

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA**

**GUILHERME ALVES GALANTE ORPHEU**

**Análise da Conformidade do Parque Tecnológico de UTIs Neonatais Tipo II  
e III nos Municípios de São Paulo e Uberlândia**

Uberlândia  
2025

## **GUILHERME ALVES GALANTE ORPHEU**

### **Análise da Conformidade do Parque Tecnológico de UTIs Neonatais Tipo II e III nos Municípios de São Paulo e Uberlândia**

Trabalho apresentado como requisito parcial de avaliação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Cunha Carneiro

---

Assinatura do Orientador

Uberlândia  
2025

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

O74	Orpheu, Guilherme Alves Galante, 1996-
2025	Análise da Conformidade do Parque Tecnológico de UTIs Neonatais Tipo II e III nos Municípios de São Paulo e Uberlândia [recurso eletrônico] / Guilherme Alves Galante Orpheu. - 2025.
<p>Orientador: Pedro Cunha Carneiro. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Uberlândia, Graduação em Engenharia Biomédica. Modo de acesso: Internet. Inclui bibliografia.</p>	
<p>1. Engenharia biomédica. I. Carneiro, Pedro Cunha, 1990-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Graduação em Engenharia Biomédica. III. Título.</p>	
CDU: 62:61	

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091  
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

Dedico este trabalho aos meus pais, irmãos e  
namorada por todo apoio durante a graduação e na  
vida.

## AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho e a conclusão desta etapa tão importante da minha vida acadêmica só foram possíveis graças ao apoio e presença de pessoas que caminharam ao meu lado durante toda essa jornada.

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, Ocimar e Gizela, por sempre estarem ao meu lado, apoiando-me nas decisões mais difíceis e acreditando em mim, mesmo nos momentos de maior incerteza. Esta conquista, que há um tempo parecia distante e duvidosa, só se concretizou graças à força que recebi de vocês. Abrir mão da convivência familiar em busca de um futuro melhor foi um desafio, mas o suporte incondicional de vocês fez toda a diferença. Sou eternamente grato. Expresso também minha gratidão aos meus irmãos, Vitor e Henrique, que sempre acompanharam minha trajetória com compreensão e carinho, conscientes de todas as dificuldades enfrentadas. Obrigado por tudo.

À minha namorada, Maria Luiza, que esteve ao meu lado ao longo de toda a graduação, meu mais sincero agradecimento. Encerrar essa etapa sabendo que continuo ao lado da melhor pessoa que poderia ter é motivo de enorme felicidade. Obrigado por seu apoio constante, por sua paciência e por acreditar em mim em todos os momentos.

Estendo meus agradecimentos ao meu orientador, Professor Doutor Pedro Cunha Carneiro, pela dedicação, disponibilidade e orientação ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Sua presença surgiu no momento certo, quando eu mais precisava, e foi fundamental para que esta pesquisa pudesse ser construída com seriedade e consistência. Foi um prazer contar com sua orientação nesta etapa de fechamento de um ciclo.

Por fim, agradeço com carinho à Sandra, Luiz e Pedro, por todo o apoio e paciência ao longo de uma fase tão marcante da minha vida. Obrigado por estarem presentes.

A todos vocês, minha eterna gratidão.

## RESUMO

A elevada taxa de prematuridade no Brasil, aliada à sua forte associação com complicações neonatais graves, evidencia a necessidade de uma infraestrutura hospitalar adequada, especialmente em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN). A desigualdade na distribuição de recursos entre hospitais públicos e privados reforça a urgência de avaliar a conformidade da estrutura disponível com as exigências normativas. Este trabalho teve como propósito analisar a conformidade do parque tecnológico das UTINs Tipo II e III nos municípios de São Paulo e Uberlândia, à luz dos parâmetros técnicos definidos pela Portaria nº 930/2012 do Ministério da Saúde. A pesquisa foi motivada pela importância da tecnologia no suporte à vida neonatal e pela necessidade de promover equidade no atendimento intensivo. A metodologia adotada foi quantitativa, descritiva e comparativa, com base em dados extraídos do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), considerando a quantidade de leitos e de equipamentos essenciais como incubadoras, berços aquecidos, ventiladores, sistemas de fototerapia e bilirrubinômetros. Os dados foram cruzados com os critérios da portaria para aferição da conformidade. Os resultados demonstraram que a maioria dos hospitais avaliados está em conformidade com os requisitos mínimos, embora tenham sido identificadas lacunas, especialmente quanto à ausência de registros detalhados de ventiladores e incubadoras de transporte. A análise reforça a importância de melhorias nos sistemas públicos de informação e destaca o papel do engenheiro biomédico na gestão e operacionalização da infraestrutura tecnológica hospitalar.

**Palavras-chave:** CNES; Engenharia Clínica; Portaria nº930/2012; UTI Neonatal.

## ABSTRACT

The high prematurity rate in Brazil, along with its strong association with severe neonatal complications, highlights the critical need for appropriate hospital infrastructure, particularly in Neonatal Intensive Care Units (NICUs). Disparities in the distribution of technological resources between public and private hospitals stress the importance of evaluating compliance with regulatory standards. This study aimed to analyze the compliance of the technological infrastructure in Type II and Type III NICUs in São Paulo and Uberlândia, based on the technical criteria established by Brazilian Ministry of Health Ordinance No. 930/2012. The research was motivated by the role of medical equipment in neonatal care and the need to ensure equitable access to intensive care. A quantitative, descriptive, and comparative methodology was adopted, using data from the National Registry of Health Establishments (CNES) regarding the number of neonatal beds and key devices such as incubators, radiant warmers, mechanical ventilators, phototherapy systems, and bilirubinometers. These data were compared against ordinance requirements to assess compliance. The results showed that while most hospitals met the minimum standards, there were gaps, particularly in the registration of transport ventilators and incubators. The findings highlight the need for improvements in national health data systems and reaffirm the strategic role of biomedical engineers in the management and functionality of hospital technology infrastructure.

**Keywords:** CNES; Clinical Engineering; Ordinance nº 930/2012; Neonatal ICU.

## **LISTA DE ABREVIASÕES**

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CIV – Comunicação Interventricular

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

CPAP – Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

ECN – Enterocolite Necrosante

EHI – Encefalopatia Hipóxico-Isquêmica

EXT – Exsanguineotransfusão

FiO<sub>2</sub> – Fração Inspirada de Oxigênio

G6PD – Glicose-6-Fosfato Desidrogenase

OMS – Organização Mundial da Saúde

PEEP – Pressão Expiratória Positiva Final

PIP – Pressão Inspiratória

RN – Recém-Nascido

SDR – Síndrome do Desconforto Respiratório

SIMV – Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada

SpO<sub>2</sub> – Saturação de Oxigênio

SUS – Sistema Único de Saúde

TTN – Taquipneia Transitória do Recém-Nascido

UTIN – Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Boletim de Silverman-Andersen .....	20
Figura 2 – Tretalogia de Fallot .....	21
Figura 3 – Escala de Apgar .....	23
Figura 4 – Berço Aquecido.....	31
Figura 5 – Bilirrubinômetro.....	32
Figura 6 – Fototerapia Bilitron SKY 5006 (Fanem).....	35
Figura 7 – Incubadora 2386 (FANEM) .....	37
Figura 8 – Incubadora de Transporte IT 158 TS (FANEM).....	37
Figura 9 – Ventilador Mecânico Servo-n (GETINGE) .....	39

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Comparativo entre os Níveis de Complexidade das UTIN's – Tipos I, II e III .....	26
Tabela 2 - - Quantidade de leitos UTIN tipo II, SUS e não SUS – Uberlândia .....	46
Tabela 3 - Quantidade de leitos UTIN tipo III, SUS e não SUS – Uberlândia .....	46
Tabela 4 - Quantidade de leitos UTIN tipo III, SUS e não SUS – Uberlândia .....	47
Tabela 5 - Quantidade de leitos UTIN tipo III, SUS e não SUS – São Paulo .....	48
Tabela 6 – Quantidade de equipamentos cadastrados no CNES em Uberlândia. ....	49
Tabela 7 – Quantidade de equipamentos cadastrados no CNES em São Paulo. ....	49
Tabela 8 – Principais equipamentos para UTIN exigidos pela Portaria nº 930/2012 .....	50

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparação entre número de berços aquecidos e leitos de UTI tipo II de Uberlândia .....	52
Gráfico 2 - Comparação entre número de sistemas de fototerapia e leitos de UTI tipo II de Uberlândia .....	53
Gráfico 3 - Comparação entre número de incubadoras e leitos de UTI tipo II de Uberlândia .	54
Gráfico 4 - Comparação entre número de ventiladores/respiradores e leitos de UTI tipo II de Uberlândia .....	55
Gráfico 5 - Comparação entre número de bilirrubinômetros e leitos de UTI tipo II de Uberlândia .....	57
Gráfico 6 – Comparação entre número de berços aquecidos e leitos de UTI tipo II de São Paulo .....	58
Gráfico 7 - Comparação entre números de berços aquecidos e leitos de UTI tipo II de São Paulo (continuação) .....	59
Gráfico 8 - Comparação entre números de sistemas de fototerapia e leitos de UTI tipo II de São Paulo .....	60
Gráfico 9 - Comparação entre números de sistemas de fototerapia e leitos de UTI tipo II de São Paulo (continuação) .....	61
Gráfico 10 - Comparação entre números de incubadoras e leitos de UTI tipo II de São Paulo .....	62
Gráfico 11 - Comparação entre números de incubadoras e leitos de UTI tipo II de São Paulo (continuação) .....	63
Gráfico 12 - Comparação entre números de ventiladores/respiradores e leitos de UTI tipo II de São Paulo .....	64
Gráfico 13 - Comparação entre números de ventiladores/respiradores e leitos de UTI tipo II de São Paulo (continuação) .....	65
Gráfico 14 - Comparação entre números de bilirrubinômetros e leitos de UTI tipo II de São Paulo .....	66
Gráfico 15 - Comparação entre números de berços aquecidos e leitos de UTI tipo III de Uberlândia .....	68
Gráfico 16 - Comparação entre números de sistemas de fototerapia e leitos de UTI tipo III de Uberlândia .....	69

Gráfico 17 - Comparação entre números de berços aquecidos e leitos de UTI tipo III de São Paulo .....	71
Gráfico 18 - Comparação entre números de sistemas de fototerapia e leitos de UTI tipo III de São Paulo .....	72
Gráfico 19 - Comparação entre números de incubadoras e leitos de UTI tipo III de São Paulo .....	73
Gráfico 20 - Comparação entre números de ventiladores/respiradores e leitos de UTI tipo III de São Paulo .....	75
Gráfico 21 - Comparação entre números de bilirrubinômetros e leitos de UTI tipo III de São Paulo .....	76

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
<b>3 MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>16</b>
<b>4 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>17</b>
4.1 REFERENCIAL TEÓRICO .....	17
4.1.1 PREMATURIDADE: PERFIL EPIDEMIOLÓGICO E FATORES ENVOLVIDOS....	17
4.1.2 DOENÇAS QUE DEMANDAM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL (UTIN) .....	19
4.1.3 O PAPEL DO ENGENHEIRO BIOMÉDICO NA UTI NEONATAL .....	23
4.1.4 PORTARIA Nº 930/2012 E REQUISITOS TÉCNICOS PARA UTIN TIPO II E III .....	25
4.1.5 RDC Nº 7/2010 E REQUISITOS TÉCNICOS PARA UTIN TIPO II E III .....	28
4.1.6 RDC Nº 26/2012 E REQUISITOS TÉCNICOS PARA UTIN TIPO II E III .....	29
4.1.7 PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DE SUPORTE À VIDA EM UTI'S NEONATAIS ...	30
4.1.7.1 BERÇO AQUECIDO .....	30
4.1.7.2 BILIRRUBINÔMETRO.....	32
4.1.7.3 SISTEMA DE FOTOTERAPIA .....	33
4.1.7.4 INCUBADORA.....	35
4.1.7.5 VENTILADOR MECÂNICO .....	37
<b>5. METODOLOGIA.....</b>	<b>39</b>
5.1 COLETA DE DADOS SOBRE LEITOS DE UTIN TIPO II E III ATRAVÉS DO PORTAL CNES .....	39
5.2 COLETA DE DADOS SOBRE EQUIPAMENTOS DE UTI NEONATAL ATRAVÉS DO PORTAL CNES.....	42
5.3 CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS LEITOS .....	44
5.4 CRITÉRIOS PARA OS CÁLCULOS DA CONFORMIDADE .....	45
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>45</b>
6.1 QUANTIFICAÇÃO DE LEITOS ATRAVÉS DO PORTAL CNES.....	45
6.2 QUANTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS PARA MANUTENÇÃO DA VIDA.....	49
6.3 CRITÉRIO DE CONFORMIDADE COM A PORTARIA Nº 930/2012.....	50
6.4 RESULTADOS DAS QUANTIFICAÇÕES .....	51
6.4.1 UTI NEONATAL TIPO II - UBERLÂNDIA (MG) .....	51
6.4.1.1 BERÇO AQUECIDO X LEITO .....	51
6.4.1.2 SISTEMA DE FOTOTERAPIA X LEITO .....	52
6.4.1.3 INCUBADORA X LEITO .....	54

6.4.1.4 VENTILADOR/RESPIRADOR X LEITO .....	55
6.4.1.5 BILIRRUBINÔMETRO X LEITO.....	56
6.4.2 UTI NEONATAL TIPO II – SÃO PAULO (SP) .....	57
6.4.2.1 BERÇO AQUECIDO X LEITO .....	57
6.4.2.2 SISTEMA DE FOTOTERAPIA X LEITO .....	60
6.4.2.3 INCUBADORA X LEITO .....	62
6.4.2.4 VENTILADOR/RESPIRADOR X LEITO .....	64
6.4.2.5 BILIRRUBINÔMETRO X LEITO .....	66
6.4.3 UTI NEONATAL TIPO III - UBERLÂNDIA (MG).....	67
6.4.3.1 BERÇO AQUECIDO X LEITO .....	67
6.4.3.2 SISTEMA DE FOTOTERAPIA X LEITO .....	68
6.4.4 UTI NEONATAL TIPO III – SÃO PAULO (SP).....	70
6.4.4.1 BERÇO AQUECIDO X LEITO .....	70
6.1.4.2 SISTEMA DE FOTOTERAPIA X LEITO .....	71
6.4.4.3 INCUBADORA X LEITO .....	73
6.4.4.4 VENTILADOR/RESPIRADOR X LEITO .....	74
6.4.4.5 BILIRRUBINÔMETRO X LEITO.....	75
6.5 INCUBADORAS E VENTILADORES DE TRANSPORTE .....	77
6.6 PORTARIA N° 930/2012 X RDC N° 7/2010 X RDC N° 26/2012 .....	77
<b>7. CONCLUSÃO.....</b>	<b>79</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>81</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A prematuridade é uma das principais causas de morbidade e mortalidade neonatal no mundo, representando um desafio relevante para os sistemas de saúde. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), considera-se prematuro todo neonato nascido com menos de 37 semanas completas de gestação. No Brasil, dados recentes mostram uma taxa de prematuridade elevada e persistente, variando entre 11,0% e 11,3% no período de 2012 a 2019, o que equivale a mais de 300 mil nascimentos prematuros por ano (MARTINELLI *et al.*, 2021).

Além disso, análises mais recentes mostram que essa prevalência se manteve estável durante a pandemia de COVID-19, com leve variação anual e persistência de desigualdades regionais, socioeconômicas e assistenciais no cuidado perinatal (ALBERTON *et al.*, 2023). Esses dados evidenciam a importância da infraestrutura hospitalar, especialmente das Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), para garantir suporte adequado aos recém-nascidos prematuros, que frequentemente necessitam de cuidados avançados devido à imaturidade de seus sistemas vitais.

As UTINs desempenham um papel crucial na estabilização clínica e no prognóstico desses bebês, sendo compostas por uma série de equipamentos essenciais — como ventiladores mecânicos, incubadoras, bilirrubinômetros, berços aquecidos, sistemas de fototerapia, entre outros, que permitem o monitoramento contínuo e o suporte à vida desses pacientes vulneráveis (ANVISA, 2020).

Entretanto, a distribuição desses recursos ainda é desigual no país, com disparidades importantes entre regiões e entre os setores público e privado. Durante a pandemia de COVID-19, por exemplo, houve crescimento significativo de leitos de UTI no país, mas a expansão foi desproporcional, evidenciando desigualdades estruturais no acesso à atenção intensiva neonatal (JUNIOR & MANOEL, 2020). Nesse contexto, torna-se fundamental avaliar se os hospitais brasileiros, especialmente nas cidades de São Paulo e Uberlândia, estão em conformidade com as exigências legais e técnicas previstas em normativas como a Portaria nº 930/2012 do Ministério da Saúde (BRASIL, ANVISA, 2012) a Resolução RDC nº 7/2010 (BRASIL, ANVISA, 2010) e a RDC nº 26/2012 (BRASIL, ANVISA, 2012), que estabelecem os critérios mínimos para funcionamento das UTIs Neonatais dos tipos II e III, incluindo a quantidade e a qualidade dos equipamentos hospitalares.

Além da conformidade legal, a atuação de profissionais especializados, como o engenheiro clínico ou biomédico, é essencial para garantir a manutenção, a distribuição e a operação eficiente dos equipamentos médicos nas UTINs. Esse profissional contribui diretamente para a

segurança do paciente, a qualidade assistencial e a gestão racional dos recursos tecnológicos no ambiente hospitalar (PORTO & MARQUES, 2016).

## 2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é analisar a adequação da infraestrutura e da quantidade de equipamentos disponíveis para o atendimento neonatal nos hospitais do SUS e da rede privada, com base nos dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES)

### 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar, por meio do Portal CNES, a quantidade de leitos neonatais registrados nos hospitais públicos e privados no Brasil, com foco em municípios como São Paulo e Uberlândia;
- Levantar os tipos de equipamentos essenciais para o atendimento neonatal e verificar a disponibilidade desses equipamentos nos hospitais cadastrados no portal CNES;
- Verificar se a infraestrutura existente é suficiente para atender à demanda de neonatos, considerando o número de leitos disponíveis.
- Avaliar a adequação da quantidade de equipamentos em relação à demanda de leitos neonatais, comparando os dados de equipamentos cadastrados com o número de leitos disponíveis, a fim de verificar se os hospitais possuem estrutura suficiente para atender neonatos prematuros que necessitam de cuidados intensivos;

## 3 MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A prematuridade continua sendo uma das principais causas de morbidade e mortalidade neonatal no Brasil, tornando a infraestrutura das UTIs Neonatais um fator crítico para a qualidade do atendimento. A presença de equipamentos essenciais, como ventiladores, incubadoras e monitores, tem impacto direto na sobrevivência e no desenvolvimento dos neonatos prematuros. Entretanto, a distribuição desses recursos ainda é desigual entre hospitais públicos e privados, o que pode comprometer a equidade do atendimento.

Este estudo justifica-se pela necessidade de analisar a relação entre a disponibilidade de equipamentos e a demanda por leitos neonatais, com base em dados do CNES. A partir dessa análise, será possível identificar deficiências na infraestrutura neonatal e avaliar como a distribuição dos recursos influencia o atendimento aos recém-nascidos prematuros no Brasil.

Além disso, a pesquisa pode contribuir para a formulação de diretrizes que otimizem a alocação de recursos hospitalares e promovam maior equidade no acesso a equipamentos essenciais.

A motivação para este estudo está centrada na necessidade de garantir um atendimento neonatal adequado e de alta qualidade para todos os recém-nascidos, especialmente os prematuros. Embora existam normativas que regulamentam as UTIs Neonatais, ainda há disparidades na distribuição de equipamentos hospitalares, o que pode comprometer a sobrevida desses pacientes.

O uso do CNES como fonte de informação possibilita uma avaliação abrangente da infraestrutura neonatal no Brasil, permitindo a identificação de deficiências e desigualdades regionais. Com base nessa análise, podem ser propostas estratégias para otimizar a alocação de recursos, garantindo que unidades de saúde, especialmente do setor público, disponham dos equipamentos necessários para oferecer um atendimento eficaz.

Além disso, este estudo destaca a relevância do papel do engenheiro biomédico na gestão hospitalar. A atuação desse profissional é essencial para assegurar que os equipamentos estejam adequadamente distribuídos, operacionais e em conformidade com as normativas vigentes, promovendo melhorias na infraestrutura neonatal e, consequentemente, na qualidade da assistência prestada aos recém-nascidos.

## 4 DESENVOLVIMENTO

### 4.1 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 4.1.1 PREMATURIDADE: PERFIL EPIDEMIOLÓGICO E FATORES ENVOLVIDOS

A prematuridade, definida como o nascimento antes de 37 semanas completas de gestação, representa um dos principais desafios da saúde pública contemporânea. É considerada uma das principais causas de morbimortalidade neonatal e infantil, com impactos duradouros no desenvolvimento físico, cognitivo e emocional do recém-nascido. A ocorrência de partos prematuros reflete não apenas fatores clínicos, mas também um complexo conjunto de determinantes sociais, ambientais e estruturais que afetam a saúde materno-infantil.

No Brasil, estudos mostram que as taxas de prematuridade têm se mantido relativamente elevadas e estáveis ao longo dos anos. Segundo Alberton e pesquisadores (ALBERTON *et al.*, 2023), a prevalência de nascimentos prematuros entre 2011 e 2021 foi, em média, de 11,1%, com maiores taxas observadas nas regiões Norte e Nordeste do país, especialmente entre gestantes com menor escolaridade. Martinelli e colaboradores (MARTINELLI *et al.*, 2021)

complementam esse cenário ao mostrar que, entre 2012 e 2019, houve uma leve redução nas taxas de prematuridade, passando de 10,87% para 9,95%.

A incidência de prematuridade também está associada a diversos fatores clínicos e de saúde materna. Lind e pesquisadores (LIND *et al.*, 2024), ao analisar usuárias de uma operadora de plano de saúde, identificaram que histórico de parto prematuro, diabetes mellitus pré-gestacional, gestação gemelar, doenças autoimunes e estresse gestacional são fatores fortemente associados ao parto prematuro. Ramos e Cuman (RAMOS & CUMAN, 2009) reforçam a importância de conhecer o perfil das gestantes, como idade, número de consultas pré-natais, condições de vida e antecedentes obstétricos, para uma assistência pré-natal mais eficaz.

Do ponto de vista assistencial, destaca-se a influência do número de consultas de pré-natal sobre os desfechos da gestação. A literatura mostra que gestantes que realizam menos de seis consultas apresentam maior probabilidade de partos prematuros quando comparadas às que realizam sete ou mais. Isso sugere que a qualidade e frequência do acompanhamento são elementos essenciais para a prevenção de complicações.

Aspectos socioeconômicos e ambientais também exercem influência significativa. Rodríguez e pesquisadores (RODRÍGUEZ *et al.*, 2024) analisaram padrões espaciais da prematuridade na Região Metropolitana de São Paulo e observaram forte associação entre maiores taxas de prematuridade e áreas de maior vulnerabilidade social. De forma semelhante, Cruz *et al.*, (CRUZ *et al.*, 2023), em estudo realizado em município paulista, identificaram como fatores associados à prematuridade a ausência de renda familiar, maternidade precoce e histórico de óbito infantil anterior.

No âmbito regional, estudos realizados em Uberlândia e no Triângulo Mineiro ajudam a ilustrar como essas desigualdades se materializam. Vieira e Mendes (VIEIRA & MENDES, 2012) realizaram uma análise espacial da prematuridade, baixo peso ao nascer e mortalidade infantil em Uberlândia entre 2008 e 2010, identificando que os bairros mais pobres apresentavam maior prevalência desses desfechos. Essa realidade se reflete também nos serviços de saúde, conforme mostrado por Araujo (ARAUJO, 2024), que caracterizou os cuidados perinatais prestados em uma unidade de terapia intensiva neonatal de Uberlândia.

Além das limitações estruturais, o impacto da prematuridade sobre o núcleo familiar é outro aspecto que merece destaque. Bessa e colaboradores (BESSA *et al.*, 2024) exploraram o sofrimento psíquico de mães com recém-nascidos prematuros internados por longos períodos em UTIN's no Triângulo Mineiro. O estudo revelou que a vivência da prematuridade é

acompanhada por sentimento de culpa, medo e impotência, agravados pela permanência hospitalar prolongada e pela incerteza em relação ao prognóstico do bebê. As condições emocionais e contextos de estresse vivenciados pelas gestantes também interferem no curso da gestação.

A literatura aponta que situações como insegurança alimentar, violência doméstica, depressão não tratada e ausência de rede de apoio estão associadas a uma maior incidência de nascimentos prematuros. Esses fatores, muitas vezes invisibilizados no atendimento clínico tradicional, exigem uma abordagem mais humanizada e integrada. Fatores comportamentais, como o tabagismo, o uso de álcool e outras substâncias psicoativas durante a gravidez, estão associados ao aumento de partos prematuros. Estudos apontam que o uso de drogas pode desencadear complicações como ruptura prematura de membranas, restrição do crescimento intrauterino e trabalho de parto precoce, além de afetar diretamente o desenvolvimento neurológico do feto (CRUZ, 2023).

