



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE  
MESQUITA FILHO” FACULDADE DE  
MEDICINA**

**INCIDÊNCIA DA HIPEROXIA EM  
RECÉM-NASCIDOS PREMATUROS E A  
ASSOCIAÇÃO COM DOENÇAS NEONATAIS  
RELACIONADAS AO ESTRESSE OXIDATIVO**

**Graduanda: Ana Clara Queiroz Carvalho**

**Orientador: Prof. Dr. João Cesar Lyra**

**Coorientadora: Enf<sup>a</sup>. Ana Lúcia Monaro Barboza**

**Botucatu  
2023**

ANA CLARA QUEIROZ CARVALHO

Incidência da hiperoxia em recém-nascidos prematuros e a associação com doenças neonatais relacionadas ao estresse oxidativo

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Enfermagem, realizado na Faculdade de Medicina de Botucatu- “Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho”, como requisito para obtenção do Título de Enfermeira.

Orientador: Prof. Dr. João Cesar Lyra

Coorientadora: Enf<sup>a</sup>. Ana Lúcia Monaro Barboza

Botucatu

2023

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: MARIA CAROLINA A. CRUZ E SANTOS-CRB 8/10188

Carvalho, Ana Clara Queiroz.

Incidência da hiperoxia em recém-nascidos prematuros e sua associação com doenças neonatais relacionadas ao estresse oxidativo / Ana Clara Queiroz Carvalho. - Botucatu, 2023

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Enfermagem)  
- Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho",  
Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: João Cesar Lyra

Coorientador: Ana Lúcia Monaro Barboza

Capes: 40400000

1. Hiperóxia. 2. Prematuros. 3. Estresse oxidativo.
4. Recém-nascidos - Doenças.

Palavras-chave: Estresse oxidativo; Hiperoxia; Prematuros.

ANA CLARA QUEIROZ CARVALHO

INCIDÊNCIA DA HIPERÓXIA EM RECÉM NASCIDOS PREMATUROS E  
A ASSOCIAÇÃO COM DOENÇAS NEONATAIS RELACIONADAS AO  
ESTRESSE OXIDATIVO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus Botucatu como parte das exigências para a obtenção do título de Enfermeira.

*Banca Examinadora:*

---

*Prof.º Dr.º João Cesar Lyra - Departamento de  
Pediatria da Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP.*

---

*Prof.ª Dr.ª Anna Paula Ferrari - Departamento de  
Enfermagem da Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP.*

---

*Enf.ª Me.ª Raissa Janine de Almeida - Departamento de  
Enfermagem da Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP.*

Botucatu, 27 de Novembro de 2023

## **DEDICATÓRIA**

*Dedico este trabalho aos meus pais e a minha família como um todo, que sempre acreditaram e torceram por mim, amo vocês. A Fifi e ao Frederico, que sempre foram meu ponto de apoio nos primeiros anos da faculdade quando o estresse aparecia, em plena pandemia. Amarei vocês para sempre.*

*Aos recém-nascidos que ganharam meu coração, em especial os “prematúricos”, foco deste trabalho.*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiramente a Deus que me deu o fôlego da vida, e me permitiu colocar à prova minhas faculdades de raciocínio, sempre mantendo meus valores e integridade ao longo dessa caminhada. “Porque todas as coisas são dele... Glória a ele para sempre...” – Romanos 11:36*

*Aos meus pais Maria e Ótis e aos meus avós que me apoiaram, incentivaram e me amaram incondicionalmente, dando o empurrão necessário quando o medo se fazia presente, e o colo acalentador quando as ansiedades apareciam. A TODA minha família pelo apoio, suporte e paciência. Amo muito vocês. Fifi, obrigada por sempre estar ao meu lado, te amarei para sempre.*

*À CNPq pelo financiamento e ao Prof<sup>o</sup>. João, pelo suporte, correções, confiança e paciência. Obrigada por topar realizar esse projeto comigo. Agradeço também à minha co-orientadora Enf<sup>a</sup> Ana Lúcia por toda ajuda. Agradeço aos professores que me proporcionaram tanto conhecimento não só teórico, mas de caráter profissional, e toda afetividade no processo de formação acadêmica. À Unesp, pela oportunidade de cursar enfermagem, estagiar em um Hospital referenciado, e por me proporcionar tantas boas memórias que foram construídas nesses 4 anos.*

*Aos meus Irmãos(ãs) amigos(as), que sempre me ajudaram a lembrar do que é mais importante durante esse período, me apoiaram e que cuidaram de mim quando minha família, por estar fisicamente longe, não pode. A minha amiga Kelly, sem ela eu não teria me inscrito no curso. Aos meus colegas de graduação, em especial as minhas meninas, quero agradecer pela amizade, carinho, assistência e claro, as tantas risadas no Caenf que deixaram essa jornada mais leve.*

*A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação e dessa etapa tão desafiadora da minha vida, o meu muito obrigada.*

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

|                    |                                            |
|--------------------|--------------------------------------------|
| RN                 | Recém-nascido                              |
| O <sub>2</sub>     | Oxigênio                                   |
| RNMBP              | Recém-nascido de muito baixo peso          |
| PaO <sub>2</sub>   | Pressão parcial arterial de oxigênio       |
| Sat O <sub>2</sub> | Saturação de O <sub>2</sub> na hemoglobina |
| ECN                | Enterocolite necrosante                    |
| ROP                | Retinopatia da prematuridade               |
| DBP                | Displasia broncopulmonar                   |
| Fi O <sub>2</sub>  | Concentração de O <sub>2</sub>             |
| UTIN               | Unidade de Terapia Intensiva Neonatal      |
| PN                 | Peso ao nascimento                         |
| IG                 | Idade gestacional                          |
| PIG                | Pequeno para idade gestacional             |
| CPAP               | Pressão positiva contínua em via aérea     |
| VNI                | Ventilação não invasiva                    |
| VM                 | Ventilação mecânica                        |
| RNPT               | Recém nascido prematuro                    |
| VPP                | Ventilação com pressão positiva            |
| Neocosur           | Rede Neonatal Sul-americana                |
| RBPN               | Rede Brasileira de Pesquisas Neonatais     |
| IPM                | Idade pós menstrual                        |
| TIG                | Trato gastrointestinal                     |

