

# CUSTO DA OBSTRUÇÃO E INFECÇÃO RELACIONADA A CATETER VENOSO CENTRAL EM CRIANÇAS CRITICAMENTE ENFERMAS: REVISÃO INTEGRATIVA

Recebido em: 14/10/2025

Aceito em: 05/02/2026

DOI: 10.25110/arqsaude.v30i2.2026-12410



Higor Pacheco Pereira <sup>1</sup>

Izabela Linha Secco <sup>2</sup>

Mitzy Tannia Reichembach Danski <sup>3</sup>

Juliana Szeider de Azevedo <sup>4</sup>

Leticia Pontes <sup>5</sup>

Astrid Wiens Souza <sup>6</sup>

**RESUMO:** Objetivo: Sumarizar as evidências científicas sobre os custos decorrentes da obstrução e das infecções relacionadas ao cateter venoso central em crianças criticamente enfermas. Métodos: Revisão integrativa da literatura, nas bases Web of Science, PubMed/MEDLINE, Scopus, Embase e Biblioteca Virtual em Saúde. O recorte temporal compreendeu estudos publicados entre 2019 e 2024. A seleção incluiu estudos que abordaram custos associados à obstrução ou infecção de CVC em unidades de terapia intensiva neonatal e pediátrica. Resultados: Entre 133 documentos identificados, sete preencheram os critérios de elegibilidade. Sete estudos analisaram custos relacionados à infecção de corrente sanguínea associada ao CVC (ICSRC), com valores variando de US\$ 89,70 a US\$ 421.970 por episódio. Apenas um estudo reportou custos relacionados à obstrução do cateter, estimados em US\$ 826. Conclusão: Os custos associados à ICSRC em pacientes pediátricos críticos permanecem elevados e amplamente variáveis entre países e contextos hospitalares. A escassez de estudos sobre obstrução de CVC representa uma lacuna relevante para a enfermagem, cuja atuação na prevenção e monitoramento dessas complicações é essencial para a sustentabilidade dos serviços e a segurança do paciente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Custos e análise de custo; Cateteres venosos centrais; Infecções relacionadas a cateter; Enfermagem; Unidades de terapia intensiva pediátrica; Unidades de terapia intensiva neonatal.

<sup>1</sup> Enfermeiro. Doutorando em Enfermagem pela Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil.

E-mail: [higor.pachecopereira@hotmail.com](mailto:higor.pachecopereira@hotmail.com), ORCID: [0000-0001-5112-1118](https://orcid.org/0000-0001-5112-1118)

<sup>2</sup> Enfermeira. Doutora em Enfermagem. Coordenadora do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Treinamento do Hospital Infantil Waldemar Monastier. Campo Largo, PR, Brasil.

E-mail: [izabelasecco\\_enf@hotmail.com](mailto:izabelasecco_enf@hotmail.com), ORCID: [0000-0003-0930-2139](https://orcid.org/0000-0003-0930-2139)

<sup>3</sup> Enfermeira. Doutora em Enfermagem. Professora na Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil.

E-mail: [mitzyr257@gmail.com](mailto:mitzyr257@gmail.com), ORCID: [0000-0001-5380-7818](https://orcid.org/0000-0001-5380-7818)

<sup>4</sup> Enfermeira. Mestranda em Enfermagem. Enfermeira no Hospital Infantil Waldemar Monastier. Campo Largo, PR, Brasil.

E-mail: [julianaszeider@gmail.com](mailto:julianaszeider@gmail.com), ORCID: [0000-0003-2817-8655](https://orcid.org/0000-0003-2817-8655)

<sup>5</sup> Enfermeira. Doutora em Enfermagem. Professora na Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil.

E-mail: [letiapontes@gmail.com](mailto:letiapontes@gmail.com), ORCID: [0000-0002-6766-7550](https://orcid.org/0000-0002-6766-7550)

<sup>6</sup> Farmacêutica. Doutora em Farmácia. Professora na Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil.

