

**UNIVERSIDADE BRASIL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA  
CAMPUS ITAQUERA**

**LAYSA MONTE AGUIAR FALCÃO**

**AVALIAÇÃO DA RESPOSTA TERMAL DO RECÉM-NASCIDO PRÉ-  
TERMO SUBMETIDO À ESTIMULAÇÃO TÁTIL E CINESTÉSICA NO  
AMBIENTE NÃO TERMOCONTROLADO**

**EVALUATION OF THE THERMAL RESPONSE OF THE PRE-TERM  
NEWBORN SUBMITTED TO TACTILE AND KINESTHETIC  
STIMULATION IN A NOT THERMO-CONTROLLED**

São Paulo – SP  
2022

---

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA**

**LAYSA MONTE AGUIAR FALCÃO**

**AVALIAÇÃO DA RESPOSTA TERMAL DO RECÉM-NASCIDO PRÉ-  
TERMO SUBMETIDO À ESTIMULAÇÃO TÁTIL E CINESTÉSICA NO  
AMBIENTE NÃO TERMOCONTROLADO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Doutora em Engenharia Biomédica.

Prof. Dr. Nivaldo Antonio Parizotto  
**Orientador**

Profa. Dra. Andréa Conceição Gomes Lima  
**Coorientadora**

São Paulo – SP  
2022

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Brasil,  
com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).

F164a FALCÃO, Laysa Monte Aguiar.

Avaliação da resposta termal do recém-nascido pré-termo submetido à estimulação tátil e cinestésica no ambiente não termocontrolado / Laysa Monte Aguiar Falcão -- São Paulo: Universidade Brasil, 2022.

81 f.: il. color.

Tese de Doutorado defendida no Programa de Pós-graduação do Curso de Engenharia Biomédica da Universidade Brasil.

Orientação: Prof. Dr. Nivaldo Antônio Parizotto.

Coorientação: Profa. Dra. Andréa Conceição Gomes Lima.

1. Termografia. 2. Recém-nascido. 3. Temperatura corporal. I. Parizotto, Nivaldo Antônio. II. Lima, Andréa Conceição Gomes. III. Título.

CDD 610.28



UNIVERSIDADE  
BRASIL

## TERMO DE APROVAÇÃO

LAYSA MONTE AGUIAR FALCÃO

“AVALIAÇÃO DA RESPOSTA TERMAL DO RECÉM-NASCIDO PRÉ-TERMO SUBMETIDO À ESTIMULAÇÃO TÁTIL E CINESTÉSICA NO AMBIENTE NÃO TERMOCONTROLADO POR TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA”.

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do título de **Doutor no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica** da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:

x

Prof(a). Dr(a) Nivaldo Antonio Parizotto (presidente-orientador)

Prof(a). Dr(a) Mardoqueu Martins da Costa (UNIVERSIDADE BRASIL)

Prof(a). Dr(a) José Jamacy de Almeida Ferreira (UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA)

Prof(a). Dr(a) Isabel Clarisse Albuquerque Gonzaga (CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINOVAFAPI)

Prof(a). Dr(a) Rauena Souto Diogo Lopes Silva (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ)

São Paulo, 16 de dezembro de 2022.

Presidente da Banca Prof.(a) Dr.(a) Nivaldo Antonio Parizotto

Houve alteração do Título: sim ( ) não ( x): x



**UNIVERSIDADE  
BRASIL**

### Termo de Autorização

#### **Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES**

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

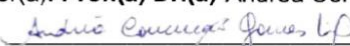
A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: **“AVALIAÇÃO DA RESPOSTA TERMAL DO RECÉM-NASCIDO PRÉ-TERMO SUBMETIDO À ESTIMULAÇÃO TÁTIL E CINESTÉSICA NO AMBIENTE NÃO TERMOCONTROLADO POR TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA”**

#### **Autor(es):**

Discente: **Laysa Monte Aguiar Falcão**  
Assinatura: 

Orientador(a): **Prof.(a) Dr.(a) Nivaldo Antonio Parizotto**  
Assinatura: 

Coorientador(a): **Prof.(a) Dr.(a) Andréa Conceição Gomes Lima**  
Assinatura: 

Houve alteração do Título: sim ( ) não ( X ):

---

---

---

---

Data: 16/12/2022

## DEDICATÓRIA

À Deus Pai, minha força, razão da minha perseverança e a quem busco incansavelmente.

Ao meu esposo Luciano, minha muralha, a quem devo o aprendizado nos momentos difíceis e o amor na ajuda em todos os detalhes desta etapa de nossas vidas.

Aos meus filhos, Lucca e Maria Alice, por me fazerem querer todos os dias ser uma pessoa melhor.

Ao meu pai, Aguiar, sem sua ajuda esta missão não teria sido possível.

À minha mãe, Socorro, por vibrar sempre com as minhas conquistas.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Nosso Senhor Jesus Cristo e Maria Santíssima por todas as graças, livramentos e forças durante todo esse caminho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Nivaldo Antonio Parizotto, por ter aceitado esta missão, pela sua prontidão, delicadeza e sabedoria. Os meus mais sinceros agradecimentos.

À Prof. Dra. Andréa Conceição Gomes Lima pela coorientação dedicada e amizade.

Ao Prof. Dr. Raurys Alencar de Oliveira, sempre solícito, por suas contribuições valiosas.

À Samanta Cris Monteiro Frota, nenhuma frase será capaz de transmitir a minha imensa gratidão. Compromisso, dedicação, inteligência e educação são algumas de suas qualidades e serão estas que te levarão ao topo. Conte comigo sempre.

À aluna e colega Bárbara Helen Vieira e Silva Santos, essencial e especial em momentos muito importantes deste trabalho.

À UESPI pelo apoio.

À Maternidade Dona Evangelina Rosa, a qual dedico meus dias de trabalho e pelos bebês tão amados.

À parceria de todas as queridas colegas da Coordenação de Fisioterapia MDER.

Aos membros da banca examinadora pelas suas contribuições sábias e valiosas.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

*“Não fui eu que ordenei a você?  
Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor o seu Deus,  
estará com você por onde você andar.”  
(JOSUÉ, 1:9)*

## RESUMO

A estimulação tátil e cinestésica (ETC) é considerada uma ferramenta de baixo custo, de fácil aplicação, não invasiva e não farmacológica que auxilia nos cuidados e na evolução dos recém-nascido prematuros que necessitam permanecer internados em uma Unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN). Entretanto, são escassos estudos que abordam os benefícios da ETC fora do ambiente termicamente controlado como a UTIN. Deste modo, o presente estudo teve como objetivo avaliar a resposta termal do recém-nascido pré-termo (RNPT) submetido à aplicação da ETC em ambiente não termocontrolado. Pesquisa clínica experimental, de corte transversal, sendo incluídos RNPT's com idade gestacional entre 32 e 36 semanas, internados em alojamento conjunto, peso mínimo de 1.300g, progressão clínica para alta hospitalar e cujos responsáveis aceitaram a participação na pesquisa. Os critérios de não inclusão constaram de situações clínicas que impedissem ou dificultassem a aplicação da ETC. Para coleta de informações pertinentes à pesquisa foi utilizado análise de prontuários e dados registrados em ficha elaborada pelo pesquisador. A pesquisa constou de dois protocolos pilotos e um protocolo definitivo. No protocolo definitivo a captação de imagens foi realizada tendo a fronte como região de interesse, distanciamento padrão de 80 cm e ETC com duração de 15 minutos com manuseio dividido entre 10 minutos de estimulação tátil e 5 minutos de estimulação cinestésica. As temperaturas do ambiente, frontal e axilar foram aferidas antes e após a aplicação da ETC. Foi utilizada a Escala de Brazelton com o objetivo de analisar o comportamento dos neonatos no decorrer da ETC. Amostra de 86 RNPT's sendo 40 pertencentes ao protocolo definitivo e com percentuais de 72,5% de pré-termos tardios e 92,5% de baixo peso. A temperatura do ambiente manteve-se com variação não significativa de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Temperatura axilar e frontal também sem variações significativas na comparação entre antes e após a ETC. É possível a aplicação de ETC em RNPT's no ambiente não termocontrolado. Sugere-se o protocolo de manuseio e de tempo executados nesta pesquisa como seguros.

**Palavras-chave:** Termografia. Recém-nascido. Temperatura corporal.

## ABSTRACT

Tactile and kinesthetic stimulation (TKS) is considered a low-cost, easy-to-apply, non-invasive and non-pharmacological tool that assists in the care and evolution of premature newborns who need to remain hospitalized in a Neonatal Intensive Care Unit (NICU). However, there are few studies that address the benefits of TKS outside a thermally controlled environment such as the NICU. Thus, the present study aimed to evaluate the thermal response of preterm newborns (PTNB) submitted to the application of TKS in a non-thermocontrolled environment. Experimental clinical research, cross-sectional, including PTNB's with gestational age between 32 and 36 weeks, hospitalized in rooming-in, minimum weight of 1,300g, clinical progression to hospital discharge and whose guardians' accepted participation in the research. The non-inclusion criteria consisted of clinical situations that prevented or hindered the application of TKS. To collect information relevant to the research, analysis of medical records and data recorded in a form prepared by the researcher was used. The research consisted of two pilot protocols and a definitive protocol. In the definitive protocol, image capture was performed with the forehead as the region of interest, a standard distance of 80cm and TKS lasting 15 minutes with handling divided between 10 minutes of tactile stimulation and 5 minutes of kinesthetic stimulation. Room, frontal and axillary temperatures were measured before and after TKS application. The Brazelton Scale was used in order to analyze the behavior of neonates during the TKS. Sample of 86 PTNB's, 40 belonging to the definitive protocol and with percentages of 72.5% of late preterms and 92.5% of low weight. The ambient temperature was maintained with a non-significant variation of  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Axillary and frontal temperature also without significant variations in the comparison between before and after TKS. It is possible to apply TKS in PTNB's in a non-thermocontrolled environment. The handling and time protocol used in this research is suggested as safe.

**Keywords:** Thermography. Premature Newborn. Body Temperature.

## **DIVULGAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO**

A pesquisa em questão teve como objetivo geral avaliar a resposta termal do recém-nascido prematuro submetido a um procedimento terapêutico, a estimulação tátil e cinestésica, em um ambiente sem controle de temperatura. Os resultados relacionados à temperatura deste ambiente não mostraram oscilações significativas antes, durante e após a realização do procedimento. Também não apresentaram diferenças estatísticas as medições das temperaturas do bebê, axilar e frontal, sendo esta última aferida por termografia digital infravermelha. Portanto, concluiu-se que a estimulação tátil e cinestésica é um procedimento terapêutico que pode ser aplicado em recém-nascidos pré-termos durante sua permanência em um ambiente não termocontrolado.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mecanismos de Perda de calor do Gradiente Externo.....	30
Figura 2 - Técnicas de imagiologia médica e sua relação com o espectro eletromagnético .....	33
Figura 3- Câmera usada para captação das imagens térmicas infravermelhas: FLIR, modelo T430SC.....	42
Figura 4 - Posicionamento da câmera e mesa de coleta.....	42
Figura 5 - Termômetro axilar digital G-TECH®.....	43
Figura 6 - Termômetro infravermelho mt-320.....	44
Figura 7 - Termômetro digital INCONTERM, para medição de temperatura ambiente .....	44
Figura 8– ROI .....	46
Figura 9 – Sequência da ETC.....	48
Figura 10 - Temperatura ambiente .....	50
Figura 11 - Variação da temperatura corporal, medição por termômetro axilar .....	51
Figura 12- Estado comportamental pontuado pela Escala de Brazelton .....	52
Figura 13 - Termografia infravermelha .....	53
Figura 14- TI versus Temperatura axilar antes da ETC.....	54
Figura 15 - TI versus Temperatura axilar depois da ETC .....	54

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Idade gestacional.....	49
Tabela 2 - Pesos registrados .....	49
Tabela 3 - Variações da temperatura do ambiente .....	50
Tabela 4 - Variações da temperatura axilar .....	51
Tabela 5 - Médias de temperatura mensurada pela TI.....	53
Tabela 6 – Correlação de Spearman r entre a TI e temperatura axilar antes de depois da ETC.....	55
Tabela 7 - Detalhamento dos dados coletados de TI .....	56

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AAP	<i>American Academy of Pediatrics</i>
ACOG	<i>American College of Obstetricians and Gynecologists</i>
ACoRN	<i>AcuteCare of At-RiskNewborns</i>
ALCON	Alojamento conjunto
AMA	<i>American Medical Association</i>
ATVV	Auditiva, tátil, visual e vestibular
COVID-19	<i>Coronavírus Disease-2019</i>
Data-SUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DP	Doença de Parkinson
ETC	Estimulação tátil e cinestésica
FFT	<i>Fast Fourier Transform</i>
IG	Idade gestacional
OMS	Organização Mundial da Saúde
PC	Paralisia Cerebral
RN	Recém-nascido
RNPT	Recém-nascido pré-termo
ROI	Regiões de interesse
RTA	Reequilíbrio toracoabdominal
SARS-CoV-2	<i>SevereAcuteRespiratorySyndrome Coronavirus-2</i>
SINASC	Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos
SNC	Sistema Nervoso Central
SNS	Sistema Nervoso Simpático
TI	Termografia infravermelha

TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UCINCa	Unidade de cuidados intermediários canguru
UTIN	Unidade de terapia intensiva neonatal

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	21
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>22</b>
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	23
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>24</b>
3.1 PREMATURIDADE .....	24
3.2 TERMORREGULAÇÃO DO RNPT .....	27
3.3 TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA .....	30
3.4 TERMOGRAFIA EM NEONATOLOGIA.....	33
3.5 ESTIMULAÇÃO TÁTIL E CINESTÉSICA .....	34
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>38</b>
4.1 ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS .....	38
4.2 LOCAL DO ESTUDO E PERÍODO DE COLETA DE DADOS .....	38
4.3 MODELO DE PESQUISA.....	38
4.4 AMOSTRAGEM E AMOSTRA .....	39
4.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E NÃO INCLUSÃO .....	39
4.6 ANÁLISE DE PRONTUÁRIOS .....	39
4.7 SALA E MESA DE COLETA .....	41
4.8 MATERIAL PARA CAPTAÇÃO DAS IMAGENS TERMOGRÁFICAS .....	41
4.9 MATERIAL PARA MEDIÇÃO DE TEMPERATURAS .....	43
4.10 PROCESSAMENTO DE IMAGENS E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	45
4.11 ESTUDOS PILOTO .....	46
4.12 PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO .....	46
4.12.1 Captura de imagens .....	46
4.12.2 Estimulação tátil/cinestésica.....	47

4.12.3 Resultados .....	48
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>57</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>63</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>
<b>APÊNDICE A – FICHA DE COLETA DE DADOS.....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....</b>	<b>74</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos para o diagnóstico e a abordagem de recém-nascidos (RN's), notadamente os que necessitam de internação neonatal, aumentam as chances de vida desse grupo etário. Sabe-se ainda que o adequado desenvolvimento dessas crianças é determinado por um equilíbrio quanto ao suporte das necessidades biológicas, ambientais e familiares. A adoção dessa estratégia contribui para a promoção de uma mudança institucional centrada em evidências científicas que garantam qualidade, humanização e o princípio de cidadania da família (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Anualmente, em todo o mundo, cerca de 15 milhões de RN's são prematuros ou estão com baixo peso. Dados atualizados do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC), do Ministério da Saúde, que só entre janeiro e maio deste ano foram 99.800 recém-nascidos pré-termos (RNPT). No estado do Piauí/Brasil, ainda sobre os dados mais recentes disponíveis no SINASC, revelam o quantitativo de 4.891 recém-nascidos pré-termos RNPT nascidos vivos entre 22 e 36 semanas de idade gestacional (IG) em 2020 (DATASUS, 2022).

O nascimento prematuro é um problema de saúde mundial que acarreta um risco de alterações persistentes sobre diferentes sistemas e órgãos, interferindo no desenvolvimento neurológico, dessa forma, o principal objetivo do cuidado neonatal para o RNPT é a prevenção de morbidades a longo prazo (HUHTALA et al., 2016).

A equipe multidisciplinar e família, envolvidos nos cuidados de neonatos de risco devem promover ações que preservem a organização neurocomportamental favorecendo a proteção ao desenvolvimento cerebral, sabendo-se que, quanto mais prematuros maiores serão as fragilidades e suscetibilidades às lesões. Tais lesões podem acontecer em qualquer área do encéfalo, acarretando probabilidade de disfunções em diversas habilidades, entre elas as cognitivas, motoras, comportamentais, entre outras (SILVEIRA; PROCIANOY, 2005).

Dentre algumas das técnicas de estimulação precoce para RN's considerados de risco, entre eles, o RNPT ainda no ambiente hospitalar, têm-se a estimulação sensório-motora. Esta técnica engloba os recursos de estimulação vestibular, visual, auditiva, tátil-cinestésica e massagem terapêutica (JERUSALINSKY, 2000).

A estimulação tátil e cinestésica (ETC), após vasto estudo de revisão bibliográfica, é considerada uma ferramenta de baixo custo, de fácil aplicação, não invasiva e não farmacológica que auxilia nos cuidados e na evolução dos prematuros que necessitam permanecer internados em centros de terapia intensiva neonatal, privados de toques positivos e aconchegantes. Técnicas de massagem infantil podem promover mudanças nos indicadores de estresse entre RN's em ambiente de cuidados coletivos, sendo o protocolo de Tiffany Field o de destaque dentre as técnicas ocidentais (RIBEIRO-LIMA; CAVALCANTE, 2019).

Porém, apesar de muitos estudos abordando os benefícios da ETC, ainda são escassos os estudos que a abordam fora do ambiente termicamente controlado, como a Unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN) (BEAUJOU; CALVO MUÑOZ, 2019; MOLANO-PIRAZÁN; GUERRERO-GAMBOA; DUEÑAS, 2021; SHIMOKOZONO et al., 2021).

Sabe-se que é bastante comum a realização desta técnica de fisioterapia nas enfermarias na fase pré-alta hospitalar e um cuidado essencial para que a ETC seja realizada no ambiente de enfermaria é sobre a manutenção de temperatura corporal do RN, já que para que ela seja realizada, o RN precisa estar semidespido e, pelo tempo de duração do procedimento, é importante saber se este RN se mantém em homeostase. Para avaliação de temperatura, um recurso que pode ser utilizado é a termografia infravermelha (TI) (FERREIRA; SILVA; MACIEL, 2018; LUBKOWSKA; SZYMAŃSKI; CHUDECKA, 2019).