# Sumário

|                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>                                                         | <b>6</b>  |
| <b>2. JUSTIFICATIVA</b>                                                      | <b>8</b>  |
| <b>3. OBJETIVOS</b>                                                          | <b>9</b>  |
| 3.1 Objetivos Gerais                                                         | 9         |
| 3.2 Objetivos Específicos                                                    | 9         |
| <b>4. MÉTODOS</b>                                                            | <b>10</b> |
| <b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>                                             | <b>12</b> |
| 5.1 Hiperóxia                                                                | 13        |
| 5.2 Displasia Broncopulmonar                                                 | 15        |
| 5.3 Retinopatia da Prematuridade                                             | 16        |
| 5.4 Enterocolite Necrosante                                                  | 16        |
| <b>6. CONCLUSÃO</b>                                                          | <b>18</b> |
| <b>7. REFERÊNCIAS</b>                                                        | <b>19</b> |
| <b>8. APÊNDICE</b>                                                           | <b>22</b> |
| Apêndice I. Formulário                                                       | 22        |
| <b>9. ANEXOS</b>                                                             | <b>26</b> |
| Anexo I. Aprovação do comitê de Ética Local                                  | 26        |
| Anexo II. Frequência de saturação > 95% nas quatro primeiras semanas de vida | 29        |

Carvalho, ACQ, Lyra JC, Barboza ALM. Incidência da hiperoxia em recém-nascidos prematuros e a associação com doenças neonatais relacionadas ao estresse oxidativo. São Paulo. Tese [trabalho de conclusão de curso] Universidade Estadual de São Paulo. 2023.

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A suplementação de oxigênio é frequentemente necessária para suporte respiratório de recém-nascidos pré-termo. Porém, seu uso excessivo e indiscriminado aumenta o risco de doenças relacionadas ao estresse oxidativo, como a displasia broncopulmonar, a enterocolite necrosante e a retinopatia da prematuridade. A monitoração rigorosa da saturação de oxigênio é a principal ferramenta, que orienta a adequada oferta de oxigênio ao paciente, devendo ser mantida entre 90-95%. **OBJETIVO:** Investigar a frequência de hiperoxia nas primeiras quatro semanas de vida de prematuros de muito baixo peso e avaliar sua associação com o desenvolvimento de displasia broncopulmonar, enterocolite necrosante, retinopatia da prematuridade ou óbito. **MÉTODOS:** Estudo de coorte prospectivo, realizado em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal do Hospital das Clínicas de Botucatu. Foram incluídos recém-nascidos com peso ao nascer menor que 1500g nascidos de setembro de 2022 a abril de 2023 e que sobreviveram por ao menos sete dias, excluindo os casos de malformações graves ou infecções congênitas. Os valores de saturação foram coletados por meio de formulário específico e anotados em três momentos do dia, durante os 28 primeiros dias de vida. Amostra de conveniência. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP. **RESULTADOS:** Incluídos 40 recém-nascidos prematuros (duas exclusões devido a óbito e uma por má formação grave). Foram analisados 2950 registros de saturação, onde a porcentagem de aferições maiores que 95% variaram de 2 a 95%. Todos os casos apresentaram saturação maior que 95 % em pelo menos um momento e 19 recém-nascidos (50%) apresentaram saturação acima de 95%, em mais

de 50% das aferições. As taxas de displasia broncopulmonar, retinopatia da prematuridade e enterocolite necrosante foram, respectivamente, 24%, 8% e 8%. 35% apresentaram pelo menos uma das doenças relacionadas ao estresse oxidativo. Os 3 recém-nascidos que desenvolveram retinopatia da prematuridade, apresentaram saturação maior que 95% em mais de 40% das aferições. **CONCLUSÕES:** O estudo evidenciou altas taxas de hiperoxia em recém-nascidos prematuros de muito baixo peso nas primeiras quatro semanas de vida. A falta de estudos nesse campo dificultou a discussão do nosso estudo, mostrando-se um tema pouco abordado. Os resultados mostram que existe oportunidade de melhora para um controle mais eficiente da oxigenação dos pacientes, seja por meio da intensificação da monitorização, maior rigor na suplementação de oxigênio e otimização do suporte respiratório, resultando em uma melhora da qualidade de vida dos recém-nascidos pré-termo.

**IMPACTOS DA PESQUISA:** Evidenciou a realidade de uma unidade de internação intensiva neonatal quanto a incidência de hiperoxia, sendo uma pesquisa pioneira. Evidenciou a relação entre hiperoxia e as doenças do estresse oxidativo na realidade de um hospital público. Mostra-se a necessidade de melhora no campo prático quanto a monitorização mais rígida da saturação de oxigênio.

Descritores: Hiperoxia; Prematuro; Estresse oxidativo; Recém-nascidos - Doenças.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Oxygen supplementation is often necessary for respiratory support in preterm newborns. However, its excessive and indiscriminate use increases the risk of oxidative stress-related diseases such as bronchopulmonary dysplasia, necrotizing enterocolitis, and retinopathy of prematurity. Rigorous monitoring of oxygen saturation is the primary tool guiding the appropriate provision of oxygen to the patient, with the recommended range being maintained between 90-95%. **OBJECTIVE:** To investigate the frequency of hyperoxia in the first four weeks of life in very low birth weight preterm infants and assess its association with the development of bronchopulmonary dysplasia, necrotizing enterocolitis, retinopathy of prematurity, or death. **METHODS:** A prospective cohort study conducted in a Neonatal Intensive Care Unit at the Hospital das Clínicas in Botucatu. Included were newborns with a birth weight of less than 1500g, born from September 2022 to April 2023, and surviving for at least seven days, excluding cases of severe malformations or congenital infections. Saturation values were collected using a specific form and recorded at three different times of the day during the first 28 days of life. A convenience sample was used. The study was approved by the Research Ethics Committee of the Botucatu Medical School - UNESP. **RESULTS:** Forty premature newborns were included (two exclusions due to death and one due to severe malformation). A total of 2950 saturation records were analyzed, with the percentage of measurements greater than 95% ranging from 2 to 95%. All cases exhibited saturation greater than 95% at least once, and 19 newborns (50%) had saturation above 95% in more than 50% of measurements. The rates of bronchopulmonary dysplasia, retinopathy of prematurity, and necrotizing enterocolitis were 24%, 8%, and 8%, respectively. 35% exhibited at least one of the oxidative stress-related diseases. The three newborns who developed retinopathy of prematurity had saturation greater than 95% in more than 40% of measurements. **CONCLUSIONS:** The study revealed high rates of hyperoxia in very low birth weight premature newborns in the first four

weeks of life. The lack of studies in this field hindered the discussion of our study, highlighting it as a less-explored topic. The results suggest an opportunity for improvement in more efficient control of patient oxygenation through intensified monitoring, stricter oxygen supplementation, and optimization of respiratory support, resulting in an improvement in the quality of life of preterm newborns.

