês. São necessários mais estudos para compreender a extensão e duração dos efeitos observados na população neonatal.

## REFERÊNCIAS

APOLINARIO, J. C.; RICAS, L. M.; SILVA, B. A. K. Análise da relação entre índice diafragmático e faixa etária em indivíduos normais. **Ciênc Agr Saúde**. v. 2, p. 32-6, 2002

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

BARBOSA S. **Fisioterapia respiratória: Encefalopatia Crônica da Infância**. Revinter. Rio de Janeiro, 2002.

BELLI S. *et al.* Airway clearance techniques: The right choice for the right patient. **Front Med (Lausanne)**, v. 8, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os Profissionais de Saúde**. Problemas respiratórios, cardiocirculatórios, metabólicos, neurológicos, ortopédicos e dermatológicos. 2. ed., Brasília: Ministério da Saúde, 2012. v. 3.

CABALLERO, M. T.; POLACK F. P.; STEIN R. T. Viral bronchiolitis in young infants: new perspectives for management and treatment. **J Pediatr**, v. 93, p. 75-83, nov-dez 2017. Suplemento 1.

CAMARGOS A. C. *et al.* **Fisioterapia pediátrica da evidência à prática clínica**. Medbook, 2019.

CAMPOS J. V. **Confiabilidade intra e interexaminador do protocolo de avaliação fotogramétrica da movimentação torácica de prematuros**. Dissertação (Mestrado em Saúde Perinatal – Maternidade Escola da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 31-34. 2019

CAMPOS J. V.; MORENO M. A.; SILVA R. B. *et al.* Intra- and inter-rater reliability of a biophotogrammetric assessment protocol for preterm infants. **Rev Paul Pediatr**. 2020.

CARNEIRO, Telma Lissandra Di Pietro *et al.* Avaliação da dor em neonatos prematuros internados na unidade de terapia intensiva neonatal após fisioterapia respiratória. **J Health Sci Inst**, [s. l.], 2016.

CARVALHO, F. A.; PEIXE A. A. F.; RAIMUNDO R. D. Insuficiência respiratória aguda. In: Sarmiento GJV. **Fisioterapia respiratória em pediatria e neonatologia**. 2. ed. Manole; 2011. p.151-65

CARVALHO, W. B, *et al.* **Ventilação pulmonar mecânica em pediatria e neonatologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

CHAVES G. S Fisioterapia torácica para pneumonia em crianças. Sistema de banco de dados **Cochrane Rev**. 2019.

CONESA-SEGURA E. *et al.* Prolonged slow expiration technique improves recovery from acute bronchiolitis in infants: FIBARRIX randomized controlled trial. **Clin Rehabil.** 2019.

DELNORD, M. **Epidemiology of late preterm and early term births:** an international perspective. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, [s. l.], 8 out. 2018.

EGAN D. F. *et al.* **Egan:** fundamentos da terapia respiratória. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FERNANDES, K. G. *et al.* Resultados perinatais e fatores associados à etnia em casos de parto pré-termo: Estudo multicêntrico de investigação de prematuridade no Brasil. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia [online]**, v. 43, n. 11, 2021.

FERRIGNO G. *et al.* Threedimensional optical analysis of chest wall motion. **J Appl Physiol**, v. 77, n. 3, p. 1224–31, 1994.

GODOY, V. A. H. *et al.* Avaliação do padrão respiratório com base no índice diafragmático obtido pela biofotogrametria computadorizada. **Fisioterapia Brasil**, [s. l.], v. 10, ed. 2, 2009.

GOMES, D. C. *et al.* Avaliação biofotogramétrica da mobilidade toracoabdominal de recém-nascido após fisioterapia respiratória. **Fisioterapia Brasil**, [S.l.], v. 19, n. 1, p. 28 - 34, mar. 2018.

GOMES, G. R.; DONADIO, M. V. F. Effects of the use of respiratory physiotherapy in children admitted with acute viral bronchiolitis. **Arch Pediatr.** 2018.