Comparando a realidade de duas regiões urbanas relevantes, a região metropolitana de São Paulo e o município de Uberlândia, é possível observar tanto semelhanças quanto contrastes no padrão da prematuridade e seus determinantes. Esses achados reforçam a importância de políticas públicas que considerem as especificidades territoriais e promovam estratégias de cuidado materno-infantil baseadas em evidências. A redução da prematuridade depende da integração entre os serviços de saúde, o fortalecimento da atenção básica, a vigilância de fatores de risco e o investimento contínuo na formação de profissionais qualificados.

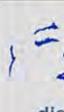
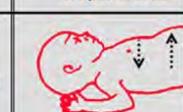
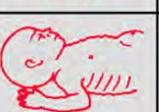
#### 4.1.2 DOENÇAS QUE DEMANDAM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL (UTIN)

A unidade de terapia intensiva neonatal é destinada ao cuidado de recém-nascidos com condições clínicas graves que exigem suporte intensivo e contínuo. Esses bebês geralmente apresentam problemas respiratórios, infecciosos, metabólicos, neurológicos ou estruturais que ameaçam sua sobrevivência nos primeiros dias ou semanas de vida (NASCIMENTO *et al.*, 2020).

A prematuridade é o fator mais recorrente que leva à necessidade de internação em UTIN. Recém-nascidos com menos de 37 semanas, especialmente os com menos de 32 semanas ou peso inferior a 1500 gramas, apresentam órgãos imaturos, sendo vulneráveis a uma série de complicações. A imaturidade pulmonar é a principal causa de Síndrome do Desconforto Respiratório (SDR), uma condição caracterizada pela deficiência de surfactante pulmonar.

Clinicamente, manifesta-se por gemência, batimento de asa de nariz, retracções costais e cianose. O tratamento requer ventilação assistida e uso de surfactante exógeno para restaurar a função pulmonar (SILVEIRA *et al.*, 2022).

Figura 1 – Boletim de Silverman-Andersen

	Retração Intercostal		Retração Xifóide	Batimento de Asa Nasal	Gemido Expiratório
	Superior	Inferior			
0	 sincronizado	 s/ tiragem	 ausente	{  ausente	 ausente
1	 declive inspiratório	 pouco visível	 pouco visível	{  discreto	 audível só c/ esteto
2	 balancim	 marcada	 marcada	{  marcado	 audível s/ esteto

Fonte: (SAÚDE, 2012).

A SDR pode evoluir rapidamente para insuficiência respiratória se não tratada adequadamente. O manejo inclui a administração de surfactante exógeno e suporte ventilatório, podendo ser necessário o uso de ventilação mecânica invasiva. Essa condição é uma das principais responsáveis pelo uso prolongado de leitos em UTIN's em todo o país (YEASMIN *et al.*, 2023).

Outra condição respiratória comum é a Taquipneia Transitória do Recém-Nascido (TTN), que ocorre principalmente em partos cesáreos eletivos, devido à retenção de líquido pulmonar fetal. Embora de curso benigno, a TTN exige vigilância respiratória, oxigenoterapia e, em alguns casos, ventilação não invasiva. Em contraste, a aspiração de meconíio, geralmente associada a sofrimento fetal intrauterino, leva à obstrução das vias aéreas e à inflamação pulmonar, necessitando de aspiração, ventilação mecânica e antibioticoterapia precoce (YEASMIN *et al.*, 2023).

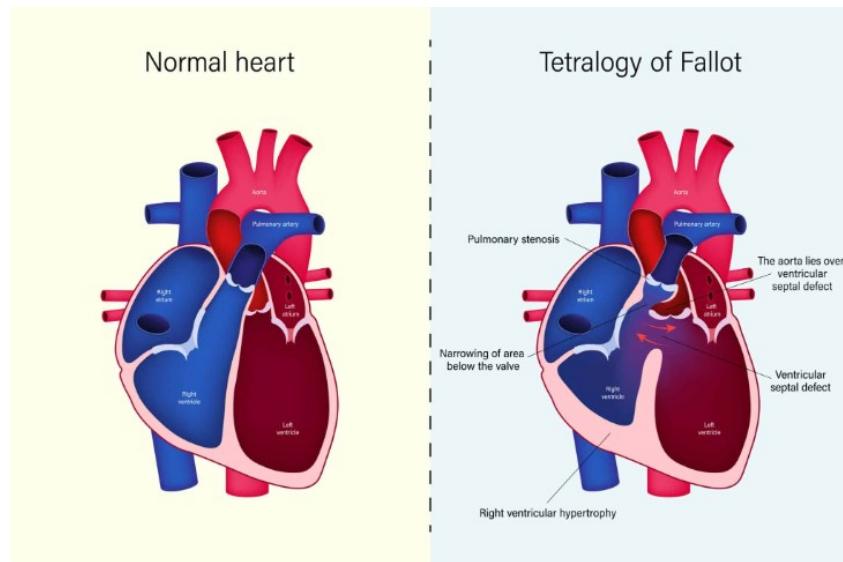
As infecções neonatais são outra causa importante de internação. A sepse neonatal precoce é mais frequentemente causada por Streptococcus do grupo B e Escherichia coli, e pode se manifestar com sintomas inespecíficos como hipoatividade, recusa alimentar e instabilidade térmica. Já a sepse tardia geralmente está associada a infecções nosocomiais, com risco aumentado em neonatos submetidos a procedimentos invasivos. O tratamento envolve antibioticoterapia empírica, suporte ventilatório e controle rigoroso de sinais vitais (FILHO *et al.*, 2024).

A meningite neonatal, uma forma de sepse que acomete o sistema nervoso central, pode causar convulsões, fontanela abaulada e alterações neurológicas. A rápida progressão da infecção requer diagnóstico precoce com punção lombar e início imediato de antibióticos de amplo espectro (FILHO *et al.*, 2024).

A asfixia perinatal, caracterizada por uma interrupção no suprimento de oxigênio e nutrientes ao feto, pode levar a Encefalopatia Hipóxico-Isquêmica (EHI). Essa condição pode se manifestar por alterações do tônus muscular, convulsões precoces e distúrbios respiratórios. Em UTIN's com recursos avançados, é realizada a hipotermia terapêutica, que reduz a temperatura corporal do bebê por até 72 horas, com o objetivo de minimizar o dano neurológico. O prognóstico depende da gravidade da lesão e da precocidade do tratamento (SILVEIRA *et al.*, 2022).

As cardiopatias congênitas também figuram entre os principais motivos de internação. Anomalias como Comunicação Interventricular (CIV), transposição das grandes artérias e tetralogia de *Fallot*, representado pela Figura 2, exigem suporte intensivo imediato, inclusive com prostaglandinas para manter o canal arterial aberto em casos dependentes do fluxo ductal. Muitas dessas crianças precisam de cirurgia corretiva ainda nas primeiras semanas de vida (SILVA *et al.*, 2020).

Figura 2 – Tetralogia de Fallot



Fonte: (BRUNS, 2023).

Entre as doenças gastrointestinais, destaca-se a Enterocolite Necrosante (ECN), uma emergência cirúrgica que acomete principalmente prematuros. Caracteriza-se por distensão abdominal, presença de sangue nas fezes e sinais de sepse. O tratamento inclui jejum,

antibióticos de amplo espectro e, nos casos mais graves, ressecção cirúrgica de alças intestinais comprometidas (SILVA *et al.*, 2020).

Malformações estruturais, como atresia de esôfago, onfalocele e gastrosquise, também demandam cuidado imediato e especializado. Nesses casos, os neonatos requerem estabilização hemodinâmica, prevenção de infecção e planejamento cirúrgico precoce. A cirurgia neonatal exige preparo técnico da equipe e estrutura hospitalar equipada (FU *et al.*, 2023)

Distúrbios metabólicos como hipoglicemia, hipocalcemia, hiponatremia e distúrbios do metabolismo da bilirrubina são frequentes em UTIN. A hipoglicemia neonatal, por exemplo, quando não tratada, pode causar sequelas neurológicas permanentes. Ela é comum em filhos de mães diabéticas ou com restrição de crescimento intrauterino e requer monitoramento glicêmico frequente e administração intravenosa de glicose (MOURA *et al.*, 2020).

A icterícia neonatal grave, com risco de *kernicterus*, também justifica internação. A incompatibilidade Rh ou ABO entre mãe e feto pode levar à hemólise, com elevação rápida da bilirrubina indireta. O manejo exige fototerapia intensiva e, em casos extremos, transfusão de sangue. O acompanhamento neurológico posterior é essencial para detecção precoce de déficits cognitivos (MOURA *et al.*, 2020).

Fatores preditores de internação incluem peso ao nascer inferior a 2500g, idade gestacional abaixo de 34 semanas, escore de Apgar, conforme mostrado na Figura 3, inferior a 7 no 5º minuto, parto cesáreo emergencial e complicações obstétricas como infecção urinária materna, pré-eclâmpsia e ruptura prematura de membranas (MOURA *et al.*, 2020).

Figura 3 – Escala de Apgar

	ÍNDICE 0	ÍNDICE 01	ÍNDICE 02
Cor da pele:	Cianose (coloração azulada)	Cianose nas extremidades (coloração arroxeadas)	Corado/Rosado
Irritabilidade reflexiva:	Ausência de estímulo	Alguma resposta	Choro vigoroso, tosse espirro ou careta
Frequência cardíaca:	Não detectável	Abaixo de 100 bpm (batimentos por minuto)	Acima de 100 bpm (batimentos por minuto)
Respiração:	Ausente	Fraca/lenta/irregular	Choro forte, vigoroso
Tônus muscular:	Ausente	Pouco movimento e flexão das extremidades	Muito movimento com flexão das extremidades que resiste a extensão de braços e pernas

Fonte: (ANDRE, s.d.).

Além das causas clínicas, aspectos estruturais dos serviços de saúde influenciam a internação em UTIN. A falta de acesso a um pré-natal adequado, a ausência de diagnóstico intrauterino precoce e a carência de leitos especializados dificultam a triagem e o encaminhamento oportuno, elevando os riscos de mortalidade neonatal. Uma rede perinatal eficiente, com equipes treinadas e acesso a exames diagnósticos, pode reduzir consideravelmente a necessidade de intervenções invasivas e complicações futuras.

Portanto, a presença de uma UTIN estruturada é fundamental para garantir a sobrevivência e qualidade de vida dos recém-nascidos de alto risco. O cuidado deve ser interdisciplinar e baseado em protocolos clínicos atualizados, com foco na estabilização, tratamento e prevenção de complicações a curto e longo prazo.

#### 4.1.3 O PAPEL DO ENGENHEIRO BIOMÉDICO NA UTI NEONATAL

O engenheiro biomédico desempenha um papel essencial na unidade de terapia intensiva neonatal, sendo responsável por integrar conhecimento técnico à prática clínica, assegurando o funcionamento adequado dos equipamentos e promovendo a segurança e eficácia dos procedimentos assistenciais. Sua atuação abrange desde a gestão de tecnologias até a inovação

no cuidado, contribuindo diretamente para a qualidade dos serviços prestados aos recém-nascidos de alto risco (PORTO & MARQUES, 2016).

Uma das principais atribuições do engenheiro biomédico na UTIN é a gestão e manutenção dos equipamentos médicos. Esses profissionais são responsáveis por garantir que incubadoras, ventiladores mecânicos, sistema de fototerapia e outros dispositivos funcionem corretamente e estejam disponíveis sempre que necessário. A manutenção preventiva é uma das estratégias fundamentais para evitar falhas durante o uso clínico, reduzindo riscos ao paciente.

Além da manutenção, os engenheiros biomédicos atuam na aquisição e planejamento de novos equipamentos. Eles avaliam custo-benefício, compatibilidade técnica com a estrutura hospitalar e critérios de qualidade e segurança. Em sua atuação, colaboram com os setores administrativos e clínicos na elaboração de planos de modernização tecnológica, promovendo eficiência e racionalidade nos investimentos hospitalares (AECweb/e-Construmarket, 2022).

A atuação na área de inovação tecnológica também é marcante. Engenheiros biomédicos são protagonistas no desenvolvimento de soluções específicas para a neonatologia, adaptando dispositivos às particularidades fisiológicas dos recém-nascidos. Pesquisas relatam iniciativas voltadas à eliminação de cabos e sensores que dificultam o manuseio dos bebês na UTIN (MORRIS, 2019). Também estão envolvidos no desenvolvimento de sistemas de monitoramento contínuo não invasivo, como o uso de câmeras RGB-D e sensores sem contato para capturar sinais vitais de neonatos, reduzindo o risco de infecções e facilitando o manejo clínico (MARTIN, 2024; ESTÉVEZ *et al.*, 2024).

Engenheiros biomédicos participaram, por exemplo, do desenvolvimento de um sensor para monitoramento da posição de sono de bebês na UTIN, permitindo a correlação com o desenvolvimento infantil, como relatado pela Universidade Estadual de Nova York (DUNBAR, 2018). Já no Hospital Universitário do Canadá, foi criado uma incubadora de transporte neonatal inteligente para condições subárticas, destacando o papel desses profissionais na adaptação tecnológica a contextos desafiadores (HOSPITAL, 2001). No que se refere à segurança do paciente, o engenheiro biomédico contribui para garantir que todos os equipamentos estejam calibrados corretamente e funcionem de forma segura. O monitoramento contínuo e preciso de sinais vitais é uma de suas prioridades, permitindo decisões clínicas rápidas e eficazes (MARTIN, 2024). Além disso, esses profissionais são essenciais para o controle de infecções e eventos adversos, por meio de protocolos técnicos, rastreabilidade de manutenções e controle de higienização dos equipamentos, ajudam a reduzir a morbimortalidade neonatal (ESTÉVEZ *et al.*, 2024).

A capacitação contínua da equipe multiprofissional é outra responsabilidade crítica. O engenheiro biomédico atua como educador técnico, orientando sobre o funcionamento, operação segura e manuseio adequado dos dispositivos médicos (TEAM, 2025). Esses profissionais também têm papel ativo na gestão hospitalar, participando de comissões de avaliação tecnológica, segurança e planejamento estratégico. Contribuem para o redesenho de fluxos de trabalho, espaços físicos hospitalares e avaliação de tecnologias em saúde, promovendo ambientes mais eficientes e humanizados (PORTO & MARQUES, 2016; AECWEB, 2022; SUESSMANN, 2024). A formação acadêmica do engenheiro biomédico é voltada para a interdisciplinaridade e inovação, permitindo uma atuação colaborativa com profissionais da saúde e foco constante na segurança e bem-estar dos pacientes (PEREIRA *et al.*, 2020).

#### 4.1.4 PORTARIA Nº 930/2012 E REQUISITOS TÉCNICOS PARA UTIN TIPO II E III

A Portaria nº 930, de 10 de maio de 2012, do Ministério da Saúde, é uma das normativas mais relevantes para a estruturação da atenção neonatal intensiva no Brasil. Publicada com o objetivo de qualificar a assistência ao recém-nascido grave ou potencialmente grave, essa portaria estabelece diretrizes específicas para a organização das UTIN's, definindo classificações, requisitos estruturais e tecnológicos, além de parâmetros assistenciais mínimos para o funcionamento (BRASIL, ANVISA, 2012).

Conforme estabelecido no documento, as UTINs são divididas em três níveis: Tipo I, Tipo II e Tipo III. Cada nível corresponde a um grau de complexidade e capacidade de suporte assistencial, sendo os Tipos II e III voltados para os atendimentos de maior gravidade. A UTIN Tipo II destina-se a recém-nascidos que necessitam de cuidados intensivos com suporte ventilatório e monitoramento clínico contínuo. Já a UTIN Tipo III é reservada a recém-nascidos críticos e extremamente prematuros, necessitando de estrutura de alta complexidade e tecnologia avançada (BRASIL, 2012).

Tabela 1 - Comparativo entre os Níveis de Complexidade das UTIN's – Tipos I, II e III

<b>Tipo de UTIN</b>	<b>Nível de Complexidade</b>	<b>Perfil do Paciente</b>	<b>Estrutura Exigida</b>
Tipo I	Baixo	Recém-nascidos com condições estáveis que demandam atenção contínua, mas não intensiva. Inclui prematuros com peso superior a 1500 g, sem instabilidade cardiorrespiratória significativa.	Ambiente com controle térmico, incubadoras ou berços aquecidos, oxigenoterapia básica, monitorização de frequência cardíaca e saturação periférica. Equipe de enfermagem e pediatra de plantão.
Tipo II	Intermediário	Recém-nascidos com patologias moderadas ou prematuros com peso inferior a 1500 g, que necessitam de suporte ventilatório convencional, monitorização contínua dos sinais vitais, e cuidados intensivos. Pode incluir pacientes com desconforto respiratório, sepse neonatal e icterícia grave.	Presença de ventiladores microprocessados, monitores multiparamétricos, bombas de infusão, incubadoras com controle de temperatura e umidade, fototerapia, bilirrubinômetro, e suporte para transporte neonatal. Disponibilidade de equipe multiprofissional 24h, com enfermeiro exclusivo e médico neonatologista presencial.
Tipo III	Alto	Recém-nascidos com condições críticas e instabilidade hemodinâmica, incluindo prematuros extremos (peso < 1000 g ou idade gestacional < 30 semanas), com múltiplas disfunções orgânicas, necessidade de ventilação de alta frequência, suporte inotrópico contínuo, e exames à beira-leito.	Infraestrutura do Tipo II acrescida de: ventiladores de alta frequência, oxímetros cerebrais, ultrassonografia portátil, sistema de gases central, acesso a exames laboratoriais imediatos, e recursos para cirurgia neonatal. Equipe com neonatologista, fisioterapeuta, farmacêutico e enfermagem especializada em regime de plantão presencial.

Fonte: Autoria própria com base na Portaria nº 930 de 2012.

A portaria detalha os equipamentos obrigatórios que devem compor a estrutura de uma UTIN Tipo II. Entre eles, destacam-se: ventiladores pulmonares microprocessados (1 para cada 2 leitos); ventiladores específicos para transporte (1 para cada 10 leitos); bombas de infusão (3 por leito com reserva operacional de 20%); monitores multiparamétricos (1 por leito); eletrocardiógrafos portáteis (disponíveis na unidade); além de equipamentos como incubadoras e berços aquecidos, conforme a tipificação da unidade (BRASIL, ANVISA, 2012).

É importante ressaltar que esses equipamentos são definidos não apenas como itens desejáveis, mas sim como obrigatórios para o funcionamento e credenciamento da unidade no Sistema Único de Saúde (SUS). A ausência de tais recursos compromete diretamente a qualidade da assistência prestada e a segurança dos recém-nascidos internados em ambientes de cuidados críticos. Dessa forma, a fiscalização e a atualização periódica do parque tecnológico hospitalar são componentes essenciais para a conformidade com a portaria (BRASIL, ANVISA, 2012).

No caso das UTIN's Tipo III, todos os equipamentos definidos para o Tipo II devem estar presentes, sendo complementados por dispositivos avançados voltados ao suporte de vida

em condições extremamente graves. A Portaria nº 930/2012 não elenca exaustivamente os equipamentos adicionais para essa categoria, mas, conforme interpretação técnica e diretrizes complementares da RDC nº 7/2010 da Anvisa, espera-se a presença de: monitores multiparamétricos com capacidade de medição contínua de parâmetros hemodinâmicos e respiratórios; ventiladores de alta frequência; aparelhos de ultrassonografia portátil e sistemas de imagem à beira-leito (BRASIL, ANVISA, 2010).

Além disso, é recomendada a presença de sistemas de ventilação de alta frequência, dispositivos para suporte extracorpóreo em centros de referência, e recursos tecnológicos para exames à beira-leito, como ultrassonografia portátil e ecocardiografia. A alta complexidade assistencial demanda também controle rigoroso da ambiência térmica, iluminação regulável, controle de ruído e mobiliário adaptado, com suporte a equipamentos de infusão e monitoramento individualizado (BRASIL, ANVISA, 2010).

A estruturação dessas unidades também contempla a obrigatoriedade de acesso a serviços complementares essenciais, incluindo laboratório clínico 24 horas, radiografia móvel, banco de leite humano, apoio farmacêutico, fisioterápico e nutricional, bem como suporte de especialistas em diferentes áreas da medicina (neurologia, cirurgia pediátrica, ortopedia, etc.), disponíveis sob demanda ou presencialmente (BRASIL, ANVISA, 2012).

Outro ponto de destaque é a equipe multiprofissional, que deve incluir, no mínimo, médico neonatologista, enfermeiro especialista em neonatologia e fisioterapeuta com carga horária definida para cada leito. A portaria reforça que o cuidado neonatal intensivo é altamente dependente da formação técnica e da experiência da equipe assistencial, sendo o treinamento contínuo, a atualização dos protocolos clínicos e a implantação de rotinas baseadas em evidências centrais para o bom funcionamento das UTIN's (BRASIL, ANVISA 2012).

A implantação da Portaria nº 930/2012 contribuiu significativamente para a ampliação e qualificação dos leitos neonatais no Brasil. Segundo o Ministério da Saúde, houve uma expansão considerável de leitos de UTIN após a publicação desta normativa, com impactos positivos na redução da mortalidade neonatal, principalmente nos estados que conseguiram cumprir integralmente os requisitos estabelecidos (BRASIL, ANVISA, 2022).

Contudo, os desafios persistem quanto à distribuição desigual dos recursos entre as regiões do país, à insuficiência de profissionais especializados e à manutenção adequada dos equipamentos hospitalares. Estudos apontam que, em muitos municípios, a estrutura das UTIN's ainda não corresponde aos padrões definidos, o que compromete o atendimento a

neonatos em estado crítico, principalmente fora dos grandes centros urbanos (BRASIL, ANVISA, 2022).

Portanto, a Portaria nº 930/2012 permanece como um instrumento fundamental para a garantia da qualidade e da equidade no atendimento intensivo neonatal, devendo ser utilizada como referência obrigatória por gestores, engenheiros clínicos e profissionais de saúde envolvidos na estruturação e operação de serviços de terapia intensiva voltados a essa população altamente vulnerável.

### **Especificações Técnicas por Quantidade de Leitos**

De acordo com as diretrizes estabelecidas pela Portaria nº 930/2012 do Ministério da Saúde, os equipamentos essenciais nas UTIN's variam conforme o nível de complexidade da unidade. Para UTIN Tipo II, é exigido um ventilador pulmonar microprocessado para cada dois leitos, enquanto nas unidades Tipo III é necessário um ventilador por leito. Além disso, o ventilador de transporte deve estar disponível na proporção de um para cada dez leitos ou fração, tanto para UTIN Tipo II quanto Tipo III.

Outros equipamentos indispensáveis incluem o eletrocardiógrafo portátil, que deve estar disponível na unidade independentemente do tipo, bem como o bilirrubinômetro — preferencialmente do tipo transcutâneo — e o equipamento de fototerapia. Este último deve ser disponibilizado na proporção de um para cada dois leitos nas UTIN Tipo I, e de um por leito nas UTIN Tipo II e III.

No que se refere aos dispositivos de suporte térmico, o berço aquecido deve ser disponibilizado na proporção de um por leito nas unidades de Tipo I, enquanto a incubadora é obrigatória na proporção de um por leito para todos os tipos de UTIN, sejam elas Tipo I, II ou III.

#### **4.1.5 RDC Nº 7/2010 E REQUISITOS TÉCNICOS PARA UTIN TIPO II E III**

A Resolução RDC nº 7, de 24 de fevereiro de 2010, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece os requisitos mínimos para o funcionamento das Unidades de Terapia Intensiva (UTI's) em todo o território nacional. Embora a norma não especifique diretamente a quantidade exata de equipamentos por leito para as Unidades de Terapia Intensiva Neonatal, ela reforça a obrigatoriedade da presença de recursos tecnológicos essenciais para garantir o suporte avançado à vida de pacientes críticos, incluindo os recém-nascidos (BRASIL, ANVISA, 2010).

A RDC nº 7/2010 determina que as UTIs devem dispor de infraestrutura compatível com sua complexidade e garantir a presença dos equipamentos necessários ao atendimento seguro e eficaz. Dentre os equipamentos obrigatórios, incluem-se ventiladores pulmonares com controle por microprocessador, monitores multiparamétricos com capacidade de aferição contínua de sinais vitais, bombas de infusão com controle de volume, equipamentos de oxigenoterapia e ventilação não invasiva, além de dispositivos para reanimação, como aspiradores, bolsas-valva-máscara e oxímetros.

Entretanto, ao contrário da Portaria nº 930/2012, a RDC nº 7/2010 não define quantitativamente a proporção de equipamentos por leito. Essas especificações técnicas detalhadas são apresentadas exclusivamente na Portaria nº 930/2012, que complementa as exigências para UTINs de Tipo II e III. Na prática, a RDC nº 7/2010 atua como um regulamento de base, exigindo a presença dos recursos tecnológicos, mas delegando aos gestores e às diretrizes complementares a responsabilidade por definir a quantidade e a distribuição dos equipamentos. Dessa forma, gestores devem utilizar a RDC nº 7/2010 em conjunto com normativas mais específicas, como a Portaria nº 930/2012, para garantir a plena conformidade legal e assistencial das UTINs.