Quando realizada em enfermarias, a ETC é feita em um ambiente não controlado, isso significa que não é possível assegurar um ambiente de termoneutralidade. Um ambiente controlado, ou ambiente termoneuro é aquele onde a temperatura é mantida de modo que a taxa metabólica do RN seja mínima e sua temperatura corporal mantida sem alterações entre produção e perda de calor. As incubadoras são ótimos exemplos de ambiente controlados, elas fornecem calor e mantêm a umidade para o RNPT, além disso são úteis

para minimizar o risco de contato do RNPT com pessoas e com ambiente que tem potencial para transmitir doenças (LATIF et al., 2021).

A Engenharia Biomédica tem grande importância no avanço de tecnologias que possam ser aplicadas no campo da saúde. Em neonatologia, podemos correlacionar esse ramo da engenharia à descoberta de instrumentos que ajudem no diagnóstico, bem como na aplicação de condutas já utilizadas na rotina, porém com maior segurança e conforto aos recém-nascidos.

A termografia é só um dos vários instrumentos que vêm sendo adaptados e estudados para serem integrados ao cuidado neonatal. Uma vez que para queda de cada 1°C da temperatura corporal ocorre aumento de 28% na mortalidade neonatal (LAPTOOK; SALHAB; BHASKAR, 2007).

A termografia é um método de avaliação que consiste na captação de radiação infravermelha emitida pelo corpo humano, que pode então ser utilizada sem restrições por ser uma técnica não invasiva, não radioativa, indolor, além de ser um ótimo indicador de disfunções fisiológicas (LIMA et al., 2015; MEIRA et al., 2014).

Este estudo propõe-se a preencher uma lacuna sobre a segurança termal durante a aplicação da ETC em RNPT's, em um ambiente não controlado avaliando-se as variações de temperatura captadas por termografia digital infravermelha.

Espera-se ao final deste trabalho que as temperaturas avaliadas comprovem a manutenção de padrões térmicos fisiológicos do RNPT fazendo com que a ETC seja seguramente implementada nas rotinas terapêuticas hospitalares em ambientes não termocontrolados.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

O avanço da assistência ao RN proporciona a cada dia a possibilidade de sobrevivência diante das diferentes situações de risco para esse público. A prematuridade é uma dessas situações de risco e, embora ainda seja causa de muitos óbitos neonatais, tem a assistência por uma equipe multiprofissional e demais recursos como grandes responsáveis pela manutenção da vida destes RN's. Tal assistência multiprofissional tem início na UTIN e permanece até o ambiente de alojamento conjunto (ALCON). A fisioterapia faz parte dessa equipe

e tem grande preocupação com a qualidade de vida dos RNPT's por se tratar de uma população vulnerável a diversas morbidades relacionadas a sua IG, sendo as lesões cerebrais como hemorragias peri e intraventriculares as mais descritas e conhecidas nessa população. (LAMÔNICA; RIBEIRO, 2021).

Atualmente, a presença do fisioterapeuta na equipe multidisciplinar de assistência ao RN de risco é imprescindível, regulamentada e engloba a fisioterapia respiratória e a fisioterapia neurofuncional. Dentre as muitas atividades desenvolvidas pela fisioterapia neurofuncional, pode-se citar o posicionamento terapêutico, o reequilíbrio toracoabdominal (RTA), a conduta neuroprotetora, a estimulação sensório motora/visual e a ETC (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

Sobre a ETC, percebeu-se que os estudos encontrados nas diferentes bases de dados sempre foram desenvolvidos em ambientes termocontrolados, ou seja, RN's em incubadoras ainda internados nas UTIN's. Sabe-se que a homeostase no RNPT requer atenção e cuidados precisos por toda a equipe e em todos os setores. Percebe-se que os protocolos de aplicação das diferentes técnicas diferem de uma instituição hospitalar para outra, ou seja, sem um protocolo padrão. Na instituição em que foi realizada esta pesquisa, a ETC faz parte também das atividades de fisioterapia nas unidades UCINCa, sendo este um ambiente tipo enfermaria, não termocontrolado, e para sua realização é necessário que o RN esteja semidespido. Portanto, a motivação para este estudo veio da necessidade de um embasamento científico que assegure a aplicação deste método terapêutico no ambiente de ALCON, da forma como deve ser feito, para este público-alvo, e garantindo que a ETC seja efetivamente benéfica para o desenvolvimento do RNPT.

## **2 OBJETIVOS**

Avaliar por TI as variações de temperatura dos RNPT's antes e depois de serem submetidos à ETC em um ambiente não termocontrolado.

## 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Classificar recém-nascidos com indicação de estimulação tátil e cinestésica;
- Coletar e analisar o padrão termal das temperaturas frontal, axilar e do ambiente não termocontrolado antes e após à aplicação terapêutica;
- Realizar análise comportamental dos recém-nascidos submetidos à terapêutica de estimulação.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 PREMATURIDADE

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) o RNPT ou Prematuro é definido como recém-nascido vivo antes do término da 37<sup>a</sup> semana de gravidez. O RNPT pode ser incluído em subcategorias a depender da sua IG: prematuro extremo (<28 semanas), muito prematuro (28 a 32 semanas) e prematuro tardio (32 a 37 semanas). Cerca de 15 milhões de RN's são prematuros todos os anos, isso corresponde a mais de 1 a cada 10 nascidos vivos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018a).

Existem diversos fatores que estão associados à prematuridade, como o tipo de parto, idade materna, condições socioeconômicas, tabagismo, estado nutricional da mãe, fatores genéticos além das intercorrências que ocorrem no período gestacional (FERNANDES *et al.*, 2017; JESUS *et al.*, 2019).

A prematuridade é motivo de grande preocupação, visto que suas complicações estão relacionadas com a mortalidade neonatal. Os nascimentos prematuros geram uma demanda adicional sobre os serviços de saúde pela maior complexidade, muitas vezes em unidades de tratamento intensivo, podendo ter repercussões na saúde a longo prazo (BLENCOWE *et al.*, 2013).

Estudos têm mostrado que aproximadamente 1 milhão de crianças morrem por ano em decorrência de complicações de um parto prematuro, e as crianças que sobrevivem acabam por enfrentar diversos problemas de saúde ao longo de suas vidas. Além disso, essa taxa de sobrevivência é variável, a depender do nível de desenvolvimento do país; em países com baixa renda, mais da metade dos RN's com 32 semanas ou menos morrem por falta de cuidados especializados, diferentemente de países de alta renda, onde a maioria destes RN's sobrevivem (AL-QURASHI; YOUSEF; AWARY, 2016; LINCETTO; BANERJEE, 2020).

O Sistema de Informações de Nascidos Vivos (SINASC), implantado pelo Ministério da Saúde em 1990, reúne informações sobre o perfil epidemiológico dos nascidos vivos, segundo variáveis como peso ao nascer, tipo de parto, idade da mãe, número de partos e duração da gestação. Com estes dados, principalmente sobre a duração da gestação, é possível conhecer as taxas e

perfil de nascimentos prematuros no Brasil. Os dados ficam disponíveis para a população por meio da página da internet do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Data-SUS) (PEDRAZA, 2012).

Dados de 2016, mostram que o Brasil é um dos dez países com maiores taxas de nascimento prematuro, sendo responsável por 60% dos nascimentos prematuros em todo o mundo. Outro dado alarmante tem relação à mortalidade neonatal, que se mostrou como a responsável por 70% das mortes no primeiro ano de vida, sendo o atendimento e prestação de serviços especializados um dos grandes desafios para tentar reduzir esses índices (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Um estudo realizado a fim de analisar os fatores preditores da ocorrência de prematuridade em nascidos vivos na Região Nordeste do Brasil, mostraram que o percentual de prematuridade no Nordeste naquele período foi maior que o percentual nacional. Os fatores que podem estar ligados a este percentual consideravelmente maior que o nacional são: número baixo de consultas de pré-natal associado ao crescente número de partos cesáreos. Tais dados sugerem a necessidade de melhorar a qualidade da assistência à saúde dessa gestante de modo a obter-se bons resultados perinatais (MEDEIROS, 2016).

Os dados mais recentes presentes na página do Data-SUS, mostram que mais de 2 milhões de crianças nasceram com menos de 36 semanas de IG no ano de 2019. Pouco mais de 80 mil desses nascimentos ocorreram na região nordeste, ficando atrás apenas da região sudeste, que concentrou nesse período o maior número de nascimentos prematuros. Em 2021, os números tiveram pouca variação em relação ao ano anterior: foram 43.505 nascidos vivos, dos quais 4.754 nasceram prematuros (DATASUS, 2022).

Com a Pandemia de *Coronavirus Disease-2019* (COVID-19), ocasionada pelo vírus denominado *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2* (SARS-CoV-2), estudos mostraram que alguns grupos populacionais tinham maior risco de desenvolver a forma grave da doença, entre eles mulheres grávidas. Na gravidez, há várias alterações fisiológicas, alguma delas pulmonares, como a diminuição de volumes pulmonares devido a elevação do diafragma, edema nas vias aéreas e aumento do consumo de oxigênio, e tais fatores podem tornar essa população mais suscetível a desenvolver infecções pulmonares com piores desfechos. Estudos realizados nos Estados Unidos mostraram que mulheres que estavam grávidas tinham mais chances de

desenvolver sintomas graves da doença e evoluíram para um parto prematuro ou até mesmo aborto espontâneo. Nesta mesma pesquisa, que avaliou 1.872 mulheres grávidas infectadas com COVID-19, o índice de partos prematuros chegou a 17% versus 10,2% em mulheres que não estavam infectadas. No Brasil, vários casos de óbitos maternos relacionados principalmente a complicações cardiopulmonares, foram descritos. Além da observação de um possível aumento de casos em gestantes que resultaram em partos prematuros e partos cesáreos. Nesse contexto, a prematuridade pode ter índices ainda mais elevados do que normalmente aconteceria, sendo importante melhorar a qualidade do atendimento e da assistência a esses RNPT's (ALLOTEY *et al.*, 2020; BHERING *et al.*, 2021; BRASIL, 2020; PIRJANI *et al.*, 2020)

Sabe-se que para uma transição bem-sucedida para o meio extrauterino é fundamental que tenha havido um bom desenvolvimento do sistema nervoso. O seu desenvolvimento anormal tem forte associação com desfechos de alterações no neurodesenvolvimento, neuropsiquiátrico e, também, ao que tange o sistema cardiovascular. Alguns estudos correlacionam desenvolvimento extrauterino com a IG e prematuridade dessas crianças, esses estudos têm demonstrado que morbidades associadas à prematuridade tem também relação com o desenvolvimento do sistema nervoso autônomo desses RNPT's, impactando na maturação desse sistema sobre a vida extrauterina (SCHLATTERER *et al.*, 2021).

O nascimento prematuro acarreta um risco de efeitos persistentes sobre diferentes sistemas e órgãos e nos resultados do desenvolvimento neurológico, tal como a paralisia cerebral (PC) (HUHTALA *et al.*, 2016).

A prematuridade interfere nos processos maturacionais do cérebro e pode levar a alterações anatômicas e estruturais, as quais acarretam déficits funcionais perpetuados até a adolescência e idade adulta. São citados déficits relacionados ao quociente de inteligência, memória, capacidade para cálculos, função cognitiva global, desenvolvimento psicomotor, aprendizado, linguagem, habilidades e coordenação viso-motora, planejamento, pensamento racional e associativo e atenção (ZOMIGNANI; ZAMBELLI; ANTONIO, 2009).

### 3.2 TERMORREGULAÇÃO DO RNPT

O meio intrauterino é termoestável, e o feto por sua vez tem uma elevada taxa de metabolismo basal, produzindo até duas vezes mais calor por unidade de peso quando comparada a um adulto. Desta forma o controle térmico do feto ocorre por gradiente de temperatura, onde a temperatura fetal é 0,5 a 1° C maior que a da mãe, havendo a transferência de calor do feto para organismo materno. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012)

Ao nascimento, esse RN passa por várias transformações fisiológicas, e a termorregulação, agora em um ambiente extrauterino, é uma delas. O cuidado térmico é fundamental nesta população, a fim de reduzir a mortalidade e morbidade neonatais. São poucas as evidências sobre a real faixa de normalidade da temperatura nesta população e a American Academy of Pediatrics (AAP), o American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) (1997) e a Organização Mundial de Saúde (OMS) (1993; 2003) definem as temperaturas axilares normais entre 36,5°C e 37,5°C; a AcuteCare of At-RiskNewborns (ACoRN) define a temperatura axilar normal entre 36,3°C-37,2°C (LYU et al., 2015; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1993).

Pela OMS, define-se, também por temperaturas axilares, como hipotermia leve os valores entre 36,4°C a 36°C, hipotermia moderada entre 35,9°C a 32°C e a hipotermia grave as temperaturas abaixo de 32°C (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Todo RN deve ser mantido em ambiente de termorregularidade, ou seja, numa faixa de temperatura ambiente que seu metabolismo seja mínimo e temperatura corporal sem alterações quanto à produção ou perda de calor (ÇINAR; FILIZ, 2006).

Em 1907, com o advento das incubadoras houve queda de 98% para 23% da mortalidade neonatal (BUDIN, 1907). A termorregulação é uma necessidade crucial do RN, após o nascimento e durante o período de ALCON (ORSHAN, 2010).

De acordo com a fisiologia de controle térmico, os centros de regulação são constituídos por órgãos internos (medula espinhal, vísceras abdominais, grandes vasos, mucosa respiratória e digestória), a superfície de toda a pele (termorreceptores periféricos), estes sendo os responsáveis pela captação de

informações de temperatura e enviá-las ao hipotálamo. O hipotálamo funciona como um termostato biológico capaz de detectar as variações de temperatura do sangue que passa por ele e dessa forma é capaz de ativar mecanismos de perda ou conservação de calor (GUYTON; HALL, 2006).

Ao nascimento, a termogênese química, ou termogênese sem tremor, acontece em decorrência da saída do feto do ambiente intrauterino para o ambiente extrauterino (comumente frio e seco). Com o resfriamento a resposta termorregulatória do RN ocorre mediada pelo Sistema Nervoso Simpático (SNS) provocando a liberação de noradrenalina e do hormônio tireoidiano T3. A noradrenalina induz o processo de lipólise da gordura marrom, já o T3 a oxidação de ácidos graxos livres e o aumento da proteína termogenina. O resultado será a produção de calor, porém, com a desvantagem do aumento metabólico por grande consumo de energia (PINHEIRO, 2018).

A gordura marrom é uma fonte calórica peculiar do RN fazendo parte do mecanismo mais importante da termogênese sem tremor (URISARRI et al., 2021). Já a termogênese, então, dependerá da produção direta de calor pela metabolização do tecido adiposo marrom. Esse tecido é altamente vascularizado e innervado, e pode ser encontrado em várias partes do corpo, principalmente nas regiões interescapulares, axilas, mediastino, perivertebral, perirrenal, entre outros principais órgãos. Estas características tornam esse tecido adiposo marrom ideal para servir de combustível na produção de calor quando for necessário. Mesmo RNPT's com IG de 25 semanas já apresenta tecido adiposo marrom bem desenvolvido, apesar de ser em quantidade inferior à encontrada em RN's termos. Em adultos este tecido também está presente, mas em pequena quantidade, sua melhor atividade só ocorre aproximadamente a partir da 32ª semana (CARTER; SCHUCANY, 2008; FREER; LYON, 2012; RINGER, 2013).

Pode-se dizer que, dentre as causas da diminuição da produção de calor no RNPT, as principais são o baixo estoque de gordura marrom, a menor resposta termogênica por hipóxia, retardo do crescimento intrauterino e doenças, menor mobilização de noradrenalina e o consumo limitado de oxigênio por problemas pulmonares (LIDELL, 2018).

No RN a pele também tem uma função vital, pois atua como uma barreira protetora que auxilia na prevenção de infecções, facilita a termorregulação, ajuda

a controlar a perda hídrica e o equilíbrio eletrolítico. Há três camadas principais da pele: epiderme, derme e a camada protetora subcutânea. A epiderme é composta por queratinócitos que amadurecem para formar o estrato córneo. Em RNPT's o estrato córneo tem menos camadas em comparação a neonatos termos e indivíduos adultos, além disso, essa população tem coesão reduzida entre a epiderme e derme, menos colágeno e aumento acentuado da perda hídrica transepidérmica (CLOHERTY et al., 2015; TOPALIDOU; DOWNE, 2016).

Existem diferentes formas de perda de calor pelo RNPT, suas causas já foram amplamente estudadas por diversos autores, como exemplo o aumento da área de superfície corporal citada por Aylott (2006), a epiderme não queratinizada com maior evaporação citada por Bissiger e Annibale (2010), além de outras pesquisas revelando a baixa capacidade de vasoconstrição cutânea sob exposição a ambientes de baixa temperatura (AYLOTT, 2006; BISSINGER; ANNIBALE, 2010).

Quanto à sudorese, os RN's têm quantidade maior de glândulas sudoríparas que o adulto, porém, com qualidade pior de resposta, sendo somente 1/3 quando comparada a resposta do adulto. Na prematuridade moderada essa qualidade de resposta amadurece rápido, enquanto na prematuridade extrema os RN's ainda não têm capacidade de suar. A chamada transferência de calor pelo gradiente externo refere-se aos mecanismos de perda de calor do corpo para o ambiente. No RN, trata-se da evaporação, convecção, condução e radiação (ROYCHOUDHURY; YUSUF, 2017).

De acordo com o figura 1, na evaporação, a perda do calor vai acontecer quando a água presente na pele e no trato respiratório evapora; na convecção, a perda de calor é desencadeada por um fluxo de ar frio na pele e mucosas, com isso o RN perde calor da pele para o meio; já na condução, a perda de calor se dá pelo contato direto da pele com objetos ou superfícies frias; e ao contrário da condução, na radiação a perda de calor se dá mesmo quando esses objetos e/ou superfícies não estão em contato direto com a pele do RN, e acontece quando uma grande área da pele fica exposta a um ambiente frio favorecendo essa perda de calor para o meio. As variações térmicas da pele fornecem ampla resposta do controle térmico orgânico por refletir a dissipação de calor (GOMES MOREIRA et al., 2021; ÇINAR; FILIZ, 2006; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

Figura 1 - Mecanismos de Perda de calor do Gradiente Externo

<b>EVAPORAÇÃO</b>	Perda Insensível de água pela pele sendo a principal forma de perda pelo RNPT nos 1º semana dias de vida
<b>RADIAÇÃO</b>	Perda de calor para objetos ou superfícies mais frias que NÃO estão em contato direto com a pele
<b>CONVECÇÃO</b>	Perda pelo contato com correntes de ar frio a pele ou mucosas
<b>CONDUÇÃO</b>	Perda de calo pelo contato direto com superfícies ou objetos frios

Fonte: Atenção humanizada ao RN: método canguru, 2017. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017)

### 3.3 TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA

A termografia é reconhecida como método diagnóstico pela American Medical Association desde 1987, mas a terminologia foi descrita como ciência médica muito antes, em 400 a.C, por Hipócrates, que desenvolveu a teoria de que “Em qualquer parte do corpo, se houver excesso de calor ou de frio, a doença existe e é para ser descoberta.” Com a evolução da ciência, no ano de 1800, William Hershell descobriu que comprimentos de onda infravermelhos, agora chamado de radiação infravermelha, medem o calor além do espectro visível. Em 1840, o filho de William Hershell, John Herschel, produziu a primeira imagem de calor a partir da radiação solar. No ano de 1950, o exército americano fez uso de câmeras de imagem infravermelha, aplicando os princípios da termologia para fins militares; na mesma década o primeiro termograma clínico foi realizado e a termografia passou a ser utilizada por pesquisadores e médicos para estudar doenças vasculares e câncer de mama (CÔRTE; HERNANDEZ, 2016; KNOBEL; GUENTHER; RICE, 2011a; MEIRA et al., 2014; NEVES; REIS, 2014).