GOMES V. L. S. *et al.* Impact of type of delivery on thoracoabdominal mobility of newborns. **J Hum Growth Dev.**, v. 28 n.2, p. 148-53, 2018

GRAEBER G. M. ; NAZIM, M. The anatomy of the ribs and the sternum and their relationship to chest wall structure and function. **Thorac Surg Clin.**, v. 17, n. 4, p. 473-89, nov. 2007

HERMANSEN C. L.; LORAH K. N. Respiratory distress in the newborn. **Am Fam Physician.** v. 76, n. 7, p. 987-94, out. 2007

HAMMER J; NEWTH C. J. L. Assessment of thoraco-abdominal asynchrony. **Paediatr Respir Rev**, v. 10, n. 2, p. 75-80, 2009.

IRVIN C. G.; WANGER J. Breathing in: the determinants of lung volume. In: Kaminsky D.; Irvin C. **Pulmonary Function Testing.** Respiratory medicine. Humana Press, Cham. 2018, p. 43-60

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.

KIMURA, A. F. *et al.* Avaliação da função respiratória do recém-nascido no período neonatal imediato. **Rev. bras. enferm., Brasília**, v. 62, n. 6, p. 850-855, dez. 2009.

- MAIA, F. E. S. A fisioterapia nas unidades de terapia intensiva neonatal. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, [S.l.], v. 18, n. 1, p. 64-65, abr. 2016.
- MACKLEM, P. T. The mechanics of breathing. **J Respir Crit Care Med**. v. 157, p. 88-94, 1998.
- 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.
- MELO T. F. M. *et al.* Custos direto da prematuridade e fatores associados ao nascimento e condições maternas. **Rev. Saúde Pública**. v. 56, n. 49, 2022
- MORGAN M. D.; GOURLAY A. R. ; DENINSON D. M. An optical method of studying the shape and movement of the chest wall in recumbent patients. **Thorax**, v. 39, n. 2, p. 101–6. 1984.
- MORGAN M. D. *et al.* Contribution of the rib cage to breathing in tetraplegia. **Thorax**, v. 40, n. 8, p. 613–7, 1985.
- MUGANTHANA, T.; BOYLE, E. M. Early childhood health and morbidity, including respiratory function in late preterm and early term births. **Seminars in Fetal and Neonatal Medicine**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 48-53, 19 out. 2018.
- NICOLAU C. M. *et al.* Desempenho motor em recém-nascidos pré-termo de alto risco. **Rev Bras Crescimento Desenvolv Hum**. v. 21, n. 2, p. 327-34, 2011.
- NICOLAU C. M.; LAHÓZ A. L. Fisioterapia respiratória em terapia intensiva pediátrica e neonatal: uma revisão baseada em evidências. **Pediatria**, v. 29, n. 3, p. 216-21. 2007a
- 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, 2007b.
- OLIVEIRA, EAR; GOMES, ELFD. Evidência científica das técnicas atuais e convencionais de fisioterapia respiratória em pediatria. **Fisioterapia Brasil**, [s. l.], v. 17, n. 1, 2016.
- OLIVEIRA, L. R. C. *et al.* Padronização do desmame da ventilação mecânica em Unidade de Terapia Intensiva: resultados após um ano. **Rev. bras. ter. intensiva**. v. 18, n. 2, São Paulo, 2006.
- OLIVEIRA, N .L. M. A. *et. al.* Efeito do método reequilíbrio toracoabdominal em paciente com deficiência sulfito oxidase. **Journal of health connections**. v. 1, n. 1, 2017.
- OWEN, L. S. The evolution of modern respiratory care for preterm infants. **The Lancet**, [s. l.], 22 abr. 2017.
- PERIN, A. *et al.* Utilização da Biofotogrametria para avaliação da flexibilidade do tronco. **Rev. Bras. Med Esporte**, v. 18, p. 176-180, 2012