É fundamental destacar que a ausência de critérios quantitativos explícitos na RDC nº 7/2010 não exime os estabelecimentos de saúde da responsabilidade de manter um parque tecnológico dimensionado à complexidade dos pacientes atendidos. A norma destaca ainda que a estrutura das UTIs deve garantir o acesso rápido e eficaz aos equipamentos, permitindo o monitoramento contínuo e a intervenção imediata sempre que necessário.

#### 4.1.6 RDC Nº 26/2012 E REQUISITOS TÉCNICOS PARA UTIN TIPO II E III

A Resolução RDC nº 26, de 11 de maio de 2012, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), altera e complementa a RDC nº 7/2010 ao estabelecer critérios para a classificação dos leitos de terapia intensiva no Brasil. Seu foco principal é regulamentar a tipificação dos leitos de UTI (Adulto, Pediátrico e Neonatal), auxiliando no processo de cadastramento, avaliação e auditoria dos serviços de terapia intensiva no Sistema Único de Saúde (SUS) (BRASIL, ANVISA, 2012).

No que diz respeito às Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), a RDC nº 26/2012 reforça a necessidade de diferenciação clara entre os leitos de UTI Neonatal e os leitos de cuidados intermediários, especialmente no que se refere à complexidade dos atendimentos, à equipe mínima e ao suporte tecnológico necessário.

Entretanto, assim como a RDC nº 7/2010, esta resolução não apresenta uma descrição detalhada da quantidade mínima de equipamentos por leito. Ela atua mais como um instrumento de normatização administrativa, regulando o registro e a categorização dos leitos nos sistemas oficiais, sem entrar nos critérios técnicos específicos de infraestrutura ou parque tecnológico exigido. Tais parâmetros quantitativos e operacionais continuam sendo definidos na Portaria nº 930/2012, que permanece como a principal norma reguladora da estrutura física e tecnológica das UTIN's.

Apesar de sua limitação quanto aos critérios técnicos, a RDC nº 26/2012 é fundamental para garantir que a classificação dos leitos reflita a realidade assistencial e tecnológica das instituições de saúde. Isso impacta diretamente no financiamento dos serviços pelo SUS, na fiscalização das condições assistenciais e na garantia de equidade na oferta de leitos de maior complexidade, especialmente para os recém-nascidos em estado crítico.

#### 4.1.7 PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DE SUPORTE À VIDA EM UTI'S NEONATAIS

##### 4.1.7.1 BERÇO AQUECIDO

O berço aquecido é um equipamento de suporte térmico utilizado nas unidades neonatais, com a finalidade de manter a temperatura corporal adequada do recém-nascido, especialmente durante os primeiros minutos de vida ou em situações críticas. Diferente da incubadora, ele permite acesso irrestrito ao bebê, sendo mais indicado em emergências, reanimação neonatal e procedimentos médicos. Seu funcionamento baseia-se em um sistema de radiação térmica, geralmente infravermelha, direcionada de uma fonte localizada acima do leito do neonato. Sensores térmicos posicionados sobre a pele do bebê enviam sinais ao microprocessador do berço, que ajusta automaticamente a intensidade do calor emitido (BRASIL, ANVISA, 2021).

Além do controle automático, o berço também opera em modo manual, no qual a equipe regula diretamente a intensidade de calor. Os modelos modernos são equipados com alarmes visuais e sonoros que indicam variações térmicas anormais, sistema de prevenção contra superaquecimento, cronômetro para reanimação, bandejas móveis e balança eletrônica acoplada. Esses recursos garantem maior eficiência na execução dos cuidados imediatos ao recém-nascido em unidades como sala de parto, centro cirúrgico e UTIN (FANEM, 2020).

Entre suas principais indicações estão a assistência imediata ao nascimento de recém-nascidos com risco de hipotermia e a reanimação neonatal em ambientes como sala de parto ou centro cirúrgico. Também é empregado durante cuidados clínicos e procedimentos invasivos,

nos quais é necessário livre acesso ao paciente. Além disso, o equipamento é indicado para prematuros ou bebês que apresentam instabilidade térmica transitória, bem como para o transporte intra-hospitalar de recém-nascidos críticos que necessitam de manutenção contínua da temperatura corporal.

Segundo estudos clínicos, a perda de calor nas primeiras horas de vida está associada a piores desfechos neonatais, especialmente em prematuros. A normotermia (temperatura axilar entre 36,5 e 37,5 °C) é um objetivo prioritário para reduzir complicações como hipoglicemias, acidose metabólica e maior risco de mortalidade (HOSPTRADE, 2021). O uso do berço aquecido, alinhado com protocolos de reanimação e estabilização do recém-nascido (RN), é uma medida eficaz de suporte vital.

### **Exemplos Clínicos**

Durante o atendimento de partos de alto risco, o berço aquecido deve ser pré-aquecido e estar posicionado em local de fácil acesso, com todos os sensores e equipamentos de reanimação neonatal conectados. A temperatura da pele deve ser monitorada continuamente, preferencialmente com sensor adesivo na região abdominal. A cada 30 minutos, a equipe deve verificar os parâmetros do equipamento, realizar inspeção visual da coloração da pele do bebê e, se necessário, ajustar a distância entre a fonte de calor e o leito. Em neonatos hipotérmicos ao nascimento (<36 °C), recomenda-se o uso contínuo do modo servo-controlado, junto com medidas auxiliares como uso de campos aquecidos e toucas térmicas (BRASIL, ANVISA, 2021; FANEM, 2020).

A Figura 4 ilustra um exemplo do equipamento berço aquecido.

Figura 4 – Berço Aquecido (Fanem)



Fonte: (FANEM, 2024).

#### 4.1.7.2 BILIRRUBINÔMETRO

O bilirrubinômetro é um equipamento clínico utilizado para a estimativa dos níveis de bilirrubina em recém-nascidos. A bilirrubina é um pigmento amarelo derivado da degradação da hemoglobina dos glóbulos vermelhos. Em condições normais, ela é metabolizada no fígado e eliminada pela bile. No entanto, em recém-nascidos, especialmente nos primeiros dias de vida, o fígado ainda imaturo pode não dar conta dessa metabolização, levando ao acúmulo da forma não conjugada da bilirrubina no sangue.

Esse acúmulo provoca a icterícia, caracterizada pela coloração amarelada da pele e dos olhos do bebê, sendo comum, porém potencialmente perigosa se não for monitorada e tratada (PEREIRA S. B., 2024; BELKIND-GERSON, 2023). O objetivo principal é a triagem e o acompanhamento da icterícia neonatal, que é uma condição comum, porém potencialmente perigosa, relacionada ao acúmulo de bilirrubina não conjugada no sangue. A tecnologia mais frequentemente empregada é a transcutânea, que possibilita medições não invasivas, indolores e seguras (SILVA P. C., 2016).

O princípio de funcionamento baseia-se na espectrofotometria: sensores ópticos emitem luz azul e verde que penetram a pele do bebê e retornam ao receptor após interação com os tecidos. A diferença entre os comprimentos de onda refletidos é processada eletronicamente, gerando um valor estimado de bilirrubina total no sangue. Dispositivos como o JM-105 (Dräger), representado pela Figura 5, oferecem alta precisão, permitem armazenamento de resultados e integração com sistemas eletrônicos de prontuário (DRÄGER, 2022).

Figura 5 – Bilirrubinômetro (Dräger)



Fonte: (DRÄGER, 2025).

O uso do bilirrubinômetro transcutâneo é amplamente indicado para a triagem precoce da icterícia neonatal, especialmente nas primeiras 24 a 72 horas de vida. Sua utilização também se estende ao monitoramento da evolução dos níveis de bilirrubina durante a realização da fototerapia, permitindo um acompanhamento não invasivo e em tempo real. Além disso, é uma ferramenta útil no seguimento ambulatorial de recém-nascidos com maior risco de hiperbilirrubinemia, como os prematuros, aqueles com incompatibilidade sanguínea materno-fetal ou com histórico familiar de icterícia grave.

O principal benefício da medição transcutânea é a redução da necessidade de punções venosas e exames laboratoriais repetitivos, o que torna o procedimento menos agressivo ao neonato. No entanto, sua acurácia é maior em bebês com fototipo claro, sendo recomendada a complementação com dosagens séricas de bilirrubina em casos críticos ou em pacientes considerados de alto risco (BRASIL, ANVISA, 2021).

### **Exemplos Clínicos**

Em unidades neonatais com grande volume de nascimentos, a triagem sistemática com bilirrubinômetro transcutâneo ajuda a reduzir atrasos no diagnóstico de hiperbilirrubinemia. Além disso, permite intervenções precoces, evitando o avanço para formas graves como encefalopatia bilirrubínica e *kernicterus*. Em neonatos submetidos à fototerapia, o bilirrubinômetro deve ser usado com cautela, pois os níveis cutâneos tendem a subestimar a bilirrubina sérica. Por isso, recomenda-se realizar a leitura em regiões não expostas à luz, como o dorso, e repetir o exame após breve período de suspensão da fototerapia. Estudos mostram que a margem de erro média entre leitura transcutânea e sérica varia de 1 a 2 mg/dL (DRÄGER, 2022).

#### **4.1.7.3 SISTEMA DE FOTOTERAPIA**

O sistema de fototerapia é um equipamento fundamental para o tratamento da icterícia neonatal, sendo considerado a primeira linha de intervenção para reduzir os níveis séricos de bilirrubina não conjugada. A exposição do neonato à luz azul (comprimento de onda entre 420–480 nm) promove a conversão da bilirrubina em fotoproductos solúveis, como lumirrubina e isômeros estruturais, que são eliminados pelas vias urinária e fecal sem necessidade de conjugação hepática (BRASIL, ANVISA, 2021). Segundo Leite *et al.*, os dispositivos modernos utilizam fontes de luz LED, fluorescente ou halógena e são classificados como: convencionais, de alta intensidade ou em forma de manta fototerápica.

Esses equipamentos possuem regulagem de altura, sensores de irradiação, controle de temperatura e alarmes de segurança. A eficácia do tratamento depende da intensidade da luz (idealmente  $>30 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$ ), da distância adequada da fonte até o corpo do bebê (20–30 cm), da área de exposição (quanto maior, melhor) e do tempo de exposição (mínimo de 12 horas contínuas, podendo ultrapassar 24 horas em casos graves) (Leite *et al.*, 2021). Modelos como o Bilitron Sky 5006, representado pela Figura 6 abaixo, possuem controle digital e irradiação constante, garantindo maior uniformidade no tratamento.

A fototerapia é indicada para o tratamento da hiperbilirrubinemia em diversas situações clínicas no período neonatal. Sua principal indicação ocorre em recém-nascidos que apresentam níveis de bilirrubina total acima do percentil de risco, conforme a idade pós-natal em horas. Também está recomendada para prematuros com peso inferior a 1500 gramas, mesmo que os níveis de bilirrubina ainda não tenham atingido valores críticos, devido à maior vulnerabilidade desses pacientes.

Outras indicações incluem a presença de incompatibilidade sanguínea do sistema Rh ou ABO, especialmente quando acompanhada de teste de *Coombs* direto positivo, além de casos em que há icterícia prolongada associada ao aleitamento materno exclusivo. A fototerapia também é indicada em situações como policitemia, cefalohematoma e deficiência de glicose-6-fosfato desidrogenase (G6PD), condições que aumentam o risco de hiperbilirrubinemia. O objetivo fundamental da intervenção é prevenir a encefalopatia bilirrubínica, também conhecida como *kernicterus*, uma complicação neurológica grave e potencialmente irreversível.

A decisão pelo início da fototerapia deve considerar curvas de referência e protocolos clínicos como os do *Bhutani* ou da Sociedade Brasileira de Pediatria. A monitoração do efeito terapêutico inclui dosagem seriada da bilirrubina (a cada 6–24h), controle de diurese, estado clínico e evolução da coloração da pele. Cuidados de enfermagem incluem: manutenção da distância correta do equipamento, troca de posição do neonato, hidratação adequada e proteção ocular (Leite *et al.*, 2021).

Figura 6 – Fototerapia *Bilitron SKY 5006* (Fanem)



Fonte: (FANEM, 2024).

### **Exemplos Clínicos**

De acordo com Leite e pesquisadores (LEITE *et al.*, 2021) a fototerapia precoce em prematuros extremos reduz a necessidade de exsanguineotransfusão (EXT). Os autores destacam que a eficácia é superior com luz azul de alta intensidade e exposição corporal superior a 70%. Além disso, recomenda-se manter a temperatura da pele entre 36,5 °C e 37,5 °C e ajustar o posicionamento do bebê a cada 2 horas. A suspensão do tratamento ocorre quando a bilirrubina atinge níveis inferiores ao ponto de risco ou após 24h de estabilidade clínica.

#### **4.1.7.4 INCUBADORA**

A incubadora neonatal, ilustrada pela Figura 7 abaixo, é um dos principais dispositivos utilizados na terapia intensiva de recém-nascidos, desempenhando papel essencial na estabilização e manutenção das funções vitais de prematuros, bebês com baixo peso e pacientes clinicamente instáveis. Seu principal objetivo é fornecer um ambiente termorregulado, umidificado e seguro, que favoreça o desenvolvimento fisiológico e proteja o neonato de complicações decorrentes da perda de calor e da exposição ambiental (BRASIL, ANVISA, 2021).

Esse equipamento funciona por meio de sensores que monitoram constantemente a temperatura e a umidade interna. Um sistema automatizado atua em tempo real para ajustar esses parâmetros de forma precisa, garantindo um ambiente estável e adequado às necessidades clínicas do recém-nascido. A geração de calor pode ocorrer via convecção forçada ou radiação

indireta, sendo complementada por sistemas de filtração e umidificação do ar que ajudam a preservar a integridade da pele e reduzir o risco de infecções respiratórias (FANEM, 2015).

As versões mais modernas contam com uma variedade de recursos adicionais, como balança eletrônica embutida, colchões térmicos, alarmes audiovisuais, visores digitais, portas com amortecimento e interfaces para integração com outros dispositivos terapêuticos. A estrutura em cúpula transparente permite a observação contínua do neonato, enquanto as aberturas com luvas possibilitam o manuseio seguro do paciente, sem comprometer o microambiente (PREMATURA, 2023).

### **Exemplos Clínicos**

A utilização da incubadora se estende a múltiplos contextos clínicos. Sua indicação mais comum é em casos de prematuridade, definida como nascimento antes das 37 semanas gestacionais, e baixo peso ao nascer, condições que comprometem a capacidade do recém-nascido de regular sua temperatura corporal de forma autônoma (BRASIL, ANVISA, 2021). Além disso, é amplamente empregada em situações de instabilidade térmica, tanto hipotérmica quanto hipertermia, que exigem controle ambiental imediato para evitar agravamento clínico (FANEM, 2015).

Do ponto de vista respiratório, a incubadora oferece suporte em casos que demandam administração de oxigênio suplementar, ventilação com pressão positiva ou outros dispositivos de assistência ventilatória. Sua estrutura também permite o isolamento efetivo de pacientes com risco infeccioso elevado, como aqueles em tratamento de sepse neonatal ou com sistema imune comprometido, atuando como uma barreira contra agentes externos (PREMATURA, 2023). Durante o pós-operatório, a incubadora contribui significativamente para a recuperação do neonato, pois oferece um ambiente asséptico e termicamente controlado, promovendo estabilidade hemodinâmica e redução de estresse metabólico.

Em situações de transporte intra ou inter-hospitalares, é indicada a utilização da incubadora de transporte neonatal, representado pela Figura 8 abaixo. Esses modelos portáteis são equipados com sistemas independentes de aquecimento, suporte ventilatório e monitoramento, garantindo a continuidade do cuidado intensivo durante a locomoção. Seu uso é fundamental para prevenir instabilidades térmicas, crises respiratórias e deterioração clínica durante o deslocamento de neonatos em estado crítico.

Figura 7 – Incubadora 2386 (FANEM)



Fonte: (FANEM, 2024).

Figura 8 – Incubadora de Transporte IT 158 TS (FANEM)



Fonte: (FANEM, 2024).

#### 4.1.7.5 VENTILADOR MECÂNICO

O ventilador mecânico neonatal é um equipamento de suporte vital indispensável nas UTIN's, utilizado para auxiliar ou substituir a ventilação pulmonar em recém-nascidos com insuficiência respiratória. Ele atua promovendo a ventilação pulmonar por pressão positiva, de forma cíclica, ajustando variáveis como volume corrente, frequência respiratória, tempo inspiratório, pressão inspiratória (PIP), pressão expiratória positiva final (PEEP) e fração inspirada de oxigênio ( $\text{FiO}_2$ ), conforme a necessidade clínica do paciente (BRASIL, ANVISA, 2021).

O sistema inclui circuitos de ar e oxigênio, válvulas controladas eletronicamente e sensores que monitoram constantemente a mecânica respiratória do neonato. Os ventiladores modernos contam com microprocessadores que interpretam os sinais dos sensores e ajustam automaticamente os parâmetros programados. Modelos como o HAMILTON-C1 possuem interface gráfica de fácil leitura, relatórios de tendência, modos ventilatórios convencionais e avançados, e integração com monitoramento contínuo de gases respiratórios (HAMILTON MEDICAL, 2020).

O ventilador mecânico neonatal é indicado para fornecer suporte respiratório a recém-nascidos com falência pulmonar decorrente de diferentes etiologias. Entre as principais indicações clínicas estão os casos de SDR, condição frequente em prematuros devido à deficiência de surfactante pulmonar, e episódios recorrentes de apneia da prematuridade. O equipamento também é fundamental no tratamento de pneumonia congênita ou adquirida, bem como em casos de hipoplasia pulmonar associada a malformações congênitas.

Outras situações que demandam ventilação mecânica incluem a aspiração de meconígio acompanhada de hipoxemia, o período pós-operatório de cirurgias torácicas e abdominais, e os distúrbios respiratórios decorrentes de hipoventilação central ou de origem neuromuscular. Nessas condições, o ventilador pulmonar possibilita a manutenção da troca gasosa adequada, sendo essencial para a estabilização clínica e a sobrevida do neonato em estado crítico.

O tipo de modo ventilatório (controlado, assistido, sincronizado, Ventilação Mandatória Intermittente Sincronizada (SIMV), Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas (CPAP) ou modos híbridos) deve ser escolhido conforme avaliação clínica, exames de gasometria e a mecânica pulmonar individual do paciente (DIAS *et al.*, s.d.).

### **Exemplos Clínicos**

Durante a ventilação mecânica, é fundamental evitar complicações como barotrauma, volutrauma e atelectrauma. Para isso, recomenda-se o uso da menor pressão possível para manter saturação e ventilação adequadas. A monitorização deve incluir saturação de oxigênio ( $\text{SpO}_2$ ), capnografia, frequência respiratória e volume minuto. Além disso, o ajuste regular dos alarmes e a inspeção das conexões do circuito respiratório são práticas obrigatórias.

Casos clínicos mostram que o uso precoce da ventilação com PEEP em neonatos com SDR reduz a necessidade de surfactante e tempo de internação. A titulação de  $\text{FiO}_2$  também deve ser criteriosa, mantendo valores entre 90–95% de  $\text{SpO}_2$  para evitar toxicidade por oxigênio e retinopatia da prematuridade (BRASIL, ANVISA, 2021; MEDICAL, 2024).

A Figura 9 abaixo, apresenta um exemplo de ventilador mecânico comumente utilizado em ambientes hospitalares.

Figura 9 – Ventilador Mecânico Servo-n (GETINGE)



Fonte: (GETINGE, 2025).

## 5. METODOLOGIA

Esta pesquisa adota uma abordagem quantitativa, descritiva e comparativa, com foco na análise da infraestrutura de Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) dos tipos II e III, localizadas nos municípios de São Paulo (SP) e Uberlândia (MG). A investigação considera tanto hospitais vinculados ao Sistema Único de Saúde (SUS) quanto instituições não-SUS (privadas ou filantrópicas), com base nos critérios definidos pela Portaria nº 930/2012, que estabelece parâmetros mínimos de equipamentos por leito para o funcionamento dessas unidades. Os dados foram extraídos exclusivamente do CNES, acessível em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>, por meio da base de informações de acesso público. As consultas foram realizadas entre março e abril de 2025, utilizando os registros mais atualizados de leitos e equipamentos por estabelecimento.

A metodologia foi organizada da seguinte forma:

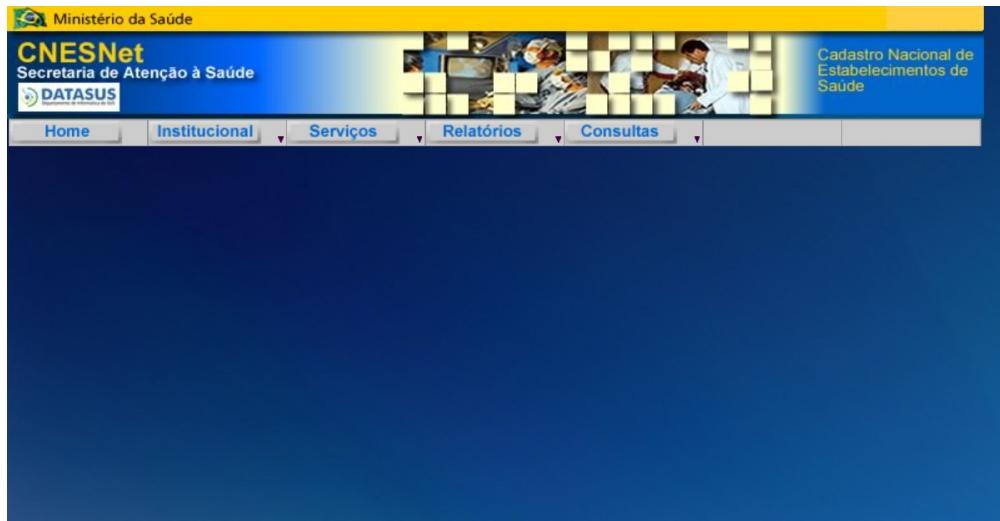
### 5.1 COLETA DE DADOS SOBRE LEITOS DE UTIN TIPO II E III ATRAVÉS DO PORTAL CNES

Os dados utilizados para a análise de conformidade foram extraídos do site do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), conforme previamente mencionado, seguindo os procedimentos metodológicos descritos a seguir.

Primeiro passo: Ao acessar o endereço eletrônico: <https://cnes2.datasus.gov.br/>, o usuário é direcionado à interface inicial do sistema, conforme ilustrado na Figura 10.

:

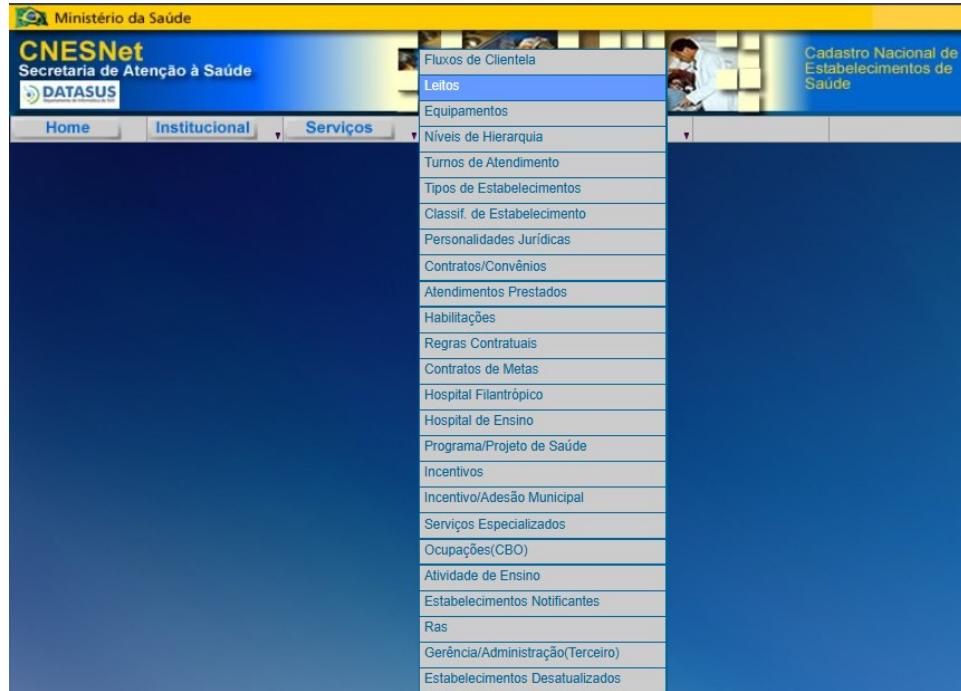
Figura 10 – Página inicial do portal CNES.



Fonte: Captura de tela do site do CNES. Disponível em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>.

O segundo passo consiste na obtenção do número de leitos de UTIN Tipo II e Tipo III cadastrados nos hospitais localizados nos municípios de São Paulo e Uberlândia. Para isso, ao posicionar o cursor sobre a aba “Relatórios”, torna-se possível acessar as informações necessárias, conforme ilustrado na Figura 11.

Figura 11 – Acessando o número de leitos de UTIN tipo II e tipo III.



Fonte: Captura de tela do site do CNES. Disponível em: <https://cnes2.datasus.gov.br>.