Keywords: Hyperoxia; Premature; Oxidative stress; Newborn diseases.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a incidência de partos prematuros (aqueles ocorridos com idade gestacional ao nascimento menor que 37 semanas) é de 340 mil por ano, mostrando-se um problema de saúde pública<sup>1</sup>. Essa incidência se reflete em eventos frequentes ocorridos nas salas de parto e reanimação neonatal, sendo o mais comum, a insuficiência respiratória. A insuficiência respiratória nos recém-nascidos (RN) apresenta-se frequentemente com hipoxemia, definida como baixo conteúdo de oxigênio ( $O_2$ ) no sangue arterial. Devido ao risco de morte e lesões no sistema nervoso central associados a essa situação, a reversão da hipoxemia é mandatória na assistência respiratória do neonato<sup>2</sup>.

O uso do  $O_2$  por via inalatória ou por meio de dispositivos de suporte ventilatório sob pressão é um dos procedimentos mais comuns nas Unidades de Terapia Intensiva Neonatais (UTNI), especialmente nos RN prematuros de muito baixo peso (RNMBP), ou seja, aqueles nascidos com peso menor que 1500g, como consequência da imaturidade do sistema respiratório e às suas peculiaridades nos mecanismos de adaptação à vida extrauterina. O principal objetivo a ser alcançado com a suplementação de  $O_2$  ao prematuro é manter a pressão parcial arterial de oxigênio ( $PaO_2$ ) dentro dos limites seguros, o que corresponde a uma saturação de  $O_2$  na hemoglobina ( $Sat O_2$ ) entre 90-95%<sup>2</sup>.

Se, por um lado, a reversão da hipoxemia seja imprescindível para o prognóstico do paciente, o outro extremo, a hiperoxia, também deve ser evitada. A hiperoxia decorrente do uso excessivo de  $O_2$  desencadeia a formação de radicais livres<sup>3</sup>, podendo causar complicações relacionadas ao estresse oxidativo. Esse efeito é ainda mais intenso nos RNMBP, cujas defesas anti-oxidativas não estão totalmente desenvolvidas, sendo incapazes de neutralizar os radicais livres.

Doenças como a enterocolite necrosante (ECN) que caracteriza-se por uma necrose de coagulação do trato gastrointestinal<sup>4</sup>, a retinopatia da

prematuridade (ROP) que corresponde a uma vasculopatia proliferativa retiniana secundária a vascularização inadequada da retina<sup>5</sup>, e a displasia broncopulmonar (DBP) caracterizada como uma doença pulmonar crônica do prematuro<sup>6</sup>, estão intimamente relacionados com o estresse oxidativo e podem aumentar a chance de morte, além de comprometer o neurodesenvolvimento dos pacientes acometidos. Desta forma, a monitorização da oferta de  $O_2$  ao prematuro deve ser realizada de forma sistemática e rigorosa<sup>2,3</sup>.

O método mais prático e largamente utilizado para o controle do  $O_2$  oferecido é a monitoração da Sat  $O_2$  por meio da oximetria de pulso. A Sat  $O_2$  representa a porcentagem de hemoglobina ligada ao  $O_2$ , que reflete a  $PaO_2$ , fornecendo informações sobre a quantidade de  $O_2$  dissolvido no plasma. Sendo assim, a monitorização contínua da Sat  $O_2$  orienta a concentração de  $O_2$  ( $Fi O_2$ ) ofertada ao RN, a fim de suprir as necessidades metabólicas, caso contrário pode ocasionar danos teciduais por hipóxia ou estresse oxidativo<sup>7,8</sup>.

Embora exista a recomendação para que os RNMBP sob oxigenoterapia sejam mantidos dentro dos limites aceitáveis de Sat  $O_2$  (90-95%), infere-se ser comum ocorrer a falha desse controle, com observações ainda que não documentadas, de RN que ficam expostos à hiperoxia durante sua internação nas UTIN, podendo ocasionar o aumento da incidência de doenças relacionadas ao estresse oxidativo.

## **2. JUSTIFICATIVA**

A suplementação de oxigênio é um procedimento necessário e extremamente comum na assistência aos recém-nascidos prematuros com insuficiência respiratória. Considerando a falta de literatura sobre o tema e as repercussões decorrentes do uso excessivo de oxigênio, é imperativo que se conheça a realidade dessa prática assistencial nas unidades de terapia intensiva neonatais. A hipótese do nosso estudo é de que os RNMBP, apesar de monitorados continuamente, podem estar sendo mantidos fora do alvo ideal de Sat O<sub>2</sub>, ultrapassando valores de 95%.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivos Gerais**

Investigar os valores de Sat O<sub>2</sub> nas primeiras quatro semanas de vida de prematuros de muito baixo peso e avaliar sua associação com o desenvolvimento de displasia broncopulmonar, enterocolite necrosante, retinopatia da prematuridade ou óbito.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar a frequência de hiperoxia nos prematuros de muito baixo peso.
- Comparar os prematuros mantidos dentro e fora dos alvos de Sat O<sub>2</sub>, em relação às taxas de displasia broncopulmonar, enterocolite necrosante, retinopatia da prematuridade e óbito durante a internação.

#### 4. MÉTODOS

Estudo de coorte prospectivo, realizado na UTIN do Hospital das Clínicas de Botucatu, São Paulo, um hospital escola associado à Faculdade de Medicina de Botucatu, responsável por atender o Departamento Regional de Saúde de Bauru (DRS VI) que inclui 68 municípios e abrange cerca de dois milhões de pessoas. Foram incluídos todos os RN com peso ao nascer menor que 1500g, internados na UTIN no período de setembro de 2022 a abril de 2023 e que sobreviveram por ao menos sete dias. Excluídos os casos de malformações graves ou infecções congênitas sintomáticas.

Os dados foram coletados prospectivamente por meio do preenchimento diário de um formulário especificamente elaborado para esse fim (Apêndice I), onde constam as principais informações relativas aos RN: peso ao nascimento (PN), idade gestacional (IG), adequação do peso para idade gestacional, condições de nascimento (Apgar de 1º e 5º minutos), procedimentos de reanimação realizados na sala de parto, principais diagnósticos e procedimentos realizados durante a internação e tempo de hospitalização. Os valores de Sat O<sub>2</sub>, aferidos com os equipamentos disponíveis na unidade, foram anotados em três momentos do dia, durante os 28 primeiros dias de vida.

A análise estatística entre a incidência da hiperoxia e o aparecimento de doenças relacionadas ao estresse oxidativo foi realizada manualmente por meio de uma planilha no excel, e o programa utilizado para medir as variáveis foi o Systat Software, Inc. SigmaPlot for Windows. A variável foi considerada relevante quando valor de P menor que 0,05. As variáveis contínuas foram descritas como média e desvio padrão e as categóricas expressas pelo número e proporção de eventos. O teste do Qui-quadrado ou Teste exato de Fisher foram utilizados no estudo das associações entre as variáveis

categóricas. Para as variáveis contínuas foi aplicado o teste T de student ou Mann Withney.