- PETRUS N. C. M. *et al.* Accuracy of tidal breathing measurement of floright compared to an ultrasonic flowmeter in infants. **Pediatr Pulmonol** v. 50, n. 4, 2014.
- PRESTO B. L. V.; NORONHA L. D. **Fisioterapia respiratória**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2009.
- RIBEIRO, S. N. S. *et al.* Interação toracoabdominal e sua relação com os fatores de risco biológico em recém nascidos prematuros. **Fisioterapia e Pesquisa [online]**. 2020. v. 27, n. 2.
- 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 respiratoria toracoabdominal na avaliação de manobras de isovolume em crianças. **J. Bras. Pneumol.** v. 35, n. 2, p.144-150, 2009.
- RIPKA W. L. *et al.* Biophotogrammetry model of respiratory motion analysis applied to children. **Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc.** 2012; 2012:2404-7
- ROUSSENQ, K. R. *et al.* Reequilíbrio tóraco-abdominal em recém-nascidos prematuros: efeitos em parâmetros cardiorrespiratórios, no comportamento, na dor e no desconforto respiratório. **Acta Fisiátr.** v. 20, n. 3, p. 118-123, 2013.
- SANTOS, A. K. *et al.* Atelectasia e alterações pulmonares em recém-nascidos prematuros no período neonatal: laudo radiológico cego e achados clínicos. **Rev. bras. ter. intensiva**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 347-353, set. 2019.
- SANTOS, R. P. B. *et al.* Efeitos da fisioterapia respiratória em bebês de risco sob cuidados especiais. **Archives of Health Investigation**, [S. l.], v. 8, n. 3, 2019.
- SARMENTO G. J. V.; PEIXE, A. A. F; CARVALHO, F. A. **Fisioterapia respiratória em pediatria e neonatologia**. 2. ed. Barueri: Manole; 2011.
- SARMENTO G. J. V. **O ABC da fisioterapia respiratória**. Barueri: Manole, 2009.
- SARMENTO, G. J. V. **O ABC da fisioterapia respiratória**. 2. ed. Barueri: Manole, 2015.
- SARTENE, R. *et al.* Respiratory cross-sectional area-flux measurements of the human chest wall. **JAppl Physiol**, v. 68, n. 4, p. 1605–14, 1990.
- SCAVACINI A. S; DAVIDSON J.; WANDALSEN G. F., *et al.* Association between thoracic musculoskeletal abnormalities and lung function in preterm infants. **Clin Respir J.**, v. 14, n. 2, p. 158-164, 2020.
- SEDDON, P. (2015). Opções para avaliar e medir o movimento da parede torácica. **Pediatric Respiratory Reviews**, v. 16, n. 1, p. 3–10, 2015.
- THEIS, Rita Casciane Simão Reis. A atuação do profissional fisioterapeuta em unidades de terapia intensiva neonatal. **Revista do Departamento de Educação Física e Saúde e do**

**Mestrado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul**, [s. l.], 22 jun. 2016.

VOGEL, Joshua P. *et al.* The global epidemiology of preterm birth. **Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology**, [s. l.], v. 52, p. 3-12, 2018.

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

## 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. _____	Idade: _____
P.N.(g): _____	Classificação: _____
Apgar: ___/___/_____	Gesta ___ Para ___
	Abortos: ( ) S ( ) N
Exames prenatais: _____	
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**



**MARIANA ALVES MORENO**

**ELABORAÇÃO DE MÍDIA DIGITAL SOBRE A RESPIRAÇÃO DO LACTENTE**

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  
2024

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	4
1.1. OBJETIVOS .....	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	5
2.1. Conceito do problema: importância do empoderamento da família no cuidado da saúde lactente	5
2.1.2 A respiração do lactente .....	6
2.2. Conceito da estratégia: Análise situacional sobre o conhecimento das gestantes sobre a respiração do lactente .....	7
2.3. Detecção precoce do problema: conhecimento limitado dos pais sobre a respiração do lactente	8
3. ANÁLISE DE PROBLEMAS .....	8
3.1. Conceito: árvore de problemas .....	9
3.1.1. Árvore de Problemas .....	9
4. ATORES SOCIAIS.....	11
4.1 Matriz de Identificação e relevância dos atores sociais .....	11
4.1.1. Análise de Atores Sociais .....	12
5. PLANO DE AÇÃO.....	12
5.1 Ações Estratégicas.....	13
5.2. Resultados esperados das ações estratégicas propostas .....	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	14

## 1 – INTRODUÇÃO:

Após o nascimento, o recém-nascido passa por um processo de adaptação à vida extrauterina, em que o pulmão se transforma de um órgão preenchido por líquido e com pouco fluxo de sangue a um órgão com alto fluxo de oxigênio e aporte sanguíneo. Dessa forma, o pulmão do lactente é capaz de executar uma forma diferente de respiração, ou seja, logo após o nascimento seu pulmão é capaz de realizar troca direta de gás com o meio ambiente (Ministério da Saúde, 2012)