Seguindo pela seção “Leitos”, será possível acessar a seguinte página, mostrado pela Figura 12:

Figura 12 – Acessando a seção de Leitos do portal CNES

A captura de tela mostra a seção 'Leitos' do portal CNES. No topo, há o mesmo layout com o logo do Ministério da Saúde, 'CNESNet', 'DATASUS', e a barra lateral com o 'Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde'. O menu principal é o mesmo que na Figura 11, com 'Leitos' selecionado. Abaixo, há uma barra com links para 'Consulta', 'Relatórios' e 'Consultas'. A seção 'Consulta' está selecionada. Os campos de filtro são: 'Estado' (MINAS GERAIS), 'Município' (UBERLÂNDIA) e 'Competência' (ATUAL). À direita, há um botão 'Imprimir'. Abaixo dos filtros, uma tabela intitulada 'CIRÚRGICO' exibe os seguintes dados:

Código	Descrição	Existente	Sus
01	BUCO MAXILO FACIAL	2	1
02	CARDIOLOGIA	44	11
03	CIRURGIA GERAL	210	115
04	ENDOCRINOLOGIA	1	0
05	GASTROENTEROLOGIA	5	3

Fonte: Captura de tela do site do CNES. Disponível em: <https://cnes2.datasus.gov.br>.

Nessa etapa, o sistema permite a seleção dos campos Estado, Município e Competência. Para a presente análise, foram definidos os seguintes parâmetros: Estado: Minas Gerais, Município: Uberlândia e Competência: Atual. Recomenda-se manter a competência definida

como “Atual”, a fim de garantir o acesso às informações mais recentes disponíveis na base de dados.

Ao rolar a página para baixo, é possível localizar os registros referentes às Unidades de Terapia Intensiva Neonatal Tipo II e Tipo III, conforme apresentado na Figura 13.

Figura 13 - Acessando a seção de Leitos do portal CNES

TOTAL OUTRAS ESPECIALIDADES	16	14	
HOSPITAL DIA			
<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Existente</b>	
07	CIRURGICO/DIAGNOSTICO/TERAPEUTICO	48	
71	INTERCORRENCIA POS-TRANSPLANTE	10	
TOTAL HOSPITAL DIA		58	
COMPLEMENTAR			
<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Existente</b>	<b>Habilitados</b>
75	UTI ADULTO - TIPO II	124	67
76	UTI ADULTO - TIPO III	48	30
78	UTI PEDIATRICA - TIPO II	9	0
79	UTI PEDIATRICA - TIPO III	14	9
81	UTI NEONATAL - TIPO II	44	20
82	UTI NEONATAL - TIPO III	15	10
83	UTI DE QUEIMADOS	2	2
85	UTI CORONARIANA TIPO II - UCO TIPO II	21	6
86	UTI CORONARIANA TIPO III - UCO TIPO III	23	8
92	UNIDADE DE CUIDADOS INTERMEDIARIOS NEONATAL CONVENCIONAL	26	26
93	UNIDADE DE CUIDADOS INTERMEDIARIOS NEONATAL CANGURU	11	11
96	SUPORTE VENTILATORIO PULMONAR	6	6
TOTAL COMPLEMENTAR		343	195
Sumário			
TOTAL CLÍNICO/CIRÚRGICO		1212	807
TOTAL GERAL MENOS COMPLEMENTAR		1508	994

: Fonte: Captura de tela do site do CNES. Disponível em: <https://cnes2.datasus.gov.br>.

A partir desse ponto, é possível acessar a seção correspondente à UTI Neonatal Tipo II com apenas um clique, o que gera automaticamente uma tabela contendo a relação dos hospitais que possuem esse tipo de leito cadastrado. O mesmo procedimento pode ser repetido para a UTI Neonatal Tipo III.

O processo foi igualmente aplicado para o Estado de São Paulo, selecionando o Município de São Paulo e a Competência "Atual", assegurando a uniformidade na coleta dos dados. Dessa forma, os passos descritos permitiram a quantificação dos leitos de UTIN Tipo II e III cadastrados em cada uma das regiões analisadas.

## 5.2 COLETA DE DADOS SOBRE EQUIPAMENTOS DE UTI NEONATAL ATRAVÉS DO PORTAL CNES

Para acessar os equipamentos cadastrados no portal, deve-se retomar o procedimento descrito no tópico anterior, iniciando pela etapa representada na Figura 10. Ao alcançar a etapa correspondente à Figura 11, deve-se prosseguir selecionando a opção “Equipamentos”, conforme ilustrado na Figura 14.

Figura 14 - Acessando a seção de Equipamentos do portal CNES

The screenshot shows the CNESNet portal interface. At the top, there's a yellow header bar with the Ministry of Health logo, the text 'Ministério da Saúde', and the 'CNESNet' logo. Below this is a blue banner with the text 'Secretaria de Atenção à Saúde' and 'DATASUS'. The main navigation menu has tabs for 'Home', 'Institucional', 'Serviços', and 'Relatórios'. The 'Serviços' tab is currently selected and highlighted in blue. A vertical sidebar on the right lists various service categories, with 'Equipamentos' also highlighted in blue. The background of the page is dark blue.

- Fluxos de Clientela
- Leitos
- Equipamentos**
- Níveis de Hierarquia
- Turnos de Atendimento
- Tipos de Estabelecimentos
- Classif. de Estabelecimento
- Personalidades Jurídicas
- Contratos/Convênios
- Atendimentos Prestados
- Habilitações
- Regras Contratuais
- Contratos de Metas
- Hospital Filantrópico
- Hospital de Ensino
- Programa/Projeto de Saúde
- Incentivos
- Incentivo/Adesão Municipal
- Serviços Especializados
- Ocupações(CBO)
- Atividade de Ensino
- Estabelecimentos Notificantes
- Ras
- Gerência/Administração(Terceiro)
- Estabelecimentos Desatualizados

Fonte: Captura de tela do site do CNES. Disponível em: <https://cnes2.datasus.gov.br>.

Seguindo esse passo, será possível acessar a seguinte página, mostrado pela Figura 15:

Figura 15 - Acessando a seção de Equipamentos do portal CNES

The screenshot shows the 'Consulta Equipamentos' page. At the top, it has the same header and navigation as Figure 14. Below the header, there are dropdown menus for 'Estado' (set to 'MINAS GERAIS'), 'Município' (set to 'UBERLÂNDIA'), and 'Competência' (set to 'ATUAL'). To the right of these dropdowns are 'Imprimir' and 'Consultar' buttons. The main content area is titled 'Consulta Equipamentos' and displays a table of equipment data. The table has columns for 'Código', 'Equipamento', 'Existentes', 'Em Uso', 'Existentes SUS', and 'Em Uso SUS'. The table shows data for various audiometric equipment items, such as 'EMISSOES OTOACUSTICAS EVOCADAS TRANSIENTES' and 'IMITANCIOMETRO MULTIFREQUENCIAL'.

Código	Equipamento	Existentes	Em Uso	Existentes SUS	Em Uso SUS
87	EMISSOES OTOACUSTICAS EVOCADAS TRANSIENTES	11	10	5	4
88	EMISSOES OTOACUSTICAS EVOCADAS POR PRODUTO DE DISTORCAO	10	9	5	4
90	POT EVOCADO AUD TRONCO ENCEF DE CURTA,MEDIA E LONGA LATENCIA	3	3	2	2
91	AUDIOMETRO DE UM CANAL	4	4	1	1
92	AUDIOMETRO DE DOIS CANAIS	22	20	5	5
93	IMITANCIOMETRO	10	9	2	2
94	IMITANCIOMETRO MULTIFREQUENCIAL	5	4	4	3
95	CABINE ACUSTICA	22	20	5	5
96	SISTEMA DE CAMPO LIVRE	4	4	3	3

Fonte: Captura de tela do site do CNES. Disponível em: <https://cnes2.datasus.gov.br>.

Dando continuidade à navegação apresentada na figura anterior, ao percorrer a página até a seção identificada pelo Código: 5 – Equipamentos para manutenção da vida, é possível visualizar as informações representadas na Figura 16.

Figura 16 – Acessando a seção de equipamentos para manutenção da vida

7-EQUIPAMENTOS DE ODONTOLOGIA					
80	Equipo Odontologico	2161	2091	348	348
81	Compressor Odontologico	862	840	49	48
82	Fotopolimerizador	1438	1375	107	96
83	Caneta de Alta Rotacao	1896	1795	127	116
84	Caneta de Baixa Rotacao	1653	1577	122	105
85	Amalgamador	271	258	56	55
86	Aparelho de Profilaxia c/ Jato de Bicarbonato	969	933	63	58
<b>TOTAL</b>		<b>9250</b>	<b>8869</b>	<b>872</b>	<b>826</b>
5-EQUIPAMENTOS PARA MANUTENCAO DA VIDA					
51	Bomba/Balao Intra-Aortico	202	201	3	2
52	Bomba de Infusao	2519	2462	1785	1735
53	Berço Aquecido	92	90	49	47
54	Bilirrubinometro	8	7	2	1
56	Desfibrilador	383	371	169	161
57	Equipamento de Fototerapia	112	106	64	58
58	Incubadora	107	105	57	55
59	Marcapasso Temporario	50	44	14	8
60	Monitor de ECG	1226	1220	774	770
61	Monitor de Pressao Invasivo	787	786	567	567
62	Monitor de Pressao Nao-Invasivo	1551	1527	870	862
63	Reanimador Pulmonar/AMBU	1021	1004	346	345
64	Respirador/Ventilador	581	561	387	368
65	MONITOR MULTIPARAMETRO	666	666	666	666
<b>TOTAL</b>		<b>9305</b>	<b>9150</b>	<b>5753</b>	<b>5645</b>
4-EQUIPAMENTOS POR METODOS GRAFICOS					
41	Eletrocardiografo	285	265	104	93
42	Eletroencefalografo	59	52	15	13
<b>TOTAL</b>		<b>344</b>	<b>317</b>	<b>119</b>	<b>106</b>
3-EQUIPAMENTOS POR METODOS OPTICOS					

Fonte: Captura de tela do site do CNES. Disponível em: <https://cnes2.datasus.gov.br>.

Dessa forma, torna-se possível acessar os equipamentos mencionados anteriormente no subtópico 4.1 – Referencial Teórico. O mesmo procedimento foi adotado para a obtenção dos dados referentes aos equipamentos cadastrados no Estado de São Paulo, Município de São Paulo, com a Competência definida como “Atual”.

### 5.3 CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS LEITOS

Nesta etapa, foi realizado o levantamento dos leitos pertencentes aos estabelecimentos de saúde que possuem Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) dos tipos II e III, nos municípios de São Paulo e Uberlândia, com base nos dados disponibilizados pelo Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

Para a análise de conformidade, consideraram-se apenas os hospitais que apresentam o correto cadastramento dos leitos de UTIN para ambos os tipos. Conforme demonstrado no tópico 5.2, ao acessar a opção “Equipamentos” no sistema do CNES, observa-se uma quantidade expressiva de hospitais cadastrados no município de São Paulo; no entanto, nem todos possuem os respectivos registros na seção “Leitos”. Diante disso, a análise será limitada exclusivamente aos estabelecimentos que possuem o cadastramento completo por leito, uma vez que a avaliação de conformidade depende da relação entre a quantidade de equipamentos e o número de leitos disponíveis. Os leitos que estão cadastrados corretamente, serão

representados pelas Tabelas 2, 3, 4 e 5, e será possível analisar somente os hospitais que estão nessa tabela.

#### 5.4 CRITÉRIOS PARA OS CÁLCULOS DA CONFORMIDADE

Para verificar se um hospital está em conformidade com os critérios estabelecidos pela Portaria nº 930/2012, é necessário dispor das informações relativas à quantidade de leitos e de equipamentos disponíveis. Dessa forma, utilizando-se a Tabela 8 como referência normativa para a proporção de equipamentos exigidos por leito, procede-se à análise por meio dos dados disponíveis no portal CNES.

Inicialmente, deve-se identificar os hospitais que possuem leitos de UTIN Tipo II e Tipo III corretamente cadastrados. Em seguida, acessa-se a seção de equipamentos para verificar a quantidade de dispositivos registrados para cada hospital.

Por exemplo, considere o Hospital 1, localizado em Uberlândia, que apresenta o registro de 10 leitos de UTIN Tipo II no sistema CNES. Ao consultar a quantidade de incubadoras cadastradas para esse mesmo hospital, observa-se que há também 10 unidades registradas. Segundo a Portaria nº 930/2012, exige-se a disponibilidade de uma incubadora por leito para UTIN Tipo II, o que indica que o Hospital 1 atende integralmente ao requisito, estando, portanto, em conformidade com a normativa vigente.

Os resultados apresentados no tópico 6.4 consideram os valores mínimos exigidos para que cada hospital esteja em conformidade com a Portaria nº 930/2012. No entanto, a verificação da conformidade dependerá da análise individual por tipo de equipamento. Tomando como exemplo o caso da incubadora, conforme mencionado anteriormente, a normativa determina a presença mínima de uma unidade por leito. Dessa forma, os gráficos a serem analisados tomarão como referência a relação entre a quantidade de equipamentos e a quantidade de leitos, considerando um limiar mínimo de exigência normativa como critério para classificação da conformidade.

### 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 6.1 QUANTIFICAÇÃO DE LEITOS ATRAVÉS DO PORTAL CNES

Para dar início à análise de conformidade, torna-se necessário realizar a quantificação dos leitos de UTIN Tipo II e Tipo III, conforme apresentado nas Tabelas 2, 3, 4 e 5, que correspondem às regiões de Uberlândia – MG e São Paulo – SP.

Tabela 2 - Quantidade de leitos UTIN tipo II, SUS e não SUS – Uberlândia

Leitos UTI Neonatal Tipo II - Uberlândia		
Estabelecimento	Existentes	SUS
Hospital 1*	10	10
Hospital 2	10	10
Hospital 3	10	0
Hospital 4	4	0
Hospital 5	10	0
<b>Total Leitos</b>	<b>44</b>	<b>20</b>
<b>Total Estabelecimentos</b>	<b>(4 + 1)</b>	

Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: [https://cnes2.datasus.gov.br/Mod\\_Ind\\_Tipo\\_Leito.asp](https://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Tipo_Leito.asp).

Já para o tipo III temos os seguintes dados:

Tabela 3 - Quantidade de leitos UTIN tipo III, SUS e não SUS – Uberlândia

Leitos UTI Neonatal Tipo III - Uberlândia		
Estabelecimentos	Existentes	SUS
Hospital 1*	10	10
Hospital 6	5	0
<b>Total Leitos</b>	<b>15</b>	<b>10</b>
<b>Total Estabelecimentos</b>	<b>(1+1)</b>	

Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: [https://cnes2.datasus.gov.br/Mod\\_Ind\\_Tipo\\_Leito.asp](https://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Tipo_Leito.asp).

Para melhor entendimento, a numeração no nome do estabelecimento irá repetir se for o mesmo hospital, no caso, será representado pelo símbolo (\*), pois o mesmo hospital fornece os dois tipos de atendimento. Também será considerado na soma total de estabelecimentos, a seguinte formula (D + I), sendo D os Hospitais que possuem um único tipo de UTIN e I aqueles Hospitais que possuem mais de um tipo de UTIN.

Do mesmo jeito que o levantamento foi efetuado para os hospitais cadastrados no portal CNES, no município de Uberlândia, será feito para o município de São Paulo.

Portanto, no município de São Paulo, para tipo II, temos:

Tabela 4 - Quantidade de leitos UTIN tipo III, SUS e não SUS – Uberlândia

Leitos UTI Neonatal tipo II - São Paulo		
Estabelecimento	Existentes	SUS
Hospital 1	7	0
Hospital 2	4	4
Hospital 3	10	10
Hospital 4	10	6
Hospital 5	11	10
Hospital 6	8	4
Hospital 7	4	4
Hospital 8	10	0
Hospital 9	10	10
Hospital 10	30	30
Hospital 11	8	5
Hospital 12	10	6
Hospital 13	10	8
Hospital 14	7	5
Hospital 15	5	5
Hospital 16	10	10
Hospital 17	4	0
Hospital 18	14	14
Hospital 19*	5	0
Hospital 20	10	10
Hospital 21	10	10
Hospital 22	4	4
Hospital 23	11	6
Hospital 24	11	11
Hospital 25	8	8
Hospital 26	16	16
Hospital 27	6	6
Hospital 28	10	10

Hospital 29	10	10
Hospital 20	10	0
Hospital 31	30	0
Hospital 32	6	0
Hospital 33	10	0
Hospital 34	10	10
<b>Total Leitos</b>	<b>339</b>	<b>232</b>
<b>Total Estabelecimentos</b>	<b>(33 + 1)</b>	

Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: [https://cnes2.datasus.gov.br/Mod\\_Ind\\_Tipo\\_Leito.asp](https://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Tipo_Leito.asp).

Já para o tipo III no município de São Paulo, temos:

Tabela 5 - Quantidade de leitos UTIN tipo III, SUS e não SUS – São Paulo

Leitos UTI Neonatal tipo III - São Paulo		
Estabelecimento	Existentes	SUS
Hospital 35	10	10
Hospital 36	40	40
Hospital 37	3	3
Hospital 38	9	9
Hospital 39	4	0
Hospital 19*	10	0
Hospital 40	12	12
Hospital 41	6	6
Hospital 42	5	5
Hospital 43	22	0
Hospital 44	10	0
Hospital 45	17	17
Hospital 46	6	6
Hospital 47	40	0
Hospital 48	15	0
Hospital 49	20	0
Hospital 50	15	15
<b>Total Leitos</b>	<b>244</b>	<b>123</b>
<b>Total Estabelecimentos</b>	<b>(16 + 1)</b>	

Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: [https://cnes2.datasus.gov.br/Mod\\_Ind\\_Tipo\\_Leito.asp](https://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Tipo_Leito.asp).

A listagem dos leitos foi feita conforme a disponibilidade dos equipamentos, como não são todos os hospitais que possuem cadastro de todos os equipamentos citados nesse trabalho, fica inviável colocar tudo já que não haverá necessidade de avaliar hospitais que não possuem cadastro dos equipamentos.

## 6.2 QUANTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS PARA MANUTENÇÃO DA VIDA

Para dar continuidade à análise de conformidade estrutural das unidades avaliadas, torna-se necessário identificar a quantidade de equipamentos destinados ao suporte vital neonatal disponíveis nos hospitais cadastrados. Essa etapa visa quantificar os dispositivos essenciais ao atendimento intensivo de recém-nascidos, conforme os parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 930/2012, permitindo o posterior cruzamento com o número de leitos e o tipo de unidade (UTIN Tipo II ou III).

Para isso, de uma maneira geral, temos as seguintes tabelas para Uberlândia e São Paulo:

Tabela 6 – Quantidade de equipamentos cadastrados no CNES em Uberlândia.

Equipamento	Existentes	Em Uso	Existentes SUS	Em uso SUS
Berço Aquecido	89	88	46	45
Bilirrubinômetro	8	8	2	2
Equipamento de Fototerapia	105	100	57	52
Incubadora	107	96	57	46
Respirador/Ventilador	565	552	371	359
<b>Total</b>	<b>874</b>	<b>844</b>	<b>533</b>	<b>504</b>

Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: [https://cnes2.datasus.gov.br/Mod\\_Ind\\_Equipamento.asp](https://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Equipamento.asp).

Tabela 7 – Quantidade de equipamentos cadastrados no CNES em São Paulo.

Equipamento	Existentes	Em Uso	Existentes SUS	Em uso SUS
Berço Aquecido	1407	1349	855	813
Bilirrubinômetro	95	81	43	29
Equipamento de Fototerapia	1400	1355	824	793
Incubadora	1921	1844	1087	1020
Respirador/Ventilador	9277	8841	5418	5082
<b>Total</b>	<b>14100</b>	<b>13470</b>	<b>8227</b>	<b>7737</b>

Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: [https://cnes2.datasus.gov.br/Mod\\_Ind\\_Equipamento.asp](https://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Equipamento.asp).

Cabe destacar que a listagem completa de equipamentos de Uberlândia e São Paulo não será quantificada manualmente neste documento, devido à grande quantidade de registros, o que dificultaria a apresentação em formato de tabela única. Portanto, esses dados estarão disponíveis apenas para consulta direta, pelo site: [https://cnes2.datasus.gov.br/Mod\\_Ind\\_Equipamento.asp](https://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Equipamento.asp), a fim de não comprometer a clareza e a organização da análise dos resultados.

### 6.3 CRITÉRIO DE CONFORMIDADE COM A PORTARIA Nº 930/2012

A Portaria nº 930, de 10 de maio de 2012, do Ministério da Saúde, estabelece os critérios mínimos para o funcionamento das Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) no Brasil, com foco na garantia da qualidade assistencial e na padronização da infraestrutura física e tecnológica desses serviços. Para cada tipologia de UTIN — Tipo II e Tipo III — são definidos parâmetros específicos quanto à presença e proporção de equipamentos essenciais à manutenção da vida neonatal, especialmente em casos de prematuridade, instabilidade clínica e necessidade de suporte ventilatório intensivo.

A seguir, a Tabela 12 apresenta os principais equipamentos exigidos para o funcionamento das UTINs Tipo II e III, segundo os critérios estabelecidos pela Portaria nº 930/2012. Para cada item, são especificadas a quantidade mínima requerida, bem como as referências normativas correspondentes (capítulo, seção, subseção, artigo e inciso) que fundamentam sua obrigatoriedade. Essa tabela serve como base para a análise de conformidade das unidades avaliadas neste estudo, permitindo verificar o atendimento aos requisitos legais e técnicos nas instituições de saúde dos municípios analisados.

Tabela 8 – Principais equipamentos para UTIN exigidos pela Portaria nº 930/2012

Equipamento	UTIN Tipo II	Na Portaria	UTIN Tipo III	Na Portaria
<b>Ventilador pulmonar mecânico microprocessado</b>	1 (um) para cada 2 (dois) leitos, com reserva operacional de 1 (um) para cada 5 (cinco) leitos.	Capítulo II, Seção I, Subseção I, Art. 13, Inciso III	1 (um) por leito	Capítulo II, Seção I, Subseção II, Art. 14, Inciso VI
<b>Ventilador pulmonar específico para transporte</b>	1 (um) para cada 10 (dez) leitos ou fração.	Capítulo II, Seção I, Subseção I, Art. 13, Inciso III	1 (um) para cada 10 (dez) leitos ou fração.	Capítulo II, Seção I, Subseção I, Art. 13, Inciso III

<b>Fototerapia, capacete / capuz de acrílico e tenda para oxigenioterapia</b>	1 (um) para cada 3 (três) leitos ou fração, com reserva operacional de 1 (um) para cada 5 (cinco) leitos.	Capítulo II, Seção I, Subseção I, Art. 13, Inciso III	1 (um) para cada 3 (três) leitos ou fração, com reserva operacional de 1 (um) para cada 5 (cinco) leitos.	Capítulo II, Seção I, Subseção I, Art. 13, Inciso III
<b>Incubadora com parede dupla</b>	1 (uma) por paciente de UTIN	Capítulo II, Seção I, Subseção I, Art. 13, Inciso III	1 (uma) por paciente de UTIN	Capítulo II, Seção I, Subseção I, Art. 13, Inciso III
<b>Incubadora para transporte completa</b>	1 (uma) para cada 10 (dez) leitos ou fração.	Capítulo II, Seção I, Subseção I, Art. 13, Inciso III	1 (uma) para cada 10 (dez) leitos ou fração.	Capítulo II, Seção I, Subseção I, Art. 13, Inciso III
<b>Bilirubinômetro</b>	1 por unidade com UTIN, preferencialmente transcutâneo.	Capítulo. II, Seção I, Subseção I, Art. 13, Inciso. III	1 por unidade com UTIN, preferencialmente transcutâneo.	Capítulo. II, Seção I, Subseção. I, Art. 13, Inciso. III
<b>Berço aquecido</b>	1 para cada 5 leitos.	Capítulo. II, Seção I, Subseção. I, Art. 13, Inciso. III	1 para cada 5 leitos.	Capítulo. II, Seção I, Subseção. I, Art. 13, Inciso. III

Fonte: Autoria própria com base na Portaria nº 930 (BRASIL, ANVISA, 2012).