E-mail: [astridwiens@ufpr.br](mailto:astridwiens@ufpr.br), ORCID: [0000-0003-4460-4044](https://orcid.org/0000-0003-4460-4044)

## **COST OF CENTRAL VENOUS CATHETER RELATED OBSTRUCTION AND INFECTION IN CRITICALLY ILL CHILDREN: NA INTEGRATIVE REVIEW**

**ABSTRACT:** Objective: To summarize the scientific evidence on the costs arising from obstruction and infections related to central venous catheters in critically ill children. Methods: Integrative literature review, in the Web of Science, PubMed/MEDLINE, Scopus, Embase and Virtual Health Library databases. The time frame included studies published between 2019 and 2024. The selection included studies that addressed costs associated with CVC obstruction or infection in neonatal and pediatric intensive care units. Results: Among 133 documents identified, seven met the eligibility criteria. Seven studies analyzed costs related to CVC-associated bloodstream infections (CRBSI), with values ranging from US\$89.70 to US\$421,970 per episode. Only one study reported costs related to catheter obstruction, estimated at US\$826. Conclusion: The costs associated with CRBSI in critically ill pediatric patients remain high and vary widely across countries and hospital settings. The scarcity of studies on CVC obstruction represents a significant gap for nursing, whose role in preventing and monitoring these complications is essential for the sustainability of services and patient safety.

**KEYWORDS:** Costs and cost analysis; Central venous catheters; Catheter-related infections; Nursing; Pediatric intensive care units; Neonatal intensive care units.

## **COSTO DE LA OBSTRUCCIÓN E INFECCIÓN RELACIONADAS COM EL CATÉTER VENOSO CENTRAL EM NIÑOS ENFERMOS GRAVES: UMA REVISIÓN INTEGRATIVA**

**RESUMEN:** Objetivo: Resumir la evidencia científica sobre los costos derivados de la obstrucción e infecciones relacionadas con catéteres venosos centrales en niños en estado crítico. Métodos: Revisión bibliográfica integral en las bases de datos Web of Science, PubMed/MEDLINE, Scopus, Embase y la Biblioteca Virtual de Salud. El periodo incluyó estudios publicados entre 2019 y 2024. Se seleccionaron estudios que abordaron los costos asociados con la obstrucción o infección de catéteres venosos centrales en unidades de cuidados intensivos neonatales y pediátricas. Resultados: Entre 133 documentos identificados, siete cumplieron con los criterios de elegibilidad. Siete estudios analizaron los costos relacionados con las infecciones del torrente sanguíneo asociadas al CVC (CRBSI), con valores que oscilaron entre US\$89,70 y US\$421.970 por episodio. Solo un estudio informó los costos relacionados con la obstrucción del catéter, estimados en US\$826. Conclusión: Los costos asociados con CRBSI en pacientes pediátricos críticamente enfermos siguen siendo altos y varían ampliamente entre países y entornos hospitalarios. La escasez de estudios sobre la obstrucción del CVC representa una brecha importante para la enfermería, cuyo papel en la prevención y seguimiento de estas complicaciones es esencial para la sostenibilidad de los servicios y la seguridad del paciente.

**PALABRAS CLAVE:** Costos y análisis de costos; Catéteres venosos centrales; Infecciones relacionadas con catéteres; Enfermería; Unidades de cuidados intensivos pediátricos; Unidades de cuidados intensivos neonatales.

## 1. INTRODUÇÃO

Globalmente, as Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica e Neonatal (UTIP e UTIN) concentram uma parcela desproporcional dos gastos hospitalares, apesar de representarem aproximadamente 10% da capacidade total de leitos. Em países de alta renda, essas unidades podem gerar até 40% dos custos hospitalares totais (Kaur *et al.*, 2021). Nos Estados Unidos da América (EUA), os gastos anuais relacionados ao cuidado intensivo pediátrico atingiram cerca de US\$ 26,2 bilhões em 2019, com custos individuais que podem alcançar até US\$ 9.100 por paciente. Ainda assim, sob a perspectiva da sobrevivência, o cuidado intensivo pediátrico permanece custo-efetivo (Cheah, 2019).

O aumento dos custos do cuidado crítico pediátrico está fortemente associado à crescente prevalência da prematuridade e das gestações múltiplas. Nos EUA, a proporção de nascimentos antes de 28 semanas de gestação aumentou de 71% em 1990 para 77% em 2007, enquanto as gestações com três ou mais fetos duplicaram no mesmo período. Avanços na UTIN também elevaram as taxas de sobrevivência de RN com muito baixo peso ao nascer; entretanto, esse progresso está intimamente relacionado a uma maior incidência de infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) (Mpinda *et al.*, 2019).

Evidências provenientes de um ensaio clínico multicêntrico conduzido na Inglaterra demonstram o substancial ônus econômico imposto pelos RN prematuros, cujo cuidado é caracterizado por longas permanências em UTIN e em ambientes hospitalares, com média aproximada de 70 dias. Esse cenário se traduziu em um custo total médio de £84.000 por RN prematuro, sendo a maior parte atribuída ao cuidado neonatal (£54.000), seguido por outros custos hospitalares (£27.000) (Gilbert *et al.*, 2020).