Todos esses estudos contribuíram para o desenvolvimento e aprimoramento da termografia médica infravermelha. Atualmente a termografia é um método de avaliação que consiste na captação de radiação infravermelha emitida pelo corpo humano, que pode então ser utilizada sem restrições por ser uma técnica não invasiva, não radioativa, indolor, além de ser um ótimo indicador de disfunções fisiológicas (LIMA et al., 2015; MEIRA et al., 2014).

Em teste feito na superfície de objetos, padrões anormais térmicos detectados indicam a presença de algum defeito, podendo-se usar esse mesmo princípio na aplicação da termografia na medicina. Várias doenças podem levar a padrões térmicos anormais na superfície da pele de um indivíduo, sendo essa anormalidade percebida à imagem térmica (LAHIRI et al., 2012).

O princípio utilizado na termografia é avaliar a emissão da radiação térmica ou infravermelha do corpo humano ou de outros objetos de interesse. A radiação infravermelha emitida pelo corpo humano é de aproximadamente  $0,98\epsilon$ , sendo este considerado um emissor perfeito, uma vez que a radiação de um corpo ou objeto é calculado pela soma de sua radiação emitida, irradiada e transmitida (BB et al., 2012; JONES, 1998; TOPALIDOU et al., 2019a).

A emissividade é a eficácia que um material ou corpo tem na emissão de energia como radiação térmica, podendo variar entre 0,0 e 1,0. A câmera utilizada para captar as imagens, mostra a distribuição térmica da pele, podendo também apresentar informações relacionadas a calor transferido dentro de estruturas do corpo como órgãos e vasos. A TI converte a radiação infravermelha invisível emitida pelo objeto em uma imagem visível, com a temperatura das regiões de interesse (ROI). Atualmente vem sendo amplamente utilizada em grandes áreas da saúde como a oncologia, investigação de distúrbios músculo-esqueléticos, neurológicos, endócrinos, vasculares, reumatológicos, além da oftalmologia e dermatologia (JONES, 1998; LAHIRI et al., 2012; TOPALIDOU; DOWNE, 2016).

A termografia usada na medicina, pode ser categorizada em: termometria de contato elétrico, discriminação cutânea de temperatura, termografia de cristal líquido e TI. Na termometria de contato elétrico, os transdutores são responsáveis pela medição da temperatura; o limiar de discriminação cutânea, mede a função de fibras nervosas pequenas; na termografia de cristal líquido, a temperatura é detectada por meio de cristais líquidos colestéricos termocrômicos; e pôr fim a TI que detecta a radiação emitida por uma superfície por meio de uma câmera infravermelha. A captura de imagens pela TI pode ser dinâmica ou estática. No caso da dinâmica, as imagens são analisadas de maneira quantitativa pela realização da transformada rápida de Fourier (Fast Fourier Transform - FFT) da série temporal de temperatura, enquanto na captura

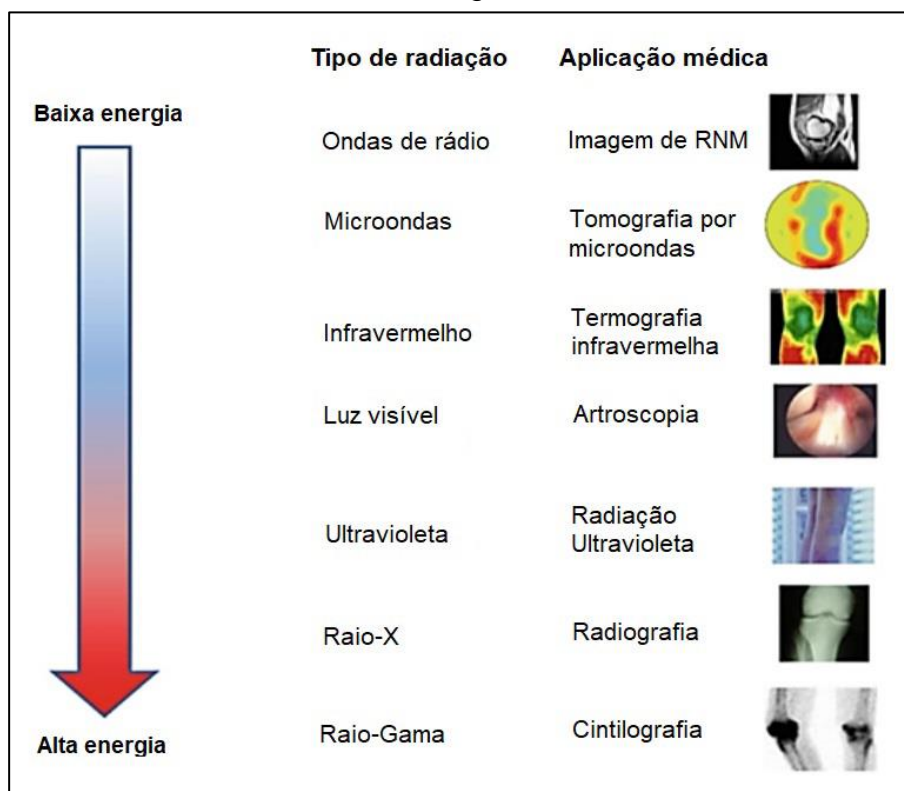
estática, o que será monitorado e analisado é a distribuição instantânea da temperatura (LAHIRI et al., 2012).

Um estudo de caso publicado em 2005, fez uso da TI na identificação de uma fratura na região de punho. Com a termografia foi possível perceber um aumento localizado na temperatura associada à resposta inflamatória, comum nesse tipo de lesão. Os autores concluíram que, apesar de problemas como a falta de especificidade na identificação do local e natureza da patologia, ainda sim pode ser considerada uma ferramenta útil para complementar no diagnóstico e identificação de lesões em emergências (COOK; THAKORE; NICHOL, 2005).

Alguns estudos usando termografia para detecção do câncer de mama tem se mostrado bastante promissores nessa aplicação. Sabe-se que a ferramenta mais comum para diagnóstico do câncer de mama é a mamografia, só que há algumas limitações nesta ferramenta como: a exposição à radiação e à baixa especificidade em casos suspeitos em jovens. Em contrapartida, a TI é uma ferramenta que não possui risco com a radiação, é sem contato e indolor. A termografia foi capaz de detectar padrões anormais térmicos em mamas submetidas a esta investigação, isso se deve ao fato de que um tumor pode ter alta vascularização e aumento de taxas metabólicas dessas células, o que afeta a temperatura local, e associado a isso há um estado inflamatório contínuo (GAUTHERIE; GROS, 2006; NG; KEE, 2008; SINGH; SINGH, 2020).

Outras aplicações descritas na literatura como distúrbios vasculares e neurológicos também têm se mostrado promissoras. No primeiro caso, a termografia pode ser aplicada a fim de investigar o Fenômeno de Raynaud, e diferenciá-lo em primário ou secundário; o Fenômeno de Raynaud é diagnosticado pela persistência de baixas temperaturas na região de ponta dos dedos após 20min de teste de estresse ao frio. Já, em relação a distúrbios neurológicos, a TI aplicada em indivíduos com doença de Parkinson (DP), durante um teste de estresse ao frio a fim de capturar o reflexo vasomotor e desnervação autônoma cutânea; neste estudo as temperaturas médias da linha de base e maiores diferenças entre dorso de pulso e anular e entre as mãos foram encontradas em DP, algo não detectado no grupo controle (JASTI; BISTA; BHARGAV, 2019).

Figura 2 - Técnicas de imagiologia médica e sua relação com o espectro eletromagnético



Fonte: Adaptado de Quesada et al., 2017.

Outro estudo, utilizou a TI para avaliar pacientes com doença arterial periférica, correlacionando este método a outro comumente utilizado na prática clínica nestes pacientes, o índice tornozelo-braquial. A termografia mostrou ter uma forte correlação com o índice tornozelo-braquial em pacientes com artérias não calcificadas, se mostrando um método confiável para avaliar pacientes com doença arterial periférica que não tivessem suas artérias calcificadas (FIGURA 2) (ABREU, 2020; QUESADA et al., 2017).

### 3.4 TERMOGRAFIA EM NEONATOLOGIA

Um dos primeiros registros na literatura do uso da termografia em RN's é de Clark e Stothers, que em 1980 publicaram seu estudo que tinha como objetivo avaliar a distribuição térmica central e periférica em neonatos utilizando a termografia, em uma amostra composta por 17 RN's; a câmera usada para captação das imagens foi a AGA *Thermo vision* Modelo 680. Antes disso, outros estudos já haviam sido publicados na Finlândia, Suécia e Estados Unidos, todos

tinham objetivo muito parecido com o estudo de Clark e Stothers. Somente em 1997 outro estudo haveria de ser publicado por Oya et al., sobre uma série de casos que tinha como objetivo medir a extensão da termogênese sem tremores no tecido adiposo marrom em RN's que estivessem recebendo cuidados térmicos de rotina (KNOBEL; GUENTHER; RICE, 2011b; USAMENTIAGA et al., 2014).

Atualmente o interesse pelo uso da TI como um método de investigação e avaliação da temperatura corporal, bem como outros pontos relacionados a termorregulação neonatal vêm crescendo. O fato desta população ter a pele mais fina, pouca gordura e altos níveis de perdas por evaporação, parecem ser fatores interessantes que podem ser uma vantagem, podendo ser registrado com uma maior eficiência a energia térmica emitida. (TOPALIDOU *et al.*, 2019b; TOPALIDOU; DOWNE, 2016).

Entre as principais aplicações da termografia em RNPT's descritas na literatura estão a investigação de temperatura da superfície corporal e padrões de distribuições de temperatura, mensuração/avaliação de gasto energético, monitoramento respiratório, estudo de hemangiomas, investigação de enterocolite necrosante, entre outras. Todas estas aplicações mostraram-se bastante promissoras, seus resultados mostram que a termografia é um método de fácil aplicação nessa população, se mostrando bastante preciso quando comparado a métodos já usados rotineiramente na prática clínica. Apesar disso, cabe ressaltar que, muitos desses estudos publicados têm números amostrais consideravelmente pequenos, e os protocolos de captura das imagens diferem muito mesmo quando os objetivos são parecidos, tudo isso dificulta uma comparação entre os estudos (ABBAS *et al.*, 2011; ADAMS *et al.*, 2000; BARCAT *et al.*, 2017; FRANKENBERGER *et al.*, 1998; HANSSLER; BREUKMANN, 1992; HEIMANN *et al.*, 2013a; MUSEUX *et al.*, 2008).

### 3.5 ESTIMULAÇÃO TÁTIL E CINESTÉSICA

No ambiente intrauterino o feto é exposto a experiências sensoriais cronometradas e moduladas, que são importantes para o crescimento ideal e saúde do RN, além disso a exposição precoce a estes estímulos é de extrema importância no desenvolvimento sensorial. Quando o nascimento ocorre de

forma prematura, parte desse processo é interrompido e o agora RN é exposto a um ambiente completamente diferente do intrauterino, com estimulações sensoriais muitas vezes nocivas e que podem impactar negativamente o desenvolvimento do RN. Sabe-se também que a prematuridade pode levar a uma redução da atividade neuronal, somando-se ao fato de que essa população apresenta Sistema Nervoso Central (SNC) imaturo tornando-os mais vulneráveis a apresentar distúrbios durante suas fases de crescimento e desenvolvimento sucessivas. No entanto, experiências sensoriais apropriadas podem ajudar na otimização do desenvolvimento neuronal (EICKMANN; MALKES; LIMA, 2012; PINEDA; RANEY; SMITH, 2019; RAMACHANDRAN; DUTTA, 2013).

Ademais, o ambiente hospitalar pode ser um impacto adicional a esse RNPT, uma vez que, necessitam de um tempo maior de internação nas unidades neonatais, e este meio impede os estímulos sensoriais adequados para a maturação dos sistemas, tornando-os propícios a atrasos. Esses atrasos podem estar relacionados a comprometimento cognitivo, deficiência auditiva e atrasos motores, sendo a PC a enfermidade mais comum nesta população (BLENCOWE *et al.*, 2013; GIACHETTA *et al.*, 2010).

Dessa forma, com o objetivo de minimizar esses danos e/ou potencializar o desenvolvimento do SNC, é necessário que haja uma intervenção precoce, com estímulos que facilitem ganhos no desenvolvimento neuropsicomotor. Em RNPT's, algumas intervenções realizadas nos primeiros anos de vida podem resultar em melhoria das habilidades motoras, visuais, cognitivas, de linguagem e outras (LOBO *et al.*, 2013).

A estimulação sensório-motora como método de intervenção precoce, baseia-se na utilização de diferentes estratégias motoras, exploração de possibilidades de movimento e interação com o corpo e ambiente que favorecem aos RN's uma seleção de comportamentos bem-sucedidos e garante aprendizado motor adequado (FERNANDES *et al.*, 2017).

A intervenção ATVV (auditiva, tátil, visual e vestibular) ou estimulação multissensorial tem se mostrado segura e benéfica quando aplicada em RNPT's clinicamente estáveis. Estudos comprovam que RNPT's submetidos a estimulação multissensorial apresentaram melhora no crescimento e menos doenças quando comparados a RN's que foram submetidos a outras

intervenções, além disso houve melhora na alimentação e redução no tempo de internação (WHITE-TRAUT *et al.*, 2009).

Dentre os tipos de estimulação sensorial, a ETC tem se destacado como uma intervenção eficaz, uma vez que nos primeiros dias de vida esta modalidade sensorial é maior que qualquer outra. Ferreira e Bergamasco (2010), relatam em seu estudo que RN's que receberam ETC se tornaram mais ativos, tiveram ganho de peso mais rápido e eram fisicamente mais saudáveis em termos de crescimento e desenvolvimento motor. Apesar de apontarem benefícios na aplicação dessa intervenção, ainda não existe um consenso sobre quais são os mecanismos responsáveis por essa melhora e qual o protocolo seria o mais adequado de acordo com a IG e o peso ao nascer.

Ainda nos primeiros dias de vida sabe-se que a responsividade do RN a ETC é maior do que qualquer outra modalidade sensorial, além de o crescimento e a maturação sensorial estarem diretamente relacionados à liberação de neurotransmissores responsivos ao contato e à ETC gentil. (FERREIRA; BERGAMASCO, 2010; RHOOMS *et al.*, 2019).

Freitas *et al.* (2010), buscaram averiguar os efeitos da ETC no ganho de peso de RNPT's que estavam internados em uma unidade de cuidados intermediários neonatais. Com a finalidade de comparação, a amostra foi dividida em um grupo intervenção e um grupo controle; no grupo intervenção, a ETC foi realizada por 15 minutos diariamente durante cinco dias consecutivos, os primeiros e últimos 5 minutos eram de estimulação tátil. Entre as duas fases de estimulação tátil, 5 minutos de estimulação cinestésica era realizada; já no grupo controle, os cuidados recebidos pelos RNPT's foram o padrão da unidade, sem que fossem submetidos a ETC. Na média dos ganhos de peso diários nos RN's do grupo intervenção foi superior em 45% em comparação ao grupo controle.

Aliabadi e Askary (2013), realizam um estudo com objetivo de determinar o efeito da ETC no desenvolvimento físico e comportamental do RN de baixo peso; foram incluídos RN's com peso entre 1500 e 2499g, o protocolo de intervenção 5 minutos de estimulação tátil seguindo uma sequência crânio-caudal de estimulação cutânea, que se repetiu nos próximos cinco minutos de estimulação cinestésica. Os resultados mostraram uma tendência ao aumento

no ganho de peso diário, apesar disso não houve uma significância estatística nos dados obtidos.

E mais uma publicação recente feita por Padilha e Bombarda (2021), reforça ainda mais os benefícios da ETC nessa população. Em seu estudo, o objetivo principal foi avaliar os efeitos da ETC em relação ao estado comportamental e fisiológico de RNPT's que estavam em uma unidade de terapia intensiva neonatal, os sinais vitais eram avaliados antes do início e após cinco minutos da estimulação, bem como o estado comportamental por meio da escala adaptada de *Brazelton*. Após a intervenção os RN's apresentaram um comportamento mais ativo, e tiveram os aumentos nas variáveis frequência respiratória, frequência cardíaca e temperatura, e após um curto período essas variáveis retornaram aos valores basais.

Poucos estudos descrevem possíveis intercorrências e/ou adversidades que possam ocorrer durante a aplicação da ETC, bem como possíveis sinais e alterações de parâmetros que sugerem a interrupção da ETC. Dentre os sinais que possam sugerir a interrupção da terapia descritos em alguns estudos estão: estresse e choro intenso por mais de 1 minuto, queda ou aumento abrupto da frequência cardíaca por mais de 12 segundos, queda de saturação periférica ou sinais de cianose central ou periférica (PEPINO; MEZZACAPPA, 2015).

Apesar de vários estudos já estarem relacionando a TI ao cuidado neonatal, a maioria deles ainda é realizada em unidades de terapia intensiva neonatal e em ambiente termocontrolados, como em incubadoras. Logicamente, por estar em ambientes termocontrolados, há maior segurança na realização de procedimentos, bem como espera-se uma menor variação térmica nos RNPT's. Já no ambiente sem controle térmico a literatura é bastante escassa, sendo assim, entende-se a importância de explorar cientificamente essas lacunas presentes na literatura atual.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS

Este estudo foi realizado após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, com parecer de número 4.436.028 (Anexo A), como também submetida para aprovação da Diretoria de Ensino e Pesquisa/Comissão de Ética da instituição coparticipante. Foram respeitados e cumpridos os Termos da Resolução nº 466/12 do CNS.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi entregue ao responsável pelo RN, com todas as explicações relativas à pesquisa, incluindo seus possíveis riscos e benefícios, se houvesse alguma dúvida, mesmo após a leitura, a pesquisadora esteve disponível a todo momento para saná-la. A coleta dos dados iniciou após a assinatura do TCLE (Anexo B)

Os resultados da pesquisa serão tornados públicos por meio de publicações em periódicos científicos e/ou em encontros científicos respeitando-se a privacidade e os direitos individuais dos sujeitos do estudo.