Uma função cardiopulmonar adequada é importante para o sucesso da adaptação à vida extrauterina, contudo sinais e sintomas de dificuldade respiratória são manifestações clínicas comuns e importantes. O desconforto respiratório deve ser observado de modo a identificar se é uma condição benigna devido ao retardo na adaptação cardiorrespiratória ou se é um sintoma de infecção grave e potencialmente letal. Faz-se necessário o reconhecimento e avaliação precoce do lactente (Ministério da Saúde, 2012). A dificuldade respiratória no recém-nascido é caracterizada por: batimento de asas nasais, retrações torácicas, taquipneia e gemência. O batimento de asas nasais é frequentemente achado quando há a diminuição da resistência das vias aéreas. A retração supraesternal indica obstrução das vias aéreas superiores. A retração subcostal, por outro lado, é menos específica e pode ser um sinal associado a doenças pulmonares ou cardíacas. Normalmente, o recém-nascido possui frequência respiratória de 40 a 60 irpm. A frequência respiratória aumentada ocorre para manter a ventilação em caso de diminuição do volume corrente. Um lactente com dificuldade respiratória para tentar manter o volume pulmonar com troca gasosa adequada pode fechar parcialmente a glote durante a expiração. Esse é o mecanismo responsável pela gemência audível nessas crianças. Sinais avançados de dificuldade respiratória incluem: cianose, respiração ofegante, engasgo, apneia e estridor (ALY H, 2004).

A identificação precoce de distúrbios ventilatórios é importante para que se possa oferecer um atendimento adequado ao neonato.

### 1.1 – OBJETIVOS:

#### 1.1.1 Geral

Elaborar mídia digital sobre as características da respiração do lactente.

#### 1.1.2 Específico

- Publicizar ao público leigo/ cuidadores os sinais de alerta para o desconforto respiratório em lactentes.
- Orientar sobre medidas simples de desobstrução e limpeza nasal.
- Instruir sobre quando há necessidade de busca por atendimento de emergência/urgência por desconforto respiratório.

## 2 - REFERENCIAL TEÓRICO:

### 2.1 - Conceito do problema: importância do empoderamento da família no cuidado da saúde do lactente

A filosofia de cuidado centrado na família, leva em consideração que todas as organizações de saúde acomodem as famílias e, dessa forma, os profissionais de saúde reconhecem o papel que os pais desempenham no cuidado e gestão de seu filho (Coyne, 1995). A origem desta filosofia é baseada na crença de que os profissionais de saúde devem tratar as famílias com dignidade e respeito, e que as necessidades emocionais e de desenvolvimento da criança são mais bem atendidas quando as famílias recebem opções em relação ao envolvimento e fornecimento de serviços e planejamento de cuidados (Dunst, Trivette, & Hamby, 2007; Shields, Pratt, Davis, & Hunter, 2009).

É proposto que uma filosofia de cuidado centrado na família pode melhorar os resultados do paciente e da família, aumentando a satisfação, construindo uma ligação forte entre a criança e a família, aumentando a realização profissional, reduzindo os custos de cuidados de saúde e levando a um uso mais eficaz dos recursos de saúde (Neff *et al.*, 2003; Shields, Young, & McCann, 2008).

Os pais que acreditam ter confiança e capacidade para cuidar da saúde de seus filhos desempenham um papel mais ativo nas experiências dos cuidados à saúde de seus filhos e participam ativamente das decisões médicas, resultando em melhores resultados de saúde pediátrica, enquanto que percepções de autoeficácia impactam negativamente o desempenho materno e o manejo médico (Jones V, 2016).

#### 2.1.2 – A respiração do lactente

Ao nascimento, o recém-nascido possui costelas horizontalizadas e circunferência torácica semelhante à circunferência abdominal. Até os 2 anos a circunferência abdominal torna-se cada vez maior do que a abdominal. O diâmetro transversal e ânteroposterior são próximos e o eixo longitudinal é curto, dessa forma a caixa torácica apresenta aspecto arredondado (Latarjet; Liard, 1993; Rohen, Yokoshi; Lutjen-Drecol, 2007).