Entre as tecnologias essenciais para a sobrevivência de pacientes pediátricos criticamente enfermos destacam-se os cateteres venosos centrais (CVC) (Secco *et al.*, 2023). Apesar de seus benefícios clínicos indiscutíveis, os CVC estão frequentemente associados a complicações, especialmente às infecções de corrente sanguínea relacionadas ao cateter (ICSRC), que representam as IRAS mais prevalentes na população pediátrica (Barone *et al.*, 2023; Secco *et al.*, 2021a). Pacientes pediátricos, especialmente RN prematuros, apresentam maior suscetibilidade às infecções em decorrência da imaturidade imunológica e da fragilidade das barreiras cutâneas e mucosas (Secco *et al.*, 2021b).

A ICSRC é definida como uma infecção confirmada laboratorialmente, na qual o mesmo microrganismo é identificado tanto na hemocultura periférica quanto no cateter

vascular (National Healthcare Safety Network, 2024). Essas infecções contribuem de forma significativa para a morbimortalidade pediátrica, prolongam a hospitalização e aumentam substancialmente os custos em saúde. Além disso, a ICSRC pode predispor os pacientes a outras comorbidades, incluindo condições neurológicas crônicas, perpetuando o impacto clínico e financeiro (Muller *et al.*, 2023).

O impacto econômico da ICSRC vai além do tratamento antimicrobiano, abrangendo também a perda e a substituição do dispositivo intravascular. Dependendo do patógeno identificado, a retirada do cateter pode ser mandatória, especialmente nos casos envolvendo bactérias gram-negativas ou fungos, exigindo a inserção de um novo CVC e gerando custos adicionais (Secco *et al.*, 2021a; Nickel *et al.*, 2024).

Outra complicação inerente ao uso de CVC é a obstrução do cateter que se constitui outro evento adverso frequente na assistência pediátrica. Devido ao pequeno calibre dos vasos sanguíneos nessa população, a desproporção entre cateter e veia eleva o risco de oclusão intraluminal (Secco *et al.*, 2021b). Embora a recuperação do cateter seja recomendada, agentes trombolíticos com comprovação científica frequentemente não estão disponíveis na prática clínica brasileira, o que resulta na substituição do cateter e em aumento adicional dos custos assistenciais (Secco *et al.*, 2021a; Nickel *et al.*, 2024).

Diante do crescimento dos gastos em saúde associados à ICSRC e às obstruções de cateter, as decisões sobre alocação de recursos tornam-se cada vez mais dependentes de avaliações econômicas de tecnologias em saúde (Cheah, 2019). No entanto, a escassez de dados hospitalares detalhados sobre custos permanece um desafio relevante, resultando na predominância de análises qualitativas. Nesse contexto, os enfermeiros desempenham papel central, em virtude de sua atuação direta no cuidado e no gerenciamento de recursos, contribuindo de forma significativa para o controle de custos e para a melhoria dos desfechos assistenciais (Souza; Carvalho; Lima, 2020).

Dessa forma, o presente estudo justifica-se pela necessidade de uma análise quantitativa dos custos associados à obstrução e às infecções relacionadas ao CVC em pacientes pediátricos criticamente enfermos, sob a perspectiva da contabilidade de custos. Portanto, objetivou-se sumarizar as evidências científicas sobre os custos decorrentes da obstrução e das infecções relacionadas ao cateter venoso central em crianças criticamente enfermas.

## 2. MÉTODO

O estudo foi conduzido de acordo com os preceitos éticos nacionais e internacionais para pesquisas em saúde, com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Paraná sob parecer nº 6.588.387 em 18 de dezembro de 2023.

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, desenvolvida conforme as etapas metodológicas propostas por Mendes, Silveira e Galvão (2008): identificação do tema e formulação da questão norteadora; definição dos critérios de inclusão e exclusão; busca nas bases de dados; categorização e análise crítica dos estudos; interpretação dos resultados e síntese final do conhecimento. Para assegurar transparência e reprodutibilidade, as etapas seguiram o *checklist* PRISMA 2020 (Page *et al.*, 2021).

A primeira etapa foi caracterizada pela construção da estratégia PECO. Esta ferramenta permite orientar a formulação da questão de pesquisa estruturando-a segundo os componentes do acrônimo: Paciente ou Problema a ser abordado, Exposição a ser considerada (fator de risco), Comparador e Desfecho (*Outcome* – em inglês), onde cada letra representa um componente da pergunta (Brasil, 2014).

