

DOI: <http://dx.doi.org/10.31365/issn.2595-1769.2026.0401>

Associação entre o uso inicial de *bubble* CPAP e mortalidade em UTI neonatal: um estudo de coorte retrospectivo

*Association between initial use of bubble CPAP and mortality in the neonatal ICU: A retrospective cohort study**Asociación entre el uso inicial de CPAP de burbuja y la mortalidad en la UCI neonatal: un estudio de cohorte retrospectivo*Natália Gabriel da Cruz ^{1,2}Ana Carolina Assis ^{1,3}Yasmin Rafaela Braun ^{1,4}Luiza B. Schlichting ^{1,5}Marlou Dalri ^{1,6}Samantha Lopes ^{1,7}¹ Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí, Curso de Medicina. Rio do Sul-SC, Brasil.²ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1103-5758>³ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6571-418X>⁴ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0307-0643>⁵ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4905-9572>⁶ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2136-6154>⁷ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9998-6492>

Autor correspondente:

Natália Gabriel da Cruz

E-mail: natalia.cruz@unidavi.edu.br

RESUMO

Introdução: O desconforto respiratório neonatal é causa relevante de morbimortalidade. O *Bubble Continuous Positive Airway Pressure* (BCPAP) é uma modalidade ventilatória não invasiva utilizada no manejo desses pacientes. **Objetivos:** Avaliar a associação entre o uso inicial do BCPAP e a mortalidade em recém-nascidos com desconforto respiratório, bem como desfechos clínicos associados. **Métodos:** Coorte retrospectiva realizada em unidade de terapia intensiva neonatal de hospital terciário entre setembro de 2021 e agosto de 2023. Incluíram-se recém-nascidos com diagnóstico de desconforto respiratório; excluíram-se aqueles com intubação imediata, ressuscitação extensiva, escore de Apgar ≤ 1 no primeiro minuto ou ≤ 3 no quinto minuto, ou transferidos. Analisaram-se variáveis clínicas e desfechos, com regressão logística, tendo o óbito como desfecho. **Resultados:** Foram incluídos 218 recém-nascidos, distribuídos conforme o suporte ventilatório inicial: ventilação não invasiva (VNI, n=94), BCPAP (n=60) e intubação orotraqueal (IOT, n=64). A mortalidade foi menor no grupo BCPAP (3,3%) em comparação ao grupo IOT (28,1%). O grupo IOT concentrou maior prematuridade extrema e menor peso ao nascer. Na regressão logística, a modalidade ventilatória inicial associou-se à mortalidade (OR: 14,2; $p < 0,001$). O tempo de internação foi reduzido no grupo BCPAP em comparação ao grupo IOT ($p < 0,001$). **Conclusão:** O uso de BCPAP associou-se a menor mortalidade e menor tempo de internação em comparação à IOT. Diferenças basais entre grupos limitam inferências causais e sugerem confusão por gravidade.

Palavras-Chave: Síndrome do Desconforto Respiratório do Recém-Nascido; Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas; Unidades de Terapia Intensiva Neonatal; Estudos de Coorte; Estudos Retrospectivos.

ABSTRACT

Introduction: Neonatal respiratory distress is a relevant cause of morbidity and mortality. Bubble Continuous Positive Airway Pressure (BCPAP) is a noninvasive ventilatory modality used in the management of these patients. **Objectives:** To evaluate the association between initial BCPAP use and mortality in newborns with respiratory distress, as well as related clinical outcomes. **Methods:** A retrospective cohort study conducted in the neonatal intensive care unit of a tertiary hospital between September 2021 and August 2023. Newborns diagnosed with respiratory distress were included, while those with immediate intubation, extensive resuscitation, Apgar score ≤ 1 at 1 minute or ≤ 3 at 5 minutes, or transferred patients were excluded. Clinical variables and outcomes were analyzed, and logistic regression was performed with mortality as the outcome. **Results:** A total of 218 newborns were included and classified according to initial ventilatory support: noninvasive ventilation (NIV, n=94), BCPAP (n=60), and orotracheal intubation (OTI, n=64). Mortality was lower in the BCPAP group (3.3%) compared with the OTI group (28.1%). The OTI group had a higher proportion of extreme prematurity and lower birth weight. In logistic regression, the initial ventilatory modality was associated with mortality (OR: 14.2; $p < 0.001$). Length of hospital stay was shorter in the BCPAP group compared with the OTI group ($p < 0.001$). **Conclusion:** BCPAP use was associated with lower mortality and shorter hospital stay compared with OTI. Baseline differences between groups limit causal inferences and suggest confounding by disease severity.

Keywords: Respiratory Distress Syndrome; Newborn; Continuous Positive Airway Pressure; Intensive Care Units; Neonatal; Cohort Studies; Retrospective Studies.

RESUMEN

Introducción: La dificultad respiratoria neonatal es una causa importante de morbilidad y mortalidad. La presión positiva continua de burbuja en la vía aérea (BCPAP) es una modalidad de ventilación no invasiva utilizada en el manejo de estos pacientes. **Objetivos:** Evaluar la asociación entre el uso inicial de BCPAP y la mortalidad en recién nacidos con dificultad respiratoria, así como los resultados clínicos asociados. **Métodos:** Estudio de cohorte retrospectivo realizado en una unidad de cuidados intensivos neonatales de un hospital terciario entre septiembre de 2021 y agosto de 2023. Se incluyeron recién nacidos con diagnóstico de dificultad respiratoria; se excluyeron aquellos con intubación inmediata, reanimación extensa, puntaje de Apgar ≤ 1 al minuto o ≤ 3 a los cinco minutos, o aquellos transferidos. Las variables clínicas y los resultados se analizaron mediante regresión logística, con la muerte como resultado. **Resultados:** Se incluyeron 218 recién nacidos, distribuidos según el soporte ventilatorio inicial: ventilación no invasiva (VNI, n = 94), BCPAP (n = 60) e intubación orotraqueal (ITO, n = 64). La mortalidad fue menor en el grupo BCPAP (3,3%) en comparación con el grupo OTI (28,1%). El grupo OTI presentó mayores tasas de prematuridad extrema y menor peso al nacer. En la regresión logística, el modo ventilatorio inicial se asoció con la mortalidad (OR: 14,2; $p < 0,001$). La duración de la hospitalización se redujo en el grupo BCPAP en comparación con el grupo OTI ($p < 0,001$). **Conclusión:** El uso de BCPAP se asoció con menor mortalidad y menor duración de la hospitalización en comparación con OTI. Las diferencias basales entre los grupos limitan las inferencias causales y sugieren factores de confusión debido a la gravedad.