A amostra foi de conveniência de acordo com o número de pacientes que preencheram os critérios de inclusão estabelecidos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição com CAAE 59646322.5.0000.5411. (Anexo I)

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram incluídos para análise 40 recém-nascidos, com duas exclusões devido a óbito antes de uma semana de vida e uma exclusão devido a má formação grave. As principais características da amostra estão apresentadas na **Tabela 1**.

**Tabela 1.** Características gerais da amostra de recém-nascidos prematuros de muito baixo peso. Botucatu, São Paulo, 2023.

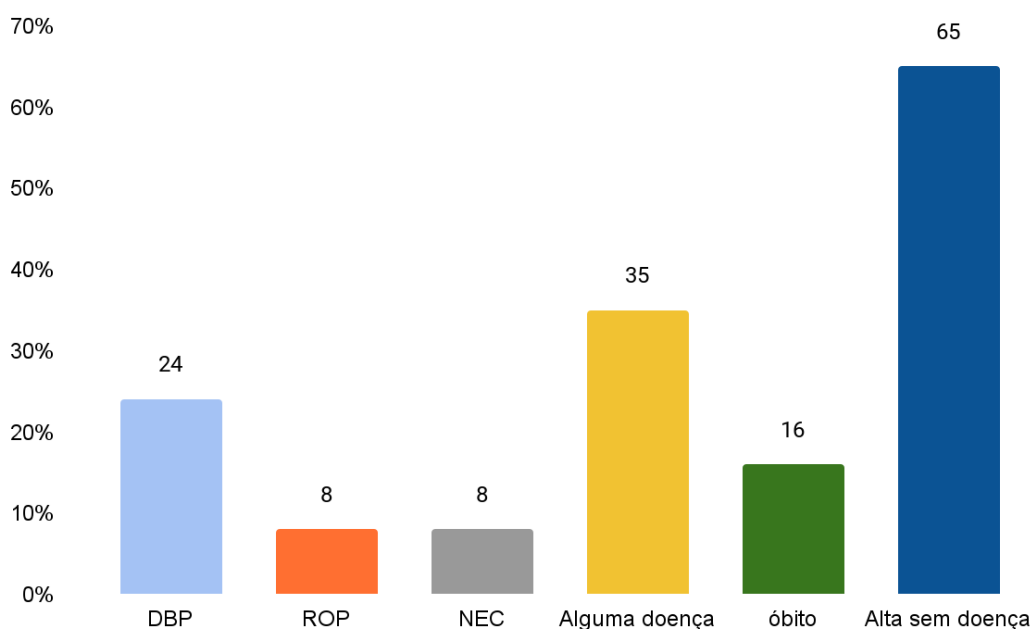
| Características                                | Total da amostra<br>N=37 |
|------------------------------------------------|--------------------------|
| Peso (g)-média ±DP                             | 1120 ± 244               |
| Idade gestacional (sem)-média ±DP              | 29,9 ± 2,6               |
| Sexo Feminino                                  | 19 (51)                  |
| PIG (%)                                        | 12 (33)                  |
| Apgar 1º minuto < 7                            | 27 (73)                  |
| Apgar 5º minuto < 7 (%)                        | 3 (8)                    |
| Reanimação em sala de parto (%)                | 22 (59)                  |
| Oxigênio suplementar (%)                       | 37 (100)                 |
| CPAP (%)                                       | 37 (100)                 |
| Apenas VNI (%)                                 | 4 (11)                   |
| Ventilação mecânica invasiva (%)               | 16 (43)                  |
| T de hospitalização (dias)-mediana:<br>P25-75* | 116 (31-66)              |

g: gramas; sem: semanas; PIG: pequeno para idade gestacional; CPAP: pressão positiva contínua em via aérea; VNI: ventilação não invasiva; ROP: retinopatia da prematuridade; NEC: enterocolite necrosante; DBP: displasia broncopulmonar; T: tempo

\* excluídos os óbitos (N=34)

No período estudado foram analisados 2950 registros de Sat O<sub>2</sub> (média de 80/RN). A porcentagem de aferições de Sat O<sub>2</sub> maior que 95% variou de 2-95%. Todos os casos apresentaram Sat O<sub>2</sub> maior que 95 % em pelo menos um momento e 19 RN (50%) apresentaram Sat O<sub>2</sub> acima de 95%, em mais de 50% das aferições. As taxas de DBP, ROP, NEC e óbito estão mostradas no **Gráfico 1**. Do total da amostra, 35% apresentaram pelo menos uma das doenças relacionadas ao estresse oxidativo.

**Gráfico 1.** Prognóstico dos recém-nascidos (%). Botucatu, São Paulo, 2023.



Os três RN que desenvolveram ROP (a doença mais diretamente relacionada com hiperoxia), apresentaram Sat O<sub>2</sub> maior que 95% em mais de 40% das aferições.

### 5.1 Hiperóxia

Especialmente em UTIN, o uso de oxigenoterapia é prioritário na reversão da hipóxia em RNMBP devido à sua imaturidade pulmonar e incapacidade na produção suficiente de surfactante. No entanto, o uso dessa

terapia tem deixado muitos RN em constantes e elevadas doses de O<sub>2</sub> levando a hiperóxia, maior causadora de estresse oxidativo em prematuros, aumentando a produção de radicais livres em seu organismo. Por seu sistema antioxidante ainda deficiente, os prematuros são mais sujeitos ao efeitos desses radicais, levando ao dano tecidual e aumentando as chances de um mal prognóstico<sup>9</sup>.

Nosso estudo evidenciou a incidência de hiperoxia em 50% dos RN prematuros (PT) nas primeiras quatro semanas de vida, confirmando nossa hipótese de que, apesar de monitorados continuamente, esses bebês estão sendo mantidos fora do alvo ideal de Sat O<sub>2</sub>. Todas as porcentagens de aferições de Sat O<sub>2</sub> maiores que 95% encontram-se no Anexo II e a comparação das taxas de morbidade de acordo com a hiperoxia está na **Tabela 2**, que mostra maior relevância para a DBP e para alguma morbidade dentre as doenças relacionadas ao estresse oxidativo. Não foi possível comparar a outras literaturas por falta das mesmas.