O tórax possui estrutura óssea menos rígida e um tórax quase instável quando comparado ao tórax de um adulto, que tende a ter osso mais rígidos e parede torácica semelhante a um barril (Avery, 1965). O diafragma do neonato a termo possui 25% de fibras musculares oxidativas do tipo I enquanto que em um adulto esse percentual é de 55%. Isso confere menor resistência à fadiga (Hussey, 1992). O neonato possui padrão respiratório o abdominal, devido a parede torácica muito complacente e o fato de que o fígado é um órgão muito grande em termos relativos. Enquanto a criança cresce, a parede torácica enrijece e o fígado é reduzido em tamanho relativo (Sly PD; Collins RA, 2006). A frequência respiratória no período neonatal varia entre 40 a 60 respirações por minuto. As variações da frequência respiratória ocorrem devido à necessidade de manter a capacidade residual funcional e para tal há alteração no volume corrente (Sly PD; Collins RA, 2006).

A causa mais comum de dificuldade respiratória neonatal é a taquipneia transitória do recém-nascido, constituindo mais de 40% dos casos (Hermansen CL, Lorah KN, 2007). A causa mais frequente de hospitalização em lactentes em todo o mundo é a bronquiolite pelo vírus sincicial respiratório (RSV). Até os dois anos de idade estima-se que mais de 95% das crianças foram infectadas pelo vírus. (Caballero MT; Polack FP; Stein RT, 2017).

Por isso, torna-se essencial instruir os pais/cuidadores sobre as características respiratórias de lactentes, o que poderá contribuir para que os responsáveis não tardem em procurar assistência à saúde em caso de dúvida ou sinal de alerta.

## **2.2 Conceito da Estratégia: Análise situacional sobre o conhecimento das gestantes sobre a respiração do lactente**

Através de um questionário elaborado por outros pesquisadores do Grupo de Estudos e Pesquisas em Fisioterapia Neonatal e Pediátrica (GENEP), identificou-se as principais lacunas sobre as dúvidas de gestantes sobre o desenvolvimento infantil, dentre elas sobre o conhecimento da respiração do lactente.

Após essa identificação, os dados coletados especificamente sobre a respiração do lactente servirão como base para o desenvolvimento de uma mídia digital, que trará orientações sobre os sinais de alerta de desconforto respiratório, medidas de desobstrução e limpeza nasal, dentre outros, de fácil acesso e compreensão.

Tendo em vista que a sala de espera da ME/UFRJ tem grande circulação de gestantes e cuidadores, assim como a internet é um veículo rápido e eficiente para transmissão de informações, a mídia digital se apresenta como uma ferramenta de baixo custo e amplo acesso para veicular informações importantes que possibilitem não somente a orientação sobre os cuidados respiratórios bem como um facilitador na comunicação entre as famílias e profissionais de saúde.

Pretende-se, também, que o vídeo seja disponibilizado na internet aberta através do Instagram do GENEP e de um site do grupo, em fase final de elaboração.

## **2.3 Detecção precoce do problema: conhecimento limitado dos pais sobre a respiração em lactentes**

A partir das lacunas e dúvidas mais frequentes, espera-se que tal iniciativa torne o olhar materno mais atento a possíveis alterações e antecipatório na busca por auxílio e tratamento, o que poderá minimizar ou até evitar algum distúrbio que comprometa as funções respiratórias nos dois primeiros anos de vida.

## **3 ANÁLISE DE PROBLEMAS:**

O objetivo da análise de problemas é o de estabelecer uma visão geral da situação problemática. É importante lembrar que “problemas não existem independentemente das pessoas que os têm – eles existem quando elas os sentem.” (Helming e Göbel, 1998). Isso significa que, ao se proceder à análise de problemas, deve ficar



claro que atores sociais estão enfocando a realidade. Uma situação pode ser considerada problema para um grupo e solução para outro. Existem diversos instrumentos para se efetuar essa análise. Sua escolha dependerá do método de planejamento que se adote. Trabalharemos a árvore de problemas.