Palabras Clave: Síndrome de Dificultad Respiratoria Neonatal; Presión Positiva Continua en la Vía Aérea; Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales; Estudios de Cohorte; Estudios Retrospectivos.

INTRODUÇÃO

O desconforto respiratório (DR) neonatal caracteriza-se pela dificuldade do recém-nascido (RN) em estabelecer uma respiração adequada após o nascimento.¹ É uma das principais causas de morbimortalidade em RNs pré-termos (RNPT).^{1,2} Entre 2018 e 2023, a mortalidade por DR neonatal no Brasil correspondeu a aproximadamente 2.000 óbitos anuais.³

A síndrome do desconforto respiratório (SDR) é a causa mais comum de DR em RNPT, devido à deficiência de surfactante alveolar.² Outras etiologias de DR incluem taquipneia transitória do RN (TTRN), síndrome de aspiração de mecônio (SAM), infecções pulmonares e cardiopatias.⁴ Os principais fatores de risco para o desenvolvimento do DR incluem nascimento prematuro, asfixia perinatal, parto cesáreo sem trabalho de parto, diabetes mellitus gestacional (DMG) e doença hipertensiva específica da gestação (DHEG).⁵⁻⁷

Historicamente, o tratamento para o DR neonatal envolve intervenções invasivas, como a ventilação mecânica (VM).^{1,8} Embora essencial em certos casos, a VM está associada a complicações graves, como barotrauma, infecções, displasia broncopulmonar (DBP) e aumento da mortalidade.⁹ Ensaios clínicos randomizados demonstraram que o suporte ventilatório menos invasivo, como a Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas (CPAP), quando aplicada em pacientes selecionados, associaram-se a menor ocorrência de complicações relacionadas à VM.^{9,10}

O CPAP consiste na aplicação de uma pressão positiva nas vias aéreas dos RNs com respiração espontânea.¹⁰ Essa pressão contribui para a manutenção da capacidade residual funcional (CRF), facilitando as trocas gasosas, promovendo a produção de surfactante endógeno e reduzindo o esforço respiratório dos bebês.¹¹

Dentre as modalidades de CPAP nasal, o Bubble CPAP (BCPAP) é amplamente utilizado devido à sua simplicidade operacional e baixo custo.¹² Esse sistema utiliza bolhas para gerar oscilações de pressão que mantêm os alvéolos abertos, promovendo ventilação adequada às

necessidades do RN e reduzindo o esforço respiratório.^{10,12} Este estudo tem como objetivo analisar a associação entre o uso do BCPAP e desfechos clínicos, em comparação com outras modalidades ventilatórias em RNs com DR.

MÉTODOS

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo observacional longitudinal do tipo coorte retrospectiva, conduzido de acordo com os padrões do *STROBE Statement*.

Contexto

O estudo foi baseado em RNs com diagnóstico de DR (CID-10: P22 - Desconforto respiratório do recém-nascido) internados na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) do Hospital Regional do Alto Vale (HRAV), entre setembro de 2021 e agosto de 2023. Todos os dados foram coletados de prontuários eletrônicos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIDAVI (parecer nº 6.902.331).

Participantes

Os critérios de inclusão foram: todos os RNs admitidos na UTIN do HRAV, no período de setembro de 2021 a agosto de 2023, com diagnóstico de DR, identificados pelos códigos da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) relacionados a afecções respiratórias do período perinatal (P22, P220–P229, P240, P28, P285–P289).

Foram excluídos RNs que necessitaram de ressuscitação extensiva ao nascimento, aqueles com escore de Apgar ≤ 1 no primeiro minuto e ≤ 3 aos cinco minutos e RNs transferidos para outras instituições. As transferências ocorreram principalmente por necessidade de suporte assistencial não disponível na unidade de origem, incluindo procedimentos cirúrgicos especializados ou manejo de condições clínicas de maior complexidade.

Variáveis

As variáveis analisadas incluíram características neonatais (idade gestacional,

peso ao nascer, sexo e escore de Apgar), dados maternos e gestacionais (idade materna, número de consultas pré-natais, comorbidades, intercorrências gestacionais, uso de medicações, via de parto e intervenções realizadas), etiologia do DR, suporte terapêutico neonatal (uso de antibióticos, drogas vasoativas, surfactante, cateter umbilical, óxido nítrico e adrenalina) e os tipos de suporte ventilatório, classificados em VNI, BCPAP e IOT. O grupo VNI incluiu modalidades de oxigenoterapia sem aplicação de pressão positiva contínua, como cateter nasal, hood e halo, utilizadas em RNs com DR leve, sendo analisadas de forma agrupada, considerando seu uso como suporte respiratório inicial de menor complexidade clínica. Avaliaram-se informações relacionadas ao suporte ventilatório (local de início, duração, necessidade de mudanças na modalidade e complicações associadas), e os desfechos clínicos (tempo de internação e condição ao término da internação). Para a análise multivariada, as complicações foram agrupadas como variável dicotômica (presença vs. ausência).

Os RNs foram classificados conforme o suporte ventilatório inicial, por refletir a estratégia terapêutica adotada na estabilização precoce e reduzir viés de tempo (*immortal time bias*). Reconhece-se, entretanto, que a falha do BCPAP com necessidade de escalonamento para IOT pode introduzir viés de classificação. Nos casos de falha do BCPAP com necessidade de reanimação neonatal avançada, o manejo seguiu os protocolos do Programa de Reanimação Neonatal. Assim, a ocorrência de uso de adrenalina em RNs classificados no grupo BCPAP refere-se a eventos posteriores à falha da modalidade inicial, não representando o uso concomitante de BCPAP e adrenalina.

Fontes de dados e tamanho do estudo

Foram analisados 231 prontuários eletrônicos, dos quais 218 atenderam aos critérios de elegibilidade. O estudo incluiu todos os casos elegíveis registrados no período estudado, caracterizando uma amostra de conveniência de base censitária, sem cálculo prévio do tamanho amostral.