### 4.2 LOCAL DO ESTUDO E PERÍODO DE COLETA DE DADOS

A pesquisa foi realizada na Maternidade Dona Evangelina Rosa, situada na Avenida Higino Cunha, nº1552, bairro Ilhotas, em Teresina- Piauí. A coleta de dados e captura das imagens térmicas foi realizada em uma sala de procedimentos, na ala de UCINCa. A escolha da instituição deveu-se ao fato deste hospital ser referência do Estado no atendimento ao RN de risco e prematuridade; no ano de 2020 foram 6.963 nascidos vivos, desses 1.686 eram prematuros, e no ano de 2021 foram 6496 nascidos vivos, desses 1779 eram prematuros (BRASIL, 2022). O período de realização da coleta de dados foi de fevereiro a agosto de 2021.

### 4.3 MODELO DE PESQUISA

Estudo clínico experimental, de variáveis quantitativas, qualitativas e de corte transversal.

#### 4.4 AMOSTRAGEM E AMOSTRA

A população constou de RNPT's internados em UCINCa com IG mínima de 32 semanas. De acordo com cálculo probabilístico para significância estatística, sabendo que no ano anterior à coleta (2020), 543 RNPT's foram internados na UCINCa. Utilizando-se um grau de confiança de 95% e margem de erro de 5%, n amostral inicial seria de 226. Porém, com advento da pandemia a coleta de dados ficou comprometida, sendo assim o n amostral final da pesquisa foi de 86 RNPT's. Desses, 36 RNPT's foram incluídos no Piloto 1, 10 RNPT's no Piloto 2, e 40 RNPT's no Protocolo Definitivo.

#### 4.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E NÃO INCLUSÃO

Foram incluídos RNPT's com IG entre 32 e 36 semanas, com peso mínimo de 1.300g, em progressão clínica para alta hospitalar (ganho de peso, estabilidade hemodinâmica, eupneicos, SNC dentro da normalidade), internados nas unidades de UCINCa e cujas mães ou responsáveis aceitaram sua participação na pesquisa.

Como critérios de não inclusão RNPT's com malformações congênitas, acessos venosos, alterações de sensibilidade, ou quaisquer outras situações que de alguma forma prejudicar a execução da ETC, alterações no exame de ultrassom transfontanela (hidrocefalias ou hemorragias), alterações do SNC (anencefalias/mielomeningocele, entre outros), que estejam em uso de medicamentos que deprimem a atividade do SNC (anticonvulsivantes) e/ou sem indicação clínica para ETC. Além disso, foram excluídos RNPT que apresentavam queda brusca de temperatura durante o procedimento terapêutico e choro forte por mais de 3 minutos durante a ETC.

#### 4.6 ANÁLISE DE PRONTUÁRIOS

Para análise dos prontuários, uma ficha de avaliação foi elaborada pelos pesquisadores (Apêndice A), a fim de extrair informações pertinentes à pesquisa, bem como avaliar se os RN's preenchem os critérios de inclusão. Os dados

coletados e extraídos para ficha variaram de acordo com os protocolos estabelecidos nesta pesquisa.

As variáveis coletadas em todos os protocolos foram: IG, peso, e dados referente aos critérios de não inclusão.

A variável 'peso' sofreu algumas alterações em como foi coletada durante o andamento da pesquisa. Em um primeiro momento, apenas o peso de nascimento e o último peso registrado no prontuário eram extraídos para ficha, e com andamento da pesquisa mais um registro de peso foi adicionado. No protocolo final três registros de peso foram extraídos para ficha: Peso ao nascimento (Peso 1), penúltimo (Peso 2) e último (Peso 3) registro de peso contido no prontuário. O registro do peso tem grande importância no cuidado neonatal, principalmente em recém-nascidos prematuros, na UCINCa o registro de peso guia as condutas fisioterapêuticas, como a aplicação da ETC, que só pode ser realizada em RNPTs em ganho de peso, portanto é importante se atentar ao registro de peso ao nascimento e os dois últimos registros anotados no prontuário para aplicação ou não da ETC. Por este motivo, nesta pesquisa, usamos a mesma conduta adotada no setor para avaliar se o RNPT poderia ser estimulado.

A partir do segundo piloto foi adicionada à ficha de coleta de dados uma avaliação qualitativa para observação do estado comportamental dos RN's, antes, durante e após o procedimento terapêutico utilizando-se a Escala Brazelton ou Escala de Avaliação do Comportamento Neonatal.

Esta escala, sistematizada por Brazelton (1973) define que há seis estados comportamentais: (1) sono profundo; (2) sono ativo; (3) sonolência; (4) alerta tranquilo; (5) despertar ativo; e (6) choro intenso. Estes estados são considerados reflexos da organização interna do RN e permite que o avaliador perceba as habilidades de ajuste, interação e regulação desta criança, uma vez que estudos têm mostrado que desde o nascimento o RN é capaz de responder a estímulos do ambiente, demonstrando a complexidade e integridade do seu SNC (FABRE-GRENET, 2018; GASPARETTO; BUSSAB, 2000).

A escala foi aplicada durante a realização da estimulação no protocolo definitivo para avaliação do estado comportamental. O examinador avaliava de forma subjetiva e pontuava em qual dos seis estados comportamentais o RN se encaixaria naquele momento da aplicação. A avaliação era feita ao longo da

intervenção, logo no início (momento 0), 5 minutos após o início da ETC (momento 5), 10 minutos após (momento 10), e ao final da ETC (momento 15).

#### 4.7 SALA E MESA DE COLETA

Sala de procedimentos simples do setor UCINCa, sem entrada direta de luz solar, com janela mantida sempre fechada. Ambiente climatizado com ar-condicionado simples, porém sem interferências no controle de temperatura do aparelho. Manteve-se o fluxo normal de pessoas na sala e o abrir e fechar da porta de acesso. Todos estes requisitos essenciais para proporcionar ao ambiente de coleta situações comuns da rotina de um ambiente não termocontrolado.

As lâmpadas da sala eram fluorescentes tubulares, permanecendo acesas durante todo o procedimento terapêutico e na captura das imagens termográficas. Não foi utilizado nenhum fundo escuro na mesa, primeiramente pela necessidade de cuidados de assepsia (com papel descartável sobre a superfície) e pela proposta do estudo em mostrar o comportamento térmico dentro da realidade de aplicação da ETC no ambiente não controlado. Colocar um fundo escuro e/ou fazer qualquer outra preparação da região frontal do RN para captura de imagem não iria condizer com a realidade assistencial caso a termografia fosse implantada como dispositivo de medição de temperatura na rotina hospitalar. Para captação das imagens, o RN, apenas de fralda descartável, era posicionado sobre a mesa de coleta pertencente à sala de procedimentos.

#### 4.8 MATERIAL PARA CAPTAÇÃO DAS IMAGENS TERMOGRÁFICAS

A câmera empregada para análise termográfica foi a FLIR, modelo T430SC (Flir® *Systems inc*). Para a captação das imagens, a câmera foi colocada sobre um tripé ajustável (altura e angulação) (Figura 3 e 4).

O equipamento possui uma resolução de 320 x 240 pixels por uma lente de 18mm, sensibilidade térmica  $< 0,1^{\circ}\text{C}$  e acurácia de 2%. A emissividade para o registro pelo termossensor foi ajustada em  $0,98\epsilon$ , valor indicado para

termograma de pele humana e a irradiância equivalente à temperatura ambiente registrada no momento do exame.

Figura 3- Câmera usada para captação das imagens térmicas infravermelhas:  
FLIR, modelo T430SC



Fonte: A autoria própria.

Figura 4 - Posicionamento da câmera e mesa de coleta



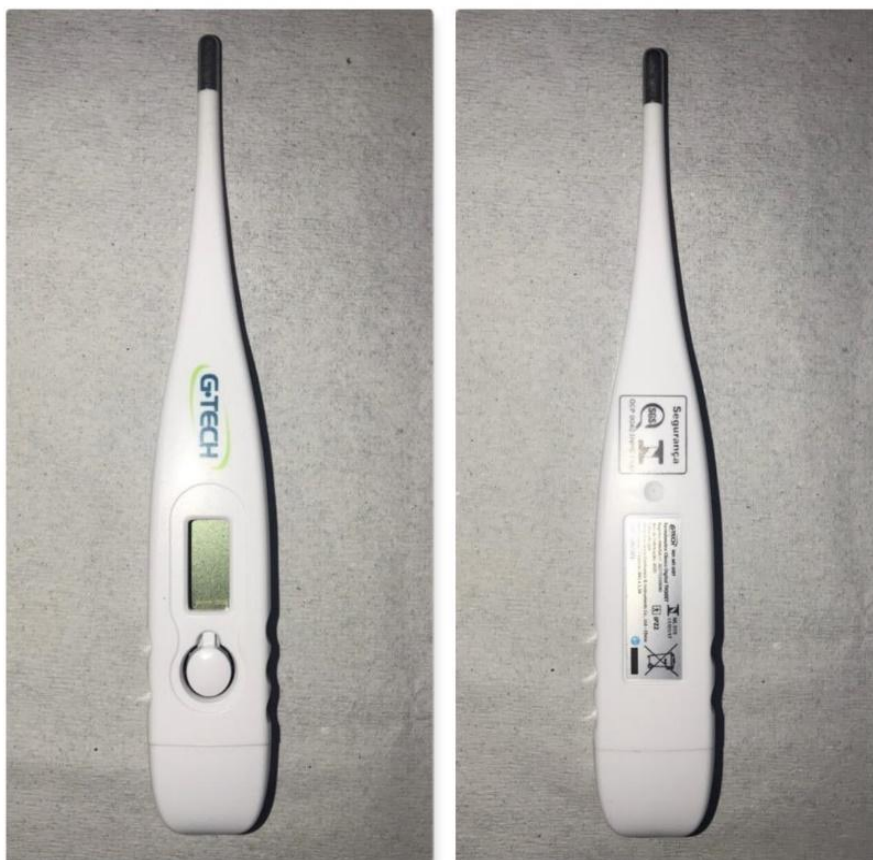
Fonte: A autoria própria.

#### 4.9 MATERIAL PARA MEDIÇÃO DE TEMPERATURAS

A medição da temperatura axilar foi realizada com o termômetro digital G-TECH® (Figura 5), colocado na região axilar do RN onde permanecia até soar o alarme disparado pelo equipamento, indicando que a medição da temperatura foi concluída.

O termômetro infravermelho (Figura 6) foi usado unicamente para que a temperatura corporal pudesse ser mensurada a qualquer momento durante o procedimento se o pesquisador sentisse necessidade, dessa forma, se fosse notado variações muito bruscas na temperatura o procedimento era imediatamente interrompido sendo provido de imediato calor ao RN. A temperatura ambiente foi mensurada pelo termômetro digital INCOTERM (Figura 7). Ambas as temperaturas eram mensuradas imediatamente antes do início da ETC e imediatamente após o final da intervenção.

Figura 5 - Termômetro axilar digital G-TECH®



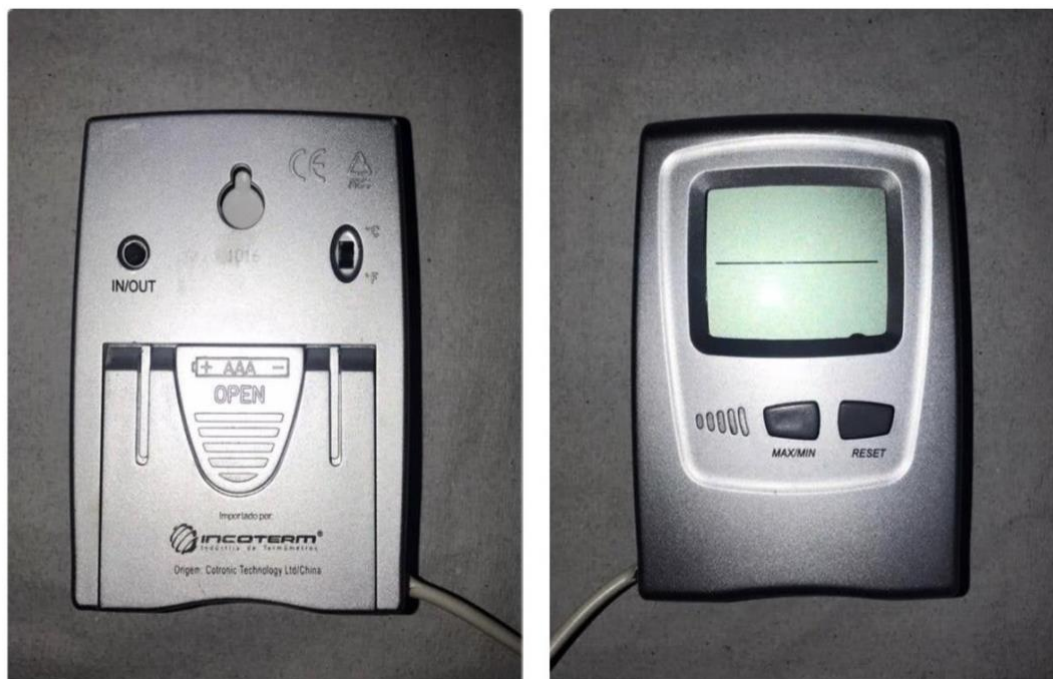
Fonte: Autoria própria.

Figura 6 - Termômetro infravermelho mt-320



Fonte: Autoria própria.

Figura 7 - Termômetro digital INCONTERM, para medição de temperatura ambiente



Fonte: Autoria própria.

#### 4.10 PROCESSAMENTO DE IMAGENS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

As imagens termográficas foram transferidas e armazenadas em um computador contendo o software utilizado para análise das imagens capturadas pela câmera, o FLIR TOOLS (*Flir*®, Versão 5.13.17214.2001, 2015). Assim que o upload das imagens é feito no software, delimita-se a ROI, após isso o mesmo exibe uma temperatura em graus Celsius das regiões escolhidas. A ROI varia a depender do estudo que aplica termografia infravermelha, podendo servir para delimitar a análise de um músculo e/ou grupo muscular, além de segmentos corporais específicos. Sabe-se que a região da cabeça, mais especificamente a frente (ou testa) é reconhecida pela Anvisa como região precisa para medição de temperatura pela captação da temperatura da artéria temporal. Os manuais de termômetros infravermelhos são categóricos em instruir que os aparelhos devem ser direcionados para o centro da testa e que se o termômetro for utilizado em local diferente pode haver variação entre o resultado apresentado e a real temperatura corporal (ANVISA, 2020).

Demais regiões da cabeça não foram escolhidas pela presença do couro cabeludo. A quantidade variável de cabelos foi considerada viés para esta pesquisa. Pode-se acrescentar que a escolha de uma única ROI foi baseada também em quesitos sobre minimização do estresse para o RN submetido ao procedimento terapêutico (exposição, tempo etc.), o que também poderia interferir nos resultados. As dimensões da ROI delimitada na imagem foi de 13x17mm.

As temperaturas registradas retiradas de cada análise feita pelo *software*, bem como as do termômetro digital, foram lançadas no programa estatístico *GraphpadPrism 6.0*® (*Graphpad software Inc.*), assim como outras variáveis quantitativas. Os dados quantitativos foram submetidos à análise de normalidade pelo teste de *Shapiro Wilk* e apresentados descritivamente em relação às suas proporções, medidas de tendência central e dispersão. Para análise do pré e pós-terapia foram utilizados os testes de *Tukey* para múltiplas comparações e o teste de *Wilcoxon/Mann-Whitney Test* para grupos pareados. O nível de significância utilizado foi de 5%.

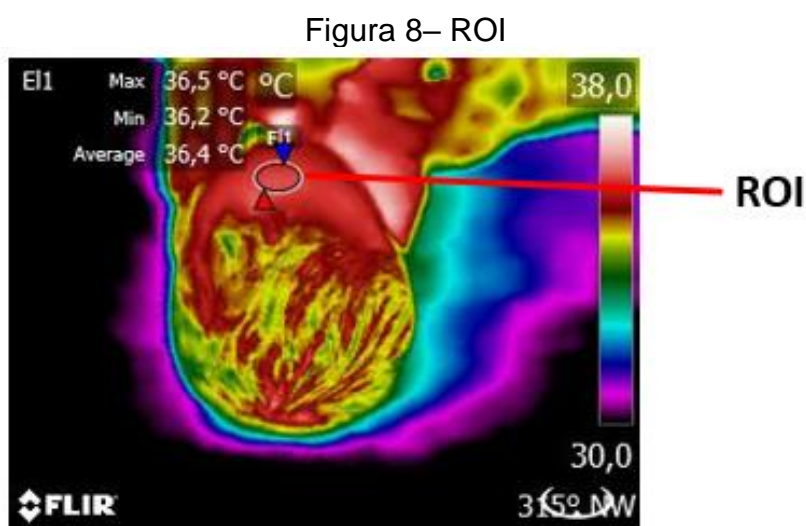
#### 4.11 ESTUDOS PILOTO

Esta pesquisa constou de dois estudos pilotos, denominados “Protocolo 1” e “Protocolo 2”. A realização destes estudos prévios foi essencial para a estruturação do Protocolo Definitivo de Pesquisa, sendo este de caráter inédito. Estes estudos foram executados tendo-se tomado como base outras pesquisas com a utilização de TI juntamente aos trabalhos na área de ETC em neonatologia. A amostra para o Protocolo 1 constou de 36 RN’s e para o Protocolo 2, 10 RN’s. Foram diferenciados quanto ao protocolo de aplicação da ETC e inclusão de análise qualitativa de comportamento do neonato.

#### 4.12 PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO

##### 4.12.1 Captura de imagens

Para captura de imagens termográficas manteve-se o posicionamento da cabeça centralizado, visando a frente como a ROI; a câmera estava a uma distância de 80 cm da ROI (Figura 8), mantida em tripé e inclinada em ângulo padronizado de 45°. A temperatura ambiente foi monitorada em tempo real durante todo procedimento.