## 6.4 RESULTADOS DAS QUANTIFICAÇÕES

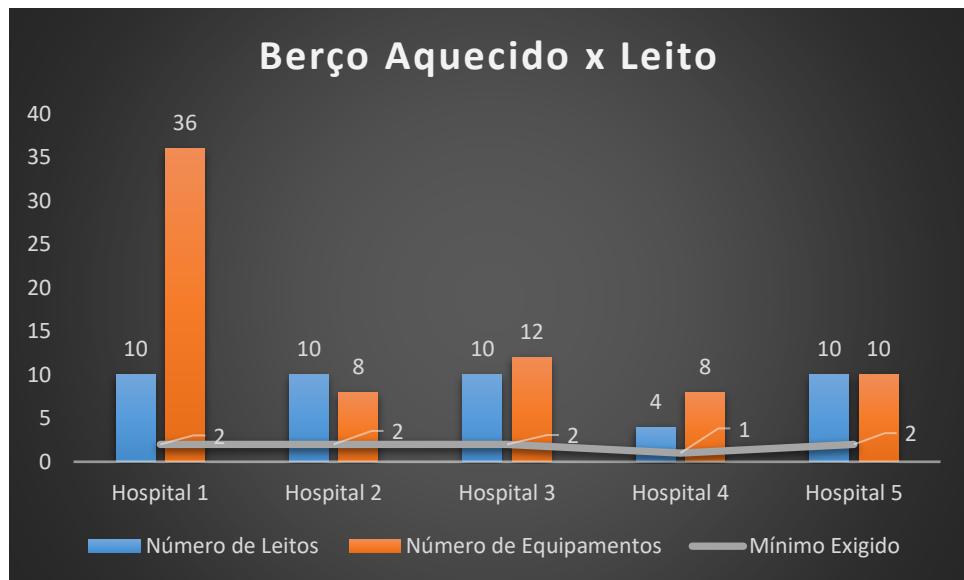
### 6.4.1 UTI NEONATAL TIPO II - UBERLÂNDIA (MG)

#### 6.4.1.1 Berço Aquecido x Leito

O Gráfico 1 apresenta a comparação entre o número de leitos de UTIN Tipo III e a quantidade de berços aquecidos cadastrados em cinco hospitais do município de Uberlândia. A finalidade é avaliar se os hospitais atendem ao requisito mínimo estabelecido pela Portaria nº 930/2012. De acordo com o Art. 14, Inciso V da portaria, cada UTIN Tipo III deve dispor de 1

berço aquecido para cada 5 leitos. A linha cinza no gráfico representa o mínimo exigido para cada hospital conforme essa proporção.

Gráfico 1 – Comparação entre número de berços aquecidos e leitos de UTI tipo II de Uberlândia



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

A análise visual permite constatar que todos os hospitais representados no gráfico estão em conformidade com a norma:

- O Hospital 1 possui 10 leitos e 36 berços aquecidos, superando amplamente o mínimo exigido de 2.
- O Hospital 2 apresenta 10 leitos e 8 equipamentos, acima do mínimo necessário.
- O Hospital 3 possui 10 leitos e 12 berços aquecidos, igualmente em conformidade.
- O Hospital 4 tem 4 leitos e 4 equipamentos, estando acima da linha de referência.
- O Hospital 5, com 10 leitos e 8 berços aquecidos, também atende plenamente à exigência.

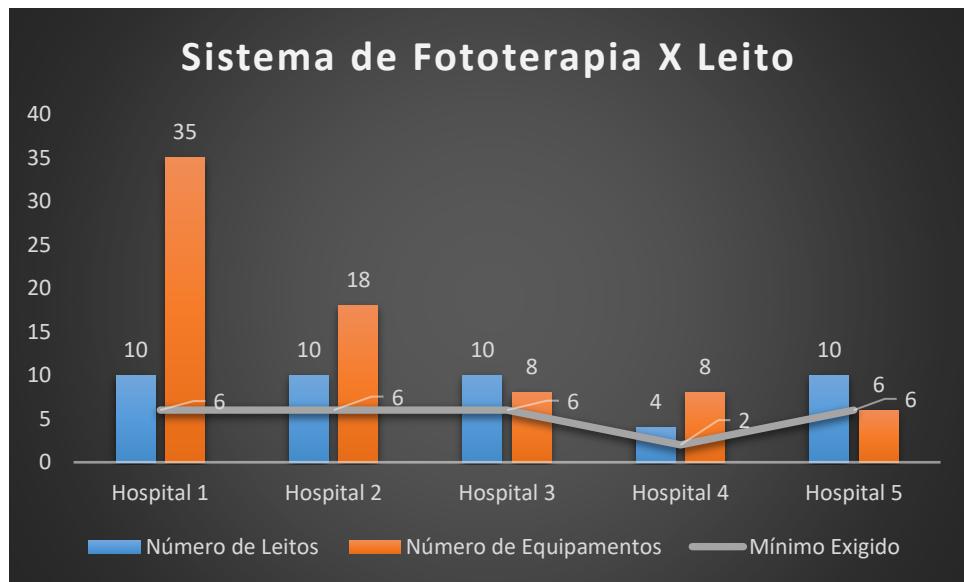
Dessa forma, todos os hospitais avaliados estão em conformidade com a Portaria nº 930/2012 no que se refere à quantidade mínima de berços aquecidos exigida para UTIN Tipo III.

#### 6.4.1.2 Sistema De Fototerapia x Leito

O Gráfico 2 apresenta a distribuição entre o número de leitos de Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) Tipo II e a quantidade de sistemas de fototerapia disponíveis em cinco hospitais do município de Uberlândia. Esta análise tem como finalidade verificar a conformidade dos estabelecimentos com os parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 930/2012

do Ministério da Saúde. Segundo o Art. 13, Inciso V da referida portaria, cada UTIN Tipo II deve dispor de, no mínimo, um sistema de fototerapia para cada três leitos ou fração, além de um equipamento adicional de reserva para cada cinco leitos. A presença desses equipamentos é fundamental no tratamento da icterícia neonatal, condição comum entre recém-nascidos, especialmente prematuros e de baixo peso.

Gráfico 2 - Comparação entre número de sistemas de fototerapia e leitos de UTI tipo II de Uberlândia



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

A análise do gráfico mostra que todos os hospitais avaliados estão em conformidade com o mínimo exigido pela regulamentação vigente:

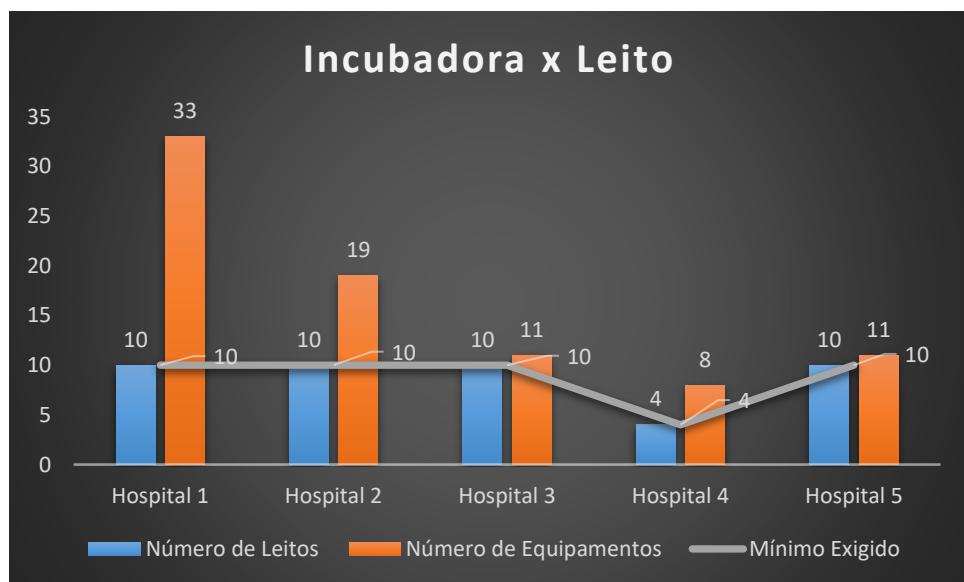
- O Hospital 1 possui 10 leitos e 35 equipamentos, com mínimo exigido de 6, estando em total conformidade com ampla margem.
- O Hospital 2 também conta com 10 leitos e possui 18 equipamentos, superando o mínimo indicado.
- O Hospital 3 apresenta 10 leitos e 6 equipamentos, número que corresponde exatamente ao mínimo normativo.
- O Hospital 4 possui 2 leitos e 2 equipamentos, igualando o valor mínimo exigido representado no gráfico.
- O Hospital 5 apresenta 10 leitos e 6 equipamentos, também conforme os critérios estabelecidos.

Dessa forma, todos os hospitais avaliados encontram-se em conformidade com a Portaria nº 930/2012 no que se refere à disponibilidade mínima de sistemas de fototerapia por leito em UTIN Tipo II.

#### 6.4.1.3 Incubadora x Leito

O Gráfico 3 apresenta a relação entre a quantidade de incubadoras e o número de leitos de UTIN Tipo II em cinco hospitais do município de Uberlândia. O objetivo é avaliar a conformidade com os requisitos técnicos da Portaria nº 930/2012. De acordo com o Art. 13, Inciso IV da portaria, em UTIN Tipo II é obrigatória a disponibilização de 1 incubadora por leito. Este equipamento é considerado essencial para a manutenção da estabilidade térmica, proteção contra infecções e suporte ao desenvolvimento dos recém-nascidos em estado crítico.

Gráfico 3 - Comparação entre número de incubadoras e leitos de UTI tipo II de Uberlândia



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

A linha cinza representa o mínimo exigido por norma, com base em 1 incubadora para cada leito. A análise dos dados revela que todos os hospitais representados estão em conformidade com a regulamentação:

- Hospital 1 possui 10 leitos e 33 incubadoras, superando amplamente o mínimo necessário.
- Hospital 2 apresenta 10 leitos e 19 incubadoras, também em conformidade com margem de sobra.

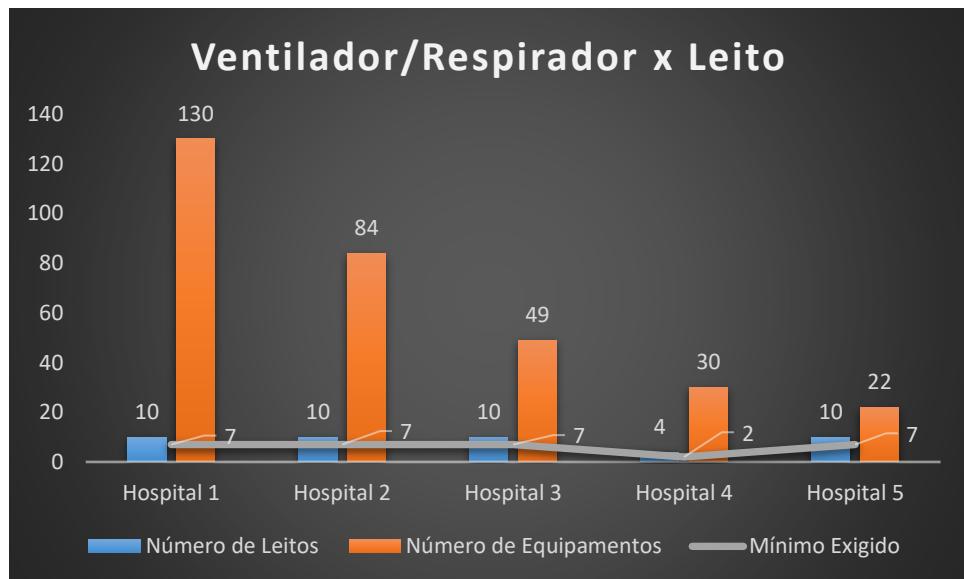
- Hospital 3 conta com 10 leitos e 11 incubadoras, ligeiramente acima do mínimo exigido.
- Hospital 4, com 4 leitos e 8 incubadoras, cumpre plenamente o requisito.
- Hospital 5 possui 10 leitos e 11 incubadoras, mantendo-se dentro do padrão.

Dessa forma, todos os hospitais avaliados no Gráfico 3 estão em conformidade com a Portaria nº 930/2012 no que diz respeito à exigência mínima de 1 incubadora por leito nas UTINs Tipo II.

#### 6.4.1.4 Ventilador/Respirador x Leito

O Gráfico 4 apresenta a relação entre o número de ventiladores pulmonares (respiradores) e a quantidade de leitos de UTIN Tipo II em cinco hospitais do município de Uberlândia, com o objetivo de verificar a conformidade com os parâmetros técnicos estabelecidos pela Portaria nº 930/2012. De acordo com o Art. 13, Inciso III da portaria, em UTIN Tipo II deve haver, no mínimo, 1 ventilador mecânico para cada 2 leitos, além de uma reserva técnica adicional de 1 unidade a cada 5 leitos. Essa exigência visa garantir suporte ventilatório contínuo e seguro, mesmo em situações de manutenção ou emergência.

Gráfico 4 - Comparação entre número de ventiladores/respiradores e leitos de UTI tipo II de Uberlândia



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

Com base nessa regra, o cálculo mínimo é feito da seguinte forma:

- $\text{Leitos} \div 2$  (uso assistencial)
- $\text{Leitos} \div 5$  (reserva técnica)

- Soma total = mínimo exigido

A análise do gráfico mostra que todos os hospitais avaliados estão em conformidade com a exigência normativa:

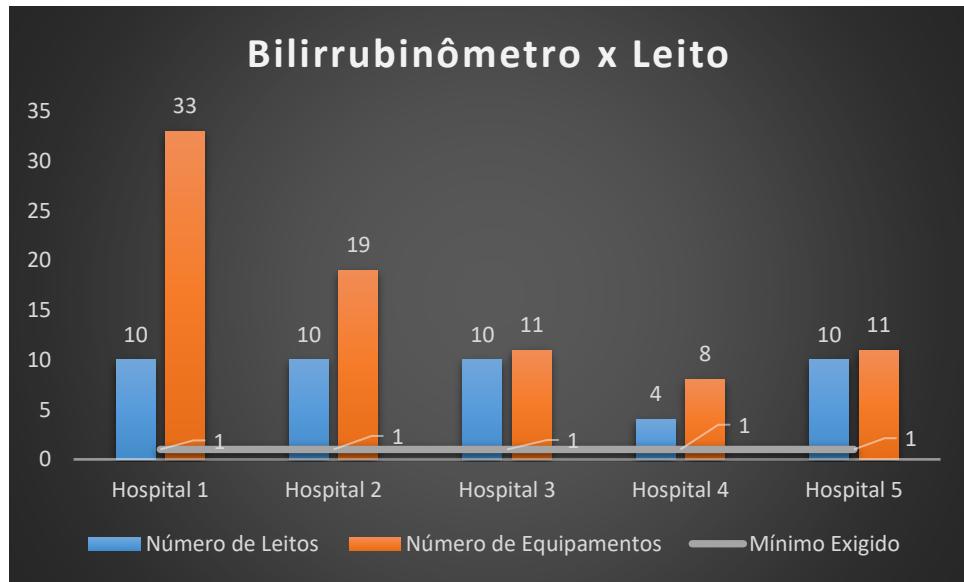
- Hospital 1 possui 10 leitos e 130 ventiladores. O mínimo exigido seria 5 para uso assistencial e 2 para reserva (total de 7). O hospital apresenta um número amplamente superior.
- Hospital 2, com 10 leitos e 84 ventiladores, também ultrapassa significativamente o mínimo de 7.
- Hospital 3, com 10 leitos e 49 ventiladores, apresenta o mesmo padrão de conformidade.
- Hospital 4, com 4 leitos e 30 ventiladores, exige apenas 2 unidades (2 para uso e 1 para reserva, arredondando), também atendido com folga.
- Hospital 5, com 7 leitos e 22 ventiladores, exige 4 para uso e 2 para reserva (total de 6), estando em total conformidade.

Dessa forma, todos os hospitais analisados estão em conformidade com a Portaria nº 930/2012 quanto à exigência mínima de ventiladores pulmonares por leito em UTIN Tipo II.

#### 6.4.1.5 Bilirrubinômetro x Leito

O Gráfico 5 apresenta a relação entre o número de bilirrubinômetros e a quantidade de leitos de UTIN Tipo II em cinco hospitais do município de Uberlândia. O objetivo é verificar a conformidade com os critérios estabelecidos pela Portaria nº 930/2012. Conforme o Art. 13, Inciso XI da referida portaria, cada unidade de UTIN Tipo II deve dispor de, no mínimo, 1 bilirrubinômetro, independentemente da quantidade de leitos. Esse equipamento é essencial para a triagem e o acompanhamento de casos de icterícia neonatal, condição comum nos primeiros dias de vida do recém-nascido.

Gráfico 5 - Comparação entre número de bilirrubinômetros e leitos de UTI tipo II de Uberlândia



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

A análise do gráfico mostra que todos os hospitais avaliados atendem plenamente à exigência normativa:

- O Hospital 1, com 10 leitos, possui 33 bilirrubinômetros cadastrados, superando amplamente o mínimo exigido.
- O Hospital 2 apresenta 10 leitos e 19 equipamentos, também em plena conformidade.
- O Hospital 3, com 10 leitos e 11 bilirrubinômetros, cumpre e supera o requisito mínimo.
- O Hospital 4 possui 4 leitos e 8 equipamentos, mesmo em unidades de menor porte, mantendo-se conforme a norma.
- O Hospital 5, com 10 leitos e 11 bilirrubinômetros, segue o mesmo padrão de adequação.

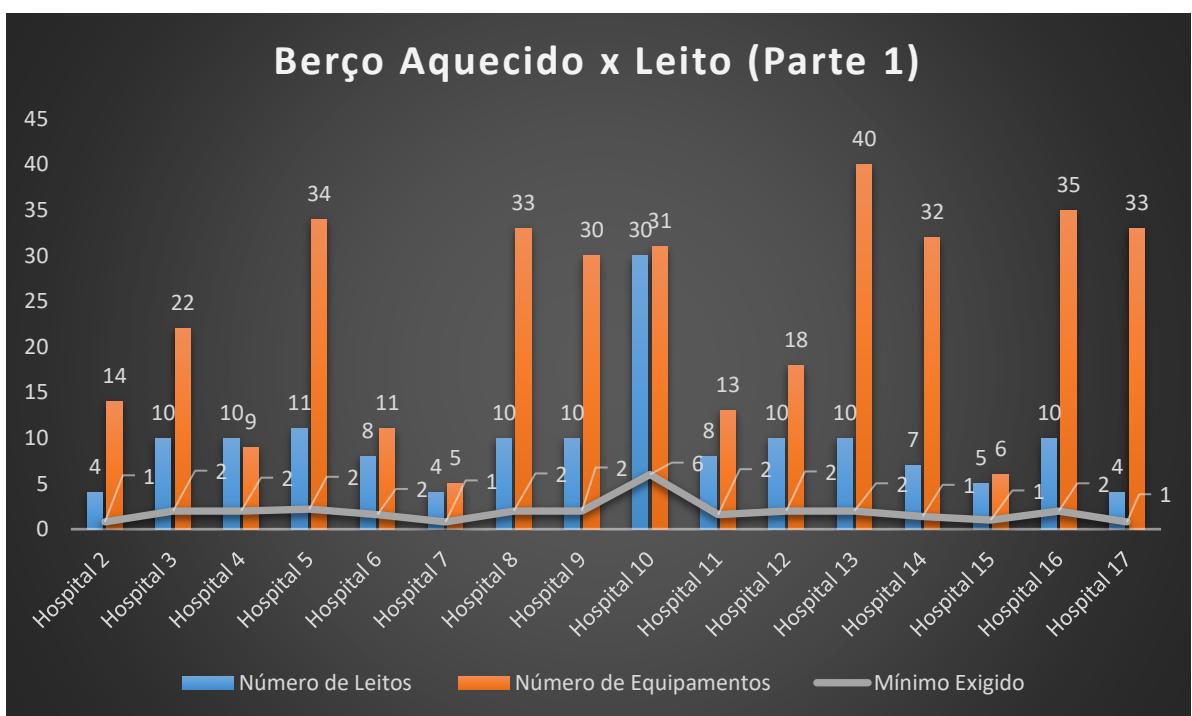
Dessa forma, conclui-se que todos os hospitais representados no Gráfico 5 estão em conformidade com a Portaria nº 930/2012 no que se refere à presença mínima obrigatória de bilirrubinômetro por unidade de UTIN Tipo II.

#### 6.4.2 UTI NEONATAL TIPO II – SÃO PAULO (SP)

##### 6.4.2.1 Berço aquecido x Leito

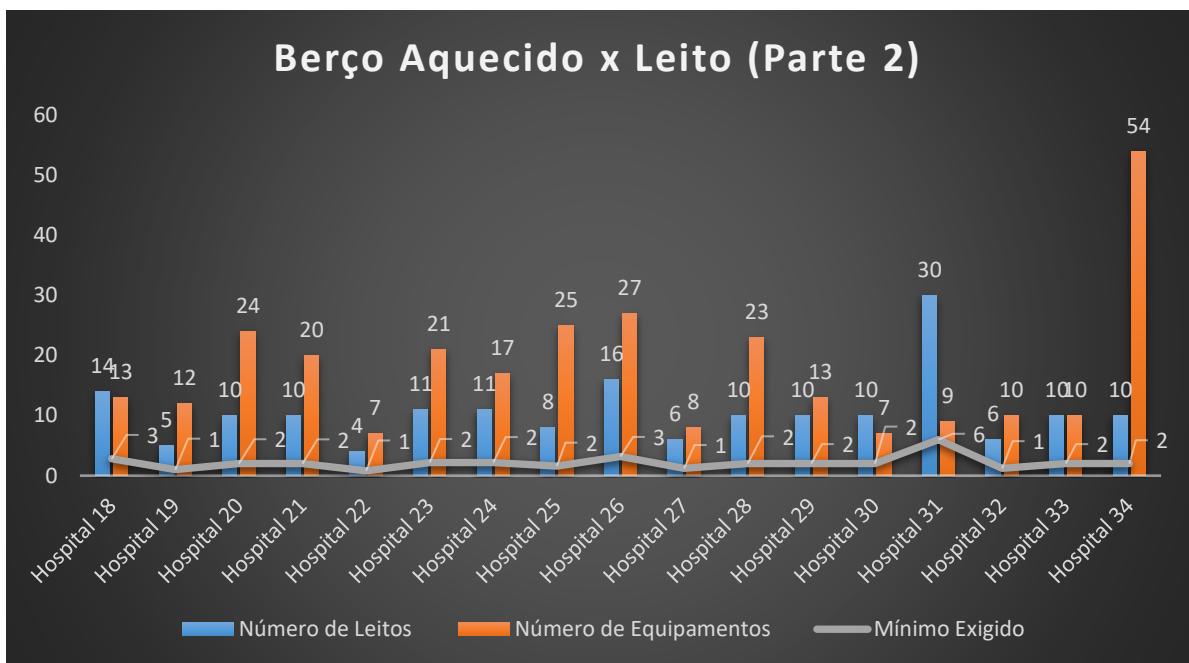
Os Gráficos 6 e 7 apresentam a relação entre o número de berços aquecidos e a quantidade de leitos de UTIN Tipo II em diferentes hospitais do município de São Paulo. O objetivo é verificar a conformidade com os critérios estabelecidos pela Portaria nº 930/2012. Segundo o Art. 13, Inciso II da portaria, é exigida a presença mínima de 1 berço aquecido para cada 5 leitos de UTIN Tipo II. Este equipamento é essencial para a estabilização térmica de recém-nascidos em situações clínicas que exijam suporte fora da incubadora, como em casos de emergência ou durante procedimentos assistenciais.

Gráfico 6 – Comparaçāo entre númerāo de berços aquecidos e leitos de UTI tipo II de São Paulo



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

Gráfico 7 - Comparação entre números de berços aquecidos e leitos de UTI tipo II de São Paulo  
(continuação)



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

A linha cinza nos gráficos representa o valor mínimo exigido, e a análise dos dados demonstra que todos os hospitais avaliados atendem à proporção determinada pela normativa. Exemplos que reforçam essa adequação incluem:

- O Hospital 5 (parte 1), com 11 leitos e 34 berços aquecidos, supera amplamente a exigência.
- O Hospital 10, com 30 leitos e 31 berços, cumpre exatamente o requisito de 1 para cada 5 leitos.
- O Hospital 24 (parte 2), com 10 leitos e 25 berços, apresenta margem de segurança confortável.

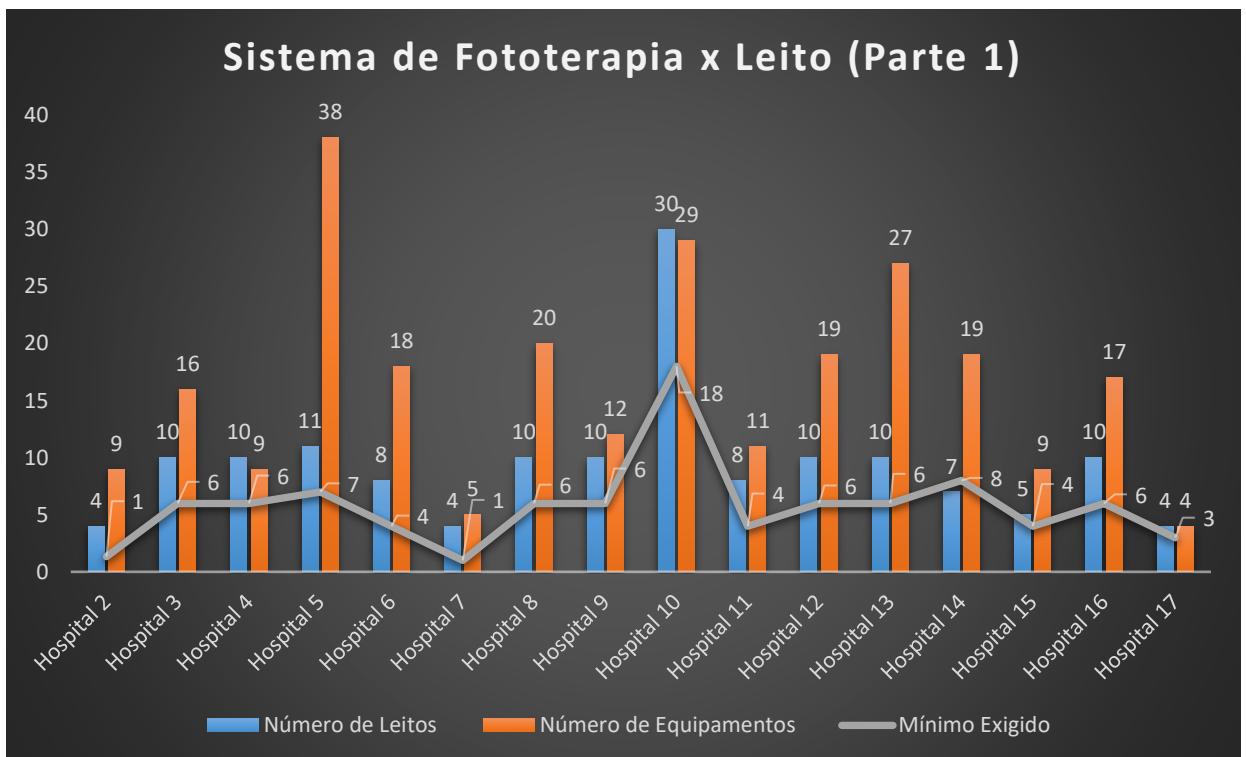
Mesmo nas situações com número mínimo exigido, como o Hospital 17 (4 leitos e 33 berços) e o Hospital 34 (10 leitos e 54 berços), os dados indicam que os estabelecimentos atendem plenamente à exigência da portaria, que não exige margem adicional, mas apenas o cumprimento da razão mínima.