Variáveis quantitativas

As variáveis quantitativas incluíram idade materna (anos), número de consultas pré-natais, idade gestacional ao nascimento (semanas), peso ao nascer (gramas), escore de Apgar no 1º e 5º minutos, tempo de suporte ventilatório (dias) e tempo de internação (dias).

Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas no programa IBM® SPSS Statistics, versão 26.0.0, e os gráficos no GraphPad® Prism, versão 8.2.1. Foram avaliadas a presença de *outliers* e a normalidade dos dados. As variáveis contínuas foram expressas como mediana e intervalo interquartil (IIQ) e as categóricas como frequência (n) e porcentagem (%). As comparações entre os grupos de suporte ventilatório foram realizadas pelos testes de Kruskal-Wallis e qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher, conforme apropriado. Para análise do desfecho de mortalidade, utilizaram-se os testes de Mann-Whitney, qui-quadrado ou exato de Fisher. Resíduos ajustados (RA) foram empregados para identificação de associações específicas. As variáveis com associação significativa foram incluídas em modelo de regressão logística, considerando a mortalidade como variável dependente. Adotou-se nível de significância estatística de $p \leq 0,05$. Considerando o número limitado de eventos, os resultados do modelo foram interpretados com cautela, considerando possível colinearidade entre variáveis indicativas de gravidade clínica. Não foi realizado ajuste para comparações múltiplas, sendo as análises secundárias consideradas exploratórias.

RESULTADOS

Caracterização geral da amostra segundo o suporte ventilatório

A amostra incluiu 218 RNs com diagnóstico de DR, distribuídos conforme o suporte ventilatório inicial: VNI (n=94), BCPAP (n=60) e IOT (n=64).

O grupo IOT apresentou maior frequência de RNs com idade gestacional <28 semanas (23,0%; RA=3,4; $p<0,001$) e peso ao nascer <1000g (23,0%; RA=5,3; $p<0,001$). No

grupo VNI, predominaram os RNs a termo (76,3%; RA=5,0), enquanto o BCPAP apresentou maior proporção de neonatos entre 28-32 semanas (27,6%; RA=3,3). A distribuição do peso ao nascer variou significativamente entre os grupos ($p < 0,001$). RNs com peso entre 2.500-4.000 g foram mais frequentes no grupo VNI (78,6%; RA=4,4), enquanto RNs com peso < 1.000 g foram mais frequentes no grupo IOT (23,0%; RA=5,3). O grupo BCPAP apresentou maior proporção de RNs com peso entre 1.500-2.499g (31,7%; RA=1,7). Os resíduos ajustados indicam associações significativas entre maior peso ao nascer e o uso de VNI, e entre baixo peso extremo e necessidade de IOT (Tabela 1).

As etiologias do DR diferiram significativamente entre os grupos ($p < 0,001$). O DR precoce não especificado foi a causa mais frequente na amostra (54,6%), predominando no grupo VNI (72,3%; RA=4,6). A pneumonia neonatal ocorreu em 16,5% dos casos, com maior prevalência no grupo BCPAP (21,7%). A síndrome do DR ocorreu em 10,1% da amostra e foi mais frequente nos grupos BCPAP (16,7%; RA=2,0) e IOT (15,6%; RA=1,7) (Tabela 1). Houve predomínio do sexo masculino na amostra (54,1%), com diferença significativa entre os grupos ($p = 0,023$), com maior proporção do sexo feminino no grupo VNI (56,4%) e maior frequência de sexo masculino nos grupos BCPAP (60,0%) e IOT (64,1%) (Tabela 1). Informações referentes ao escore de Apgar, via de parto e variáveis maternas estão apresentadas na Tabela Suplementar 1.

Entre as intervenções terapêuticas, o uso de antibioticoterapia foi mais frequente no grupo IOT (95,3%; RA=5,8; $p < 0,001$). A administração de drogas vasoativas foi mais frequente no grupo IOT (54,0%; RA=7,2), enquanto o grupo BCPAP apresentou uma taxa menor (23,3%; RA=3,0) ($p < 0,001$). O uso de surfactante foi maior no grupo IOT (54,7%; RA=7,0), seguido pelo BCPAP (25,0%; RA=0,3) ($p < 0,001$). A inserção de cateter umbilical apresentou diferenças significativas entre os grupos, sendo observada em 87,5% dos pacientes do grupo IOT (RA=8,6) e em 60,0% do grupo BCPAP (RA=3,1), enquanto não foi observada no grupo VNI (0,0%; RA=10,8) ($p < 0,001$). O uso de óxido nítrico e adrenalina foi

mais frequente nos grupos BCPAP e IOT (Tabela 1).

O início do suporte ventilatório foi mais frequente na sala de parto no grupo IOT, enquanto os grupos BCPAP e VNI apresentaram maior início na UTIN ($p < 0,001$). A necessidade de mudança do suporte ventilatório ocorreu principalmente nos grupos BCPAP e VNI ($p < 0,001$). O tempo total de suporte ventilatório foi significativamente mais prolongado no grupo IOT, intermediário no BCPAP e menor no VNI ($p < 0,001$). Dados detalhados estão apresentados na Tabela 1.

Quanto às complicações associadas ao suporte ventilatório, o pneumotórax foi a mais prevalente, presente em 4,1% dos RNs, sendo mais frequente no grupo IOT (9,4%; RA=5,5), seguido pelo grupo BCPAP (5,0%) ($p = 0,015$). A DBP foi identificada em 3,7% da amostra, com maior prevalência no grupo IOT (12,5%; RA=1,3), seguida pelo grupo BCPAP (6,7%; RA=1,5). A hemorragia pulmonar foi observada em 2,3% dos RNs e ocorreu exclusivamente nos grupos BCPAP (3,3%) e IOT (4,7%). O derrame pleural foi a complicação menos frequente, identificada apenas no grupo IOT (1,6%). (Tabela 1).

O tempo de internação também diferiu entre os grupos ($p < 0,001$), sendo maior no grupo IOT, com mediana de 17,0 dias (IIQ: 8,0-35,75), seguido pelo grupo BCPAP, com 11,0 dias (IIQ: 8,0-17,0). O grupo VNI apresentou o menor tempo de internação, com mediana de 4,0 dias (IIQ: 2,0-7,25) (Figura 1a).