### 3.1 Conceito: árvore de problemas

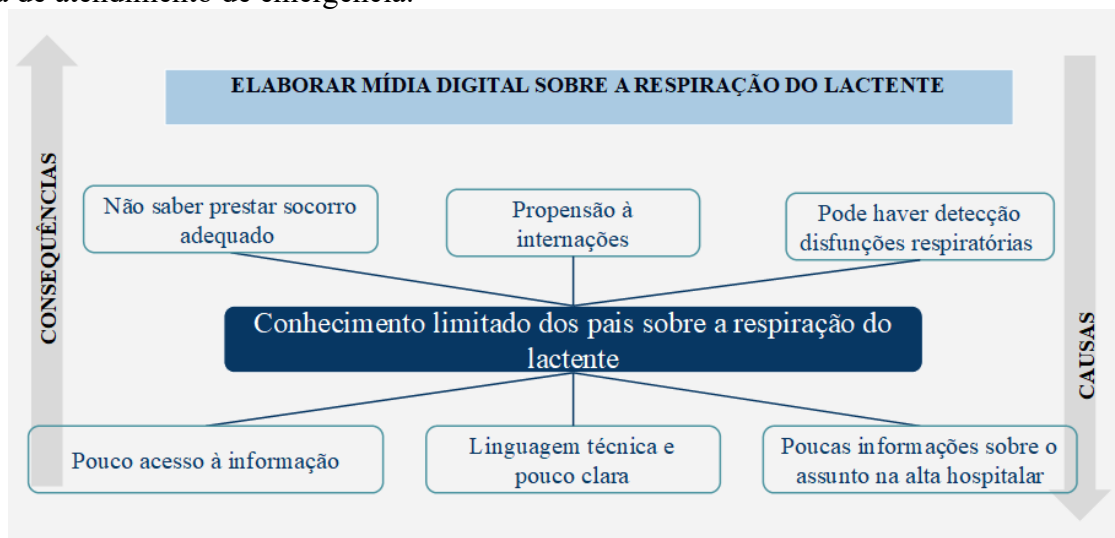
A árvore de problemas é um instrumento que possibilita uma adequada análise dos problemas existentes, com a compreensão de suas inter-relações causais. Nela são estabelecidas as ligações mais importantes, transformando a realidade, que é complexa, numa concepção simplificada a fim de tornar possível uma ação.

Para iniciar a construção da árvore é necessário que se determine claramente qual o corte a ser dado na realidade a ser trabalhada. A determinação do foco de análise (ou problema central, ou problema inicial), delimita o subconjunto da realidade a ser analisada, possibilitando clareza sobre a situação problemática e sua abrangência. Estabelecido o foco, passa-se ao levantamento e à ordenação dos problemas, considerando a relação de causalidade entre eles, dentro do princípio de que problemas geram problemas. A importância de um problema não é dimensionada por sua posição na árvore. O raciocínio, ao se trabalhar com esse instrumento, é analítico-causal e não hierárquico (FERRAMENTAS. 2007).

A análise de problemas é, portanto, um conjunto de técnicas para: definir o foco de análise de uma determinada situação; identificar os principais problemas dessa situação; e analisar os problemas estabelecendo suas relações de causalidade.

#### 3.1.1 Árvore de problemas da elaboração de mídia digital sobre as características da respiração do lactente

A árvore de problemas apresentada abaixo foi construída com o intuito de levar conhecimento sobre as características da respiração do lactente e os sinais de desconforto respiratório que podem ser alertas para a busca de atendimento de emergência.



A partir da análise da árvore, conclui-se que a linguagem técnica e pouco clara, muitas vezes usada na transmissão de informação aos pais (quando há, tendo em vista o momento da alta hospitalar) leva a um conhecimento limitado dos pais sobre a respiração do lactente. Como consequência, os pais/cuidadores muitas vezes não sabem prestar cuidado adequado, pode haver uma detecção tardia de disfunções respiratórias e propensão a internações.

## 4 ATORES SOCIAIS

Ator social é definido como um grupo organizado de pessoas, ou até mesmo uma única personalidade, que agindo em determinada realidade, é capaz de transformá-la (MATUS, 1993), para tanto é necessário que esse ator tenha: o controle sobre os recursos relevantes; uma organização minimamente estável; um projeto para intervir nessa realidade.