Dessa forma, conclui-se que todos os hospitais analisados estão em conformidade com a Portaria nº 930/2012 quanto à exigência mínima de berços aquecidos em UTIN Tipo II, conforme os parâmetros definidos para essa modalidade assistencial.

#### 6.4.2.2 Sistema de Fototerapia x Leito

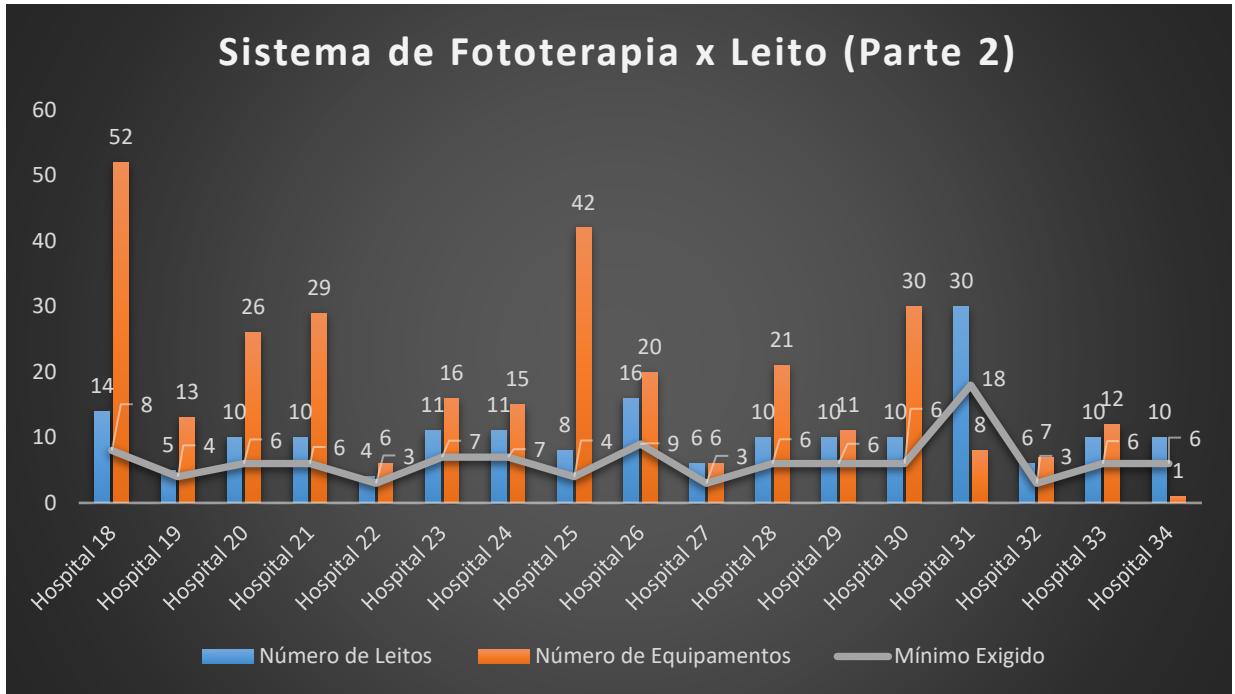
Os Gráficos 8 e 9 apresentam a relação entre o número de sistemas de fototerapia e o número de leitos de UTIN Tipo II em diferentes hospitais do município de São Paulo. O objetivo é verificar a conformidade com os critérios técnicos definidos pela Portaria nº 930/2012. Conforme o Art. 13, Inciso V da portaria, cada UTIN Tipo II deve dispor de, no mínimo, 1 equipamento de fototerapia para cada 3 leitos ou fração, acrescido de 1 unidade de reserva a cada 5 leitos. Esta exigência visa garantir cobertura terapêutica contínua para neonatos com icterícia, condição comum em unidades neonatais.

Gráfico 8 - Comparaçao entre números de sistemas de fototerapia e leitos de UTI tipo II de São Paulo



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

Gráfico 9 - Comparaçao entre nros de sistemas de fototerapia e leitos de UTI tipo II de São Paulo (continuação)



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

A linha cinza nos gráficos representa o valor mínimo exigido para cada hospital, considerando ambos os critérios: operacional e reserva. A maioria dos hospitais analisados se encontra em conformidade, apresentando número de equipamentos igual ou superior ao exigido. Exemplos:

Na Parte 1:

- O Hospital 5, com 11 leitos e 38 equipamentos, exige um mínimo de 7 equipamentos (4 para assistência e 3 para reserva), o que é superado amplamente.
- O Hospital 10, com 30 leitos e 29 equipamentos, exige 16 unidades (10 para uso assistencial e 6 para reserva), estando também em conformidade.
- O Hospital 7, com 4 leitos e 5 equipamentos, atende à exigência mínima de 3 unidades.

Na Parte 2:

- O Hospital 18, com 14 leitos e 52 equipamentos, está em ampla conformidade, com mínimo necessário de 8 unidades.
- O Hospital 25, com 8 leitos e 42 equipamentos, exige 10 unidades e está dentro do parâmetro.

No entanto, dois hospitais apresentaram não conformidade com a Portaria nº 930/2012:

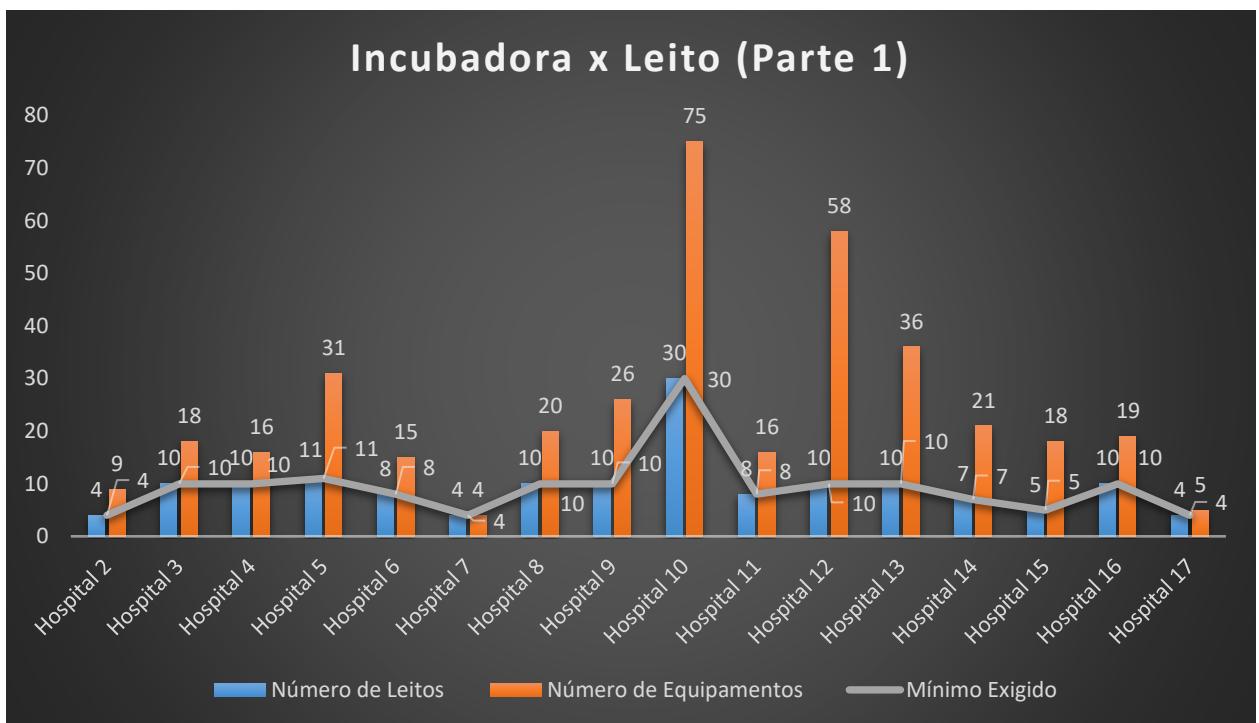
- O Hospital 31, com 30 leitos e apenas 8 equipamentos cadastrados, está abaixo do mínimo exigido de 18 unidades (10 para uso assistencial e 8 para reserva).
- O Hospital 34, com 10 leitos e apenas 1 equipamento, também não atende à exigência mínima de 6 unidades (4 para assistência e 2 para reserva).

Portanto, conclui-se que, com exceção dos hospitais 31 e 34, todos os demais apresentados nos Gráficos 9 e 8 estão em conformidade com a Portaria nº 930/2012 quanto à disponibilidade de sistemas de fototerapia em UTIN Tipo II.

#### 6.4.2.3 Incubadora x Leito

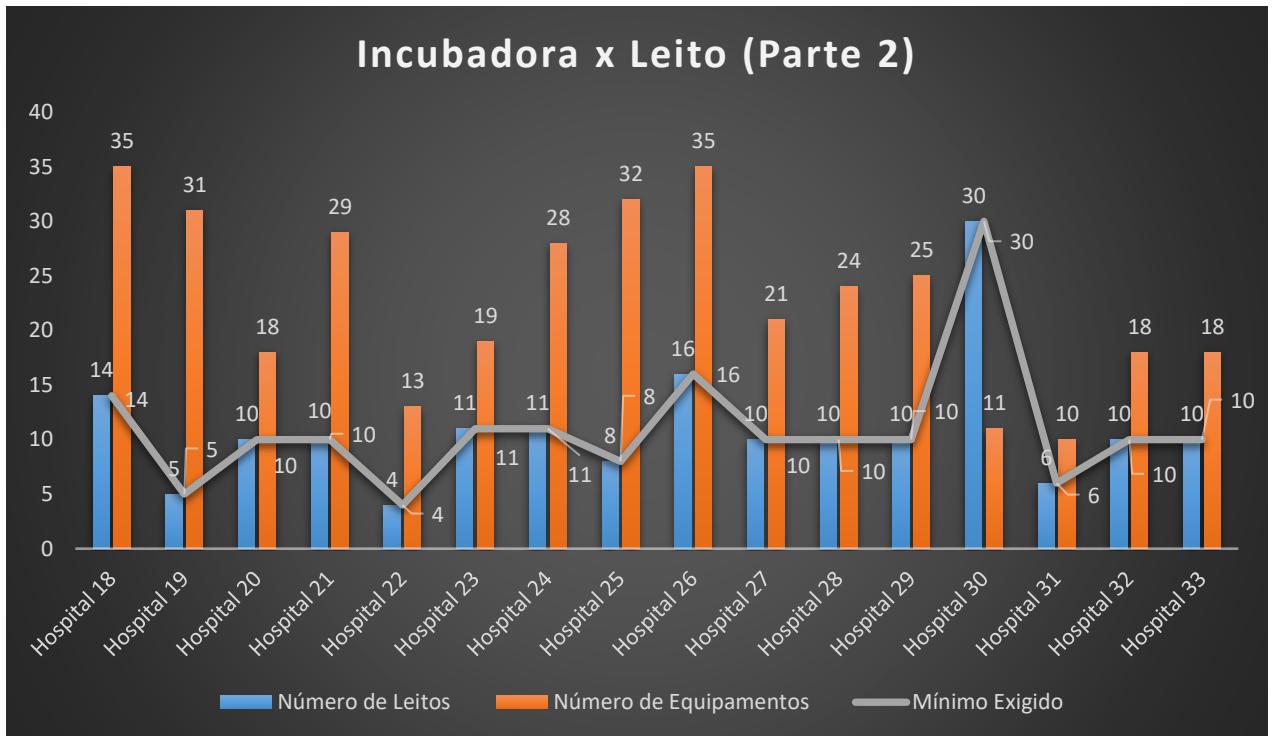
As Figuras 10 e 11 apresentam a relação entre o número de incubadoras e a quantidade de leitos de UTIN Tipo II em diferentes hospitais do município de São Paulo, com o objetivo de verificar a conformidade com os parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 930/2012. Segundo o Art. 13, Inciso IV da referida portaria, cada unidade de UTIN Tipo II deve dispor de, no mínimo, uma incubadora para cada leito, considerando o uso contínuo desse equipamento no suporte térmico e clínico dos recém-nascidos internados.

Gráfico 10 - Comparação entre números de incubadoras e leitos de UTI tipo II de São Paulo



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

Gráfico 11 - Comparação entre números de incubadoras e leitos de UTI tipo II de São Paulo  
(continuação)



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

A análise dos dados mostra que todos os hospitais avaliados nas duas partes do gráfico apresentam conformidade com a norma, com número de incubadoras igual ou superior ao número de leitos. Alguns exemplos são destacados a seguir:

- Hospital 10, com 30 leitos e 75 incubadoras, apresenta mais que o dobro do necessário.
- Hospital 13, com 10 leitos e 58 incubadoras, também apresenta ampla disponibilidade.
- Hospital 30, com 30 leitos e 11 incubadoras, não se encontra em conformidade
- Hospitais com menor porte, como os hospitais 4, 7, 15 e 22, mesmo com 4 ou 5 leitos, também cumprem a exigência ao dispor de pelo menos 4 ou mais incubadoras.

Contudo, foi identificado um caso de não conformidade:

- O Hospital 30 apresenta 30 leitos de UTIN Tipo II e apenas 11 incubadoras cadastradas. Como o mínimo exigido é de 1 incubadora por leito, o hospital deveria dispor de 30 unidades, o que não foi atendido, caracterizando descumprimento da Portaria nº 930/2012.

Em nenhuma das unidades analisadas foi verificado número inferior ao mínimo exigido pela normativa. A linha cinza nos gráficos representa esse limite mínimo, e todos os hospitais a igualam ou a ultrapassam.

Portanto, conclui-se que quase todos os hospitais representados nos Gráficos 10 e 11 encontram-se em conformidade com a Portaria nº 930/2012 no que se refere à disponibilidade mínima de incubadoras por leito nas UTINs Tipo II.

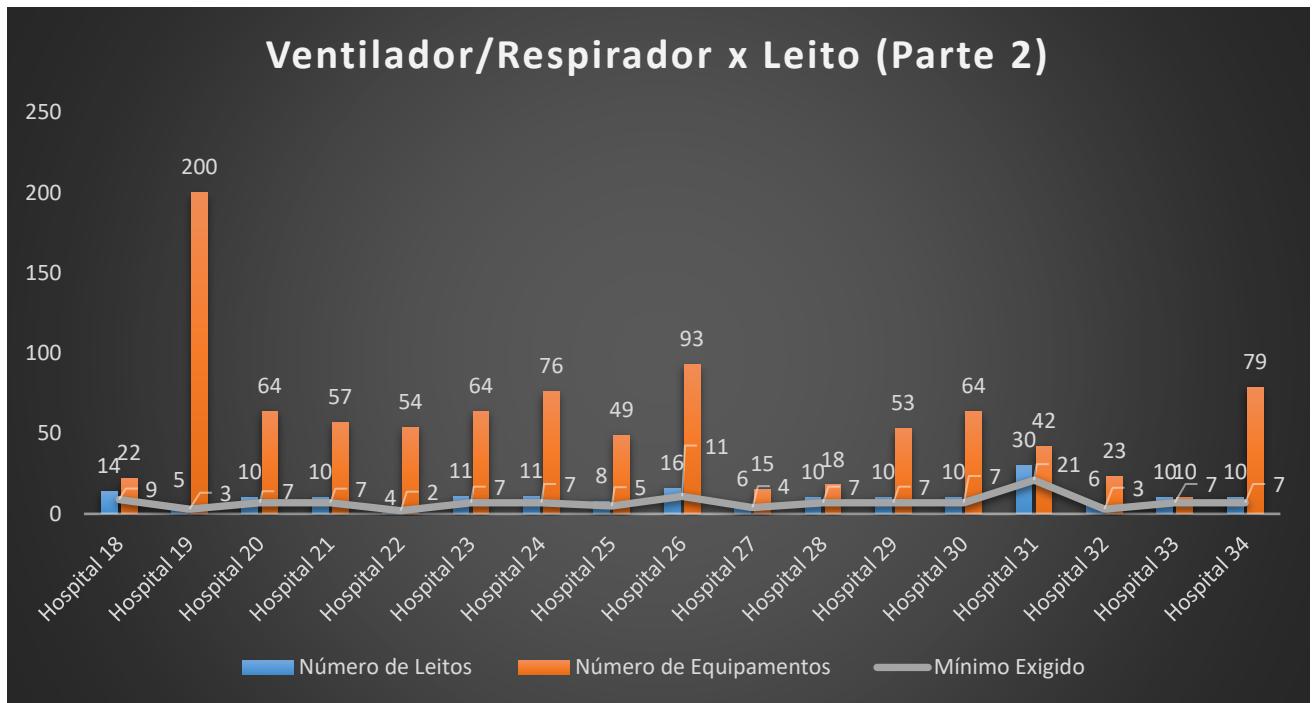
#### 6.4.2.4 Ventilador/Respirador x Leito

Gráfico 12 - Comparaçāo entre nūmeros de ventiladores/respiradores e leitos de UTI tipo II de Sāo Paulo



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

Gráfico 13 - Comparação entre números de ventiladores/respiradores e leitos de UTI tipo II de São Paulo (continuação)



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

Os Gráficos 12 e 13 apresentam a relação entre o número de ventiladores/respiradores e a quantidade de leitos de UTIN Tipo II em diferentes hospitais do município de São Paulo. A análise tem como objetivo verificar a conformidade desses estabelecimentos com os requisitos definidos pela Portaria nº 930/2012.

De acordo com o Art. 13, Inciso III, a proporção mínima exigida para UTIN Tipo II é de 1 ventilador mecânico para cada 2 leitos, além de uma reserva técnica de 1 ventilador adicional a cada 5 leitos, considerando possíveis manutenções, falhas ou aumento temporário da demanda.

Os dados apresentados demonstram que todos os hospitais avaliados nas duas partes do gráfico atendem, com folga, aos parâmetros mínimos estabelecidos. Em todos os casos, a quantidade de ventiladores cadastrados supera amplamente o exigido. Exemplos significativos incluem:

- O Hospital 4 (parte 1), com 10 leitos e 108 ventiladores registrados.
- O Hospital 9, com 10 leitos e 198 ventiladores.
- O Hospital 19 (parte 2), com apenas 5 leitos e 200 ventiladores, o que representa uma relação extremamente superior à recomendada.

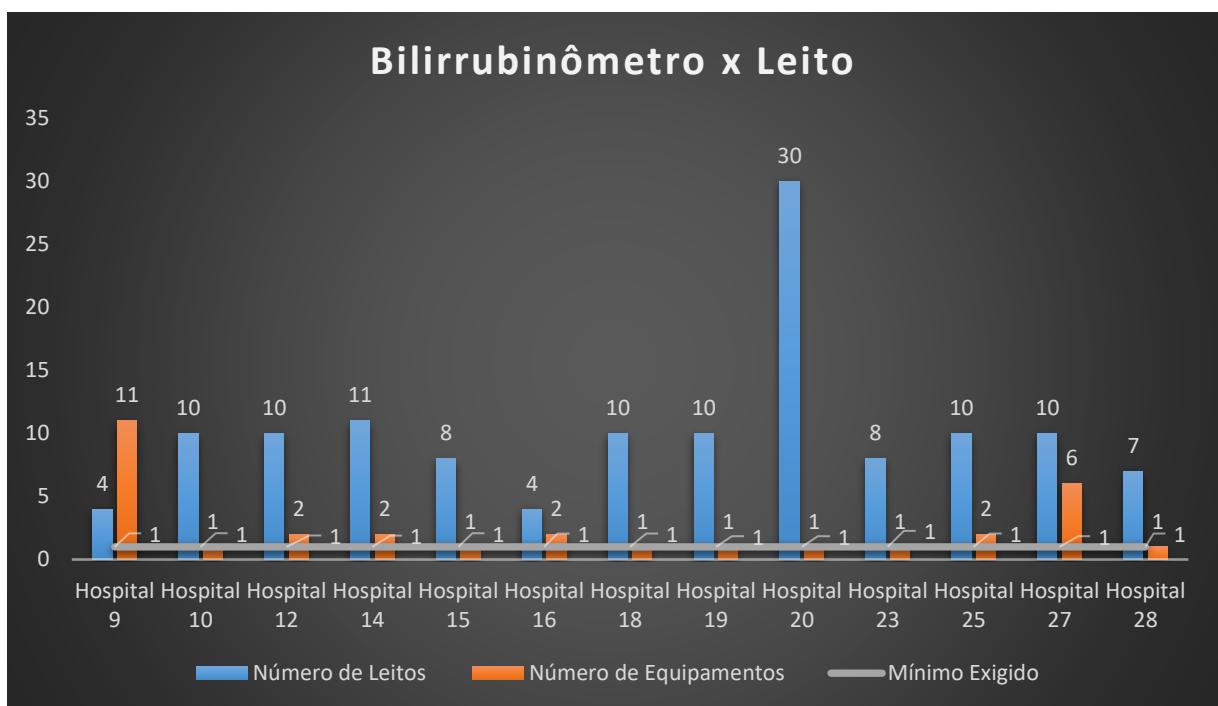
- O Hospital 26, com 16 leitos e 93 ventiladores, e o Hospital 34, com 7 leitos e 79 ventiladores, reforçam esse padrão de excedente.

Mesmo unidades com menor número de leitos, como os Hospitais 16, 18, 23 e 28, com até 6 leitos, apresentam quantidades de ventiladores superiores ao mínimo, garantindo reserva técnica adequada.

A linha cinza nos gráficos representa o mínimo exigido (calculado conforme a proporção 1:2, com adicional de 1 a cada 5 leitos), e é visível que nenhum hospital se encontra abaixo do parâmetro regulamentar, indicando que todos os estabelecimentos analisados estão em conformidade com a Portaria nº 930/2012 quanto à disponibilidade de ventiladores/respiradores nas UTINs Tipo II.

#### 6.4.2.5 Bilirrubinômetro x Leito

Gráfico 14 - Comparaçāo entre nūmeros de bilirrubinômetros e leitos de UTI tipo II de São Paulo



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

O Gráfico 14 apresenta a relação entre a quantidade de bilirrubinômetros e o número de leitos de UTIN Tipo II em diferentes hospitais do município de São Paulo. Os dados têm como objetivo verificar a conformidade com os critérios estabelecidos pela Portaria nº 930/2012.

Conforme definido no Art. 13, Inciso XI da portaria, cada unidade de UTIN Tipo II deve possuir, no mínimo, 1 bilirrubinômetro, independentemente da quantidade de leitos. Esse

equipamento é fundamental para a medição dos níveis de bilirrubina em recém-nascidos, sendo um instrumento clínico indispensável na triagem e acompanhamento da icterícia neonatal.

A análise do gráfico mostra que todos os hospitais apresentados atendem ao requisito mínimo exigido, com pelo menos um bilirrubinômetro cadastrado por unidade:

- O Hospital 9, com 11 leitos, possui 4 bilirrubinômetros, o que demonstra um número de equipamentos bem acima do exigido.
- O Hospital 20, com 30 leitos, apresenta 1 bilirrubinômetro, atendendo exatamente ao mínimo necessário.

Portanto, com base nos dados apresentados, conclui-se que todos os hospitais analisados se encontram em conformidade com a Portaria nº 930/2012, no que diz respeito à obrigatoriedade da presença de bilirrubinômetro nas UTINs Tipo II.