Na amostra total, a taxa de óbito foi de 9,2% e a mediana do tempo de internação foi de 8,0 dias (IIQ: 4,0-15,25). A mortalidade variou significativamente entre os grupos ($p < 0,001$), sendo maior no grupo IOT (28,1%; RA=6,2), seguida pelo grupo BCPAP (3,3%; RA=1,8), sem registros no grupo VNI (0%; RA=4,1) (Figura 1b).

Figura 1. Tempo de internação e taxa de óbito de acordo com o tipo de suporte ventilatório. Figura a. Tempo de internação (em dias) de acordo com o tipo de suporte ventilatório utilizado. * : diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Figura b. Taxa de óbito de acordo com o tipo de suporte ventilatório. * : diferença estatisticamente significativa entre os grupos

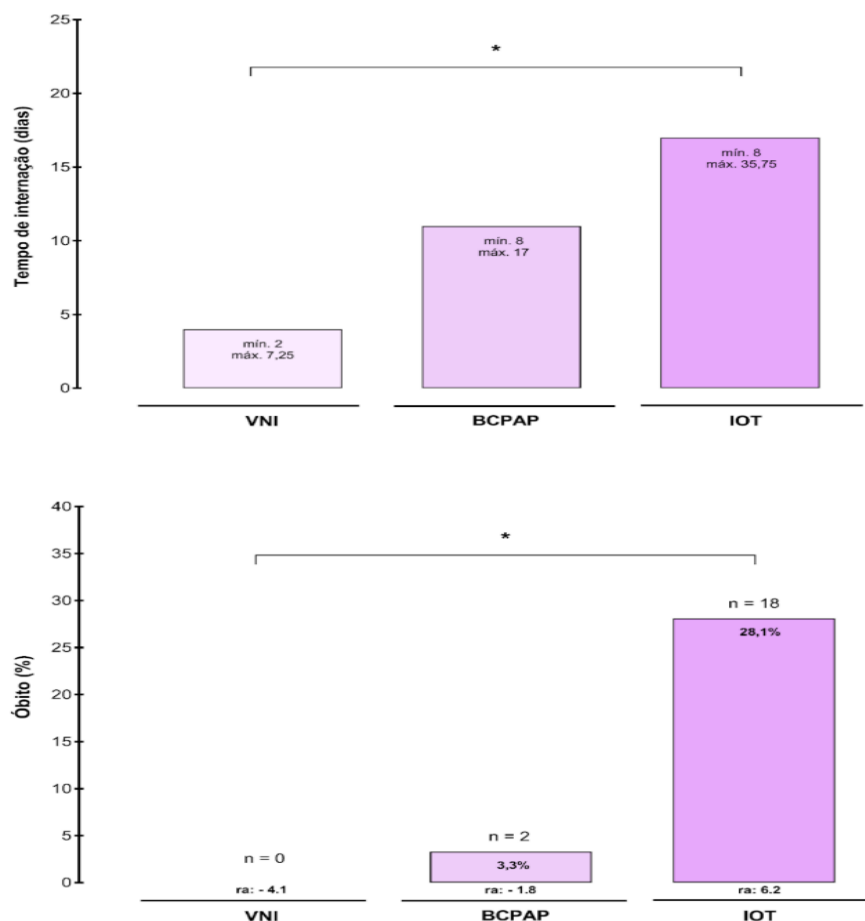


Tabela 1. Características clínicas, intervenções terapêuticas e complicações da amostra geral de acordo com o tipo de suporte ventilatório

Variáveis	Total N = 218 n (%)	VNI N = 94 n (%) ^{ra=número}	BCPAP N = 60 n (%) ^{ra=número}	IOT N = 64 n (%) ^{ra=número}	Valor de p
Dados do recém-nascido					
Idade gestacional					
< 28	14 (6,6)	0 (0,0) ^{-3.4}	0 (0,0) ^{-2.4}	14 (23,0) ^{6.1}	<0,001
28 - 32	31 (14,6)	0 (0,0) ^{-5.3}	16 (27,6) ^{3.3}	15 (24,6) ^{2.6}	
33 - 36	46 (21,7)	22 (23,7) ^{0.6}	19 (32,8) ^{2.4}	5 (8,2) ^{-3.0}	
37 - 41	121 (57,1)	71 (76,3) ^{5.0}	23 (39,7) ^{-3.1}	27 (44,3) ^{-2.4}	
Peso ao nascer (g)					
<1000	16 (7,8)	0 (0,0) ^{-3.5}	2 (3,3) ^{-1.5}	14 (23,0) ^{5.3}	<0,001
<1500	17 (8,3)	0 (0,0) ^{-3.6}	6 (10,0) ^{0.6}	11 (18,0) ^{3.3}	
<2500	38 (18,5)	11 (13,1) ^{-1.7}	19 (31,7) ^{3.1}	8 (13,1) ^{-1.3}	
2500 - 4000	124 (60,5)	66 (78,6) ^{4.4}	31 (51,7) ^{-1.7}	27 (44,3) ^{-3.1}	
>4001	10 (4,9)	7 (8,3) ^{1.9}	2 (3,3) ^{-0.7}	1 (1,6) ^{-1.4}	
Etiologias do desconforto respiratório					
DRP não especificado	119 (54,6)	68 (72,3) ^{4.6}	24 (40,0) ^{-2.7}	27 (42,2) ^{-2.4}	<0,001
Pneumonia neonatal	36 (16,5)	12 (12,8) ^{-1.3}	13 (21,7) ^{1.3}	11 (17,2) ^{0.2}	
SDR	22 (10,1)	2 (2,1) ^{-3.4}	10 (16,7) ^{2.0}	10 (15,6) ^{1.7}	
SAM	13 (6,0)	4 (4,3) ^{-0.9}	5 (8,3) ^{0.9}	4 (6,3) ^{0.1}	
TTRN	11 (5,0)	7 (7,4) ^{1.4}	4 (6,7) ^{0.7}	0 (0,0) ^{-2.2}	
Cardiopatias	7 (3,2)	1 (1,1) ^{-1.6}	2 (3,3) ^{0.1}	4 (6,3) ^{1.6}	
Malformações e outras	6 (2,8)	0 (0,0) ^{-2.2}	1 (1,7) ^{-0.6}	5 (7,8) ^{2.9}	
Anóxia perinatal	3 (1,4)	0 (0,0) ^{-1.4}	0 (0,0) ^{-1.1}	3 (4,7) ^{2.7}	
Apneia da	1 (0,5)	0 (0,0) ^{-0.9}	1 (1,7) ^{1.6}	0 (0,0) ^{-0.6}	