**Tabela 2.** Comparação das taxas de morbidades de acordo com a porcentagem de hiperoxia de RNPT internados em Hospital das Clínicas. Botucatu, São Paulo, 2023.

| Saturação O <sub>2</sub> > 95% |              |              |             |      |            |
|--------------------------------|--------------|--------------|-------------|------|------------|
|                                | > 60% (N=13) | ≤ 60% (N=24) | P valor     | O.R. | IC         |
| DBP (%)                        | 6 (46)       | 3 (13)       | <b>0,04</b> | 6,0  | 1,17-30,5  |
| ROP (%)                        | 1 (8)        | 2 (8)        | 1,0         | 0,9  | 0,07-11,1  |
| ECN (%)                        | 2 (15)       | 0            | -           | -    | -          |
| Óbito (%)                      | 1 (8)        | 3 (13)       | 1,0         | 0,58 | 0,05-6,2   |
| Alguma morbidade (%)           | 8 (62)       | 4 (17)       | <b>0,01</b> | 8,0  | 1,6-37,6   |
| Morbidade ou óbito (%)         | 8 (62)       | 7 (29)       | 0,11        | 3,8  | 0,93-16,14 |

Na primeira semana de vida, observa-se uma média de 17% (2% - 45%) das aferições indicando hiperoxia, na segunda semana 11% (0% - 24%) e na terceira e quarta semanas, 9% (0% - 26%). A média foi de 46% (2% - 95%) do total de aferições acima de 95%. Observamos 6 óbitos, correspondente a 15% (n=40) da amostra total, valor inferior quando comparado a um estudo da rede sulamericana de unidades de neonatologia, Neocosur, que evidenciou uma mortalidade em RNMBP de 23,2%<sup>10</sup>. Os 15% que evoluíram com óbito em nossa amostra mantiveram a saturação maior que 95%, em média 41% do total de aferições. Os quatro pacientes que tiveram óbito após uma semana de vida apresentaram média aferida de Sat O<sub>2</sub> maior que 95% em 49% (38% - 61%) do tempo. Mais trabalhos sobre a incidência da hiperoxia em UTIN são necessários para possíveis comparações.

## **5.2 Displasia Broncopulmonar**

Caracterizada pela dependência de O<sub>2</sub> às 36 semanas de idade pós menstrual (IPM), a DBP é grande causadora de insuficiência respiratória crônica. Nosso trabalho mostrou uma incidência de 23% (n=13) em RN menores que 28 semanas de IG, 24% (n=25) em RN maiores que 28 semanas e nenhum RN com IG maior que 33 semanas desenvolveu DBP.

Nossa amostra evidenciou que 24% dos RNMBP desenvolveram DBP, enquanto o estudo da Rede Brasileira de Pesquisas Neonatais (RBPN) realizado com dados de 20 hospitais escola brasileiros evidenciou uma incidência de 19% (N = 2.646)<sup>10</sup> nessa população, outro estudo Brasileiro realizado em Santa Maria, Rio Grande do Sul, mostrou incidência de 39,3% (n=42) em RNMBP<sup>11</sup>. O tempo médio em que nossos RN com DBP foram mantidos em hiperóxia foi de 60% (21% - 83%), todos receberam ao menos uma dose de corticóide antenatal, 89% precisaram de pelo menos um ciclo de

ventilação com pressão positiva (VPP) ao nascer e o sexo masculino foi três vezes mais acometido pela DBP.

### **5.3 Retinopatia da Prematuridade**

A vascularização da retina começa em meados da 12ª semana no útero e vai até pelo menos a 22ª semana de IG, tendo seu desenvolvimento completo entre 40 e 44 semanas de PMA, assim, os RN-PT têm esse processo interrompido. Logo após o nascimento do prematuro, a vascularização retiniana é atrasada devido ao estresse momentâneo e a hipóxia ou hiperóxia precoce sofrida, logo, os cuidados com os níveis alvos de saturação são essenciais para um melhor prognóstico<sup>12</sup>.

Nosso estudo evidenciou 8% (n=37) de incidência de ROP em RNMBP com IG média de 28,85 semanas (25,57 - 32,57 IG), enquanto um estudo recente do Maranhão realizado em três maternidades da região apresentou incidência de 26% (n=368) para qualquer grau de ROP na população de RNMBP<sup>13</sup>. Da nossa amostra, a média de tempo em que os RN foram mantidos em hiperóxia foi de 56% (40 - 71%) das aferições, todos são do sexo masculino, desenvolveram ROP grau II e receberam ao menos 1 dose de corticóide antenatal. Quanto à reanimação em sala de parto, apenas um RN necessitou de Ventilação com pressão positiva (VPP). Referente ao dispositivo de oxigenioterapia utilizado durante o período de internação, não houve relevância dos resultados neste estudo.

### **5.4 Enterocolite Necrosante**

Caracterizada por uma inflamação, e frequentemente por necrose, no trato gastrointestinal (TGI), a ECN é majoritariamente vista em prematuros, tem origem multifatorial<sup>14</sup> e acomete aproximadamente 7% dos internados em UTIN<sup>4</sup>. Nossa amostra evidenciou a incidência de 8% (n=37) de ECN em

RNMBP, porcentagem próxima à incidência dentre todos os RN, de 5 a 12%<sup>14</sup>, e quando comparada a um estudo realizado no Hospital Nacional Sergio E. Bernales de Lima, onde a incidência dessa doença foi de 10% (n=106) em amostra dos mesmos critérios<sup>15</sup>. Quanto ao PN, a incidência do nosso estudo foi de 14% (N = 7) entre RNMBP de 751 - 1000g, 6% (N = 16) de 1001 - 1250g e 8% (N = 12) entre 1251 - 1500g, sendo um estudo da NICHD (*Neonatal Research Network*) 9%, 5% e 3% respectivamente para esses mesmos PN<sup>14</sup>.

A média de tempo de hiperoxia em que esses RN foram mantidos foi de 60% (32 - 86%) do tempo, todos possuíam IG menor que 31 semanas e receberam ao menos uma transfusão sanguínea durante a internação.

## **6. CONCLUSÃO**

O estudo evidenciou as altas taxas de hiperoxia em recém-nascidos prematuros de muito baixo peso nas primeiras quatro semanas de vida. A falta de estudos nesse campo dificultou a discussão do nosso estudo, mostrando-se um tema pouco abordado.

Embora não seja possível correlacionar o prognóstico dos pacientes exclusivamente à hiperoxia, o estudo mostrou relevância quanto à incidência de alguma das morbidades relacionadas, com os níveis de hiperoxia a que os RN são mantidos, fazendo-se necessário mais estudos sobre o tema.