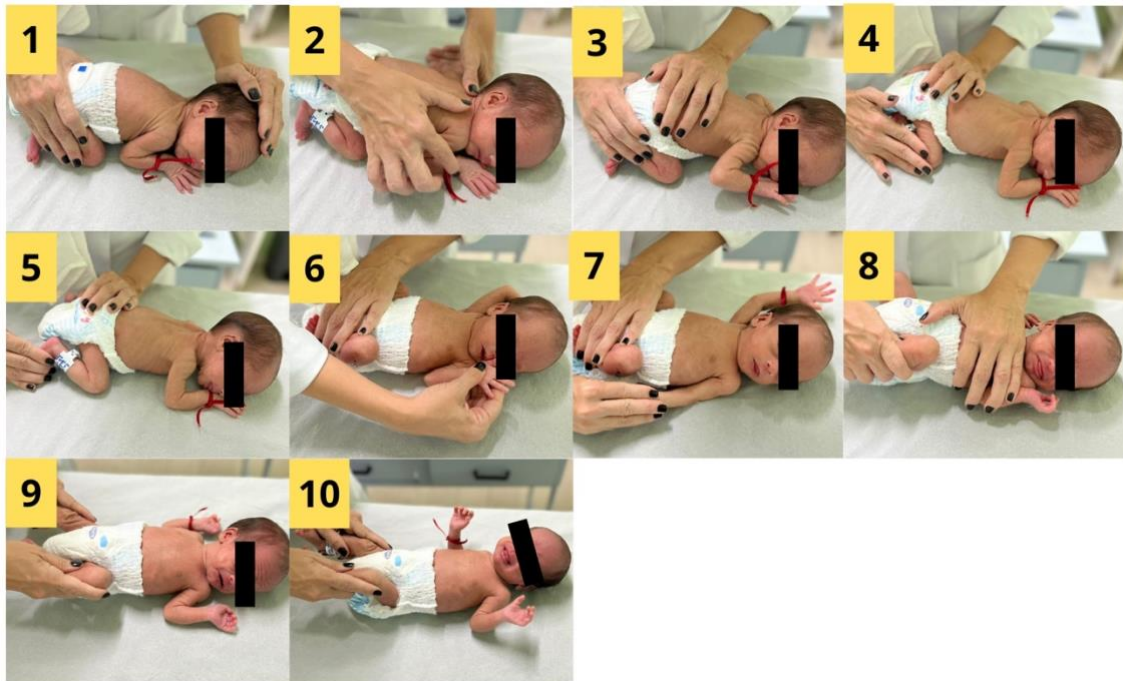
Fonte: Autoria própria.

#### 4.12.2 Estimulação tátil/cinestésica

A estimulação tátil teve duração de 15 minutos, dividida em três momentos (momento 0'/ momento 5'/ momento 10'), e cada momento com duração de exatos cinco minutos. A ETC foi composta do seguinte protocolo: 1- Região da cabeça: deslizamento superficial no sentido topo-nuca, com duração de 1 minuto; 2- Região cintura escapular: deslizamento manual superficial com leve pressão no sentido nuca-cintura escapular, com duração de 1 minuto; 3- Região do dorso: deslizamento manual superficial com leve pressão no sentido cervico-lombar, com duração de 1 minuto; 4/5- Região dos membros inferiores: deslizamento manual superficial com leve pressão no sentido da região proximal da coxa até os pés, com duração de 1 minuto para pernas e 1 minuto para os pés; 6/7- Região dos membros superiores: movimentos passivos de flexão e extensão do membro superior direito e esquerdo, alternadamente, com duração de 1 minuto para cada membro; 8/9- Região dos membros inferiores: movimentos passivos de flexão e extensão do membro inferior direito e esquerdo, alternadamente, com duração de 1 minuto para cada membro; 10- Movimentos passivos de flexão e extensão dos membros inferiores de forma simultânea, com duração de 1 minuto

Os movimentos realizados durante cada momento seguiram sem modificações em toda a amostra (Figura 9).

Figura 9 – Sequência da ETC



Em posição prona, a estimulação tátil: 1- região da cabeça, 2- região do pescoço/ombro e membros superiores, 3- região do dorso, 4- membros inferiores. Em posição supina, a estimulação cinestésica: 6 e 7- flexão/extensão de membros superiores, 8 e 9- flexão/extensão de membros inferiores, 10- flexão/extensão simultânea de membros inferiores.

Fonte: Autoria própria.

A Avaliação do Comportamento Neonatal adaptada de Brazelton foi utilizada, verificada e aplicada durante os 4 momentos da estimulação. A primeira avaliação era feita logo no início da ETC (momento 0), 5 minutos após o início da ETC (momento 5), 10 minutos após (momento 10), e ao final da ETC (momento 15).

#### 4.12.3 Resultados

A amostra de 40 RNPT's, em relação a IG, 11 (27,5%) eram RNPT's muito prematuros e 29 (72,5%) eram RNPT's tardios ( $p=0,31$ ). Quanto aos registros de peso, no Peso 1, 32 (80%) dos RNPT's tinham baixo peso, e 8 (20%) RNPT's foram classificados com muito baixo peso. No Peso 2, 37 (92,5%) RNPT's estavam com baixo peso e apenas 3 (7,5%) estavam com muito baixo peso. No Peso 3, os pesos se mantiveram os mesmos do Peso 2 ( $p<0.001$ ) segundo *Tukey's multiple comparisons test* (Tabela 1 e 2).

Tabela 1 - Idade gestacional

<b>Classificação</b>	<b>Idade gestacional (semanas)</b>	<b>N (40)</b>	<b>N %</b>
Muito prematuro	32	11	27,5 %
	33	7	
Prematuro tardio	34	12	72,5 %
	35	5	
	36	5	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 2 - Pesos registrados

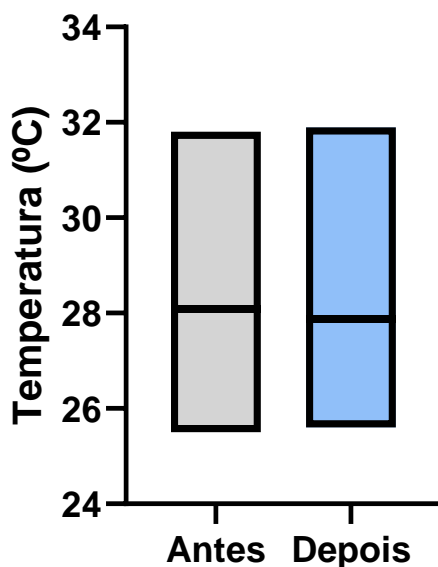
<b>Peso 1</b>	<b>N (40)</b>	
Muito baixo peso	8	20 %
Baixo peso	32	80 %
<b>Peso 2</b>	<b>N (40)</b>	
Muito baixo peso	3	7,5 %
Baixo peso	37	92,5 %
<b>Peso 3</b>	<b>N (40)</b>	
Muito baixo peso	3	7,5 %
Baixo peso	37	92,5 %

Peso 1: Peso de nascimento; Peso 2: Penúltimo registro de peso contido no prontuário. Peso 3: Último registro de peso contido no prontuário.

Fonte: Autoria própria.

A variação da temperatura ambiente antes e após a ETC não apresentou diferença significativa ( $p= 0.56$ ), segundo *Mann-Whitney Test*, ficando dentro de uma variação mínima de  $\pm 1$  °C. A média da temperatura ambiente antes da estimulação foi de  $28,09 \pm 0,48$ , enquanto a média ao final da estimulação foi de  $27,89 \pm 0,44$  (Figura 10 e Tabela 3).

Figura 10 - Temperatura ambiente



Fonte: Autoria própria.

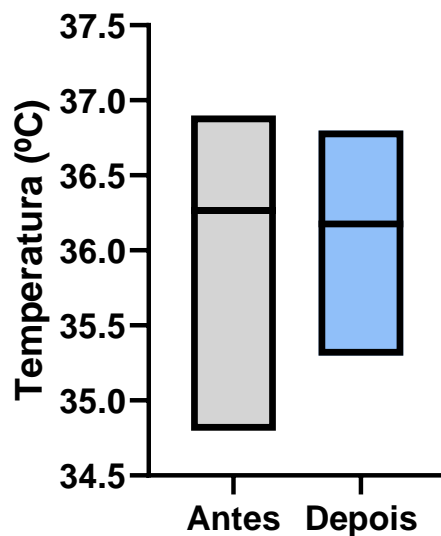
Tabela 3 - Variações da temperatura do ambiente

Avaliação	Temperatura (°C)	p-value
Antes da ETC	28,09 ± 0,48	0.56*
Ao final da ETC	27,89 ± 0,44	

\*Mann-Whitney Test  
Fonte: Autoria própria.

A variação de temperatura corporal, acompanhada antes e após o final da ETC pela medição da temperatura axilar, também não apresentou diferenças significativas entre os momentos em que foi aferida ( $p= 0.30$ ), segundo *Mann-Whitney Test*. A média da temperatura axilar antes da estimulação foi de 36,6° C, já a média ao final da estimulação foi de 36,2° C (Figura 11 e Tabela 12).

Figura 11 - Variação da temperatura corporal, medição por termômetro axilar



Fonte: Autoria própria.

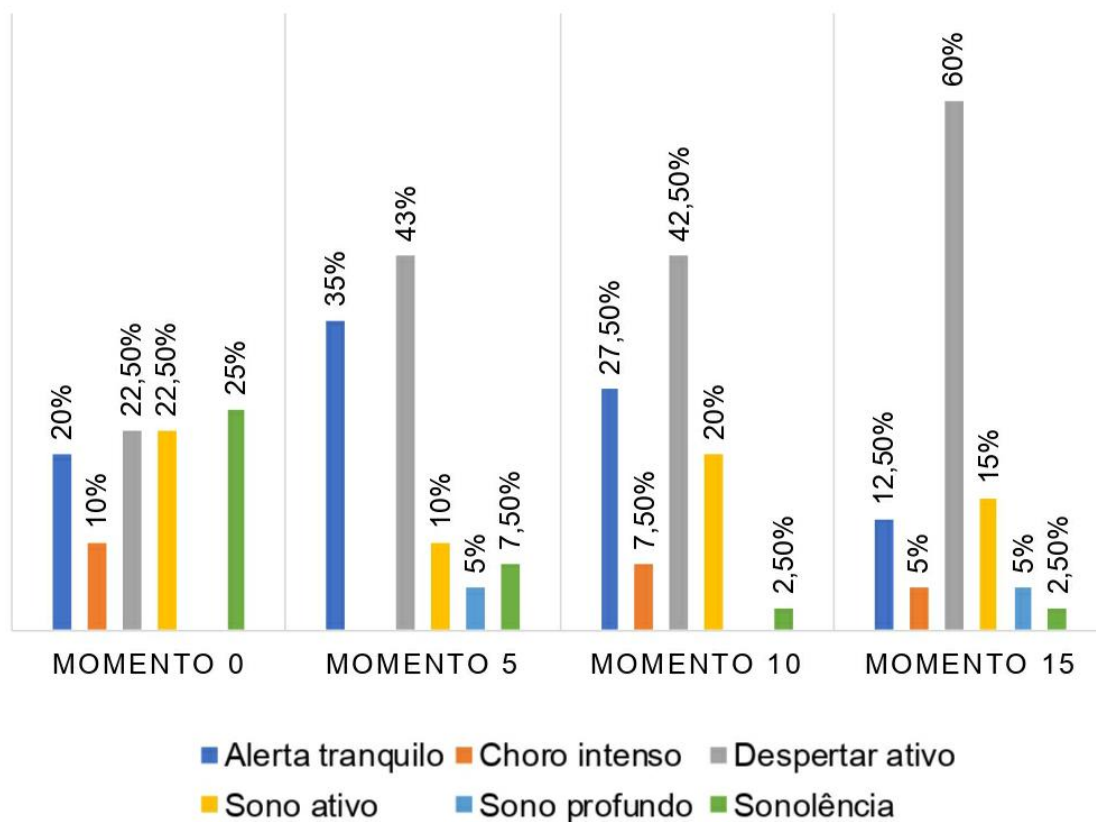
Tabela 4 - Variações da temperatura axilar

Avaliações	Temperatura (°C)	p-value
Antes da ETC	36,27 ± 0,48	0.30*
Ao final da ETC	36,18 ± 0,44	

\*Mann-Whitney Test  
Fonte: Autoria própria.

Em relação ao estado comportamental do RN e suas variações durante a estimulação, avaliada pela aplicação da Escala de *Brazelton*, houve uma progressão para o despertar ativo durante o procedimento, sendo que no momento ao final da estimulação 60% dos RN's estavam neste estado comportamental (Figura 12).

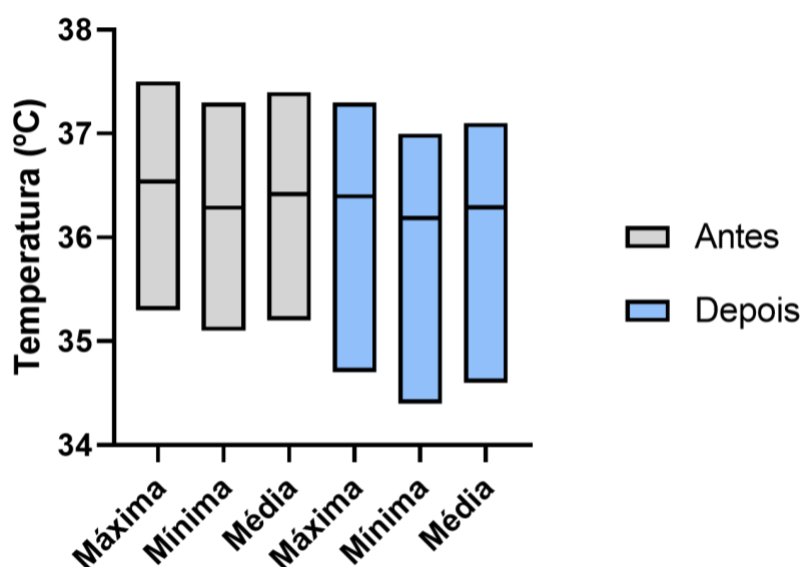
Figura 12- Estado comportamental pontuado pela Escala de Brazelton



Fonte: Autoria própria.

Quanto à temperatura da fronte, avaliada pela TI, não houve diferença significativa entre as temperaturas antes e após a ETC. A temperatura máxima variou entre 36,53 e 36,39° C  $\pm$  0,53 ( $p= 0.30$ ), a temperatura mínima antes e após variou 36,28 a 36,18°C  $\pm$  0,55 ( $p= 0.56$ ), e pôr fim a temperatura média antes e após variou 36,35 a 36,29° C  $\pm$  0,53 ( $p= 0.40$ ), segundo *Mann-Whitney Test* (Figura 13 e Tabela 5 e 6).

Figura 13 - Termografia infravermelha



Fonte: Autoria própria.

Tabela 5 - Médias de temperatura mensurada pela TI

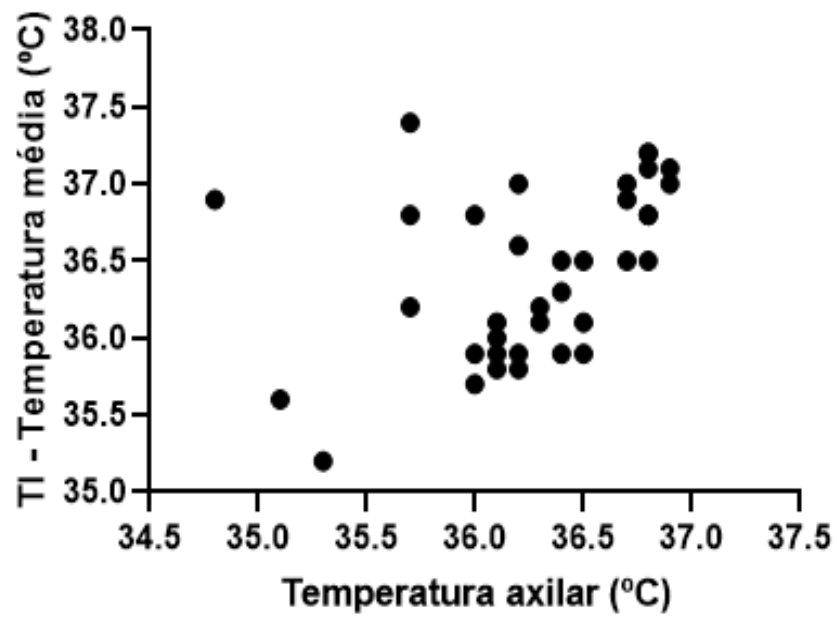
Avaliações		Temperatura média (°C)	p-value
Temperatura máxima	Antes	36,53 ± 0,53	0.30
	Depois	36,39 ± 0,53	
Temperatura mínima	Antes	36,28 ± 0,55	0.56
	Depois	36,18 ± 0,55	
Temperatura média	Antes	36,35 ± 0,53	0.40
	Depois	36,29 ± 0,53	

\*Mann-Whitney Test

Fonte: Autoria própria.

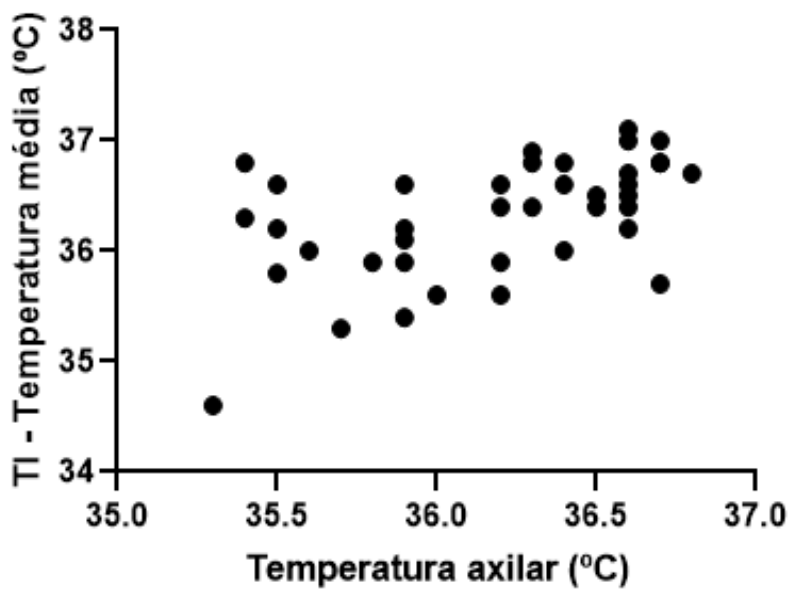
Em relação à TI versus a temperatura axilar, foi possível observar ao aplicar o teste de correlação de Spearman  $r$ , que as variáveis apresentam correlação. O coeficiente da correlação de Spearman gera um número que varia de -1 a +1. Quanto mais próximo dos extremos (-1 ou 1), maior é a força da correlação. Já os valores próximos de 0 implicam em correlações mais fracas ou inexistentes (PIRES et al., 2018). Isso pode demonstrar que os dados encontrados no TI são equivalentes aos encontrados na medição de temperatura axilar, que atualmente é o método mais utilizado nas rotinas de diversos serviços de medição de temperatura em RNPT (Tabela 7 e Figuras 14 e 15).