prematuridade					
Intervenções e suporte terapêutico neonatal					
Antibioticoterapia	144 (66,7)	33 (35,9) ^{-8.3}	50 (83,3) ^{3.2}	61 (95,3) ^{5.8}	<0,001
Drogas vasoativas	48 (22,3)	0 (0,0) ^{-6.8}	14 (23,3) ^{0.2}	34 (54,0) ^{7.2}	<0,001
Surfactante	50 (23,5)	0 (0,0) ^{-6.8}	15 (25,0) ^{0.3}	35 (54,7) ^{7.0}	<0,001
Catéter umbilical	92 (43,0)	0 (0,0) ^{-10.8}	36 (60,0) ^{3.1}	56 (87,5) ^{8.6}	<0,001
Óxido nítrico	7 (3,3)	0 (0,0) ^{-2.3}	1 (1,7) ^{-0.8}	6 (9,5) ^{3.3}	0,003
Adrenalina	35 (16,1)	1 (1,1) ^{-5.2}	10 (16,7) ^{0.1}	24 (37,5) ^{5.5}	<0,001
Complicações decorrentes do uso de suporte ventilatório					
Pneumotórax	9 (4,1)	0 (0,0) ^{-2.7}	3 (5,0) ^{0.4}	6 (9,4) ^{2.5}	0,015
Derrame pleural	1 (0,5)	0 (0,0) ^{-0.9}	0 (0,0) ^{-0.6}	1 (1,6) ^{1.6}	
Hemorragia pulmonar	5 (2,3)	0 (0,0) ^{-2.0}	2 (3,3) ^{0.6}	3 (4,7) ^{1.5}	
Broncodisplasia	8 (3,7)	0 (0,0) ^{-2.5}	4 (6,7) ^{1.5}	4 (12,5) ^{1.3}	0,043

ITU: infecção de trato urinário, DHEG: doença hipertensiva específica da gestação, DMG: diabetes mellitus gestacional, MgSO₄: sulfato de magnésio, DRP: desconforto respiratório precoce, SAM: síndrome de aspiração de mecônio, TTRN: taquipneia transitória do recém-nascido, SDR: síndrome do desconforto respiratório

Fonte: os autores.

Análise de regressão logística para predição da mortalidade

Na análise de regressão logística, a prematuridade associou-se a maior chance de óbito (OR: 5,7; IC95%: 1,863-17,916; p=0,002). O local de início do atendimento apresentou associação significativa com a mortalidade (OR: 0,5; IC95%: 0,012-0,236; p<0,001). Variáveis relacionadas à maior gravidade clínica, como o uso de cateter umbilical (OR: 14,5; IC95%: 3,291-64,713; p<0,001), antibioticoterapia (OR: 5,0; IC95%: 1,127-22,181; p=0,034), drogas vasoativas (OR: 29,9; IC95%: 8,285-108,471; p<0,001), adrenalina (OR: 19,5; IC95%: 6,789-

56,332; p<0,001) e óxido nítrico (OR: 16,0; IC95%: 3,291-77,791; p=0,001) foram fatores independentemente associados à mortalidade. O uso de surfactante apresentou associação estatística com menor chance de óbito (OR: 0,07; IC95%: 0,025-0,217; p<0,001). A presença de complicações associou-se a maior risco de mortalidade (OR: 2,3; IC95%: 1,334-4,214; p=0,003). O tipo de suporte ventilatório inicial associou-se à mortalidade (OR: 14,2; IC95%: 3,631-55,565; p<0,001), interpretação que deve ser cautelosa por refletir principalmente diferenças de gravidade basal entre os grupos e possível colinearidade com intervenções terapêuticas (Tabela 2).

Tabela 2. Regressão logística de variáveis clínicas associadas à mortalidade em RNs com DR

Variáveis	Óbito		
	OR	95% IC	valor de p
Pré-termo	5,7	(1,863-17,916)	0,002
Idade gestacional	1,0	(0,706-1,509)	0,871
Peso ao nascer (g)	0,9	(0,632-1,309)	0,609
Local de início	0,5	(0,012-0,236)	<0,001
Etiologias	1,1	(0,978-1,145)	0,082
Cateter umbilical	14,5	(3,291-64,713)	<0,001
Antibioticoterapia	5,0	(1,127-22,181)	0,034
Drogas vasoativas	29,9	(8,285-108,471)	<0,001
Adrenalina	19,5	(6,789-56,332)	<0,001
Surfactante	0,07	(0,025-0,217)	<0,001
Óxido nítrico	16,0	(3,291-77,791)	<0,001
Complicações	2,3	(1,334-4,214)	0,003
Tipo de suporte ventilatório	14,2	(3,631-55,565)	<0,001

OR: *odds ratio*, IC: intervalo de confiança. Tipo de suporte ventilatório: VNI, BCPAP ou IOT.

Fonte: os autores.

DISCUSSÃO

Os achados deste estudo estão em consonância com a literatura ao evidenciar que o uso do BCPAP está associado a desfechos clínicos mais favoráveis quando comparado à IOT, especialmente em RNs com menor gravidade clínica.¹³ No presente estudo, os RNs inicialmente manejados com BCPAP apresentaram menor frequência de complicações relacionadas ao suporte ventilatório, menor tempo de internação e menor mortalidade em comparação ao grupo IOT. O tipo de suporte ventilatório inicial apresentou associação significativa com a mortalidade (OR: 14,2), achado que deve ser interpretado considerando que a VM tende a ser utilizada em RNs com quadros clínicos mais complexos, e não como evidência de efeito causal direto da técnica.⁸

Observou-se maior necessidade de IOT entre RNs extremamente prematuros (<28 semanas) e com baixo peso ao nascer, especialmente <1.500g. Por outro lado, RNs com idade gestacional entre 28-32 semanas e aqueles com peso >1.500g apresentaram maior frequência de uso inicial do BCPAP. Esses achados são consistentes com a literatura, que associa menor idade gestacional e baixo peso à maior imaturidade pulmonar e à necessidade de suporte ventilatório mais invasivo.^{14,15}

No modelo ajustado, variáveis como etiologia do DR, peso ao nascer e idade gestacional não se associaram à mortalidade. As evidências descrevem o BCPAP como estratégia frequente utilizada como suporte inicial por possibilitar estabilização ventilatória sem intubação imediata, devendo sua indicação considerar o contexto clínico.^{9,16} Assim, o suporte ventilatório inicial deve ser

compreendido também como marcador de gravidade clínica, e não apenas como intervenção.^{8,13}

A literatura aponta que as taxas de falha do BCPAP variam entre 20% e 30%, especialmente em casos de maior gravidade clínica, tornando necessário o escalonamento para IOT.^{17,18} Neste estudo, observou-se taxa de falha de 33,4% no grupo BCPAP, achado compatível com a literatura. Apesar disso, 19 RNs permaneceram em BCPAP sem necessidade de intubação inicial, sugerindo que essa estratégia pode, em casos selecionados, postergar ou evitar a exposição às complicações associadas à VM.