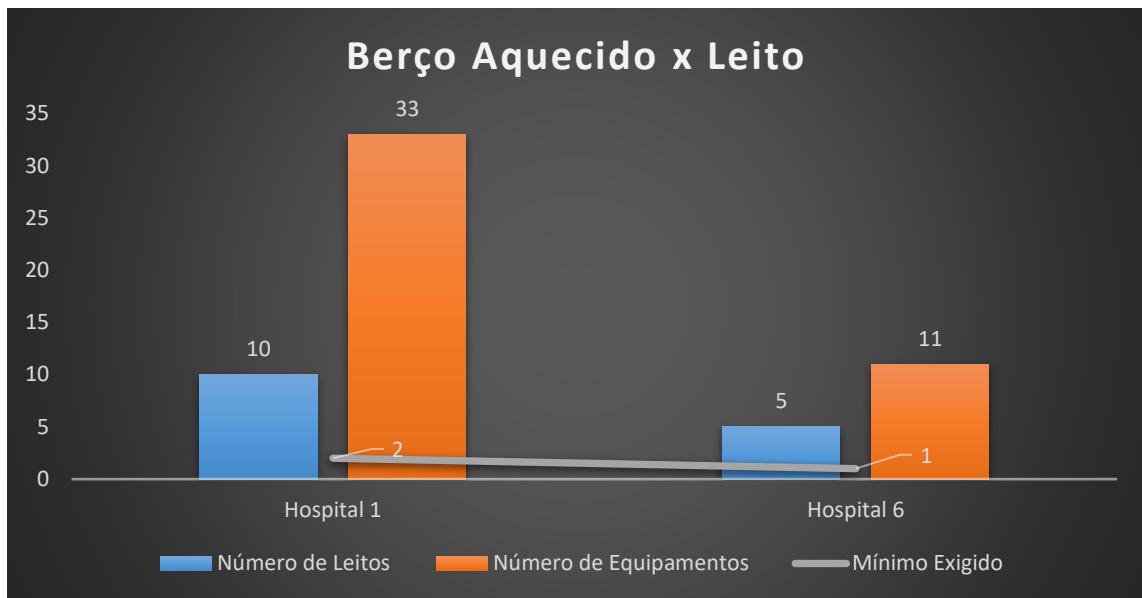
#### 6.4.3 UTI NEONATAL TIPO III - UBERLÂNDIA (MG)

##### 6.4.3.1 Berço aquecido x Leito

A diferença na análise da UTIN tipo III, está somente no equipamento ventilador/respirador, que exige, de acordo com a portaria nº 930/2012, uma quantia de 1 equipamento por leito. Já a quantidade de leitos irá mudar, e os hospitais não serão os mesmos, de 5 hospitais cadastrados que possuem UTIN tipo II, caem para 2 os que possuem tipo III. No município de São Paulo, o valor cai para metade, de 34 hospitais cadastrados como UTIN tipo II, somente 17 aparecem como UTIN tipo III.

O Gráfico 15 apresenta a relação entre a quantidade de berços aquecidos e o número de leitos de UTIN Tipo III nos hospitais 1 e 6, com o objetivo de verificar a conformidade com os critérios estabelecidos pela Portaria nº 930/2012. De acordo com o Art. 14, Inciso V da portaria, é obrigatória a disponibilidade mínima de 1 berço aquecido para cada 5 leitos de UTIN Tipo III. Esse equipamento tem papel fundamental no atendimento de recém-nascidos que necessitam de acesso rápido, suporte térmico imediato ou estabilização fora da incubadora.

Gráfico 15 - Comparaçao entre números de berços aquecidos e leitos de UTI tipo III de Uberlândia



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

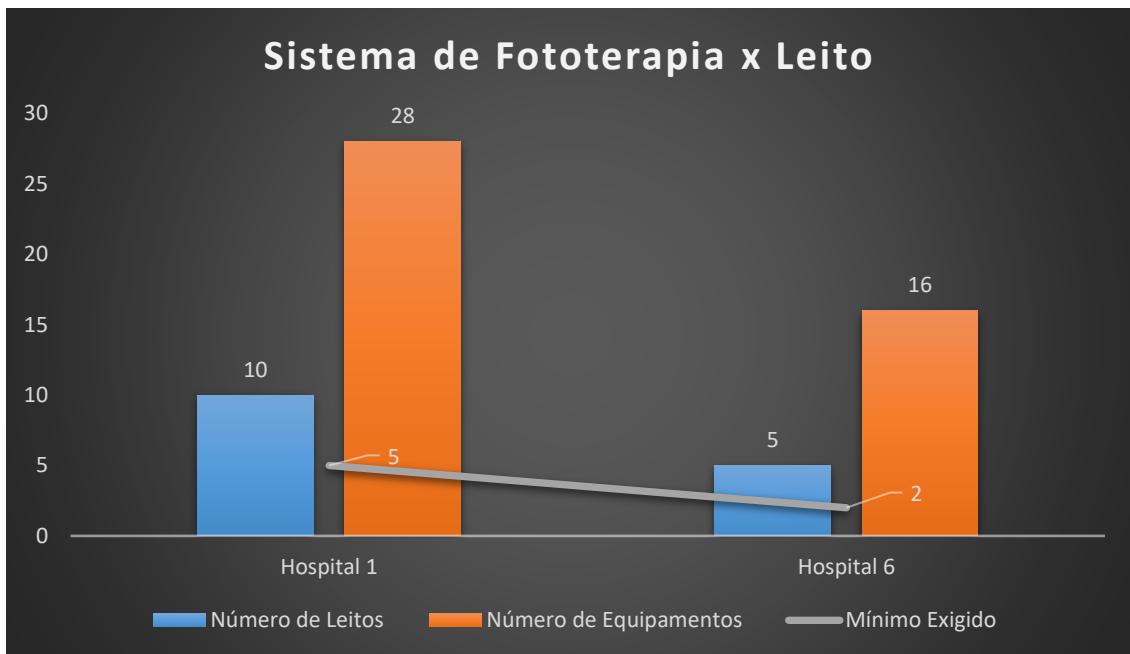
No Hospital 1, há 10 leitos cadastrados, o que exige, no mínimo, 2 berços aquecidos. O hospital possui 33 unidades registradas, ultrapassando amplamente o limite mínimo exigido, o que demonstra conformidade com margem de sobra.

No Hospital 6, com 5 leitos, o mínimo exigido é de 1 berço aquecido. Com 11 unidades cadastradas, também se observa excedente significativo, garantindo atendimento às exigências regulamentares. Dessa forma, ambos os hospitais se encontram em conformidade com a Portaria nº 930/2012, no que diz respeito à proporção mínima de berços aquecidos por leito em UTIN Tipo III.

#### 6.4.3.2 Sistema de Fototerapia x Leito

O Gráfico 16 apresenta a relação entre o número de equipamentos de fototerapia e o número de leitos de UTIN Tipo II e III nos Hospitais 1 e 6, possibilitando a verificação da conformidade com os parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 930/2012. Conforme disposto na portaria, é exigida a presença mínima de 1 sistema de fototerapia para cada 3 leitos, com mais 1 equipamento a cada 5 leitos de reserva, conforme estabelecido no Art. 14, Inciso VIII para UTIN Tipo III. Esse equipamento é considerado essencial para o tratamento da icterícia neonatal, condição comum em recém-nascidos, especialmente os prematuros.

Gráfico 16 - Comparação entre números de sistemas de fototerapia e leitos de UTI tipo III de Uberlândia



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

No Hospital 1, foram identificados 10 leitos cadastrados e 28 equipamentos de fototerapia, sendo que o número mínimo exigido pela portaria seria de 5 unidades. Com isso, verifica-se que o hospital não apenas atende aos critérios normativos, como também apresenta uma quantidade significativamente superior ao necessário, o que demonstra plena conformidade com margem de segurança assistencial. O Hospital 6 conta com 5 leitos cadastrados, o que exige, de acordo com a normativa, um mínimo de 2 equipamentos (considerando arredondamento para a unidade superior em frações). Entretanto, o hospital possui 16 unidades de fototerapia, o que também configura conformidade com excedente expressivo em relação ao padrão mínimo estabelecido.

Dessa forma, ambos os hospitais analisados atendem aos requisitos definidos pela Portaria nº 930/2012 no que diz respeito à proporção mínima de equipamentos de fototerapia por leito de UTI Neonatal, demonstrando conformidade normativa e boa disponibilidade tecnológica. Com relação aos equipamentos ventilador/respirador e bilirrubinômetro, a análise pôde ser realizada apenas para o Hospital 1, uma vez que ele é o único que apresenta, simultaneamente, informações disponíveis sobre número de leitos e quantidade de equipamentos no portal CNES.

O Hospital 1 possui 10 leitos de UTI Neonatal Tipo III devidamente cadastrados. De acordo com a Portaria nº 930/2012, esse quantitativo exige o mínimo de 10 ventiladores pulmonares, considerando a proporção de 1 ventilador para cada 2 leitos, somada à reserva técnica de 1 para

cada 5 leitos. O hospital apresenta 114 ventiladores/respiradores cadastrados, número significativamente superior ao mínimo exigido, evidenciando conformidade estrutural plena.

Em relação ao bilirrubinômetro, a normativa prevê o mínimo de 1 equipamento por UTIN, independentemente do número de leitos. O Hospital 1 possui 2 bilirrubinômetros registrados, atendendo igualmente ao critério estabelecido.

Dessa forma, com base nos dados disponíveis, é possível afirmar que o Hospital 1 está em conformidade com a Portaria nº 930/2012 no que se refere aos equipamentos de ventilação mecânica e bilirrubinometria. Já para os demais hospitais, não foi possível realizar a avaliação em virtude da ausência de informações completas no sistema CNES, o que limita a abrangência da análise e reforça a necessidade de maior integração e padronização dos dados públicos de infraestrutura hospitalar.

#### 6.4.4 UTI NEONATAL TIPO III – São Paulo (SP)

##### 6.4.4.1 Berço aquecido x Leito

O Gráfico 17 apresenta a distribuição da quantidade de berços aquecidos em relação ao número de leitos de UTIN tipo III em diversos hospitais do município de São Paulo, permitindo a verificação da conformidade com a Portaria nº 930/2012. De acordo com a normativa vigente, é exigido 1 berço aquecido para cada 5 leitos, conforme estabelecido no Art. 14, Inciso V (para UTIN Tipo III). Essa exigência visa garantir suporte térmico adequado aos neonatos em situação crítica, especialmente nas primeiras horas de vida e durante procedimentos clínicos imediatos.

Gráfico 17 - Comparaçāo entre nūmeros de bercos aquecidos e leitos de UTI tipo III de Sāo Paulo



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

A análise do gráfico demonstra que todos os hospitais listados apresentam número de berços aquecidos igual ou superior ao mínimo exigido para a quantidade de leitos cadastrados. Por exemplo:

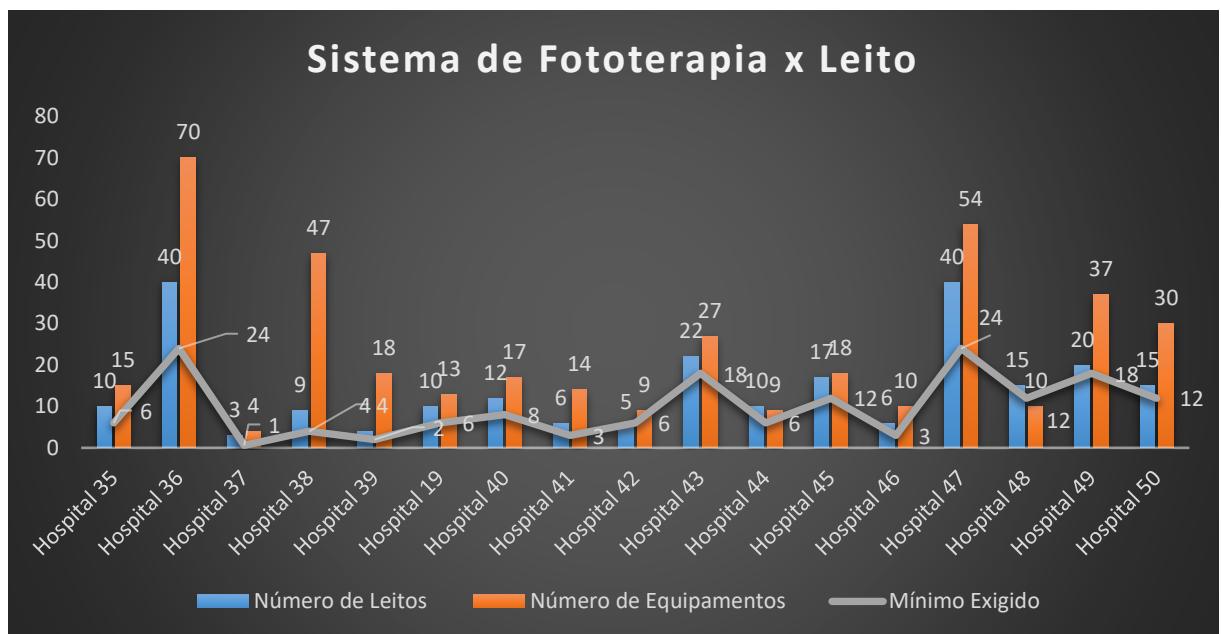
- O Hospital 36, com 40 leitos, apresenta 28 berços aquecidos, superando com folga a exigência mínima de 8 unidades.
- Destaca-se o Hospital 47, com 40 leitos e 65 berços aquecidos, demonstrando um excedente expressivo e ampla capacidade de atendimento.
- O Hospital 50, com 30 leitos e 15 berços aquecidos, também apresenta número de equipamentos em conformidade com a proporção estabelecida.
- O Hospital 42, por sua vez, apesar de apresentar um número pequeno de equipamentos, possui apenas 5 leitos cadastrados. Com isso se torna conforme com apenas 2 equipamentos.

A linha de referência presente no gráfico (em cinza) representa o mínimo normativo exigido para cada hospital. Nota-se que nenhuma das instituições analisadas está abaixo desse limite, o que evidencia conformidade geral dos hospitais paulistas representados no gráfico quanto à disponibilidade de berços aquecidos por leito.

#### 6.1.4.2 Sistema de Fototerapia x Leito

O Gráfico 18 apresenta a relação entre o número de sistemas de fototerapia e o número de leitos de UTIN Tipo II e III em diversos hospitais do município de São Paulo, com o objetivo de verificar a conformidade com os parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 930/2012. De acordo com a legislação vigente, é exigida a presença mínima de 1 equipamento de fototerapia para cada 3 leitos ou para cada fração e 1 a cada 5 leitos para reserva, conforme disposto no Art. 14, Inciso VIII (UTIN Tipo III). Esse equipamento é essencial no tratamento da icterícia neonatal, condição frequente nos primeiros dias de vida dos recém-nascidos, especialmente os prematuros.

Gráfico 18 - Comparaçao entre números de sistemas de fototerapia e leitos de UTI tipo III de São Paulo



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

A análise dos dados revela que todos os hospitais estão em conformidade com a portaria, apresentando quantidade igual ou superior ao mínimo de equipamentos exigidos. Destacam-se, por exemplo:

- O Hospital 36, com 40 leitos e 70 equipamentos de fototerapia, apresenta um excedente expressivo, com mais de duas vezes a quantidade mínima necessária (mínimo exigido: 28).
- O Hospital 47, com 40 leitos, conta com 54 equipamentos, superando o mínimo exigido de 24 unidades.

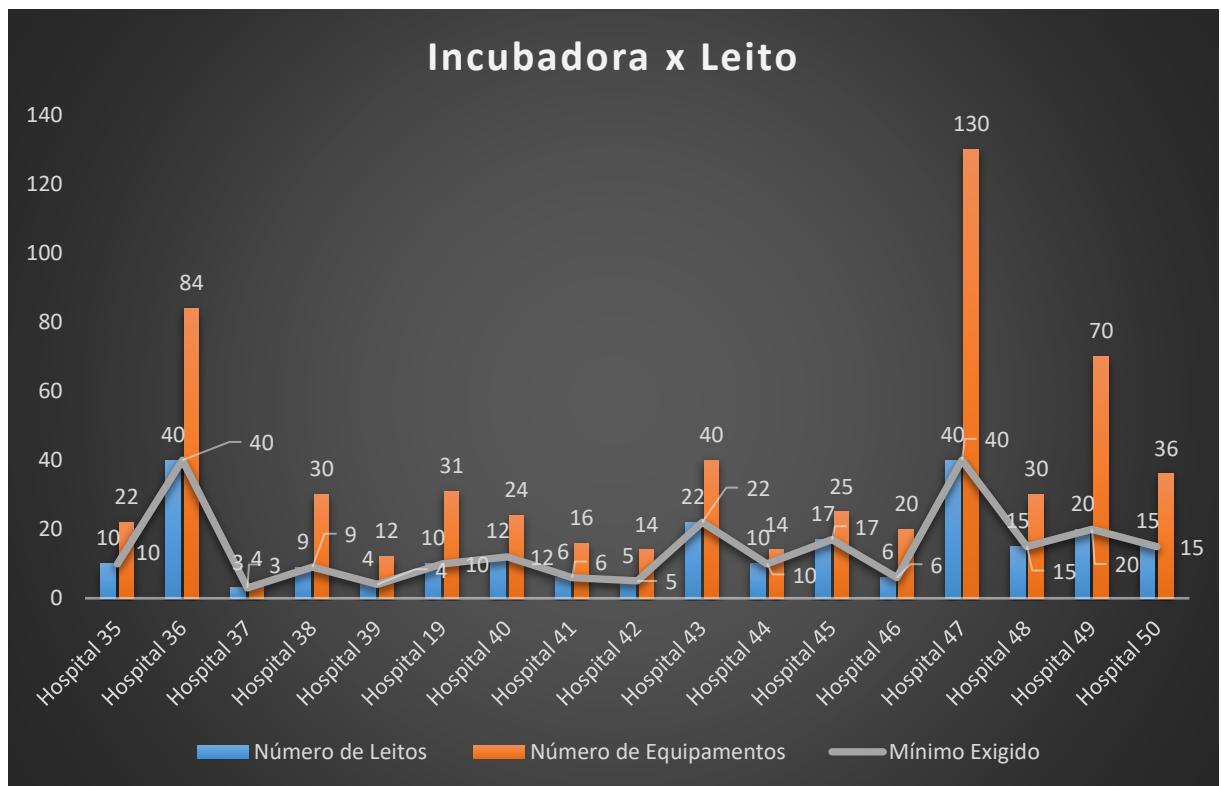
Mesmo os hospitais com menor número de leitos, como o Hospital 37 (3 leitos e 6 equipamentos) e o Hospital 46 (6 leitos e 10 equipamentos), demonstram adequação à normativa, com sobra significativa de recursos.

Dessa forma, conclui-se que todos os hospitais representados no gráfico atendem à proporção mínima de sistemas de fototerapia por leito, conforme determina a Portaria nº 930/2012, evidenciando conformidade plena com a regulamentação vigente no que diz respeito a esse equipamento essencial.

#### 6.4.4.3 Incubadora x Leito

O Gráfico 19 apresenta a relação entre o número de incubadoras e a quantidade de leitos de Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) Tipo III em diferentes hospitais do município de São Paulo, com o objetivo de verificar a conformidade com os parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 930/2012. Segundo o Art. 14, Inciso IV, da referida portaria, é exigida a disponibilidade de uma incubadora por leito em UTIN Tipo III, visto que este equipamento é fundamental para a manutenção da estabilidade térmica e fisiológica dos recém-nascidos críticos, especialmente aqueles com prematuridade extrema ou patologias graves.

Gráfico 19 - Comparaçao entre números de incubadoras e leitos de UTI tipo III de São Paulo



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

A análise do gráfico demonstra que todos os hospitais apresentados cumpriram ou superaram o número mínimo de incubadoras exigido, como exemplificado a seguir:

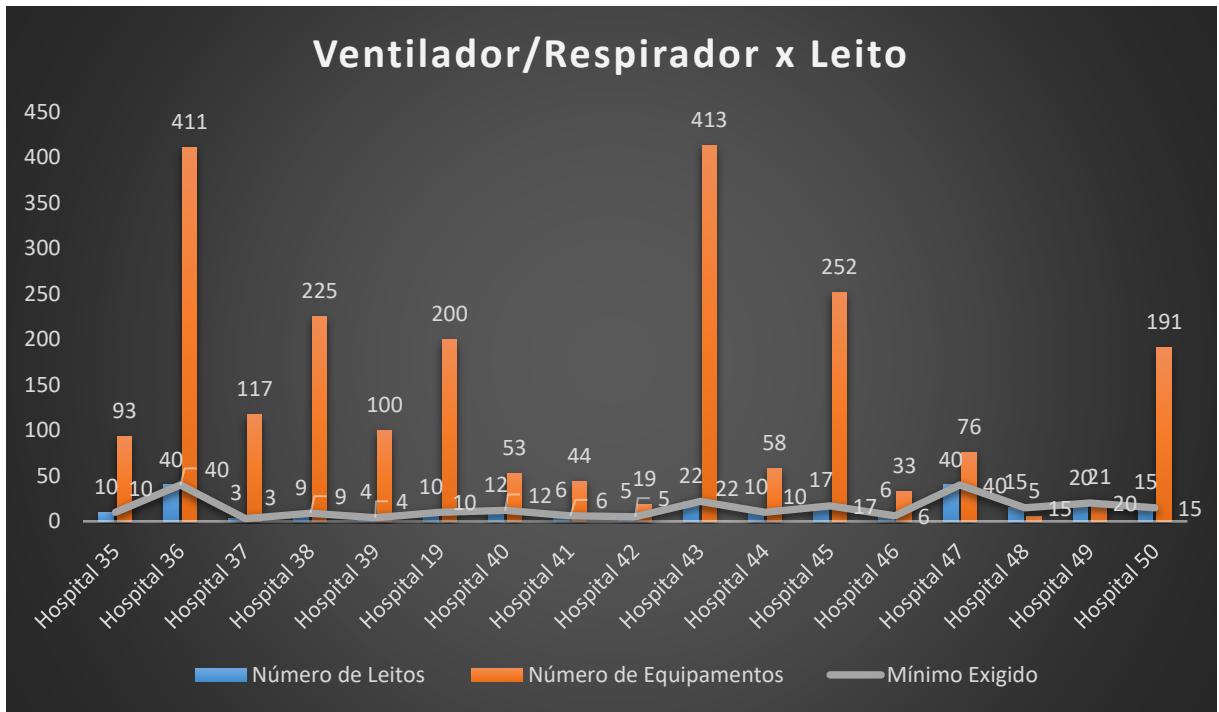
- O Hospital 36, com 40 leitos, apresenta 84 incubadoras cadastradas, evidenciando um excedente significativo, com mais que o dobro da quantidade necessária.
- O Hospital 47, com 40 leitos, possui 130 incubadoras, um dos maiores excedentes observados, indicando ampla disponibilidade de equipamentos.
- O Hospital 50, com 15 leitos e 36 incubadoras, também supera amplamente o requisito mínimo.
- Hospitais com menor capacidade instalada, como o Hospital 38 (4 leitos e 9 incubadoras) e o Hospital 45 (6 leitos e 17 incubadoras), mantêm conformidade plena com margem de segurança.

A linha cinza do gráfico indica o mínimo normativo exigido (1:1), servindo como referência direta para avaliar a proporção entre leitos e incubadoras. Nenhum hospital analisado está abaixo desse limite, o que demonstra que todos os estabelecimentos da amostra se encontram em conformidade com a Portaria nº 930/2012 no que se refere à disponibilidade de incubadoras em UTIN Tipo III.

#### 6.4.4.4 Ventilador/Respirador x Leito

O Gráfico 20 demonstra a relação entre o número de ventiladores/respiradores e o número de leitos de UTIN Tipo III em diversos hospitais do município de São Paulo, permitindo a avaliação da conformidade com a Portaria nº 930/2012, especificamente para este tipo de unidade neonatal. De acordo com o Art. 14, Inciso VI, da referida portaria, é exigido um mínimo de 1 ventilador pulmonar mecânico microprocessado por leito em UTIN Tipo III. Esse equipamento é fundamental para a manutenção da ventilação assistida em recém-nascidos críticos, sendo considerado de uso contínuo e indispensável.

Gráfico 20 - Comparação entre números de ventiladores/respiradores e leitos de UTI tipo III de São Paulo



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

A análise do gráfico evidencia que todos os hospitalais listados superam o mínimo exigido de ventiladores por leito, conforme exemplos a seguir:

- O Hospital 36, com 40 leitos, possui 411 ventiladores, o que representa mais de dez vezes a exigência normativa, configurando ampla margem de segurança.
- O Hospital 47, com 40 leitos, apresenta 76 ventiladores, também excedendo consideravelmente o limite mínimo.
- O Hospital 50, com 15 leitos e 191 equipamentos, é outro caso de expressivo excedente tecnológico.