Os resultados mostram que existe oportunidade de melhora para um controle mais eficiente da oxigenação dos pacientes, seja por meio da intensificação da monitorização, maior rigor na suplementação de oxigênio e otimização do suporte respiratório, resultando em uma melhora da qualidade de vida do RNPT.

## 7. REFERÊNCIAS

1. Alves B / O / OM. 17/11 – Dia Mundial da Prematuridade: “Separação Zero: Aja agora! Mantenha pais e bebês prematuros juntos” | Biblioteca Virtual em Saúde MS [Internet]. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/17-11-dia-mundial-da-prematuridade-separacao-zero-aja-agora-mantenha-pais-e-bebes-prematuros-juntos/#:~:text=No%20Brasil%2C%20340%20mil%20beb%C3%AAs>
2. Goldsmith JP, Karotkin EH, Keszler MS, Suresh G. Assisted ventilation of the neonate: an evidence-based approach to newborn respiratory care. 6 th ed. Philadelphia, Elsevier, 2017.
3. SUPPORT Study Group of the Eunice Kennedy Shriver NICHD Neonatal Research Network, Carlo WA, Finer NN, Walsh MC, Rich W, Gantz MG, et al. Target ranges of oxygen saturation in extremely preterm infants. N Engl J Med. 2010; 362:1959–69.
4. Miyaki M, Steil F, Sarquis AL, Silva R da. Apresentação clínica da enterocolite necrosante: diagnóstico e prognóstico. Pediatria (São Paulo) [Internet]. 2007 Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-471249>.
5. Tomé VAV, Vieira JF, Oliveira LB de, Pinto R de MC, Abdallah VOS. Estudo da retinopatia da prematuridade em um hospital universitário. Arq Bras Oftalmol [Internet]. 2011Jul; 74(4):279–82. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0004-27492011000400010>
6. Monte LFV, Silva Filho LVF da, Miyoshi MH, Rozov T. Displasia broncopulmonar. J Pediatr (Rio J) [Internet]. 2005Mar;81(2):99–110. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0021-75572005000300004>

7. Foglia EE, te Pas AB. Effective ventilation: the most critical intervention for successful delivery room resuscitation. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. 2018.
8. Darlow BA, Morley CJ. Oxygen Saturation Targeting and Bronchopulmonary Dysplasia. *Clin Perinatol*. 2015 Dec;42(4):807-23.
9. Wang J, Dong W. Oxidative stress and bronchopulmonary dysplasia. *Gene*. 2018 Dec;678:177–83.
10. Stolz, C. Evolução temporal da displasia broncopulmonar em instituições neonatais universitárias brasileiras: um estudo de coorte. São Paulo. Tese [ mestrado em ciências aplicada à pediatria] Universidade Federal de São Paulo. 2022.
11. Tomé C. Incidência de displasia broncopulmonar em recém nascidos de muito baixo peso ao nascer e fatores associados. repositorioufsmbr [Internet]. 2018 Oct 27; Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/17209>
12. Sabri K, Ells AL, Lee EY, Dutta S, Vinekar A. Retinopathy of Prematurity: A Global Perspective and Recent Developments. *Pediatrics* [Internet]. 2022 Aug 11; 150(3). Disponível em: <https://publications.aap.org/pediatrics/article/150/3/e2021053924/188757/Retinopathy-of-Prematurity-A-Global-Perspective>
13. Lamy-Filho F, Marques PF, Lamy ZC, Costa E de PF, Mendes RMP, Bastos AA, Silva do Vale M. INCIDÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À RETINOPATIA DA PREMATURIDADE: EXPERIÊNCIA APÓS A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE TRIAGEM. *Rev. Pesq. Saúde* [Internet]. 24º de junho de 2020; 20(1). Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/revistahuufma/article/view/14357>

14. Hachem AS, Lyra JC, Scarpa EC, Bentlin MR. Enterocolite necrosante: uma revisão da literatura. *Resid Pediatr.* 2022;12(3): DOI: 10.25060/residpediatr-2022.v12n3-519
15. Tello Hernández L. Incidencia y factores de riesgo asociados con la Enterocolitis Necrotizante en recién nacidos prematuros en el Hospital Regional Docente de Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca [Internet]. Disponible em: <http://190.116.36.86/handle/20.500.14074/3479>

## 8. APÊNDICE

### Apêndice I. Formulário

RN

Sua resposta \_\_\_\_\_

Registro

Sua resposta \_\_\_\_\_

Peso exato ao nascer (gramas):

Sua resposta \_\_\_\_\_

Idade gestacional (semanas):

Sua resposta \_\_\_\_\_

Adequação do peso para idade gestacional:

☐ AIG

☐ PIG

☐ GIG

Apgar primeiro minuto:

Sua resposta \_\_\_\_\_

Apgar quinto minuto:

Sua resposta \_\_\_\_\_

Procedimentos de reanimação realizados na sala de parto?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Quais procedimentos foram realizados na sala de parto?

- ☐ VPP com máscara
- ☐ VPP com intubação
- ☐ Massagem cardíaca
- ☐ Adrenalina
- ☐ Expansão SF
- ☐ Nenhum

Possui alguma má formação grave?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Outro: \_\_\_\_\_

Nasceu com alguma infecção congênita?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Outro: \_\_\_\_\_

Diagnósticos iniciais:

Sua resposta \_\_\_\_\_

Principais procedimentos realizados durante a internação:

Sua resposta \_\_\_\_\_

Tempo de hospitalização:

Sua resposta

Fez uso de corticoide antenatal?

☐ Sim

☐ Não

Corticoide utilizado e dose

Sua resposta

Fez uso de corticoide pós natal?

☐ Sim

☐ Não

Corticoide utilizado e dose

Sua resposta

Presença de Retinopatia da prematuridade (ROP)?

☐ Sim

☐ Não

ROP grau

Sua resposta

Presença de Enterocolite necrosante (NEC)?

☐ Sim

☐ Não

Classificação NEC

Sua resposta \_\_\_\_\_

Presença de Displasia broncopulmonar (DBP 36)?

☐ Sim

☐ Não

Óbito?

☐ Sim

☐ Não

Data do óbito (dias de vida)

Sua resposta \_\_\_\_\_

Alta hospitalar (dias de vida)

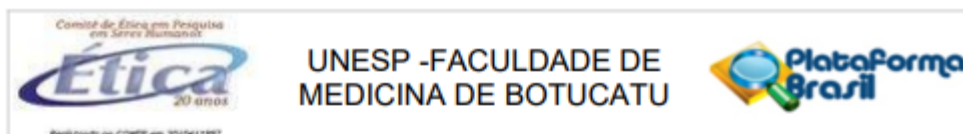
Sua resposta \_\_\_\_\_

IG à Alta

Sua resposta \_\_\_\_\_

## 9. ANEXOS

### Anexo I. Aprovação do comitê de Ética Local



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Incidência da hiperoxia em recém-nascidos prematuros e sua associação com doenças neonatais relacionadas ao estresse oxidativo.