Figura 14- TI versus Temperatura axilar antes da ETC



Fonte: Autoria própria

Figura 15 - TI versus Temperatura axilar depois da ETC



Fonte: Autoria própria

*Tabela 6 – Correlação de Spearman r entre a TI e temperatura axilar antes de depois da ETC*

<b>Análise</b>	<b>Antes</b>	<b>Depois</b>	<b>Correlção</b>
<b>r</b>	0,4741	0,5131	Fraca
<b>Intervalo de confiança 95%</b>	0,1816 - 0,6896	0,2310 - 0,7157	Fraca
<b>P (two-tailed)</b>	0,0020	0,0007	-

Fonte: Aatoria própria

Tabela 7 - Detalhamento dos dados coletados de TI

<b>Voluntários</b>	<b>Tmáx Antes</b>	<b>Tmin Antes</b>	<b>Tmed Antes</b>	<b>Tmax Depois</b>	<b>Tmin Depois</b>	<b>Tmed Depois</b>
RN 1	36,5	36,2	36,3	36,9	36,8	36,8
RN 2	37	36,8	36,9	36,6	36,4	36,6
RN 3	36	35,8	35,9	36	35,8	35,9
RN 4	36,9	36,8	36,8	36,4	36,2	36,3
RN 5	36,2	36,1	36,2	36,1	35,9	36
RN 6	35,9	35,6	35,8	35,9	35,6	35,8
RN 7	36,3	35,9	36,1	36,1	35,9	36
RN 8	36,1	35,8	36	35,6	35,3	35,4
RN 9	35,9	35,5	35,8	35,7	35,5	35,6
RN 10	36,9	36,6	36,8	36,7	36,5	36,6
RN 11	37	36,8	37	37,2	37	37,1
RN 12	37,2	37	37,1	37,3	36,9	37
RN 13	37,2	37	37,1	36,3	36,1	36,2
RN 14	37,4	37,1	37,2	36,8	36,5	36,7
RN 15	36,3	36	36,2	36,4	36,3	36,4
RN 16	36,9	36,7	36,8	36,6	36,4	36,4
RN 17	37,3	37,1	37,2	36,8	36,7	36,7
RN 18	36,9	36,7	36,8	36,6	36,5	36,6
RN 19	37,2	36,7	37	36,5	36,3	36,4
RN 20	35,7	35,5	35,6	35,4	35,1	35,3
RN 21	35,3	35,1	35,2	34,7	34,4	34,6
RN 22	36,4	36,2	36,3	36,5	36,3	36,4
RN 23	36,6	36,4	36,5	36,8	36,7	36,8
RN 24	35,9	35,7	35,8	37	36,7	36,9
RN 25	35,9	35,6	35,7	36,3	36,1	36,2
RN 26	37,1	36,9	37	36,9	36,8	36,8
RN 27	36,3	35,9	36,1	36,5	36,4	36,5
RN 28	36,7	36,3	36,5	36,9	36,8	36,8
RN 29	36	35,9	35,9	36,2	36	36,1
RN 30	37,5	37,3	37,4	36,9	36,6	36,8
RN 31	36,6	36,4	36,5	35,8	35,6	35,7
RN 32	36,7	36,4	36,5	36,3	36,1	36,2
RN 33	36	35,7	35,9	36	35,8	35,9
RN 34	36	35,7	35,9	36	35,8	35,9
RN 35	36,1	35,8	35,9	36	35,8	35,9
RN 36	36,7	36,5	36,6	35,8	35,5	35,6
RN 37	36,4	35,9	36,1	36,7	36,5	36,6
RN 38	37,1	37	37	37,2	37	37
RN 39	37	36,8	36,9	36,8	36,4	36,6
RN 40	36,4	36,2	36,3	36,6	36,4	36,5

Tmáx: Temperatura máxima; Tmin: Temperatura mínima; Tmed: Temperatura média.

Fonte: Autoria própria.

## 5 DISCUSSÃO

A análise do estudo foi composta por 40 RN, sendo a maioria de RNPT's tardios (72,5%) e de baixo peso (80%/ 92,5%/ 92,5%).

O ambiente não termocontrolado manteve-se numa variação mínima de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ , portanto sem diferenças significativas nas variações de temperatura da sala de procedimento. Como também, a temperatura dos neonatos avaliada por TI não demonstrou variações significativas após a aplicação da ETC, indicando que o procedimento pode ser executado de forma segura neste ambiente.

A ETC é utilizada em RN's desde a década de 60, como forma de intervenção precoce de estimulação ao neurodesenvolvimento para esta população em ambiente hospitalar, bem como para reforçar a ideia de "toque positivo" que contribua para um desenvolvimento motor e sensorial mais adequado (PISSOLATTO et al., 2022).

O protocolo da ETC aplicado neste estudo encontra-se de acordo com os protocolos já descritos na literatura, porém não idênticos, por não existir consenso de aplicação e execução da mesma.

Tiffany Field (2016), uma das maiores estudiosas do assunto, publicou uma revisão sobre os benefícios desse manuseio em diversas populações, como RNPT's, termos, com autismo e outras condições. Os resultados mostraram que a estimulação pareceu proporcionar efeitos físicos, fisiológicos e bioquímicos, como a redução nos níveis de cortisol e o aumento da atividade vagal.

Estudos mais recentes, como o de Padilha e Bombarda (2020), segue reforçando todos os benefícios da aplicação de um protocolo de ETC, principalmente em RNPT. Johnston et al. (2021), publicou a primeira recomendação brasileira de fisioterapia para estimulação sensório motora em RN's, escrevendo recomendações sobre a aplicação das técnicas, reforçando os bons resultados relacionados a controle de dor e estresse.

A mensuração de peso, aplicação de escala de estado comportamental e escala de dor, além do monitoramento de sinais vitais durante a intervenção, são as formas encontradas na literatura mais usadas para mensurar os benefícios desta intervenção, ao mesmo tempo que parecem ser também a forma que alguns pesquisadores encontraram para avaliar, mesmo que indiretamente, o quão segura pode ser a ETC quando aplicada em uma população de RNPT(FOGAÇA; CARVALHO; VERRESCHI, 2006; GUALDRÓN; VILLALOBOS, 2019).

Porém, não foi encontrado na literatura nenhum estudo que avaliasse a segurança da aplicação de um protocolo da ETC em RNPTs, levando em consideração o ambiente associado à metodologia de execução da técnica, mostrando-se uma lacuna importante na literatura já publicada.

A amostra selecionada para esta pesquisa se concentrou entre RNPT's, exceto RNPT's extremos, este grupo exige ambientes e estratégias de termorregularidade mais eficientes. Teve maioria de RN's muito prematuros, corroborando com os dados apresentados pelo Data-SUS em 2020 e mantendo-se nos últimos anos, que mostram que entre os nascimentos prematuros, grande parte desses RN's têm entre 32 e 36 semanas de IG, dado esse que se repete em todas as regiões do país. A região nordeste é a segunda com maior número de nascimento de RNPT tardios, ficando atrás apenas da região sudeste, dados esses também do ano de 2020, o que explica uma porcentagem superior desse RNPT nessa amostra. Ainda assim, os nascimentos prematuros não superam os números de nascimento e após termos, de qualquer forma, o aumento nas taxas de nascimento prematuros tem preocupado, principalmente por sua forte relação com altas taxas de morbimortalidade (Data-SUS, 2022).

Quanto ao peso, os dados obtidos nesta pesquisa e sua correlação com a prematuridade, corroboram com dados publicados também pelo Ministério da Saúde (2020), onde aproximadamente 37% dos RNPT nasceram com baixo peso. Na amostra, em todos os registros de peso coletados dos prontuários, mais de 80% dos RNPT nasceram com baixo peso, e mantiveram-se dentro da faixa de baixo peso nos registros seguintes. As maiores taxas de baixo peso ao nascimento se concentram nas regiões Sul e Sudeste, um fenômeno denominado por muitos autores de paradoxo de baixo peso ao nascer, onde as regiões com melhores indicadores socioeconômicos concentram também as maiores taxas de baixo peso ao nascimento. Apesar disso, estudos evidenciam que o fato das regiões norte e nordeste terem condições socioeconômicas inferiores e conseqüentemente oferta de serviços limitadas e mal distribuídas entre os estados e municípios, bem como a precariedade ao acesso de recursos pré-natais e perinatais, colaborem para registros incorretos e conseqüente redução das proporções de baixo peso ao nascimento nessas regiões (ALVES et al., 2019).

Neste estudo, a aplicação de uma escala comportamental, durante a estimulação, apontou para resultados que corroboram com os encontrados no estudo de Tiffany Field (2016). Os RN's tendem a se tornar mais ativos durante a estimulação,

mais dispostos a interagir com o meio e um percentual mínimo de RN's finalizando a estimulação em um estado de choro intenso, ou seja, em um estado de estresse, o que só reforça a ideia de "toque positivo" proporcionado pela ETC.

Durante o desenvolvimento deste estudo o protocolo de captura de temperaturas corporais e imagens termográficas passou por diversas adequações, de forma que os resultados fossem os mais fidedignos possíveis. A temperatura axilar ideal para RN deve se manter em torno de 36,5° C e a manutenção e monitorização dessa temperatura são essenciais nos cuidados dessa população, uma vez que a perda de calor pode se relacionar a várias morbidades a curto e longo prazo, como a hipoglicemia, hipóxia, acidose metabólica e hemorragia peri-intraventricular (SCOCHI et al., 2002).

Neste estudo, pelo fato de a ETC ser realizada com RN's semidespidos, para fins de segurança, controle de temperatura e correlação, adotou-se também a aferição da temperatura axilar, sendo esta, ainda a estratégia de aferição mais utilizada nos ambientes hospitalares. As medições realizadas antes e após a estimulação não tiveram grandes variações, se mantendo próximas ao valor ideal adotado pelo Ministério da Saúde. Ao correlacionar a temperatura axilar aferida durante a ETC e a temperatura da TI, foi possível perceber que ambas têm forte correlação, o que demonstra que a TI consegue obter valores parecidos com os aferidos utilizando um método comum na rotina de muitos serviços. O resultado desta pesquisa corrobora com Cordeiro (2019), indicando que houve pouca ou quase nenhuma perda de calor pelo RNPT, e que o procedimento terapêutico parece ter estimulado a manutenção de temperatura e os mecanismos de termorregulação nessa população.

Dima et al. (2021), conduziu um estudo recente que teve como objetivo comparar dispositivos de monitoramento de temperatura corporal em RNPT na primeira hora de vida, como os sensores de uma incubadora aberta, termômetro axilar e TI. Em seus resultados e conclusões a TI apresentou valores semelhantes aos outros dispositivos comumente usados na rotina. Além disso, a TI revela dados de alta precisão ao medir a temperatura da pele, isso sem risco de transmissão de infecções, muito comuns quando se utiliza termômetros e eletrodos que não são de uso único.

Pepino et al. (2015), em sua revisão sistemática realizada para avaliar os efeitos da ETC em RNPT's, observou que os estudos que aferiram a temperatura corporal desses RNPT concluíam que a ETC parecia ter relação com a melhor regulação de temperatura e também um menor gasto calórico devido ao estresse pelo

frio, o que está de acordo com esta pesquisa, levando-se em consideração o ambiente não termocontrolado e o grupo de RN's já em fase de estabilidade clínica

Diferentes metodologias foram observadas nos estudos já publicados que aplicaram a TI no cuidado neonatal, não havendo protocolos de capturas de imagens infravermelhas bem definidos e que pudessem ajudar a delinear os métodos desta pesquisa. Porém, tal fato contribui para o ineditismo e para a possibilidade de reprodução deste trabalho.

Knobel et al. (2011) em um estudo realizado para avaliar a temperatura corporal em RNPTs e a sua relação com os sintomas de enterocolite necrosante, relata ter tido dificuldades em adaptar o meio para a utilização da TI. O estudo foi realizado em RN's que estavam em incubadoras, o pesquisador teve então que adaptar a parte de cima da incubadora para que as imagens pudessem ser capturadas de forma adequada.

Neste estudo, os RN's colocados em ar ambiente, pareceram facilitar o processo de captura de imagens termográficas quando comparados aos estudos realizados com RN's em incubadoras.

O estudo realizado por Vieira et al. (2017), objetivou investigar a importância de se considerar a distância entre a câmera e o objeto em análise, além da angulação para obtenção de imagens termográficas, em um ambiente com temperatura controlada. Viu em seus resultados que as pequenas variações de distância e angulação em relação ao objeto parecem não causar diferenças significativas na medição de temperatura por este método.

Nesta pesquisa foi mantida uma padronização do distanciamento e angulação de câmera, considerado ideal para estabelecimento de um protocolo único e capaz de ser reproduzido em outras pesquisas.

Em relação à ROI, trabalhos publicados possuíam captação térmica de grandes áreas corporais possibilitando a verificação de temperaturas em diversas regiões. Nesses trabalhos geralmente os RN's encontravam-se em incubadoras sendo importante salientar que tal estrutura favorece a "retenção" do RN sem a necessidade de terceiros assim como a ausência de anteparos (ex: fraldas) que interfiram na captação da imagem termográfica. Neste trabalho, a movimentação espontânea do RN foi considerada fator que dificulta a captação de imagens de grandes áreas corporais, como também o contato direto de terceiros para favorecer a retenção postural interferiria na temperatura captada devido à condução de calor entre os corpos (BARCAT et al., 2017; HEIMANN et al., 2014; KNOBEL; GUENTHER; RICE, 2011).

Em RNPT's a cabeça é uma região com grande sensibilidade às mudanças de temperatura do ambiente. Em UCINCa recomenda-se proteger as regiões desnudas do RN que não estão em contato pele a pele e/ou durante a amamentação, para evitar a perda de calor e água pela região exposta, principalmente quando a umidade for baixa e usar toucas para diminuir a perda de calor no polo cefálico. Mesmo em regiões de temperaturas altas, quando a criança não está na posição canguru é necessário a monitorização da temperatura (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Sobre a temperatura ambiente, estudos que buscaram avaliar as variações de temperatura em RN's, como o de Heimann et al. (2013), realizados em ambiente com temperatura controlada, as variações de temperatura ambiente não eram levadas em consideração. As variações de temperatura ambiente neste estudo não foram significativamente diferentes durante o procedimento terapêutico. Este resultado indica, portanto, que o ambiente climatizado, porém não termocontrolado de uma enfermaria, dentro de uma rotina sem intercorrências, não sofre grandes impactos térmicos, se mantendo dentro dos valores considerados seguros para os RN's.

Referências na literatura, que possam descrever uma correlação de pequenas variações de temperatura ambiente e qual reflexo dessas variações na captura de imagens termográficas, não foram encontradas nas buscas realizadas até o presente momento.

A TI foi usada como instrumento objetivo e não invasivo na avaliação das temperaturas do RNPT antes e após a aplicação da estimulação objetivando-se a avaliação de variações significativas de temperaturas que indicassem a segurança ou não da aplicação deste procedimento em um ambiente não termocontrolado. As temperaturas captadas pela TI, pareceram demonstrar que apesar de não estarem em um ambiente termocontrolado e esses RN's estarem semidespidos durante todo o procedimento, os RN's conseguiram manter sua temperatura corporal com variações mínimas e dentro dos padrões de normalidade. Isso pode ser um reflexo dos mecanismos de termorregulação acionados por essa população, a fim de manter a homeostase corporal.

Os RN's humanos são homeotérmicos, isso significa que eles têm a capacidade de manter uma determinada temperatura corporal mesmo quando a temperatura do ambiente sofre variações, apesar disso esta capacidade é limitada, principalmente nos RNPT's. A temperatura corporal constante é resultado da atividade metabólica (consumo de oxigênio e calorias). Os mecanismos responsáveis por processos de compensação requerem gasto de energia, e com isso há um aumento considerável

no consumo de calorías e oxigênio. É válido lembrar que esse controle térmico depende muito de alguns fatores como a IG e pós-natal, peso de nascimento e as condições clínicas desses RN's (TOURNEUX et al., 2009).

São os receptores térmicos presentes na pele os responsáveis por detectar as variações de temperatura do meio onde esse RN está, seja ela exposta ao frio ou calor. Estes receptores enviam sinais ao centro regulador hipotalâmico e córtex cerebral, resultando em uma percepção consciente das variações térmicas, a fim de adaptar o comportamento e movimentos à temperatura (RINGER, 2013).

Pode-se dizer então, que o grupo de RN's que serviram de amostra para esta pesquisa, por já se encontrarem em estado de estabilidade clínica, melhores idades corrigidas, ganho de peso e em ambiente de ALCON foram mais capazes de suportar a aplicação de um procedimento terapêutico que requer estarem semidespidos.

Dollberg e Hoalth (2001), diz que RN's termos possuem depósito de gordura marrom em diversas parte do corpo, tais depósitos ajudam na regulação térmica, uma vez que possuem vascularização e inervação e, dessa forma, atuam produzindo noradrenalina, que estimula a lipólise e, portanto, geram o calor. Já os RNPT's apresentam algumas desvantagens em relação a manutenção de temperatura corporal, uma vez que seu depósito e gordura marrom é menor, além disso, tendem a possuir menor peso e menor quantidade de tecido subcutâneo. Dessa forma a termorregulação nessa população se torna limitada, por este motivo, é essencial que se tenha mecanismos para ajudar essa população no controle térmico, bem como mecanismos para monitorizar a variação térmica. A citação acima pode ser utilizada para justificar cuidados com o tempo de aplicação da ETC no ambiente não termocontrolado e com o RN semidespido, de forma a não influenciar negativamente o processo limitado de homeostase no RNPT.

A ETC é uma conduta muito utilizada na rotina do cuidado neonatal, buscar instrumentos que tornem essa prática ainda mais segura, como a TI, traz ainda mais robustez das evidências clínicas relacionadas à aplicação dessa conduta. Além disso, a busca por instrumentos que facilitem a rotina do cuidado aos RNPTs, e que visem a segurança dessa população, se mostra de extrema importância do ponto de vista social, uma vez que quanto maior a segurança na conduta menores serão as taxas de morbimortalidade nessa população.

## 6 CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa indicam que a aplicação da estimulação tátil e cinestésica em um ambiente não termocontrolado não causa impacto significativo na redução de temperatura do recém-nascido pré-termo, podendo então ser aplicada de forma segura. Sugere-se o protocolo de manuseio e de tempo de execução apresentados neste estudo como seguros para as crianças.