Os descritores selecionados pelo acrônimo foram organizados da seguinte forma: P – pediatria; E – obstrução e infecção; C – não se aplica; O – custos. A partir da definição dos descritores pelo acrônimo PECO, esta revisão teve como questão de pesquisa: “*Quais são as evidências científicas sobre os custos decorrentes da obstrução e infecção do cateter venoso central em pacientes pediátricos críticos?*”

As buscas foram realizadas nas seguintes bases de dados: *Web of Science*, *National Library of Medicine (PubMed/MEDLINE)*, *Scopus*, *Embase* e Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), por dois pesquisadores experientes na área de pediatria.

Para compor a estratégia de busca, foram utilizados ainda os operadores booleanos “OR” e “AND” na vertical, resultando na estratégia de pesquisa final: ("central venous catheter" OR ("catheters and tubes" OR "catheters and tubes") OR ("catheter" OR "catheters")) AND (("obstruction" OR "obstruction") OR ("infection" OR "infections")) AND (("hospital cost" OR "cost, hospital" OR "health facility cost" OR "hospital cost" OR "hospital costs") OR "custom" OR ("hospitalization cost" OR "hospitalisation cost" OR "hospitalisation costs" OR "hospitalization cost" OR "hospitalization costs")) AND (("newborn" OR "child, newborn" OR "full term infant" OR "human neonate" OR "human newborn" OR "infant, newborn" OR "neonate" OR "neonatus" OR "newborn" OR "newborn baby" OR "newborn child" OR "newborn infant" OR "newly born baby"

OR "newly born child" OR "newly born infant") OR ("child" OR "child" OR "children") OR "preadolescence" OR ("adolescent" OR "adolescent" OR "teenager") OR ("young adult" OR "adult, young" OR "prime adult" OR "prime adults" OR "young adult" OR "young adults"))).

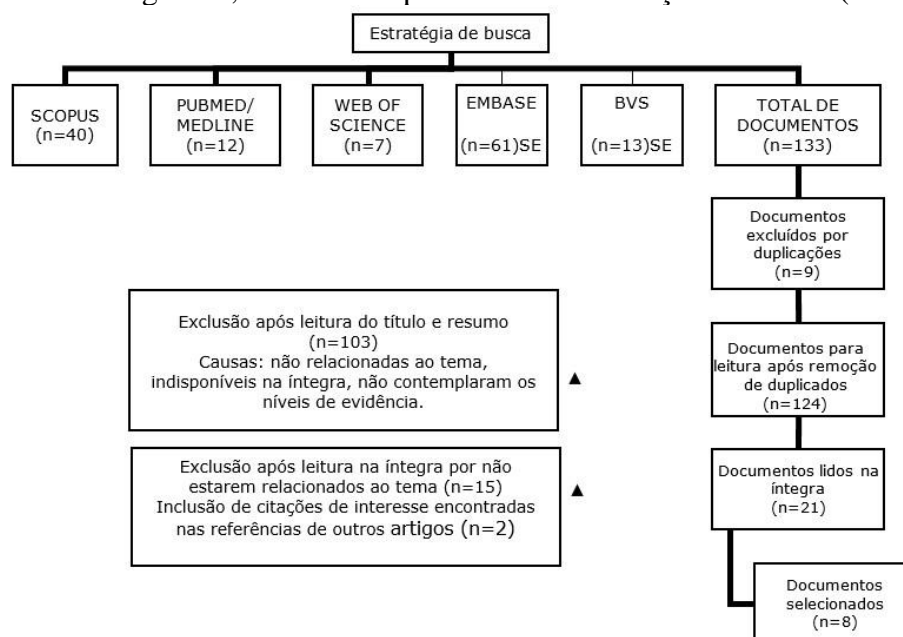
Constituíram critérios de inclusão: artigos disponíveis na íntegra em todos os idiomas, publicados entre 2019 e 2024, que abordassem a temática do estudo. Justifica-se o recorte temporal pelo intuito em fornecer evidências recentes para embasar a prática clínica. Além disso, como se trata de um levantamento de custos, sabe-se da mudança sazonal de valores de mercado ao longo do tempo. Sobre os tipos de estudo, foram incluídos todos os desenhos metodológicos, com destaque para os experimentais ou quase-experimentais e avaliações econômicas sobre o custo dos eventos listados na exposição. Foram excluídos resumos em anais de eventos, editoriais, cartas, dissertações e teses por não contemplarmos níveis hierárquicos de evidências admitidos para esta revisão.