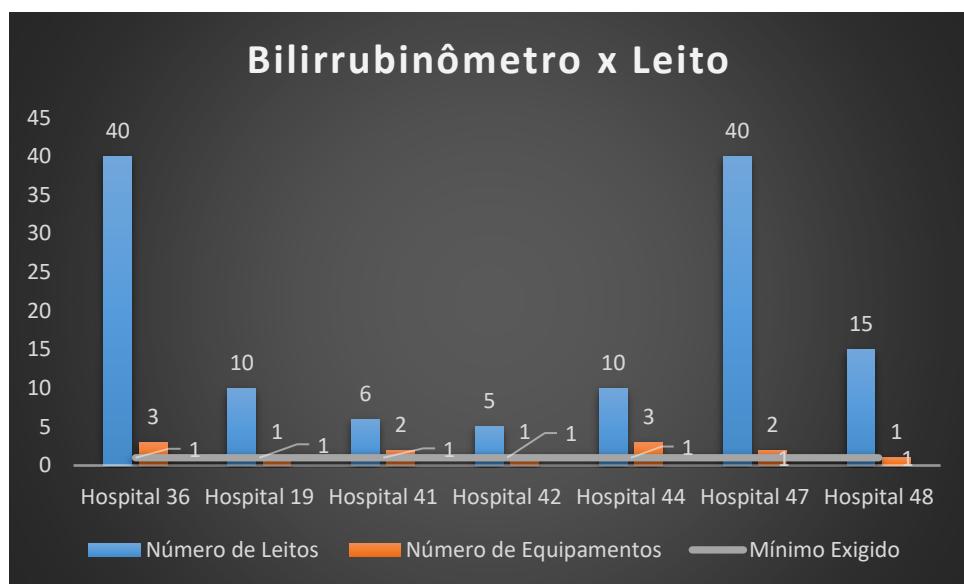
Hospitais com capacidade menor, como o Hospital 41 (6 leitos e 44 ventiladores) e o Hospital 42 (5 leitos e 53 ventiladores), demonstram elevada disponibilidade relativa, com equipamentos em número muito superior ao mínimo necessário.

A linha cinza do gráfico indica o limite mínimo normativo (1:1), o que facilita a visualização da conformidade. Em todos os casos, a quantidade de ventiladores é significativamente maior que o número de leitos, o que comprova que todos os hospitalais analisados se encontram em conformidade com a Portaria nº 930/2012 no que se refere à oferta de ventiladores/respiradores em UTIN Tipo III.

#### 6.4.4.5 Bilirrubinômetro x Leito

O Gráfico 21 apresenta a relação entre a quantidade de bilirrubinômetros e o número de leitos de UTIN Tipo III em hospitais do município de São Paulo, com base nos dados extraídos do CNES, permitindo avaliar a conformidade com os requisitos estabelecidos pela Portaria nº 930/2012. Segundo o Art. 14, Inciso XIII, da referida portaria, é obrigatória a disponibilidade de um bilirrubinômetro por unidade, independentemente da quantidade de leitos. O equipamento é essencial para o monitoramento da bilirrubina sérica em recém-nascidos, sendo fundamental para o diagnóstico e acompanhamento da icterícia neonatal.

Gráfico 21 - Comparaçāo entre nūmeros de bilirrubinômetros e leitos de UTI tipo III de São Paulo



Fonte: Autoria própria com base no portal CNES em: <https://cnes2.datasus.gov.br/>

A análise dos dados demonstra que todos os hospitais representados no gráfico atendem ao requisito mínimo, conforme exemplos a seguir:

- O Hospital 36, com 40 leitos, possui 3 bilirrubinômetros, superando o mínimo exigido.
- O Hospital 19, com 10 leitos, e o Hospital 41, com 6 leitos, ambos possuem 1 bilirrubinômetro cadastrado, o que está de acordo com a exigência da portaria.
- Os Hospitais 44 e 47, ambos com 10 e 40 leitos, respectivamente, também mantêm 1 ou mais bilirrubinômetros, caracterizando conformidade normativa.
- O Hospital 48, com 15 leitos e 1 equipamento, segue o mesmo padrão de atendimento ao requisito mínimo.

A linha cinza do gráfico representa o mínimo exigido (1 equipamento por unidade), e observa-se que nenhum dos hospitais está abaixo desse patamar.

Portanto, todos os hospitais analisados encontram-se em conformidade com a Portaria nº 930/2012, no que diz respeito à presença obrigatória de bilirrubinômetro nas UTINs Tipo III, demonstrando aderência à regulamentação vigente quanto a esse equipamento diagnóstico essencial.

## 6.5 INCUBADORAS E VENTILADORES DE TRANSPORTE

A Portaria nº 930/2012, do Ministério da Saúde, estabelece de forma clara a obrigatoriedade da presença de incubadoras de transporte completas e ventiladores pulmonares específicos para transporte nas Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) Tipo II e Tipo III, em uma proporção mínima de 1 equipamento para cada 10 leitos ou fração. Tais dispositivos são fundamentais para garantir o suporte adequado durante transferências intra ou inter-hospitalares de neonatos em estado crítico.

Contudo, ao realizar a análise dos dados disponíveis no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), identificou-se uma limitação significativa: não há uma categorização ou campo específico que permita diferenciar com clareza os equipamentos voltados exclusivamente para transporte dos demais equipamentos de uso estacionário. A base de dados do CNES registra a existência de ventiladores e incubadoras de forma geral, sem descrever se esses equipamentos são efetivamente apropriados e configurados para uso em transporte neonatal.

Essa ausência de detalhamento técnico inviabiliza a realização de uma análise conclusiva sobre a conformidade das UTINs com relação à presença mínima exigida desses dois equipamentos. Diferentemente de itens como berços aquecidos ou fototerapia, cuja tipologia é suficientemente clara para possibilitar o cruzamento com o número de leitos, no caso das incubadoras e ventiladores de transporte não é possível aferir se a estrutura está ou não em conformidade com a norma vigente.

Dessa forma, não se pode afirmar, com base nos dados disponíveis no CNES, se os hospitais analisados cumprem integralmente a Portaria nº 930/2012 no que diz respeito a esses dois equipamentos específicos. Esta lacuna evidencia a necessidade de revisão na forma como os equipamentos são cadastrados nas plataformas públicas de saúde, de modo que a transparência e a fiscalização sejam efetivas e possibilitem diagnósticos mais precisos sobre a infraestrutura hospitalar neonatal.

## 6.6 PORTARIA Nº 930/2012 X RDC Nº 7/2010 X RDC Nº 26/2012

A avaliação da conformidade estrutural e tecnológica das Unidades de Terapia Intensiva Neonatal requer o embasamento em normativas técnicas que estabeleçam parâmetros mínimos de funcionamento. Neste contexto, três documentos regulatórios principais são frequentemente utilizados: a Portaria nº 930/2012, a Resolução RDC nº 7/2010 e a Resolução RDC nº 26/2012, todas emitidas pelo Ministério da Saúde e ANVISA. Contudo, ao se utilizar esses referenciais no campo prático da análise de dados, surgem divergências e limitações que merecem ser discutidas.

A Portaria nº 930/2012 é o instrumento mais específico e detalhado no que diz respeito às UTINs. Ela classifica as unidades por níveis (Tipo I, II e III) e estabelece critérios objetivos de estrutura, equipamentos e recursos humanos para cada tipo, incluindo a proporção exata de equipamentos como ventiladores, berços aquecidos, incubadoras, sistemas de fototerapia e bilirrubinômetros. Por essa razão, é a base adotada neste trabalho como norma de referência primária. Seu principal mérito são a granularidade técnica, essencial para avaliações quantitativas comparativas. No entanto, mesmo com esse detalhamento, ainda existem lacunas, como a falta de especificação clara no CNES para diferenciar equipamentos de transporte dos fixos, o que compromete a análise de conformidade em alguns quesitos, como ventiladores e incubadoras de transporte.

A RDC nº 7/2010, por sua vez, dispõe sobre os requisitos mínimos para o funcionamento das unidades de terapia intensiva em geral, sendo aplicável a adultos, pediátricos e neonatais. Embora traga diretrizes importantes, especialmente no tocante à segurança, monitorização contínua e disponibilidade de equipamentos essenciais, sua abordagem é mais genérica e voltada à lógica assistencial multiprofissional, não entrando em especificações detalhadas por tipo de UTI. Isso dificulta sua aplicação isolada em análises técnico-quantitativas, como a realizada neste trabalho.

Já a RDC nº 26/2012 visa à organização dos serviços de atenção obstétrica e neonatal dentro da Rede Cegonha, com ênfase em fluxos assistenciais e regionalização. Apesar de mencionar equipamentos e serviços mínimos para o cuidado integral ao recém-nascido, sua ênfase está em diretrizes de organização da rede, não em aspectos quantitativos operacionais, o que a torna pouco adequada como base única para auditoria estrutural de UTINs.

Dessa forma, conclui-se que, embora as três normativas possuam relevância no contexto da assistência neonatal, a Portaria nº 930/2012 se apresenta como o referencial mais completo e aplicável para análises estruturais com base em dados secundários como o CNES. A RDC nº 7/2010 é importante para garantir a integralidade e segurança do cuidado, e a RDC nº 26/2012

é essencial do ponto de vista de articulação da rede, mas ambas carecem de especificações técnicas precisas para fins de avaliação de conformidade quantitativa.

No âmbito da discussão proposta neste trabalho, torna-se evidente que a coexistência de normativas com diferentes enfoques exige do avaliador o uso criterioso das fontes, priorizando aquelas que ofereçam maior objetividade na comparação entre estrutura disponível e exigências legais. Assim, justifica-se o uso da Portaria nº 930/2012 como base normativa central desta análise.

## 7. Conclusão

Este trabalho teve como objetivo analisar a conformidade da infraestrutura tecnológica das Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) dos tipos II e III nos municípios de Uberlândia e São Paulo, com base nos critérios estabelecidos pela Portaria nº 930/2012 do Ministério da Saúde. Para isso, foi realizada uma avaliação comparativa entre o número de leitos cadastrados e a quantidade de equipamentos essenciais disponíveis nas unidades, utilizando dados secundários extraídos do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

Os resultados demonstraram que, de forma geral, os hospitais analisados apresentam conformidade quantitativa com os parâmetros normativos vigentes, especialmente no que diz respeito à disponibilidade de berços aquecidos, incubadoras, sistemas de fototerapia, ventiladores mecânicos e bilirrubinômetros. Tanto em Uberlândia quanto em São Paulo, observou-se que a maioria das instituições avaliadas possui número de equipamentos igual ou superior ao mínimo exigido para o funcionamento adequado das UTINs, refletindo avanços importantes na estrutura assistencial neonatal e na consolidação de políticas públicas voltadas à melhoria da atenção intensiva ao recém-nascido.

Contudo, o estudo evidenciou limitações relevantes, sobretudo relacionadas à categorização incompleta e imprecisa dos dados disponíveis no CNES. A ausência de distinção entre ventiladores de transporte e fixos, bem como entre incubadoras de transporte e convencionais, comprometeu a análise objetiva da conformidade desses dispositivos. Além disso, a falta de especificação quanto ao porte e à finalidade dos ventiladores cadastrados (adulto, pediátrico ou neonatal) impossibilitou a avaliação qualitativa da adequação tecnológica em alguns estabelecimentos. Essa carência de detalhamento dificulta não apenas a fiscalização normativa, mas também a formulação de estratégias mais assertivas para investimentos e correções estruturais nas unidades de terapia intensiva neonatal.

Essas lacunas evidenciam a necessidade urgente de aprimoramento nos sistemas de informação em saúde, com maior padronização e precisão na categorização dos equipamentos hospitalares. Um CNES mais detalhado e confiável é fundamental para subsidiar avaliações mais rigorosas de conformidade, orientar a distribuição equitativa dos recursos públicos e fortalecer a transparência na gestão hospitalar.

Além dos aspectos técnicos e estruturais identificados, destaca-se o papel estratégico do engenheiro biomédico na gestão da infraestrutura hospitalar. Esse profissional atua de forma integrada com as equipes de saúde e gestão, sendo responsável pela avaliação contínua da conformidade normativa, pela eficiência tecnológica dos dispositivos assistenciais e pela segurança dos pacientes. Sua atuação torna-se ainda mais relevante diante da crescente complexidade dos ambientes hospitalares e da necessidade de promover um cuidado neonatal intensivo de alta qualidade, seguro e acessível em todo o território nacional.

Portanto, a partir dos achados deste estudo, reforça-se a importância de investimentos contínuos tanto na melhoria da infraestrutura hospitalar quanto no fortalecimento das bases de dados públicas, para garantir o avanço das condições de assistência neonatal no Brasil e consolidar práticas de gestão hospitalar cada vez mais eficazes e baseadas em evidências.

## REFERÊNCIAS

- AECWEB; E-CONSTRUMARKET. **Gestão de engenharia e manutenção é função essencial em hospitais.** São Paulo, 14 out. 2022. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/gestao-de-engenharia-e-manutencao-e-funcao-essencial-em-hospitais/23923>. Acesso em: 23 abr. 2025.
- ALBERTON, M.; ROSA, V. M.; PINTO, B. **Prevalência e tendência temporal da prematuridade no Brasil antes e durante a pandemia de COVID-19: análise da série histórica 2011-2021.** 2023.
- ANDRE. **Escala de Apgar: entenda a nota dada aos bebês nos primeiros minutos de vida.** *Mãe que Ama*, [s.d.]. Disponível em: <https://maequemama.com.br/escala-de-apgar-entenda-a-nota-dada-aos-bebes/>. Acesso em: 23 abr. 2025.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA.** Critérios diagnósticos de infecção associada à assistência à saúde: neonatologia. Brasília: ANVISA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/caderno-3-criterios-diagnosticos-de-infeccao-associada-a-assistencia-a-saude-neonatologia.pdf/view>. Acesso em: 23 abr. 2025.
- ARAUJO, K. L. **Caracterização dos cuidados perinatais e das principais morbidades de recém-nascidos pré-termos.** 2024. Trabalho acadêmico. 38 p.
- BELKIND-GERSON, J. **Icterícia no recém-nascido.** *Manual MSD*, out. 2023. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/pt/casa/problemas-de-sa%C3%BAde-infantil/problemas-do-trato-gastrointestinal-gi-e-do-f%C3%ADcado-em-rec%C3%A9m-nascido/icter%C3%ADcia-no-rec%C3%A9m-nascido>. Acesso em: 23 abr. 2025.
- BESSA, D.; BARROSO, S.; PARLATO-OLIVEIRA, E.; DE TILIO, R. **Prematuridade e sofrimento psíquico: uma revisão integrativa.** *Revista Universitas*, 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Atenção à saúde do recém-nascido: profissionais v.3.** Brasília: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao\\_saude\\_recem\\_nascido\\_profissionais\\_v3.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_saude_recem_nascido_profissionais_v3.pdf). Acesso em: 23 abr. 2025.

**BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 930, de 10 de maio de 2012.** Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0930\\_10\\_05\\_2012.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0930_10_05_2012.html). Acesso em: 23 abr. 2025.

**BRASIL. ANVISA. Atenção à saúde do recém-nascido v.1. 2021.** Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao\\_saude\\_recem\\_nascido\\_v1.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_saude_recem_nascido_v1.pdf). Acesso em: 23 abr. 2025.

**BRASIL. ANVISA. Ampliação dos leitos neonatais. 2022.** Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/saude-da-crianca/cuidado-neonatal/ampliacao-dos-leitos-neonatais>. Acesso em: 23 abr. 2025.

**BRASIL. ANVISA. Resolução RDC nº 7, de 24 de fevereiro de 2010.** Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0007\\_24\\_02\\_2010.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0007_24_02_2010.html). Acesso em: 23 abr. 2025.

**BRASIL. ANVISA. Resolução RDC nº 26, de 11 de maio de 2012.** Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0026\\_11\\_05\\_2012.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0026_11_05_2012.html). Acesso em: 23 abr. 2025.

**BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 930, de 10 de maio de 2012.** Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0930\\_10\\_05\\_2012.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0930_10_05_2012.html). Acesso em: 23 abr. 2025.

**BRUNS, D. R. Tetralogia de Fallot: o que você precisa saber.** *Fetalmed*, 9 out. 2023. Disponível em: <https://www.fetalmed.net/tetralogia-de-fallot-o-que-voce-precisa-saber/>. Acesso em: 23 abr. 2025.

**CRUZ, A. A. Fatores de natureza social associados ao risco de prematuridade em município paulista.** *Acta Paulista de Enfermagem*, 2023.

**DIAS, F. V.; SOUZA, F. C.; FERREIRA, R. A. Ventilação mecânica invasiva em pediatria.** *Interfisio*, [s.d.]. Disponível em: <https://interfisio.com.br/ventilacao-mecanica-invasiva-em-pediatria/>. Acesso em: 23 abr. 2025.

**DRÄGER.** Dräger Jaundice Meter JM-105. 2025. Disponível em: [https://www.draeger.com/en\\_sea/Products/Jaundice-Meter-JM-103](https://www.draeger.com/en_sea/Products/Jaundice-Meter-JM-103). Acesso em: 23 abr. 2025.

**DRÄGER.** Instruções de uso: Jaundice Meter JM-105. [s.d.]. Disponível em: <https://www.draeger.com/Content/Documents/Products/jm-105-sw-120-ifu-9510927-pt-br.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2025.

- DUNBAR, A. **Bioengineering seniors team up with Upstate Medical University to design NICU infant sleep monitor.** *Syracuse University News – Health & Society*, 23 maio 2018. Disponível em: <https://news.syr.edu/blog/2018/05/23/bioengineering-seniors-team-up-with-upstate-medical-university-to-design-nicu-infant-sleep-monitor/>. Acesso em: 23 abr. 2025.
- ESTÉVEZ, S. R. et al. **Continuous non-contact vital sign monitoring of neonates in intensive care units using RGB-D cameras.** *Cornell University (arXiv)*, 8 dez. 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2412.06012>. Acesso em: 23 abr. 2025.
- FANEM.** Unidade híbrida de cuidado intensivo neonatal 2386: manual do usuário. 2015. Disponível em: <https://www.fanem.com.br/uploads/manuals/651011711-Incubadora-Unidade-Hibrida-Duetto-2386-PT-Manual-Do-Usuario.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2025.
- FANEM.** Vision Advanced Berço Aquecido: manual do usuário. 2020. Disponível em: <https://www.fanem.com.br/uploads/manuals/1489671979-Manual-2020-PT-Vision-Advanced-LED.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2025.
- FANEM.** Berço Aquecido Ampla® 2085 COLOR. 2024. Disponível em: <https://fanem.com.br/produto/berco-aquecido-ampla-2085-color/>. Acesso em: 23 abr. 2025.
- FANEM.** Fototerapia Bilitron® SKY 5006. 2024. Disponível em: <https://fanem.com.br/produto/fototerapia-bilitron-sky-5006/>. Acesso em: 23 abr. 2025.
- FANEM.** Incubadora 2386. 2024. Disponível em: <https://fanem.com.br/produto/incubadora-2386/>. Acesso em: 23 abr. 2025.
- FANEM.** Incubadora de Transporte IT 158 TS. 2024. Disponível em: <https://fanem.com.br/produto/incubadora-de-transporte-it-158-ts/>. Acesso em: 23 abr. 2025.
- FILHO, E. E.; MICHELS, K. D.-B.; BOEGER, V. S. **Fatores preditores para admissão de neonatos em unidade de terapia intensiva em um hospital no sul de Santa Catarina.** *Brazilian Journal of Implantology and Health Science*, 2024.
- FU, M.; SONG, W.; YU, G.; YU, Y.; YANG, Q. **Risk factors for length of NICU stay of newborns: a systematic review.** *Frontiers in Pediatrics*, 2023.
- GETINGE.** Ventilador Mecânico Servo-n. Abril de 2025. Disponível em: <https://www.getinge.com.br/produtos/ventilador-neonatal-servo-n/>. Acesso em: 23 abr. 2025.
- HOSPITAL, S. C. Stollery Children's Hospital.** Wikipedia, 2001. Disponível em: [https://en.wikipedia.org/wiki/Stollery\\_Children%27s\\_Hospital](https://en.wikipedia.org/wiki/Stollery_Children%27s_Hospital). Acesso em: 23 abr. 2025.

HOPSTRADE. **Berço aquecido: a importância do equipamento na maternidade!** 2021.

Disponível em: <https://hosptrade.com.br/hospitalar/berco-aquecido-a-importancia-do-equipamento-na-maternidade/>. Acesso em: 23 abr. 2025.

JUNIOR; MANOEL, L. **Crescimento dos leitos de UTI no país durante a pandemia de Covid-19: desigualdades entre o público x privado e iniquidades regionais.** Physis: Revista de Saúde Coletiva, 2020.

LEITE, A. C. et al. **Indicações da fototerapia em recém-nascidos com icterícia.** Brazilian Journal of Health Review, 2021. Disponível em:  
<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/29918/23699>. Acesso em: 23 abr. 2025.

LIND, J.; LOUREIRO, M. D.; ROCHA, J. L. **Incidência de prematuridade e fatores de risco associados entre usuárias de uma operadora de planos de saúde.** Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, Recife, v. 24, p. e20230376, 2024.

MARTIN, F. A. **Biomedical engineering aspects of neonatal cardiorespiratory monitoring.** Clinical Tree, 22 mar. 2024. Disponível em: <https://clinicalpub.com/biomedical-engineering-aspects-of-neonatal-cardiorespiratory-monitoring/>. Acesso em: 23 abr. 2025.

MARTINELLI, K.; ALMEIDA, B.; DIAS, S.; NETO, E. A. **Prematuridade no Brasil entre 2012 e 2019: dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos.** 2021.

**MEDICAL, H.** Manual do operador HAMILTON-C1/C1 neo. 30 abr. 2024. Disponível em: [HAMILTON-C1-C1-neo\\_ops-manual\\_v3.0.x\\_pt\\_10101876.01%20.pdf](https://www.mccormick.northwestern.edu/magazine/spring-2019/untangling-nicu-care.html). Acesso em: 23 abr. 2025.

MORRIS, A. **Untangling NICU care.** McCormick School of Engineering, 2019.  
Disponível em: <https://www.mccormick.northwestern.edu/magazine/spring-2019/untangling-nicu-care.html>. Acesso em: 23 abr. 2025.

MOURA, B. L.; ALENCAR, G. P.; SILVA, Z. P.; ALMEIDA, M. F. **Fatores associados à internação e à mortalidade neonatal em uma coorte de recém-nascidos do Sistema Único de Saúde, no município de São Paulo.** 2020.

NASCIMENTO, T. M. et al. **Caracterização das causas de internações de recém-nascidos em uma unidade de terapia intensiva neonatal.** Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde - UNIT - ALAGOAS, 2020.

PEREIRA, A. A. et al. **Reformulação do projeto pedagógico do curso de graduação em engenharia biomédica.** Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia, 2020. Disponível em:

[https://www.feelt.ufu.br/system/files/conteudo/ppc\\_eng\\_enga\\_biomed\\_2020\\_v12\\_2.pdf](https://www.feelt.ufu.br/system/files/conteudo/ppc_eng_enga_biomed_2020_v12_2.pdf). Acesso em: 23 abr. 2025.

PEREIRA, S. B. **Billirubina alta: entenda a relação entre bilirrubina e icterícia.** Vida Saudável, 20 abr. 2024. Disponível em: <https://vidasaudavel.einstein.br/bilirrubina-alta-entenda-a-relacao-entre-bilirrubina-e-ictericia/>. Acesso em: 23 abr. 2025.

PORTE, D.; MARQUES, D. P. **Engenharia clínica: nova 'ponte' para a bioética?** Revista Bioética, 2016.

PREMATURA, E. V. **O papel da incubadora neonatal na UTI: proteção e desenvolvimento do prematuro.** Vida Prematura, 31 out. 2023. Disponível em: <https://vidaprematura.com/incubadora-neonatal-uti/>. Acesso em: 23 abr. 2025.

RAMOS, H. Â.; CUMAN, R. K. **Fatores de risco para prematuridade: pesquisa documental.** 2009.

RODRÍGUEZ, E. C. et al. **Padrões espaciais da prematuridade e seus determinantes na região metropolitana de São Paulo, Brasil, 2010–2019.** Revista Brasileira de Epidemiologia, 2024, v. 9.

SILVA, A. G. et al. **Principais causas de internações em uma unidade neonatal no extremo Norte do Brasil.** Brazilian Journal of Health Review, 2020.

SILVA, P. C. **Bilirrubinômetro.** Aprendis, 2016. Disponível em: <https://aprendis.med.up.pt/index.php/Bilirrubin%C3%B4metro>. Acesso em: 23 abr. 2025.

SILVEIRA, K. D. et al. **Principais causas de internamento na UTI neonatal: uma pesquisa em um hospital do oeste do Paraná.** Cascavel, 2022.

SUESSMANN, K. **Healthcare's ‘unsung heroes’: why it’s time to recognize hospital clinical engineers.** GE HealthCare, 16 maio 2024. Disponível em: <https://clinicalview.gehealthcare.com/blog/healthcares-unsung-heroes-why-its-time-recognize-hospital-clinical-engineers>. Acesso em: 23 abr. 2025.

TEAM, I. E. **Biomedical engineer job description: top duties and qualifications.** Indeed, 4 mar. 2025. Disponível em: <https://www.indeed.com/hire/job-description/biomedical-engineer>. Acesso em: 23 abr. 2025.

VIEIRA, A. D.; MENDES, P. C. **Análise espacial da prematuridade, baixo peso ao nascer e óbitos infantis em Uberlândia-MG.** Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, 2012.

YEASMIN, N. et al. **Risk factors, causes and hospital outcome of respiratory distress among neonates admitted in neonatal intensive care unit of a tertiary hospital.** 2023.