Entretanto, no presente estudo foi verificado que a execução de estudos futuros com um maior tamanho de amostra e com prematuros hospitalizados podem apresentar resultados mais promissores, uma vez que o cenário pandêmico limitou a amostra avaliada. Além disso, estudos que aprimorem a captação da imagem termográfica em recém-nascidos no ambiente não termocontrolado também podem otimizar a prática da ETC.

## REFERÊNCIAS

- ABBAS, A. K. *et al.* Neonatal non-contact respiratory monitoring based on real-time infrared thermography. **Biomedical Engineering online**, [s. l.], v. 10, p. 93, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1475-925x-10-93>.
- ABREU, J. A. de C. **Correlação entre índice-tornozelo braço e medidas de termografia em pacientes com doença arterial periférica**. 2020. Universidade Brasil, 2020.
- ADAMS, A. K. *et al.* Use of infrared thermographic calorimetry to determine energy expenditure in preterm infants. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [s. l.], v. 71, n. 4, p. 969–977, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ajcn/71.4.969>
- AL-QURASHI, F. O.; YOUSEF, A. A.; AWARY, B. H. Epidemiological aspects of prematurity in the Eastern region of Saudi Arabia. **Saudi Medical Journal**, [s. l.], v. 37, n. 4, p. 414–419, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.15537/smj.2016.4.14309>.
- ALIABADI, F.; ASKARY, R. K. Effects of tactile-kinesthetic stimulation on low birth weight neonates. **Iran J Pediatr.**, [s. l.], v. 23, n. 3, p. 289-294, 2013. Disponível em: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01728258/full>
- ALLOTEY, J. *et al.* Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes of coronavirus disease 2019 in pregnancy: living systematic review and meta-analysis. **BMJ**, [s. l.], p. m3320, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.m3320>
- ANVISA. Informações técnicas sobre termômetro infravermelho. [S. l.], 2020. Disponível em: [http://antigo.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p\\_p\\_id=101&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&\\_101\\_struts\\_action=%2Fasset\\_publisher%2Fview\\_content&\\_101\\_assetEntryId=6026698&\\_101\\_type=content&\\_101\\_groupId=219201&\\_101\\_urlTitle=informacoes-tecnicas-sobre-termometro-infravermelho&redirect=http%3A%2F%2Fantigo.anvisa.gov.br](http://antigo.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=6026698&_101_type=content&_101_groupId=219201&_101_urlTitle=informacoes-tecnicas-sobre-termometro-infravermelho&redirect=http%3A%2F%2Fantigo.anvisa.gov.br)
- AYLOTT, M. The neonatal energy triangle part 1: metabolic adaptation. **Paediatric Nursing**, [s. l.], v. 18, n. 6, p. 38–43, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.7748/paed.18.6.38.s30>
- BARCAT, L. *et al.* Distal skin vasodilation promotes rapid sleep onset in preterm neonates. **Journal of Sleep Research**, England, v. 26, n. 5, p. 572–577, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jsr.12514>
- BEAUJOU, C.; CALVO MUÑOZ, I. Efectos del masaje sobre el peso y el desarrollo motor del recién nacido prematuro: revisión sistemática. **Fisioterapia**, v. 41, n. 5, p. 285–298, set. 2019.
- LAHIRI, B. B., *et al.* Medical applications of infrared thermography: A review. **Infrared physics & technology**, [s. l.], v. 55, n. 4, p. 221–235, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32288544/>

BHERING, N. B. V. *et al.* O parto prematuro induzido pela covid-19: uma revisão da literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 4401–4415, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n2-034>

BISSINGER, R. L.; ANNIBALE, D. J. Thermoregulation in Very Low-Birth-Weight Infants During the Golden Hour. **Advances in Neonatal Care**, [s. l.], v. 10, n. 5, p. 230–238, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/ANC.0b013e3181f0ae63>

BLENCOWE, H. *et al.* Preterm birth–associated neurodevelopmental impairment estimates at regional and global levels for 2010. **Pediatric Research**, [s. l.], v. 74, n. S1, p. 17–34, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/pr.2013.204>

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância a Saúde - Sistema de Informação de Nascidos Vivos (SINASC). Número de prematuros. Brasília, Ministério da Saúde, 2022.

BUDIN, P. La Mortalité Infantile dans les Bouches-du-Rhone. **Obstetrique**, Paris, p. 304–345, 1907.

CARTER, B. W.; SCHUCANY, W. G. B. Adipose Tissue in a Newborn. **Baylor University Medical Center Proceedings**, [s. l.], v. 21, n. 3, p. 328–330, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/08998280.2008.11928419>

ÇINAR, N. D.; FILIZ, T. M. Neonatal thermoregulation. **Journal of Neonatal Nursing**, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 69–74, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jnn.2006.01.006>

CLOHERTY, J. P. *et al.* **Manual de Neonatologia**. 7ed. Philadelphia: Editora Guanabara Koogan LTDA., 2015.

COOK, R. J.; THAKORE, S.; NICHOL, N. M. Thermal imaging – a hotspot for the future? **Injury Extra**, [s. l.], v. 36, n. 9, p. 395–397, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2005.02.025>

CORDEIRO, A. L. L.; DE ANDRADE, C. L. M.; FRANÇA, F. S.; E CARVALHO, M. C.; PINTO, L. M. M. Efeitos da massagem terapêutica em recém-nascidos prematuros na unidade de terapia intensiva neonatal: uma revisão sistemática. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 9, n. 4, p. 556–562, 12 nov. 2019.

CÔRTE, A. C. R.; HERNANDEZ, A. J. Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s. l.], v. 22, n. 4, p. 315–319, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1517-869220162204160783>

DATASUS. **Nascidos Vivos**. [S. l.], 2022. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinasc/cnv/nvuf.def>. Acesso em: 2 jan. 2022.

DIMA, Vlad; ANGELESCU, Ioana; VIDRU, Andreea; GRECU, Georgeta; DEMETRIAN, Mihaela; CALOMFIRESU, Andreea; NICA, Adriana Sarah; TOMA, Adrian. Infrared thermography - a new approach for temperature monitoring in neonates. **Clinical Management**, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 18–22, 2021. Disponível em: <http://journal.managementinhealth.com/index.php/rms/article/view/597>.

DOLLBERG, S.; HOATH, S. B. Temperature Regulation in Preterm Infants: Role of the Skin-Environment Interface. **NeoReviews**, v. 2, n. 12, p. e282–e291, 1 dez. 2001.

EICKMANN, S. H.; MALKES, N. F. de A.; LIMA, M. de C. Psychomotor development of preterm infants aged 6 to 12 months. **Sao Paulo Medical Journal**, [s. l.], v. 130, n. 5, p. 299–306, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-31802012000500006>

FABRE-GRENET, M. L'échelle d'évaluation du comportement néonatal ou échelle de Brazelton: la NBAS. **Devenir**, [s. l.], v. 30, n. 3, p. 209, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3917/dev.183.0209>

FERNANDES, P. T. S. *et al.* Desenvolvimento neuropsicomotor de recém-nascidos prematuros: uma revisão sistemática. **ConScientiae Saúde**, [s. l.], v. 16, n. 4, p. 463–470, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/conssaude.v16n4.7835>

FERNANDES, P. V. *et al.* Desenvolvimento da manipulação do bebê em diferentes idades motoras TT - Development of the baby in handling different motor ages. **Rev. bras. ciênc. mov**, [s. l.], v. 25, n. 1, p. 99–108, 2017. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/6509/pdf%0Ahttp://fi-admin.bvsalud.org/document/view/j7xrf>

FERREIRA, A. M.; BERGAMASCO, N. H. P. Análise comportamental de recém-nascidos pré-termos incluídos em um programa de estimulação tátil-cinestésica durante a internação hospitalar. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, [s. l.], v. 14, n. 2, p. 141–148, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-3552010005000002>

FERREIRA, K. D. S.; SILVA, J. P.; MACIEL, D. M. V. L. Estratégias de intervenção precoce em recém-nascidos prematuros na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal: uma revisão de literatura. **ScireSalutis**, v. 8, n. 2, p. 62–75, 25 set. 2018.

FIELD, T. Massage therapy research review. **Complementary Therapies in Clinical Practice**, [s. l.], v. 24, p. 19–31, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2016.04.005>

FOGAÇA, M. C.; CARVALHO, W. B. de; VERRESCHI, I. T. N. Estimulação tátil-cinestésica: uma integração entre pele e sistema endócrino? **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 6, n. 3, p. 277–283, set. 2006.

FRANKENBERGER, R. T. *et al.* **Measuring lateral skin temperature profile of premature infants in incubators with thermography**. Germany: [s. n.], 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/bmte.1998.43.6.174>

FREER, Y.; LYON, A. Temperature monitoring and control in the newborn baby. **Paediatrics and Child Health**, [s. l.], v. 22, n. 4, p. 127–130, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.paed.2011.09.002>

FREITAS, O. M. *et al.* Massagem no recém-nascidos pré-termo: é um cuidado de enfermagem seguro? **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, [s. l.], v. 28, n. 2, p. 187–198, 2010. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0870-9025\(10\)70010-9](https://doi.org/10.1016/S0870-9025(10)70010-9)

GAUTHERIE, M.; GROS, C. M. Breast thermography and cancer risk prediction. **Cancer**, v. 45, n. 1, p. 51–56, 28 jun. 2006.

GASPARETTO, S.; BUSSAB, V. S. R. Padrões e estados comportamentais de recém-nascidos durante o banho em maternidade: possibilidades de regulação e trocas sociais. **Journal of Human Growth and Development**, [s. l.], v. 10, n. 1, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.7322/jhgd.39584>

GIACHETTA, L. *et al.* Influência do tempo de hospitalização sobre o desenvolvimento neuromotor de recém-nascidos pré-termo. **Fisioterapia e Pesquisa**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 24–29, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1809-29502010000100005>

GUYTON, A. C; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 11 ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier Editora, [s. l.], 2006.

HANSSLER, L.; BREUKMANN, H. Hauttemperaturmessungen bei Frühgeborenen. **Klinische Pädiatrie**, [s. l.], v. 204, n. 05, p. 355–358, 1992. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/s-2007-1025371>

HEIMANN, K. *et al.* Infrared thermography for detailed registration of thermoregulation in premature infants. **J Perinat Med**, [s. l.], v. 41, n. 5, p. 613–620, 2013a. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1515/jpm-2012-0239>

HEIMANN, K.; EBERT, A.; ABBAS, A.; HEUSSEN, N.; LEONHARDT, S.; ORLIKOWSKY, T. Thermoregulation of Premature Infants during and after Skin-to-Skin Care. **Zeitschrift für Geburtshilfe und Neonatologie**, v. 217, n. 06, p. 220–224, 7 jan. 2014. Disponível em: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0033-1361175>.

HUHTALA, M. *et al.* Health-related quality of life in very low birth weight children at nearly eight years of age. **Acta Paediatrica**, [s. l.], v. 105, n. 1, p. 53–59, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/apa.13241>

JASTI, N.; BISTA, S.; BHARGAV, H. Medical Applications of Infrared Thermography: A Narrative Review. **Journal of Stem Cells**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 35–53, 2019.

JERUSALINSKY, J. Do neonato ao bebê: a estimulação precoce vai à UTI neonatal. **Estilos da Clínica**, v. 5, n. 8, p. 49, 1 jan. 2000.

JESUS, R. L. R. de *et al.* Caracterização dos recém-nascidos pré-termo nascidos no estado do Piauí entre 2011 à 2015. **Archives of Health Investigation**, [s. l.], v. 8, n. 4, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21270/archi.v8i4.3193>

JOHNSTON, C. *et al.* Primeira recomendação brasileira de fisioterapia para estimulação sensorio-motora de recém-nascidos e lactentes em unidade de terapia intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, [s. l.], v. 33, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20210002>

JONES, B. F. A reappraisal of the use of infrared thermal image analysis in medicine. **IEEE transactions on medical imaging**, United States, v. 17, n. 6, p. 1019–1027, 1998. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10048859/>

KNOBEL, R. B.; GUENTHER, B. D.; RICE, H. E. Thermoregulation and Thermography in Neonatal Physiology and Disease. **Biological Research For Nursing**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 274–282, 2011a. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1099800411403467>

LAHIRI, B. B. *et al.* Medical applications of infrared thermography: A review. **Infrared Physics & Technology**, [s. l.], v. 55, n. 4, p. 221–235, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.infrared.2012.03.007>

LAMÔNICA, D. A. C.; RIBEIRO, C. da C. Prematuridade e o sistema nervoso central. *In*: FUERTES, M. *et al.* (org.). **Teoria, práticas e investigação em intervenção precoce II**. [S. l.]: Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Lisboa, 2021. p. 9–23. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.34629/ipl.eselx.cap.livros.114>

LAPTOOK, A. R.; SALHAB, W.; BHASKAR, B. Admission Temperature of Low Birth Weight Infants: Predictors and Associated Morbidities. **Pediatrics**, [s. l.], v. 119, n. 3, p. e643–e649, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1542/peds.2006-0943>

LATIF, Abdul; WIDODO, HendroAgus; ATMOKO, RachmadAndri; PHONG, Thanh Nguyen; T.HELMIY, Elsayed. Temperature and HumidityControlling System for Baby Incubator. **Journal of Robotics and Control (JRC)**, [S. l.], v. 2, n. 3, 2021. DOI: 10.18196/jrc.2376.

LIDELL, M. E. Brown Adipose. **Tissue in Human Infants**. [S. l.: s. n.], 2018. p. 107–123. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/164\\_2018\\_118](https://doi.org/10.1007/164_2018_118)

LIMA, R. P. S. *et al.* Análise Termográfica de Corpo Inteiro: Indicações para Investigação de Dores Crônicas e Diagnóstico Complementar de Disfunções Secundárias. **Pan American Journal of Medical Thermology**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 70–77, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.18073/2358-4696/pajmt.v2n2p70-77>

LINCETTO, O.; BANERJEE, A. World Prematurity Day: improving survival and quality of life for millions of babies born preterm around the world. **American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology**, [s. l.], v. 319, n. 5, p. L871–L874, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1152/ajplung.00479.2020>

LOBO, M. A. *et al.* Grounding Early Intervention: Physical Therapy Cannot Just Be About Motor Skills Anymore. **PhysicalTherapy**, [s. l.], v. 93, n. 1, p. 94–103, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.2522/ptj.20120158>

LUBKOWSKA, A.; SZYMAŃSKI, S.; CHUDECKA, M. SurfaceBodyTemperature of Full-TermHealthyNewbornsImmediatelyafterBirth—Pilot Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 8, p. 1312, 12 abr. 2019.

LYU, Y. *et al.* Association Between Admission Temperature and Mortality and Major Morbidity in Preterm Infants Born at Fewer Than 33 Weeks' Gestation. **JAMA Pediatrics**, [s. l.], v. 169, n. 4, p. e150277, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2015.0277>

MEDEIROS, N. da S. **Fatores preditores à prematuridade na região nordeste do Brasil**. 98f f. 2016. - Universidade Federal do Piauí, [s. l.], 2016.

MEIRA, L. F. *et al.* Termografia na Área Biomédica. **Pan American Journal of Medical Thermology**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 31–41, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.18073/2358-4696/pajmt.v1n1p31-41>

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Atenção à Saúde do recém-nascidos: Guia para os Profissionais de Saúde**. Brasília: Ministério da saúde, 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Atenção humanizada ao recém-nascidos: Método Canguru: manual técnico.** [S. l.: s. n.], 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Controle térmico. In: **ATENÇÃO À SAÚDE DO RECÉM-NASCIDOS: GUIA PARA OS PROFISSIONAIS DE SAÚDE - CUIDADOS COM RECÉM-NASCIDOS PRÉ-TERMO.** 2aed. Brasília: [s. n.], 2014. p. 11–26.

MOLANO-PIRAZÁN, M. L.; GUERRERO-GAMBOA, S.; DUEÑAS, Z. Efecto de la práctica repetida del estímulo táctil kinestésico en el peso del recién nacido prematuro. **Matronas Profesion**, v. 22, n. 2, p. 13–18, 3 set. 2021.

MUSEUX, N. *et al.* A reproducible means of assessing the metabolic heat status of preterm neonates. **Medical physics**, United States, v. 35, n. 1, p. 89–100, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1118/1.2815966>

NEVES, E. B.; REIS, V. M. Fundamentos da Termografia para o Acompanhamento do Treinamento Desportivo. **Revista UNIANDRADE**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 79–86, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.18024/1519-5694/revuniandrade.v15n2p79-86>

NG, E. Y. K.; KEE, E. C. Advanced integrated technique in breast cancer thermography. **Journal of Medical Engineering & Technology**, v. 32, n. 2, p. 103–114, 9 jan. 2008.

OLIVEIRA, L. L. de *et al.* Maternal and neonatal factors related to prematurity. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, [s. l.], v. 50, n. 3, p. 382–389, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0080-623420160000400002>

ORSHAN, S. Recém-nascidos saudáveis. In: **Enfermagem na saúde das mulheres, das mães e dos recém-nascidos: o cuidado ao longo da vida.** 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 807.

PADILHA, K. B.; BOMBARDA, A. Estimulação tátil-cinestésica em recém-nascido pré-termo. **Revista Ciência e Humanização**, Passo Fundo, p. 22–37, 2021. Disponível em: <https://www.rechhc.com.br/index.php/rechhc/article/view/26/25>

PEDRAZA, D. F. Qualidade do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC): Análise crítica da literatura. **Ciência e Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 17, n. 10, p. 2729–2737, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012001000021>

PIRES, A. *et al.* Estatística não paramétrica básica no software R: uma abordagem por resolução de problemas. UFMG, 2018.

PEPINO, Vanessa C.; MEZZACAPPA, Maria Aparecida. Application of tactile/kinesthetic stimulation in preterm infants: a systematic review. **Jornal de Pediatria**, [S. l.], v. 91, n. 3, p. 213–233, 2015. DOI: 10.1016/j.jped.2014.10.005.

PINEDA, R.; RANEY, M.; SMITH, J. Supporting and enhancing NICU sensory experiences (SENSE): Defining developmentally-appropriate sensory exposures for high-risk infants. **Early Human Development**, [s. l.], v. 133, p. 29–35, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2019.04.012>

PINHEIRO, J. M. B. Preventing hypothermia in preterm newborns – simple principles for a complicated task. **Jornal de Pediatria (Versão em Português)**, [s. l.], v. 94, n. 4, p. 337–339, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jpedp.2017.11.005>

PIRJANI, R. *et al.* Maternal and neonatal outcomes in COVID-19 infected pregnancies: a prospective cohort study. **Journal of Travel Medicine**, [s. l.], v. 27, n. 7, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa158>

PISSOLATTO, G. G., *et al.* Efeitos da estimulação tátil-cinestésica e vestibular no recém-nascido de baixo peso e avaliação da melhor técnica: uma revisão sistemática e metanálise / Effects of tactile-kinesthetic and vestibular stimulation in lowweight newborns and evaluation of best technique: a systematic review and meta-analysis. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 5, p. 42182–42203, 31 maio 2022.