A pesquisa aconteceu em fevereiro de 2025. A seleção dos estudos pelos pesquisadores ocorreu de forma manual, sequencial e independente. Por primeiro, houve a leitura dos títulos e resumos, considerando os critérios de inclusão e exclusão. Artigos repetidos nas bases de dados foram considerados apenas uma vez. Em seguida, os documentos selecionados foram lidos na íntegra, e aqueles que não atenderam aos critérios de elegibilidade foram excluídos.

As buscas resultaram em 133 publicações. Foram excluídas nove por apresentarem duplicação em outras bases de dados e 103 pelos seguintes motivos: não estarem relacionadas ao objeto da pesquisa, indisponíveis na íntegra e não contemplarem os níveis de evidências. Dos 21 artigos remanescentes, todos foram lidos em sua totalidade, mas 15 destes não respondiam à questão de pesquisa e foram excluídos, restando apenas seis elegíveis para serem interpretados. Durante a leitura na íntegra dos documentos, algumas referências bibliográficas de interesse foram selecionadas para a mesma leitura nos artigos encontrados, quando foram encontrados mais dois artigos que contemplavam os critérios de inclusão. Ao final, compuseram a amostra da revisão integrativa sete documentos. A Figura 1 demonstra as etapas do processo de seleção e exclusão dos estudos, por meio do fluxograma proposto pelo PRISMA (Page *et al.*, 2021).



**Figura 1:** Fluxograma de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos estudos da revisão integrativa, elaborado a partir da recomendação PRISMA (2020).



A partir da concordância entre os pesquisadores a respeito dos artigos que fariam parte do *corpus* da revisão, houve a definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados, sendo estas organizadas em dois quadros sinóticos: um de caracterização, com o nome dos autores, título do manuscrito, ano e país de publicação; e outro incluindo um maior detalhamento dos achados, com objetivo, método (tipo de estudo, local de realização, amostra/população estudada), principais resultados, tipo de custo/valor e nível de evidência. Para este último item, os artigos foram categorizados da seguinte maneira: I – pelo menos uma revisão sistemática de múltiplos estudos randomizados controlados bem delineados; II – pelo menos um ensaio clínico controlado, randomizado, bem delineado; III – ensaio clínico bem delineado, sem randomização, de estudos de apenas um grupo do tipo antes e depois, de coorte, de séries temporais ou de estudos caso-controle; IV – estudos não experimentais por mais de um centro ou grupo de pesquisa; V – opiniões de autoridades respeitadas, baseadas em evidências clínicas, estudos descritivos ou relatórios de comitês de especialistas (Joanna Briggs Institute, 2013).

Em relação ao tipo de custos gerados os dados foram analisados por meio de narrativa temática, com o intuito de sintetizar as informações. Realizado um fluxograma do percurso metodológico, além de quadros para exposição e síntese dos estudos selecionados como amostra final desta revisão. Os artigos foram classificados de acordo com a sugestão de Scott, Culler e Rask (2019): 1. Ponto de vista do prestador de cuidados

de saúde, que mede os custos dos recursos utilizados para prevenir e/ou tratar pacientes enquanto estiverem sob seus cuidados; 2. Ponto de vista do paciente, que inclui dias de trabalho perdidos, gastos extras com cuidados, dor e sofrimento, impacto sobre a família e/ou outros cuidadores, morbidade em longo prazo e mortalidade; 3. Ponto de vista do pagador terceirizado, que considera o excesso ou a deficiência nos pagamentos feitos para reembolsar os provedores pelo custo do tratamento; 4. Ponto de vista social, que mensura os custos e benefícios para todos os membros da sociedade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dos 133 estudos identificados, sete preencheram os critérios de elegibilidade. A maioria foi publicada entre 2019 e 2023, com predomínio de delineamentos observacionais (seis coortes e um caso-controle). Nenhuma pesquisa foi conduzida no Brasil.

Os países de origem incluíram Grécia (n=1), Estados Unidos (n=2), Gana, Tailândia, Austrália e Nigéria. Apenas dois estudos focaram exclusivamente em RN (Fenny, *et al.*, 2021; Afolayan, *et al.*, 2023), enquanto os demais abordaram a população pediátrica geral.