**Pesquisador:** João Cesar Lyra

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 59646322.5.0000.5411

**Instituição Proponente:** Departamento de Pediatria

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.526.875

##### Apresentação do Projeto:

As informações descritas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas dos documentos e arquivo - Informações Básicas da Pesquisa.

##### Introdução breve

Recém-nascidos (RN) com insuficiência respiratória frequentemente necessitam da administração de oxigênio (O<sub>2</sub>) para reversão da hipoxemia. A suplementação de O<sub>2</sub> por via inalatória ou outros dispositivos de suporte respiratório é um dos procedimentos mais utilizados na prática clínica, mas seu uso excessivo e indiscriminado aumenta o risco de doenças neonatais relacionadas ao estresse oxidativo, como a displasia broncopulmonar (DBP), a enterocolite necrosante (ECN) e a retinopatia da prematuridade (ROP). Desta forma, a monitoração rigorosa da saturação de oxigênio (SatO<sub>2</sub>) é principal ferramenta, que orienta a adequada oferta desse gás ao paciente, devendo ser mantida entre 90-95%.

Hipótese: A suplementação de oxigênio é um procedimento necessário e extremamente comum na assistência aos recém-nascidos prematuros com insuficiência respiratória. Considerando as repercussões decorrentes do uso excessivo de oxigênio, é imperativo que se conheça a realidade dessa prática assistencial nas unidades de terapia intensiva neonatais. A hipótese do nosso estudo é de que os RNMBP, apesar de monitorados continuamente, podem estar sendo mantidos fora do alvo ideal de SatO<sub>2</sub>, ultrapassando valores acima de 95%.

**Endereço:** Chácara Butignolli, s/n

**Bairro:** Rubião Junior

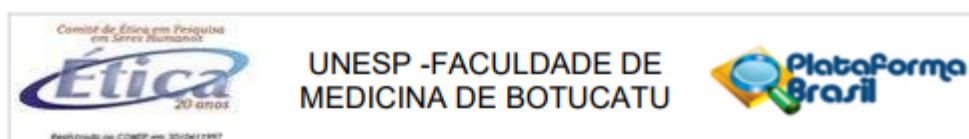
**CEP:** 18.618-970

**UF:** SP

**Município:** BOTUCATU

**Telefone:** (14)3880-1609

**E-mail:** cep@fmb.unesp.br



Continuação do Parecer: 5.526.875

**Métodos:** Estudo de coorte prospectivo, a ser realizado em ambiente hospitalar, após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição. Serão elegíveis para o estudo todos os RN com peso ao nascer menor que 1500g, que nascerem no local do estudo em um período previsto de seis meses. Serão incluídos para análise todos aqueles que sobreviverem por ao menos 28 dias e excluídos os casos de malformações graves ou infecções congênitas. Os dados serão coletados prospectivamente por meio do preenchimento diário de um formulário especificamente elaborado para esse fim, onde constam as principais informações relativas aos RN: peso ao nascimento, idade gestacional, adequação do peso para idade gestacional, condições de nascimento (Apgar de 1º e 5º minutos), procedimentos de reanimação realizados na sala de parto, principais diagnósticos e procedimentos realizados durante a internação e tempo de hospitalização. Os valores de Sat O2, aferidos com os equipamentos disponíveis na unidade, serão anotados em três momentos do dia, durante os 28 primeiros dias de vida. A amostra será de conveniência de acordo com o número de pacientes que preencherem os critérios de inclusão estabelecidos.

Tamanho amostral: 50

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

Investigar se os recém-nascidos prematuros de muito baixo peso, internados em unidade de terapia intensiva nas quatro primeiras semanas de vida, estão sendo mantidos dentro dos limites de saturação de O2 recomendados.

**Objetivo Secundário:** 1. Avaliar a frequência de hiperoxia nos prematuros de muito baixo peso. 2. Comparar os prematuros mantidos dentro e fora dos alvos de SatO2, em relação às taxas de displasia broncopulmonar, enterocolite necrosante, retinopatia da prematuridade e óbito durante a internação.

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

**Riscos:** A pesquisa proposta não acrescenta riscos adicionais aos participantes, além daqueles inerentes a qualquer pesquisa. Nenhuma intervenção será realizada e as aferições de saturação de oxigênio já são, rotineiramente, realizadas na UTI de forma contínua em todos os pacientes internados. Os pesquisadores garantem o sigilo dos participantes e de seus responsáveis legais.

**Benefícios:** O presente estudo não trará benefícios individualmente aos participantes, mas seus resultados poderão ser úteis para guiar campanhas de conscientização junto à equipe de saúde em relação à importância da hiperoxia e suas repercussões nos recém-nascidos prematuros.

**Endereço:** Chácara Butignolli, s/n

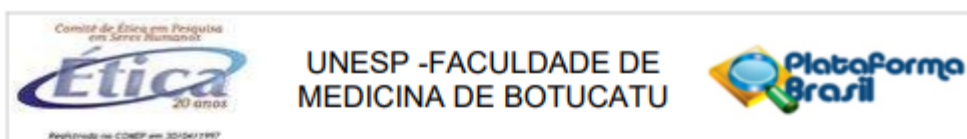
**Bairro:** Rubião Junior

**CEP:** 18.618-970

**UF:** SP **Município:** BOTUCATU

**Telefone:** (14)3880-1609

**E-mail:** cep@fmb.unesp.br



Continuação do Parecer: 5.526.875

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

Trata-se de projeto de pesquisa relevante com metodologia adequada. Financiamento próprio R\$ 200,00. Cronograma de execução: coleta de dados 01/10/2022 à 31/03/2023 e encerramento do estudo em: 30/06/2023.

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

Os termos obrigatórios foram apresentados: folha de rosto, anuências institucionais e dos Gestores da área, projeto de pesquisa e o TCLE/ TALE.

#### **Recomendações:**

Entregar relatório final.

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

Após análise em REUNIÃO ORDINÁRIA, o Colegiado deliberou APROVAÇÃO do PROJETO de Pesquisa apresentado.

#### **Considerações Finais a critério do CEP:**

Conforme deliberação do Colegiado, em REUNIÃO do Comitê de Ética em Pesquisa FMB/UNESP do PROJETO de Pesquisa apresentado encontra-se APROVADO.

O projeto de pesquisa deverá ter início somente após aprovação deste CEP.