O uso de drogas vasoativas foi menor no grupo BCPAP neste estudo, em comparação ao grupo IOT, possivelmente refletindo um perfil de maior estabilidade hemodinâmica, embora sujeito a confusão por gravidade. Estes achados são consistentes com evidências prévias que sugerem que a VM pode estar associada a maior instabilidade cardiovascular, devido a efeitos adversos como aumento da pressão intratorácica, redução do retorno venoso e impacto na função cardíaca.^{15,17} De forma semelhante, a maior frequência de uso de adrenalina observada no grupo IOT deve ser interpretada como marcador de maior gravidade clínica e de necessidade de reanimação neonatal avançada, em conformidade com os protocolos do Programa de Reanimação Neonatal, não devendo ser atribuída diretamente à modalidade ventilatória inicial.^{20,21}

Estudos prévios descrevem que o uso inicial do BCPAP pode estar associado à menor necessidade de intubação e a desfechos clínicos mais favoráveis, embora não seja eficaz em todos os casos.⁹ Nosso estudo demonstra que a modalidade de suporte respiratório inicial esteve associada à mortalidade neonatal, com maior proporção de óbitos no grupo IOT (28,1%) em comparação ao grupo BCPAP (3,3%) ($p < 0,001$). Resultados semelhantes têm sido descritos na literatura, que associa estratégias menos invasivas a menor ocorrência de complicações relacionadas à VM, como infecções e lesões pulmonares, o que pode contribuir para desfechos mais favoráveis.^{22,23}

Um estudo publicado em 2024, envolvendo 440 RNs com idade gestacional < 32 semanas, demonstrou associação entre o uso do BCPAP como suporte primário e menores taxas de mortalidade.²³ Além disso, estratégias ventilatórias menos invasivas, como o BCPAP, associam-se a um menor tempo de VM e redução da duração das internações hospitalares, aspectos fundamentais na recuperação neonatal.²⁴

Neste estudo, o grupo BCPAP apresentou menor tempo de internação em comparação ao grupo IOT ($p < 0,001$), possivelmente refletindo diferenças basais entre os grupos.

Observou-se menor prevalência de complicações pulmonares no grupo BCPAP deste estudo, em comparação com o grupo IOT. A maior frequência de pneumotórax, DBP e hemorragia pulmonar no grupo IOT está em consonância com estudos prévios que descrevem associação entre VM e maior ocorrência de eventos pulmonares adversos.^{9,25} Esses resultados reforçam o papel do BCPAP como alternativa inicial, quando clinicamente indicada, com potencial para reduzir complicações.

Nossos achados demonstram menor necessidade de intervenções invasivas no grupo BCPAP, incluindo menor uso de surfactante e menor frequência de antibioticoterapia, em comparação ao grupo IOT. Esses resultados estão alinhados à literatura, que associa o uso do BCPAP à menor exposição a intervenções invasivas.^{23,26} A elevada frequência de antibioticoterapia entre os RNs intubados reflete a relação entre a IOT e maior vulnerabilidade a infecções.²⁷ Tais associações podem refletir confusão por indicação e colinearidade com marcadores de gravidade, devendo ser interpretadas com cautela.

Este estudo apresenta limitações inerentes ao delineamento de coorte retrospectiva, incluindo a possibilidade de viés de seleção e viés de classificação. Não foi realizada estratificação por idade gestacional ou peso ao nascer devido ao número limitado de eventos e ao risco de perda de poder estatístico. O suporte ventilatório inicial pode refletir a gravidade basal dos RNs, atuando como marcador de gravidade. Foram realizadas

múltiplas comparações secundárias sem ajuste para multiplicidade, aumentando o risco de erro tipo I. Por fim, o modelo de regressão logística incluiu diversas covariáveis diante de um número reduzido de desfechos, o que pode gerar superajuste e estimativas instáveis.

CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou associação entre o uso do BCPAP e menor mortalidade e tempo de internação em RNs com DR, quando comparado à IOT. As diferenças no perfil clínico entre os grupos limitam inferências causais. Os achados reforçam o papel do BCPAP como estratégia de suporte respiratório inicial em RNs selecionados, destacando a importância da adequada indicação clínica e do monitoramento rigoroso para escalonamento terapêutico quando necessário.