**Quadro 1:** Caracterização dos artigos elegidos para análise quanto aos autores, título, ano e país de publicação.

<b>Autores</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>
Karagiannidou S, <i>et al.</i>	Attributable length of stay and cost for pediatric and neonatal central line-associated bloodstream infections in Greece	2019	Grécia
Snyder AN, <i>et al.</i>	Central line associated blood stream infections in gastroschisis patients: A nationwide database analysis of risks, outcomes, and disparities	2020	Estados Unidos
Fenny AP, <i>et al.</i>	Costs and Extra Length of Stay because of Neonatal Bloodstream Infection at a Teaching Hospital in Ghana	2020	Gana
Khieosanuk K, <i>et al.</i>	Incidence rate and risk factors of central line-associated bloodstream infections among neonates and children admitted to a tertiary care university hospital	2022	Tailândia
Ullman AJ, <i>et al.</i>	Pediatric central venous access devices: practice, performance, and costs	2022	Austrália
Afolayan FM	Burden associated with childhood bloodstream infection in a resource-constrained setting	2023	Nigéria
Wasik HL, <i>et al.</i>	The cost of hospitalizations for treatment of hemodialysis catheter-associated blood stream infections in children: a retrospective cohort study	2023	Estados Unidos

Fonte: Autoria própria (2025).



O acréscimo médio de tempo de internação hospitalar associado à ICSRC variou entre 7 e 32 dias, o que repercute diretamente no custo assistencial. O custo médio por episódio infeccioso oscilou amplamente, de US\$ 89,70 a US\$ 421.970, conforme o contexto hospitalar e a perspectiva econômica considerada. O único estudo sobre obstrução de CVC estimou um custo médio de US\$ 826 por evento (Ullman *et al.*, 2022). O Quadro 2 resume os principais achados quanto ao tipo de custo, delineamento e nível de evidência.

**Quadro 2:** Caracterização dos artigos elegidos para análise quanto ao objetivo, método, principais desfechos, tipo de custo/valor e nível de evidência.

<b>Autores</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Método</b>	<b>Resultados</b>	<b>Tipo de custo/valor</b>	<b>Nível de evidência</b>
Karagiannidou S, <i>et al.</i>	Determinar a duração da internação e o custo de ICSRC em pacientes pediátricos.	Coorte retrospectiva em dois hospitais pediátricos terciários, com pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal e Pediátrica, Unidades de Oncologia/Hematologia/ Medula Óssea, entre junho de 2012 a junho de 2015. Amostra elegível de 188 crianças e 94 episódios de ICSRC.	Para pacientes com infecção, a média do tempo de internação e o custo foram de 57,5 dias e € 31.302 versus 36,6 dias e € 17.788 para não infectados. A ICSRC contribuiu, em média, um aumento de 21 dias de internamento e um custo de e € 13.727 (5.758-21.695).	1/€ 13.727 por episódio de infecção	III
Snyder AN, <i>et al.</i>	Determinar o risco de ICSRC em neonatos com gastrosquise, fatores de risco, resultados e implicações financeiras.	Coorte retrospectiva em banco de dados nacional de internações pediátricas dos Estados Unidos em 2016. A amostra incluiu 298.862 pacientes.	Os custos foram maiores em pacientes com gastrosquise que desenvolveram ICSRC, aumentando de US\$ 281.779 para 421.970 (p = 0,008). A duração média da internação aumentou de 31 para 38 dias com uma ICSRC (p < 0,001).	1/US\$ 421.970 por episódio de infecção	III