#### 4.1 Matriz de Identificação e relevância dos atores sociais

ATOR SOCIAL	VALOR	INTERESSE
Direção da ME-UFRJ (Prof. Dr. Jorge Rezende Filho)	ALTO	+++
Coordenação médica da UTI Neonatal da ME-UFRJ (Dr <sup>a</sup> . Maura Castilho)	ALTO	+++
Serviço de fisioterapia da ME/UFRJ(Prof <sup>a</sup> . Jeanine Campani Bohn Prof <sup>a</sup> . Dr <sup>a</sup> . Halina Cidrini Ferreira)	ALTO	+++
Orientadoras (Prof <sup>a</sup> . Dra <sup>a</sup> . Halina Ferreira Cidrini e Prof <sup>a</sup> . Dra. Rosana Silva dos Santos)	ALTO	+++
Pesquisadora (Mariana Alves Moreno)	ALTO	+++

##### 4.1.1 Análise de Atores Sociais:

A direção da ME-UFRJ, representada pelo Prof. Dr. Jorge Rezende Filho, é um ator de alto valor, ou seja, possui um grande poder de influência e possuem grande interesse sobre o problema em questão, assim como a Coordenadora Médica da UTI Neonatal. A orientadora e co-orientadora, bem como o serviço de Fisioterapia da ME-UFRJ estão diretamente envolvidas com o planejamento e execução das ações para resolução do problema em questão. Portanto, são atores de alto valor e de alto interesse.

#### 5 PLANO DE AÇÃO/PROPOSTA DE INTERVENÇÃO:

O plano de ação é uma ferramenta para acompanhamento de atividades amplamente utilizada no mundo inteiro. Auxilia na coordenação das equipes, pois explicita quem é responsável por cada atividade, as datas de entrega e anotações /comentários sobre o progresso. Com um Plano de Ação em mãos é possível apresentar fácil e rapidamente o andamento de atividades, as táticas utilizadas, quem executou, quando, enfim, todo o histórico das ações executadas ou previstas no âmbito aplicado (RODRIGUES, 2014).

#### 5.1 – Ações estratégicas:

### Ação estratégica 1: Listar as principais lacunas sobre o conhecimento de gestantes sobre a respiração de lactentes.

Operação	Dificuldades	Facilidades	Recursos	Cronograma	Responsável	Avaliação	Monitoramento
Organização das questões mais frequentes		Utilização do banco de dados do <u>GENEP</u> com a análise situacional sobre o conhecimento das gestantes acerca do tema	<p><i>Financeiro:</i> próprio</p> <p><i>Organizativo:</i> pesquisadora</p> <p><i>Poder:</i> apoio da equipe de fisioterapia, pesquisadora, orientadora</p> <p><i>Materiais:</i> espaço físico da instituição, computador com acesso à internet</p>	Fevereiro 2021	Pesquisadora	Pesquisadora e orientadora	Pesquisadora, orientadora

### Ação estratégica 2: Elaboração da mídia digital

Operação	Dificuldades	Facilidades	Recursos	Cronograma	Responsável	Avaliação	Monitoramento
Organizar layout, escolha de fonte, desenhos animados, programa a ser usado	Pesquisadora tem conhecimento limitado em programas de edição de vídeo	Profissional design gráfico na família que poderá auxiliar no processo	<p><i>Financeiro:</i> próprio</p> <p><i>Organizativo:</i> profissional design gráfico</p> <p><i>Poder:</i> pesquisadora e orientadora</p> <p><i>Materiais:</i> computadores com acesso à internet</p>	Março 2021	Pesquisadora	Pesquisadora, orientadora e alunos do <u>GENEP</u>	Pesquisadora, orientadora e alunos do <u>GENEP</u>