REFERÊNCIAS

1. Carvalho WB. Neonatologia. 2a ed. Barueri: Manole; 2020.
2. Ferreira CVL, Silva RM, Andrade TS, Oliveira JP, Santos LM, et al. Manejo da síndrome do desconforto respiratório agudo em recém-nascidos prematuros: uma revisão integrativa. *Cienc Saude*. 2023;27(121):1-8. doi:10.5281/zenodo.7867717.
3. Ministério da Saúde (BR). Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) [Internet]. Brasília: DATASUS; 2025 [citado 2025 set 24]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>
4. Nunes ABB, Silva RM, Costa LF, Pereira JF, Andrade TS, Oliveira JP, et al. A efetividade do CPAP como suporte primário na síndrome de aspiração do mecônio em neonatos: uma revisão integrativa. *Fisioterapia*. 2024;29(140):1-8. doi:10.69849/revistafth102411211526.
5. Leal MDC, Esteves-Pereira AP, Viellas EF, Domingues RMSM, Gama SGND. Prenatal care in the Brazilian public health services. *Rev Saude Publica*. 2020;54:8. doi:10.11606/s1518-8787.2020054001458.
6. Vidal ECF, Oliveira LL, Oliveira CAN, Balsells MMD, Barros MAR, Vidal ECF, Pinheiro AKB, Aquino PS. Prenatal care associated with neonatal outcomes in maternity hospitals: a hospital-based cross-sectional study. *Rev Esc Enferm USP*. 2023;57:e20230145. doi:10.1590/1980-220X-REEUSP-2023-0145en.
7. Messias MS, Silva JKAM, Santos AAP. Síndrome respiratória neonatal em relação à operação de cesariana: revisão integrativa. *Gep News*. 2024;8(2):428-33.
8. Hatch LD 3rd, Clark RH, Carlo WA, Stark AR, Ely EW, Patrick SW. Changes in use of respiratory support for preterm infants in the US, 2008-2018. *JAMA Pediatr*. 2021;175(10):1017-24. doi:10.1001/jamapediatrics.2021.1921.
9. Ho JJ, Subramaniam P, Davis PG. Continuous positive airway pressure (CPAP) for respiratory distress in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;10:CD002271. doi:10.1002/14651858.CD002271.pub3.
10. Fundação Oswaldo Cruz. Instituto Nacional de Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira. Portal de boas práticas em saúde da mulher, da criança e do adolescente: pressão positiva contínua das vias aéreas [Internet]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2017 [citado 2025 Jan 22]. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/atencao-recem-nascido/cpap-nasal/>
11. Tinti KC, Magalhães LM, Moreira MS, Oliveira P. O papel do CPAP na reanimação neonatal: uma revisão abrangente da literatura. *Rev Foco*. 2024; e5560:1-8. doi:10.54751/revistafoco.ed.esp-026.
12. Gupta S, Donn SM. Continuous positive airway pressure: to bubble or not to bubble? *Clin Perinatol*. 2016;43(4):647-59. doi:10.1016/j.clp.2016.07.003.
13. Junqueira GH, Silva RM, Andrade TS, Pereira JF, Costa LF, Oliveira JP, et al. Comparação dos modos ventilatórios utilizados em uma unidade de terapia intensiva neonatal. *Cienc Saude*. 2024;29(140):1-8. doi:10.69849/revistafth/cs10202411141323.
14. Lipp R, Canadian Neonatal Network, Canadian Preterm Birth Network, Canadian Neonatal Follow Up Network Investigators, et al. Noninvasive respiratory support or intubation during stabilization after birth and neonatal and

neurodevelopmental outcomes in infants born preterm at 23-25 weeks of gestation. *J Pediatr*. 2025;276:114270.

doi:10.1016/j.jpeds.2024.114270.

15. Schulzke SM, Stoecklin B. Update on ventilatory management of extremely preterm infants: a neonatal intensive care unit perspective. *Paediatr Anaesth*. 2022;32(2):363-71. doi:10.1111/pan.14369.

16. Lemyre B, Deguise MO, Benson P, Kirpalani H, Ekhuagere OA, Davis PG. Early nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) versus early nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2023;7:CD005384. doi:10.1002/14651858.CD005384.pub3.

17. Miyoshi MH. Suporte respiratório no recém-nascido prematuro. In: Sociedade Brasileira de Pediatria. Manual de orientação: Departamento Científico de Neonatologia (2019-2021). Nº 12. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria; 2022.

18. Bharadwaj SK, Alonazi A, Banfield L, Dutta S, Mukerji A. Bubble versus other continuous positive airway pressure forms: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2020;105(5):526-31. doi:10.1136/archdischild-2019-318165.

19. Prestes D, Antunes VP, Cardoso DM, Bajotto AP, Pasqualoto AS. Características de neonatos com síndrome do desconforto respiratório considerando a via de parto em uma unidade de terapia intensiva da região central do RS. *Rev Bras Cienc Saude*. 2019;23(3):393-8.

20. Guinsburg R, Almeida MFB; Coordenadores Estaduais e Grupo Executivo PRN-SBP; Conselho Científico Departamento Neonatologia SBP. Reanimação do recém-nascido <34 semanas em sala de parto: diretrizes 2022 da Sociedade Brasileira de Pediatria. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria; 2022. <https://doi.org/10.25060/PRN-SBP-2022-1>

21. Machado MEM, Waltrick K, Gonçalves I, Machado S, Boldrini S, Luersen L, et al. Bubble

CPAP como estratégia inicial em prematuros: evidências de uma coorte retrospectiva. *Rev Ped SOPERJ*. 2025;25(0):1-12

22. Nunes G, Barbosa de Oliveira C, Zeid M, Leone M, Mardakis S, Remmer E, et al. Early bubble CPAP protocol implementation and rates of death or severe BPD. *Pediatrics*. 2024;154(1):e2023065373.

doi:10.1542/peds.2023-065373.

23. Abiramalatha T, Smith J, Brown T, Oliveira JP, Costa LF, Santos RM, et al. Interventions to prevent bronchopulmonary dysplasia in preterm neonates: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *JAMA Pediatr*. 2022;176(5):502-16. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35226067/>

24. Pereira DR, Souza ML, Andrade TS, Oliveira JP, Costa LF, Silva RM, et al. Os efeitos do CPAP selo d'água em recém-nascidos prematuros: uma revisão integrativa. *Braz J Health Rev*. 2023;6(1):491-505. doi:10.34119/bjhrv6n1-040.

25. Stocks EF, Smith J, Brown T, Oliveira JP, Costa LF, Santos RM, et al. Decreasing delivery room CPAP associated pneumothorax at ≥35 weeks' gestational age. *J Perinatol*. 2022;42(6):761-8. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35173286/>

26. Rojas JPA, Camargo CR, Fernandes I. Desfecho da utilização do CPAP bolha e CPAP convencional no tratamento da síndrome do desconforto respiratório em neonatos prematuros. *Cienc Saude*. 2023;27(120):1-8. doi:10.5281/zenodo.7772023.

27. Medeiros FVA, Alves VH, Valette COS, Paiva ED, Rodrigues DP, Souza RRB. Procedimentos invasivos e sepse em recém-nascidos de muito baixo peso: estudo descritivo. *Online Braz J Nurs*. 2016;15(2):244-53.

28. Organização Mundial da Saúde. CID-10: classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde [Internet]. 10ª revisão. Genebra: Organização Mundial da Saúde; 2019 [citado em 27 fev 2026].