Fenny AP, <i>et al.</i>	Calcular o custo e o tempo extra de internação da ICSRC neonatal.	Estudo prospectivo de caso-controle em unidade de terapia intensiva neonatal com 357 neonatos. O estudo analisou os custos totais, médios e marginais de ICSRC neonatal na perspectiva dos pacientes/cuidadores/provedores.	Entre os neonatos com infecção, 72,9% (US\$ 546) dos custos diretos médios do paciente foram relacionados a questões médicas, enquanto os 27,1% restantes (US\$ 203) não foram relacionados a questões médicas. Para neonatos sem infecção, os custos médicos diretos do paciente foram 84,8% (US\$ 419) dos custos diretos gerais do paciente, enquanto os custos diretos não médicos do paciente foram 15,2% (US\$ 75).	1 e 2/ US\$ 546 por episódio de infecção (custo direto) e US\$ 203 não relacionados a questões médicas.	III
Khieosanuk K, <i>et al.</i>	Examinar as taxas de incidência, fatores de risco e resultados clínicos de ICSRC entre neonatos e crianças.	Coorte retrospectiva conduzida entre setembro de 2016 a setembro de 2018 em um hospital universitário de cuidados terciários, com 1.048 pacientes pediátricos.	A taxa geral de incidência de ICSRC foi de 3,2 por 1.000 dias de cateter. O número de lúmens e o local de inserção foram fatores de risco significativos. A infecção prolongou a hospitalização e aumentou os custos hospitalares.	1/US\$ 17.308 por episódio de infecção.	III
Ullman AJ, <i>et al.</i>	Descrever as práticas de inserção de cateteres centrais, desempenho e custos de assistência médica em um serviço de saúde pediátrico.	Coorte prospectiva conduzida entre setembro de 2018 a março de 2020 em um hospital pediátrico terciário de referência, com 163 pacientes pediátricos e 200 cateteres centrais.	A falha do cateter central ocorreu em 20% dos dispositivos. As complicações foram evidentes em 43% de todos os cateteres. Comparações entre a prática atual e a recomendada revelaram uso inconsistente de orientação por ultrassom para inserção, posicionamento subótimo da ponta e seleção apropriada do dispositivo.	1/US\$ 826 por episódio de falha do cateter relacionada à obstrução.	III
Afolayan FM, <i>et al.</i>	Determinar o custo direto de uma ICSRC em pediatria, duração da internação e óbitos.	Coorte prospectiva em um hospital terciário com crianças entre 0-14 anos, diagnosticadas com ICSRC. Os custos diretos dos cuidadores foram obtidos diariamente usando recibos de todos os serviços prestados até o resultado (alta/morte).	O tempo médio de hospitalização foi significativamente maior entre crianças com infecção ( $p=0,034$ ), assim como o custo médio ( $p<0,001$ ). No entanto, a taxa de mortalidade foi comparável entre aquelas com e sem ICSRC (13,2% vs. 7,9% $p=0,361$ ).	1 e 2/US\$ 89.70 por episódio de infecção.	III

Wasik HL, <i>et al.</i>	Realizar uma análise de custos das hospitalizações pediátricas para tratamento de ICSRC de hemodiálise e identificar fatores de risco.	Coorte retrospectiva que analisou 160 casos ICSRC de hemodiálise, através de um banco de dados colaborativo pediátrico.	A mediana de hospitalização foi de cinco dias. A internação em unidade crítica e a necessidade de um procedimento de cateterismo venoso foram fatores associados à hospitalização de maior custo.	1/US\$ 18.375 por episódio de infecção.	III
<p>Legendas:</p> <p>*ICSRC: infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter</p> <p>**Tipo de custo: 1. Ponto de vista do prestador de cuidados de saúde, que mede os custos dos recursos utilizados para prevenir e/ou tratar pacientes enquanto estiverem sob seus cuidados; 2. Ponto de vista do paciente, que inclui dias de trabalho perdidos, gastos extras com cuidados, dor e sofrimento, impacto sobre a família e/ou outros cuidadores, morbidade em longo prazo e mortalidade.</p> <p>***Nível de evidência: I – pelo menos uma revisão sistemática de múltiplos estudos randomizados controlados bem delineados; II – pelo menos um ensaio clínico controlado, randomizado, bem delineado; III – ensaio clínico bem delineado, sem randomização, de estudos de apenas um grupo do tipo antes e depois, de coorte, de séries temporais ou de estudos caso-controle; IV – estudos não experimentais por mais de um centro ou grupo de pesquisa; V – opiniões de autoridades respeitadas, baseadas em evidências clínicas, estudos descritivos ou relatórios de comitês de especialistas.</p>					

Fonte: Autoria própria (2025)

Os custos diretos foram predominantes, enquanto apenas dois estudos (Gana e Nigéria) incorporaram custos indiretos sob a ótica dos pacientes e cuidadores. A variação significativa de valores reflete diferenças estruturais entre sistemas de saúde e metodologias empregadas para cálculo.

Em síntese, a ICSRC representou o evento mais oneroso e frequente, enquanto a obstrução do cateter permanece subexplorada na literatura contemporânea. Essa lacuna evidencia a necessidade de novos estudos econômicos com enfoque interdisciplinar e participação ativa da enfermagem na análise e gestão de custos hospitalares.

Esta revisão integrativa analisou evidências recentes sobre os custos associados à ICSRC e à obstrução de CVC em crianças criticamente enfermas. A síntese demonstrou predominância de estudos observacionais, ausência de produções nacionais e ampla variação de custos entre os contextos analisados, refletindo a heterogeneidade metodológica e as diferenças estruturais entre sistemas de saúde.