QUESADA, J. I. P.; LUCAS-CUEVAS, A. G.; PALMER, R. S.; PÉREZ-SORIANO, P.; ANDA, R. M. C. O. de. Definition of the thermographic regions of interest in cycling by using a factor analysis. **Infrared Physics & Technology**, v. 75, p. 180–186, mar. 2016.

QUESADA, J. I. P.. **Application of Infrared Thermography in Sports Science**. 1. ed. [S. l.]: Springer, 2017.

RAMACHANDRAN, S.; DUTTA, S.. Early developmental care interventions of preterm very low birth weight infants. **Indian Pediatrics**, [s. l.], v. 50, n. 8, p. 765–770, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13312-013-0221-y>

RHOOMS, L. *et al.* Effect of Unimodal and Multimodal Sensorimotor Interventions on Oral Feeding Outcomes in Preterm Infants. **Advances in Neonatal Care**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. E3–E20, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/ANC.0000000000000546>

RIBEIRO-LIMA, T. V.; CAVALCANTE, L. I. C. A massagem infantil como recurso para modulação do estresse em bebês em ambiente de cuidados coletivos. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. e438, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reas.e438.2019>

RINGER, S. A. Core Concepts: Thermoregulation in the Newborn Part I: Basic Mechanisms. **NeoReviews**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. e161–e167, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1542/neo.14-4-e161>

ROYCHOUDHURY, S.; YUSUF, K. Thermoregulation: Advances in Preterm Infants. **NeoReviews**, [s. l.], v. 18, n. 12, p. e692–e702, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1542/neo.18-12-e692>

SCHLATTERER, S. D. *et al.* Autonomic development in preterm infants is associated with morbidity of prematurity. **Pediatric Research**, [s. l.], 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41390-021-01420-x>

SCOCHI, C. G. S.; GAÍVA, M. A. M.; SILVA, M. H. A.; RIUL, M. J. S. **Termorregulação: assistência hospitalar ao recém-nascido pré-termo**. [s.l.] Departamento de Enfermagem da Escola Paulista de Medicina, 2002. v. 1572–78 p.

SHIMOKOZONO, E. R.; JESUS, P. A. P.; MAIA, A. B. da F.; SILVA, K. M. R.; FERREIRA, L. R. N. de B.; OLIVEIRA, A. C. T. Eficácia da estimulação neuropsicomotora em recém-nascidos internados na UTI. **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**, v. 18, n. 51, p. 149–160, 4 abr. 2021.

SILVEIRA, R. C.; PROCIANOY, R. S. Lesões isquêmicas cerebrais no recém-nascido pré-termo de muito baixo peso. **Jornal de Pediatria**, v. 81, n. 1, p. S23–S32, mar. 2005.

SINGH, D.; SINGH, A. K. Role of image thermography in early breast cancer detection- Past, present and future. **Computer Methods and Programs in Biomedicine**, v. 183, p. 105074, jan. 2020.

TOPALIDOU, A. *et al.* Thermal imaging applications in neonatal care: a scoping review. **BMC Pregnancy and Childbirth**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 381, 2019a. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2533-y>

TOURNEUX, P. *et al.* Échanges thermiques et thermorégulation chez le nouveau-né. **Archives de Pédiatrie**, [s. l.], v. 16, n. 7, p. 1057–1062, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2009.03.014>

URISARRI, A. *et al.* BMP8 and activated brown adipose tissue in human newborns. **Nature Communications**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 5274, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-25456-z>

USAMENTIAGA, R. *et al.* Infrared Thermography for Temperature Measurement and Non-Destructive Testing. **Sensors**, [s. l.], v. 14, n. 7, p. 12305–12348, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/s140712305>

VIEIRA, G. *et al.* Termografia infravermelha: influência das variações de distância, emissividade e ângulo de observação. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Alegrete, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/98491>

WHITE-TRAUT, R. C. *et al.* Salivary Cortisol and Behavioral State Responses of Healthy Newborn Infants to Tactile-Only and Multisensory Interventions. **Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing**, [s. l.], v. 38, n. 1, p. 22–34, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1552-6909.2008.00307.x>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Preterm birth**. [S. l.], 2018a. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>. Acesso em: 10 nov. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Thermal Control Of Newborn Infants. In: THERMAL CONTROL OF THE NEWBORN: A PRACTICAL GUIDE. 1. ed. Geneva: [s. n.], 1993. p. 7–15. E-book. Disponível em: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/60042/WHO\\_FHE\\_MSM\\_93.2.pdf;jsessionid=34759C81C68FF6F76E021AA9936EDE57?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/60042/WHO_FHE_MSM_93.2.pdf;jsessionid=34759C81C68FF6F76E021AA9936EDE57?sequence=1).

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Thermal Protection Of The Newborn. In: THERMAL CONTROL OF THE NEWBORN: A PRACTICAL GUIDE. 1. ed. Geneva: [s. n.], 1997. p. 5–14. E-book. Disponível em: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/63986/WHO\\_RHT\\_MSM\\_97.2.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/63986/WHO_RHT_MSM_97.2.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

ZOMIGNANI, A. P.; ZAMBELLI, H. J. L.; ANTONIO, M. Â. R. G. M. Desenvolvimento cerebral em recém nascidos prematuros. **Revista Paulista de Pediatria**, [s. l.], v. 27, n. 2, p. 198–203, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-05822009000200013>

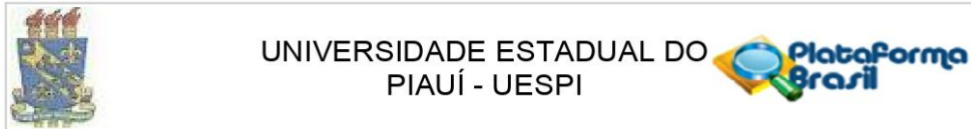
## APÊNDICE A – FICHA DE COLETA DE DADOS

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nº para identificação: \_\_\_\_\_

<b>IDADE GESTACIONAL</b>			
<b>PESO AO NASCER (g)</b>	<b>PESO ANTERIOR (g)</b>	<b>PESO ATUAL (g)</b>	
<b>MEDICAÇÕES ANTICONVULSIVANTES EM USO:</b> <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim			
<b>PRESENÇA DE ACESSO VENOSO:</b> <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim			
<b>PRESENÇA DE MALFORMAÇÕES:</b> <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim			
<b>PRESENÇA DE ALTERAÇÕES DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL:</b> <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim			
<b>PRESENÇA DE INFECCÃO:</b> <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim			
<b>REFLEXOS</b>	<b>BABINSKI:</b> <input type="checkbox"/> Positivo <input type="checkbox"/> Negativo		
	<b>PREENSÃO PLANTAR:</b> <input type="checkbox"/> Positivo <input type="checkbox"/> Negativo		
	<b>ANTES DA ESTIMULAÇÃO</b>		<b>FINAL DA ESTIMULAÇÃO</b>
<b>TEMPERATURA AMBIENTE</b>			
<b>TEMPERATURA DO RN</b>			
<b>CÓDIGOS DAS IMAGENS</b>	<b>ANTES DA ESTIMULAÇÃO</b>		<b>FINAL DA ESTIMULAÇÃO</b>
	<b>0'</b>	<b>5'</b>	<b>10'</b>
<b>BRAZELTON (ESTADOS COMPORTAMENTAIS)</b>			<b>15'</b>
	<b>(1) Sono profundo</b> <b>(2) Sono ativo</b> <b>(3) Sonolência</b>		<b>(4) Alerta tranquilo</b> <b>(5) Despertar ativo</b> <b>(6) Choro intenso</b>

## ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
PIAÚÍ - UESPI



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** VARIAÇÕES TÉRMICAS CRANIANAS DURANTE ESTIMULAÇÃO TÁTIL EM RECÉM NASCIDOS PRÉ-TERMOS

**Pesquisador:** Laysa Monte Aguiar Falcão

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 29993520.5.0000.5209

**Instituição Proponente:** Universidade Estadual do Piauí - UESPI

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.436.028

#### Apresentação do Projeto:

Estudo clínico experimental, de variável quantitativa e de corte transversal. Será realizado em enfermarias tipo alojamento conjunto de cuidados intermediários canguru (UCINCA) em hospital maternidade de referência em serviços de alta complexidade e atendimento ao recém-nascido de risco do estado. A população constará de recém-nascidos pré-termos internados e a amostragem será realizada por conveniência. Tendo como referência o número de internações no mesmo período do ano anterior. A previsão é de 104 internações de recém nascidos pré-termos para o período proposto do estudo. Considerando as possíveis perdas amostrais pelos critérios de exclusão, estima-se uma amostra de 80 indivíduos.

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Identificar variações de temperatura em diferentes áreas cerebrais em recém-nascidos pré-termos durante estimulação tátil.

Objetivo Secundário:

Visualizar termograficamente o polo cefálico de bebês pré-termos em situação de repouso.

Aplicar estimulação tátil no grupo de bebês selecionados e captar as variações termográficas em diferentes áreas cerebrais durante esse recurso terapêutico.

**Endereço:** Rua Olavo Bilac, 2335  
**Bairro:** Centro/Sul **CEP:** 64.001-280  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (86)3221-6658 **Fax:** (86)3221-4749 **E-mail:** comitedeeticauespi@uespi.br

## ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CONTINUAÇÃO)



Continuação do Parecer: 4.436.028

Analisar a possibilidade de correspondência entre as variações térmicas com aumento da atividade cortical. Verificar se as variações de temperatura cerebral durante a estimulação tátil podem ser indicadoras de aumento da atividade cerebral em recém-nascidos pré-termos.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Os riscos advindos deste estudo são considerados mínimos, envolvendo somente a possibilidade de desconforto do bebê durante o procedimento terapêutico, eventualmente, dependendo de fatores como sono ou fome. Para minimizar tais riscos serão respeitados os sinais de estresse, interrompendo-se a estimulação tátil imediatamente. Além disso, preservar-se-á a organização postural e aquecimento corporal dos recém-nascidos

durante o procedimento e liberdade de presença da mãe ou responsável em todo o tempo de coleta dos dados.

**Benefícios:**

O presente trabalho pode trazer benefícios a sociedade já que os resultados podem demonstrar formas não invasivas e indolores de avaliação da temperatura da cabeça em crianças pré-termos internadas e submetidas a diferentes tipos de terapia para o desenvolvimento, facilitando assim a comprovação dos benefícios destas atividades terapêutica como também a possibilidade de implementação das terapias para o desenvolvimento em protocolos clínicos hospitalares públicos aumentando o acesso destas às pessoas de menor renda.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa viável e de grande alcance social.

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

Todos os documentos obrigatórios foram apresentados, inclusive a pendência gerada anteriormente, TCLE e benefícios da pesquisa.

**Recomendações:**

Veja este link do Manual interativo 3D da versão 3.0 para submissão de projetos de pesquisa envolvendo seres humanos na Plataforma Brasil.

[http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil/visao/centralSuporteNova/tutorialVersao3\\_0/Tutorial\\_Plataforma\\_v15.swf](http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil/visao/centralSuporteNova/tutorialVersao3_0/Tutorial_Plataforma_v15.swf)

**Endereço:** Rua Olavo Bilac, 2335  
**Bairro:** Centro/Sul **CEP:** 64.001-280  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (86)3221-6658 **Fax:** (86)3221-4749 **E-mail:** comitedeeticauespi@uespi.br

## ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CONTINUAÇÃO)



Continuação do Parecer: 4.436.028

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

De acordo com a análise, conforme a Resolução CNS/MS Nº466/12 e seus complementares, o presente projeto de pesquisa apresenta o parecer APROVADO por apresentar todas as solicitações indicadas na versão anterior, TCLE, benefícios da pesquisa.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1511124.pdf	13/07/2020 17:06:52		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.doc	13/07/2020 16:48:36	SAMANTA CRIS MONTEIRO FROTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	13/07/2020 16:48:12	SAMANTA CRIS MONTEIRO FROTA	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	13/07/2020 16:47:50	SAMANTA CRIS MONTEIRO FROTA	Aceito
Outros	instrumentodecoleta.pdf	05/03/2020 20:23:11	SAMANTA CRIS MONTEIRO FROTA	Aceito
Outros	tcud.pdf	05/03/2020 20:22:36	SAMANTA CRIS MONTEIRO FROTA	Aceito
Outros	riscos.pdf	05/03/2020 20:22:13	SAMANTA CRIS MONTEIRO FROTA	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	05/03/2020 20:20:13	SAMANTA CRIS MONTEIRO FROTA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracaodospesquisadores.pdf	05/03/2020 20:19:50	SAMANTA CRIS MONTEIRO FROTA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	infraestrutura.pdf	05/03/2020 20:13:52	SAMANTA CRIS MONTEIRO FROTA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	cartadeanuencia.pdf	05/03/2020 20:10:24	SAMANTA CRIS MONTEIRO FROTA	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	05/03/2020 20:04:49	SAMANTA CRIS MONTEIRO FROTA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335  
 Bairro: Centro/Sul CEP: 64.001-280  
 UF: PI Município: TERESINA  
 Telefone: (86)3221-6658 Fax: (86)3221-4749 E-mail: comitedeeticauespi@uespi.br

## ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CONTINUAÇÃO)



Continuação do Parecer: 4.436.028

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

TERESINA, 03 de Dezembro de 2020

---

**Assinado por:**  
**LUCIANA SARAIVA E SILVA**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rua Olavo Bilac, 2335  
**Bairro:** Centro/Sul **CEP:** 64.001-280  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (86)3221-6658 **Fax:** (86)3221-4749 **E-mail:** comitedeeticauespi@uespi.br

**ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Páginas 1/3

Rubricas:

Pesquisador:

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você e a criança sob sua responsabilidade estão sendo convidados(as) para participar, como voluntários(as) de uma pesquisa, você precisa decidir se aceita ou não, leve o tempo que achar necessário para decidir. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo sobre qualquer dúvida que houver.

Este estudo será conduzido por Laysa Monte Aguiar Falcão, como pesquisadora responsável. Após ser esclarecida sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine este documento, que está em duas vias: uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável devendo ter todas as páginas rubricadas.

Em caso de dúvida quanto aos aspectos éticos da pesquisa, você poderá procurar o Comitê de Ética em Pesquisa (grupo de profissionais que avalia a ética de pesquisas que envolvam seres humanos) da Universidade Estadual do Piauí na Rua Olavo Bilac, nº 2335 – Centro/Sul – Telefone: (86) 3221-6658 – Teresina – Piauí. Horário de funcionamento: segunda a sexta das 9 horas às 17 horas.

Em qualquer momento durante o questionamento, procedimentos ou período da pesquisa, você terá acesso a pesquisadora responsável para esclarecimentos de eventuais dúvidas através dos contatos abaixo:

Laysa Monte Aguiar Falcão: (86) 99982-2060 ou  
laysamaguiar@hotmail.com.

Você terá o direito de retirar o consentimento a qualquer momento, sem que haja prejuízos.

## ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (CONTINUAÇÃO)

Páginas 2/3

Rubricas:

Pesquisador:

### ESCLARECIMENTOS SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: “**VARIAÇÕES TÉRMICAS CRANIANAS DURANTE ESTIMULAÇÃO TÁTIL EM RECÉM NASCIDOS PRÉ-TERMOS.**”

### DESCRIÇÃO DA PESQUISA

O objetivo da pesquisa é avaliar a variação de temperatura do topo da cabeça do seu bebê, antes e durante um procedimento de fisioterapia (estimulação tátil). Assim poderemos identificar nessa pesquisa se este procedimento de terapia possibilita um aumento da temperatura do crânio do bebê e com isso ver a possibilidade de associar esse aumento de temperatura como situação de favorecimento do desenvolvimento cerebral do pré-termo.

A participação do seu bebê é muito importante e ela se daria da seguinte forma: o bebê será colocado em mesa avaliadora com a cabecinha sem a touca, enrolado em fralda, todo fletido e de barriguinha para cima. Será também colocado de costas para a câmera para que a fotografia seja tirada somente do topo da cabeça. O bebê será segurado primeiramente sem ser manuseado para que as primeiras fotos sejam feitas e logo depois, novas fotos serão feitas durante a realização dos exercícios de estimulação tátil no corpinho do bebê. Após feitas as fotos, o bebê será devolvido a você. Lembrando que as fotos serão feitas através de uma câmera que capta a temperatura do corpo do seu bebê, onde só irá aparecer a temperatura da região da cabeça e não a imagem real do bebê.

Os riscos para este procedimento são mínimos, podendo estar relacionados com o choro do bebê durante o procedimento, com imediata interrupção da fisioterapia caso isto ocorra; quanto ao possível risco de vazamento das informações e/ou perda dos dados coletados, todos os dados e as fotos coletadas não serão identificadas com nomes e os dados serão armazenados pelos pesquisadores de forma segura, sendo tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade. As fotografias que forem tiradas durante a pesquisa poderão

## ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (CONTINUAÇÃO)

Páginas 3/3

Rubricas:

Pesquisador

ser entregues a você ao final de todo processo de pesquisa, caso seja do seu interesse.

Além disso o acesso das informações será limitado apenas aos pesquisadores, os dados obtidos serão utilizados em caráter científico, visando contribuir na formação e difusão do conhecimento científico.

A pesquisadora responsável suspenderá a pesquisa imediatamente ao perceber algum destes riscos ou dano à saúde do participante da pesquisa, prestando assistência imediata (sem prejuízos) e integral em situações em que este dela necessite, caso haja complicações e danos decorrentes do estudo.

O presente trabalho pode trazer benefícios a sociedade já que os resultados podem demonstrar formas não invasivas e indolores de avaliação da temperatura da cabeça em crianças pré-termos internadas e submetidas a diferentes tipos de terapia para o desenvolvimento, facilitando assim a comprovação dos benefícios destas atividades terapêuticas como também a possibilidade de implementação das terapias para o desenvolvimento em protocolos clínicos hospitalares públicos aumentando o acesso destas às pessoas de menor renda.

Esclarecemos ainda, que nem você e nem o bebê sob sua responsabilidade pagarão ou será remunerados(as) pela participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente da participação.

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

---

Assinatura da participante

---

Assinatura do pesquisador