Tabela Suplementar 1. Escore de Apgar, via de parto e variáveis maternas

Variáveis	Total N = 218 n (%) / Med (IIQ)	VNI N = 94 n (%) ^{ra=número} / Med (IIQ)	BCPAP N = 60 n (%) ^{ra=número} / Med (IIQ)	IOT N = 64 n (%) ^{ra=número} / Med (IIQ)	Valor de p
Dados do recém-nascido ²					
Sexo ²					
Feminino	100 (45,9)	53 (56,4) ^{2.7}	24 (40,0) ^{-1.1}	23 (35,9) ^{-1.9}	0,023
Masculino	118 (54,1)	41 (43,6) ^{-2.7}	36 (60,0) ^{1.1}	41 (64,1) ^{1.9}	<0,001
Apgar ¹					
1º minuto	7,0 (5,0-8,0)	7,0 (6,0-8,0)	8,0 (6,0-8,0)	6,0 (4,0-7,75)	0,005
5º minuto	8,0 (7,75-9,0)	8,0 (8,0-9,0)	9,0 (8,0-9,0)	8,0 (7,0-9,0)	0,008
Dados maternos e gestacionais ¹					
Idade	27,0 (22,5-32,0)	27,0 (24,0-32,0)	27,0 (22,0-33,5)	28,0 (23,0-32,0)	0,973
Pré-natal	8,0 (6,0-11,0)	9,0 (7,0-12,0)	8,0 (5,5-11,0)	7,0 (5,0-10,0)	0,002
Comorbidades ²					
Hipotiroidismo	31 (18,7)	17 (22,4) ^{1.1}	9 (18,8) ^{0.0}	5 (11,9) ^{-1.3}	0,377
Hipertensão arterial	19 (11,4)	10 (13,2) ^{0.6}	5 (10,4) ^{-0.3}	4 (9,5) ^{-0.5}	0,809
Depressão / ansiedade	12 (7,2)	6 (7,9) ^{0.3}	3 (6,3) ^{-0.3}	3 (7,1) ^{0.0}	0,942
Outras	17 (10,2)	10 (13,2) ^{1.1}	4 (8,3) ^{-0.5}	3 (7,1) ^{-0.8}	0,514
Intercorrências gestacionais ²					
ITU	47 (25,8)	22 (29,7) ^{1.0}	12 (22,6) ^{-0.6}	13 (23,6) ^{-0.4}	0,604
DHEG	36 (19,8)	12 (16,2) ^{-1.0}	16 (30,2) ^{2.3}	8 (14,5) ^{-1.2}	0,076
DMG	40 (22,0)	23 (31,1) ^{2.5}	10 (18,9) ^{-0.6}	7 (12,7) ^{-2.0}	0,037
Outras	38 (20,9)	10 (13,5) ^{-2.0}	8 (15,1) ^{-1.2}	20 (36,4) ^{3.4}	0,003
Medicações em uso ²					
Levotiroxina	31 (15,1)	15 (16,1) ^{0.4}	10 (19,2) ^{1.0}	6 (10,0) ^{-1.3}	0,371

Metildopa	34 (16,7)	17 (18,7) ^{0.7}	10 (19,2) ^{0.6}	7 (11,7) ^{-1.3}	0,453
Metformina	17 (8,4)	8 (8,8) ^{0.2}	7 (13,5) ^{1.5}	2 (3,3) ^{-1.7}	0,152
Antidepressivos	11 (5,4)	7 (7,7) ^{1.3}	2 (3,8) ^{-0.6}	2 (3,4) ^{-0.8}	0,434
Outras	32 (15,7)	15 (16,5) ^{0.3}	12 (22,6) ^{1.6}	5 (8,3) ^{-1.9}	0,109
Via de parto ²					
Vaginal	67 (31,2)	29 (31,5) ^{0.1}	12 (20,0) ^{-2.2}	26 (41,3) ^{2.1}	0,039
Cesárea	148 (68,8)	63 (68,5) ^{-0.1}	48 (80,0) ^{2.2}	37 (58,7) ^{-2.1}	
Intervenções e condições gestacionais ²					
MgSO ₄	20 (20,4)	1 (4,3) ^{-2.2}	5 (14,3) ^{-1.1}	14 (35,0) ^{3.0}	0,008
Corticoide antenatal	41 (32,8)	2 (4,8) ^{-4.7}	16 (38,1) ^{0.9}	23 (56,1) ^{3.9}	<0,001
Antibioticoterapia	81 (54,4)	32 (53,3) ^{-0.2}	21 (46,7) ^{-1.2}	28 (63,6) ^{1.5}	0,269
Bolsa rota	67 (37,6)	23 (32,9) ^{-1.1}	14 (25,9) ^{-2.1}	30 (55,6) ^{3.3}	0,004
Streptococcus B positivo	16 (16,8)	10 (20,0) ^{0.9}	0 (0,0) ^{-2.0}	6 (21,4) ^{0.8}	0,121
Suporte ventilatório ²					
Iniciado em sala de parto ²	82 (37,6)	13 (13,8) ^{-6.3}	24 (40,0) ^{0.4}	45 (70,3) ^{6.4}	<0,001
Iniciado na UTIN ²	136 (62,4)	81 (86,2) ^{6.3}	36 (60,0) ^{-0.4}	19 (29,7) ^{-6.4}	
Necessidade de mudança ²	43 (20,2)	24 (25,6)	19 (33,4)	0 (0,0)	<0,001
Tempo (dias) ¹	4,0 (2,0-10,0)	2,0 (1,0-2,0)	6,0 (3,0-9,0)	14,0 (5,0-26,5)	<0,001

Editor Científico:

Fernanda Pinto Mariz.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6981-2352>

Editora:

Sociedade de Pediatria do Rio de Janeiro – SOPERJ

E-mail de contato: secretaria@soperj.org.br

Financiamento:

Não há.

Disponibilidade de dados da pesquisa:

Os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos no artigo.

Conflito de interesses:

Não há.

Contribuição dos autores:

N. G. da Cruz: análise estatística, coleta de dados, conceitualização, gerenciamento do projeto, Investigação, metodologia, redação - preparação do original, redação - revisão e edição, supervisão, visualização.

M. C. F. Dalri: conceitualização, gerenciamento do projeto, redação - revisão e edição, supervisão.

S. Lopes: análise estatística, gerenciamento do projeto, metodologia, redação - revisão e edição, supervisão.

A. C. A. Benvenuti: coleta de dados.

L. B. Schlichting: coleta de dados.

Y. R. Braun: coleta de dados