Ao final da execução da pesquisa, o Pesquisador deverá enviar o Relatório Final de Atividades, na forma de Notificação, via Plataforma Brasil.

Atenciosamente,

Comitê de Ética em Pesquisa FMB/UNESP

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

| Tipo Documento                                            | Arquivo                                       | Postagem               | Autor           | Situação |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|-----------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1960092.pdf | 09/06/2022<br>17:09:43 |                 | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE.pdf                                      | 09/06/2022<br>17:09:22 | João Cesar Lyra | Aceito   |
| Outros                                                    | AnuenciaHcfmbSipe1962022.pdf                  | 08/06/2022<br>16:14:51 | João Cesar Lyra | Aceito   |

**Endereço:** Chácara Butignolli, s/n

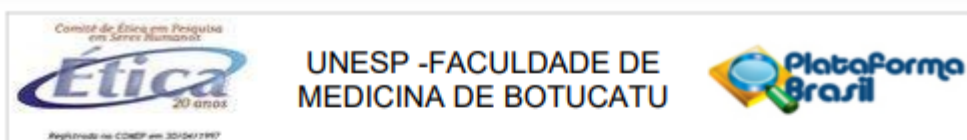
**Bairro:** Rubião Junior

**CEP:** 18.618-970

**UF:** SP **Município:** BOTUCATU

**Telefone:** (14)3880-1609

**E-mail:** cep@fmb.unesp.br



Continuação do Parecer: 5.526.875

|                                            |                                           |                     |                 |        |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|-----------------|--------|
| Declaração de Instituição e Infraestrutura | TermoDeAnuencialInstitucional.pdf         | 08/06/2022 16:12:56 | João Cesar Lyra | Aceito |
| Folha de Rosto                             | FolhoDeRostoAssinada.pdf                  | 08/06/2022 16:02:58 | João Cesar Lyra | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador  | Projeto.pdf                               | 05/06/2022 15:32:26 | João Cesar Lyra | Aceito |
| Declaração de concordância                 | CienciaEAnuenciaDosGestoresDeArea2020.pdf | 03/06/2022 14:03:58 | João Cesar Lyra | Aceito |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BOTUCATU, 14 de Julho de 2022

Assinado por:

**SILVANA ANDREA MOLINA LIMA**  
(Coordenador(a))

**Anexo II.** Frequência de saturação > 95% nas quatro primeiras semanas de vida

| RN | 1ª sem > 95% | 2ª sem > 95% | 3ª sem > 95% | 4ª sem > 95% | Total > 95% | Total Sat O <sub>2</sub> | DBP 36 | ROP | ROP GRAU | ECN | ECN GRAU | ÓBITO |
|----|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------------------|--------|-----|----------|-----|----------|-------|
| 1  | 15%          | 18%          | 19%          | 19%          | 71%         | 95                       | Sim II | Sim | 2        | Não | -        | Não   |
| 2  | 15%          | 16%          | 18%          | 15%          | 65%         | 99                       | Sim II | Não | -        | Não | -        | Não   |
| 3  | 11%          | 16%          | 19%          | 18%          | 64%         | 100                      | Sim II | Não | -        | Não | -        | Não   |
| 4  | 16%          | 5%           | 0            | 0            | 21%         | 83                       | Sim    | Não | -        | Não | -        | Não   |
| 5  | 17%          | 18%          | 22%          | 20%          | 77%         | 83                       | Sim I  | Não | -        | Não | -        | Não   |
| 6  | 43%          | 0            | 0            | 0            | 43%         | 23                       | Não    | Não | -        | Não | -        | Sim   |
| 7  | 20%          | 23%          | 6%           | 0            | 49%         | 93                       | Não    | Não | -        | Não | -        | Não   |
| 8  | 10%          | 12%          | 19%          | 15%          | 56%         | 81                       | Não    | Não | -        | Não | -        | Não   |
| 9  | 25%          | 8%           | 0            | 0            | 33%         | 85                       | Sim    | Não | -        | Não | -        | Não   |
| 10 | 26%          | 12%          | 0            | 0            | 38%         | 85                       | Não    | Não | -        | Não | -        | Sim   |

|    |     |     |     |     |     |    |     |     |   |     |       |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|---|-----|-------|-----|
| 11 | 18% | 15% | 12% | 14% | 59% | 84 | Sim | Sim | 2 | Não | -     | Não |
| 12 | 10% | 17% | 26% | 0   | 53% | 69 | Não | Não | - | Não | -     | Sim |
| 13 | 20% | 21% | 21% | 24% | 86% | 86 | Não | Não | - | Sim | I A   | Não |
| 14 | 23% | 0   | 0   | 0   | 23% | 86 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 15 | 5%  | 0   | 0   | 0   | 5%  | 77 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 16 | 13% | 0   | 0   | 0   | 13% | 77 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 17 | 25% | 0   | 0   | 0   | 25% | 36 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 18 | 2%  | 0   | 0   | 0   | 2%  | 54 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 19 | 30% | 20% | 0   | 0   | 50% | 61 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 20 | 10% | 8%  | 5%  | 9%  | 32% | 87 | Não | Não | - | Sim | III B | Não |
| 21 | 16% | 13% | 11% | 26% | 66% | 87 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 22 | 11% | 14% | 10% | 21% | 56% | 87 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 23 | 19% | 21% | 13% | 7%  | 60% | 84 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 24 | 30% | 1%  | 0   | 0   | 31% | 74 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 25 | 21% | 8%  | 0   | 0   | 29% | 86 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 26 | 18% | 10% | 22% | 11% | 61% | 82 | Não | Não | - | Sim | II A  | Sim |
| 27 | 17% | 16% | 0   | 7%  | 40% | 86 | Não | Sim | 2 | Não | -     | Não |
| 28 | 2%  | 0   | 0   | 0   | 2%  | 52 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 29 | 18% | 20% | 22% | 23% | 83% | 83 | Sim | Não | - | Não | -     | Não |
| 30 | 14% | 20% | 21% | 23% | 78% | 86 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 31 | 23% | 24% | 22% | 26% | 95% | 86 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 32 | 20% | 18% | 11% | 20% | 69% | 84 | Sim | Não | - | Não | -     | Não |
| 33 | 14% | 0   | 0   | 0   | 14% | 86 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 34 | 15% | 16% | 17% | 22% | 70% | 88 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 35 | 10% | 0   | 0   | 0   | 10% | 82 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 36 | 19% | 24% | 23% | 7%  | 73% | 86 | Não | Não | - | Não | -     | Não |
| 37 | 11% | 0   | 0   | 0   | 11% | 87 | Não | Não | - | Não | -     | Não |