### Ação estratégica 3: Disponibilizar a mídia digital para a população

Operação	Dificuldades	Facilidades	Recursos	Cronograma	Responsável	Avaliação	Monitoramento
<p>1ª etapa: Pedir permissão da direção do hospital para disponibilizar o material nas salas de espera e site da ME/UFRJ</p> <p>2ª etapa: disponibilizar no site do GENEP</p>	Criar formas de divulgar o site e o link do vídeo	Ser membro do GENEP e mestranda do programa de mestrado profissional da ME/UFRJ	<p><i>Financeiro:</i> Pesquisadora</p> <p><i>Organizativo:</i> Pesquisadora e Orientadora</p> <p><i>Materiais:</i> Televisão, computador com acesso a internet</p> <p><i>Poder:</i> apoio da direção da ME</p>	Maio de 2021	Pesquisadora e orientadora	Pesquisadora, orientadora e alunos do GENEP	Pesquisadora e orientadora



## 5.2. Resultados esperados das Ações Estratégicas Propostas:

Através da informação vasta sobre os sinais de desconforto respiratório, bem como orientações sobre medidas de desobstrução e limpeza nasal, espera-se que pais e cuidadores saibam identificar quando há necessidade de encaminhamento para a emergência hospitalar para o recebimento de atendimento multidisciplinar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALY, H. Respiratory disorders in the newborn: Identification and diagnosis. *Pediatr. Rev.*, Evanston, Ill., US, v. 25, p. 201-208, 2004
- Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2012
- Avery, M. E.; Normand, C.; Respiratory physiology in the newborn infant. *Anesthesiology*, v.26, n.4, p.510-521, 1965
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas.
- CABALLERO, Mauricio T.; POLACK, Fernando P.; STEIN, Renato T.. Bronquiolite viral em lactentes: novas perspectivas de manejo e tratamento. *J. Pediatr. (Rio J.)*, Porto Alegre, v. 93, supl.1, pág.75-83, 2017.
- Coyne, I. T. (1995). Partnership in care: Parents' views of participation in their hospitalized child's care. *Journal of Clinical Nursing*, 4, 71–79.
- Dunst, C. J., Trivette, C. M., & Hamby, D. W. (2007). Meta-analysis of family-centered helpgiving practices research. *Mental Retardation & Developmental Disabilities Research Reviews*, 13(4), 370–378.
- Ferramentas e Métodos de Planejamento. In: Curso PPA: Elaboração e Gestão – Ciclo Básico: Modulo II. Brasília: 2007. p. 1-14.
- Hermansen CL, Lorah KN. Respiratory distress in the newborn. *Am Fam Physician*. 2007 Oct 1;76(7):987-94
- Hussey, J. Effects of chest physiotherapy for children in intensive care after surgery. *Physiotherapy*, v.78, n.2, p.109-113, 1992.
- Jones V, Whitehead L, Crowe MT. Self-efficacy in managing chronic respiratory disease: parents' experiences. *Contemp Nurse*. p. 52(2-3):341-51, 2016
- Latarjet, M.; Liard, A. R. Anatomia humana. 2.ed. São Paulo: Panamericana, 1993
- MATUS, Carlos. El plan como apuesta. *Revista PES (Planeación Estratégica Situacional)*. Caracas, Venezuela: Fundación Altadir, n. 2, p. 9-59, abril, 1993.
- Neff, J. M., Eichner, J. M., Hardy, K., Percelay, J. M., Sigrest, T., & Stucky, E. R. (2003). Family-centered care and the pediatrician's role. *Pediatrics*, 112(3), 691–696.
- 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: 06 set. 2014.
- Rohen, J. W.; Yokoshi, C.; Lutjen-Drecoll, E. Anatomia humana: atlas fotográfico de anatomia sistêmica e regional. 6. ed. São Paulo: Manole, 2007.
- Sly, P. D.; Collins, R. A. Physiological basis of respiratory signs and symptoms. *Paediatr. Respir.Rev.*, [S.l.], v. 7, p. 84-88, 2006.
- Shields, L., Young, J., & McCann, D. (2008). The needs of parents of hospitalized children in Australia. *Journal of Child Health Care*, 12(1), 60–75.
- Shields, L., Pratt, J., Davis, L., & Hunter, J. (2009). Family-centered care for children in hospital. *The Cochrane Database of Systematic Reviews Issue 1*. 1–27

## 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> cep@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 FOTOGAMETRIA 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	CURRICULO LATTES.docx	10/07/2015 12:44:45		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO FOTOGAMETRIA 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: oep@me.ufrj.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.