A justificativa da inexistência de estudos nacionais de avaliação econômica retrata o tema ainda em movimento e avanço no país, também as dificuldades na condução dos estudos, pois 96% dos estudos foram publicados após 2006, e mais da metade das pesquisas foram realizadas na região Sudeste, refletindo a escassez de dados. Reconhecer

os custos é primordial para o planejamento, aceitabilidade e uso de serviços de saúde pela sociedade (Gomes e Borgert, 2025).

A ICSRC continua sendo uma das principais causas de morbimortalidade e aumento de custos em unidades pediátricas e neonatais (Karagiannidou *et al.*, 2020; Manoukian *et al.*, 2018). As ICSRC elevam a permanência hospitalar em até 30 dias, o que multiplica o consumo de insumos, a carga de trabalho da equipe e a utilização de antimicrobianos de amplo espectro. Cada episódio representa, além de um evento adverso clínico, um marcador de ineficiência assistencial e de sobrecarga financeira para as instituições (Assis *et al.*, 2021; Wójkowska *et al.*, 2019).

A heterogeneidade dos custos observados na pesquisa, evidencia o impacto de variáveis contextuais: variações cambiais, diferenças de metodologia de custeio e discrepâncias entre países de alta e média renda. Estudos norte-americanos, como o de Wasik *et al.* (2023), mostram custos médios por ICSRC superiores a US\$ 18 mil, enquanto investigações africanas relatam valores inferiores a US\$ 600 por evento (Ullman *et al.*, 2022; Afolayan *et al.*, 2023). Essa disparidade reforça a necessidade de padronização internacional para estimativas econômicas em pediatria crítica (Pang *et al.*, 2025).

Embora a obstrução de CVC não seja classificada como infecção relacionada à assistência, seu impacto econômico e clínico é relevante. Ullman *et al.* (2022) apontaram custo médio de US\$ 826 por evento, considerando a necessidade de substituição de dispositivos e uso de agentes trombolíticos. Pesquisas recentes (Sahiledengle *et al.*, 2020; Alshaikh *et al.*, 2022) destacam que até 25% das remoções de CVC em pediatria decorrem de falhas mecânicas, frequentemente preveníveis mediante adesão a protocolos de manutenção e uso racional de soluções heparinizadas.

A escassez de estudos sobre obstrução de cateteres revela uma lacuna científica com implicações diretas para a enfermagem, principal categoria responsável pela manutenção e vigilância desses dispositivos (Oliveira *et al.*, 2023). A enfermagem é também determinante na implementação de pacotes de prevenção de ICSRC, como os preconizados pelo *Centers for Disease Control and Prevention* e pela *Infusion Nurses Society* ((Nickel *et al.*, 2024). A adesão rigorosa a essas diretrizes reduz em até 70% a incidência de ICSRC e, por consequência, o custo associado (Secco *et al.*, 2021a).

Outro aspecto emergente é a avaliação econômica sob múltiplas perspectivas. A maioria dos estudos concentrou-se no ponto de vista hospitalar, negligenciando custos

indiretos como absenteísmo parental, despesas com transporte e sequelas a longo prazo. Autores recentes sugerem abordagens híbridas de análise, combinando custos diretos, indiretos e intangíveis (Buetti *et al.*, 2022; Kim *et al.*, 2020). Essa perspectiva amplia a compreensão do real impacto financeiro das ICSRC e oferece subsídios mais robustos para o planejamento em saúde.

Na prática de enfermagem, o gerenciamento de custos relacionados a CVC transcende a esfera econômica: envolve segurança do paciente, eficiência operacional e sustentabilidade institucional. A incorporação de metodologias de *cost-of-illness* e indicadores de desempenho assistencial pode apoiar a tomada de decisão gerencial e fomentar políticas baseadas em evidências (Gonçalves; Alemão, 2018; Grosso *et al.*, 2020).

A presente revisão reforça que, embora a literatura internacional já reconheça o peso econômico das ICSRC, os países de baixa e média renda ainda carecem de estudos locais que subsidiem políticas de prevenção e investimentos em capacitação profissional. No contexto brasileiro, a ausência de dados de custo sobre complicações de CVC impede a mensuração do impacto econômico real e limita a implementação de estratégias custo-efetivas (Sharma; Murki, 2021).

Por fim, reconhecem-se limitações inerentes a esta revisão: o número restrito de estudos elegíveis, a heterogeneidade metodológica nos estudos de custeio e a escassez de dados sobre obstrução de CVC e também ausência de dados nacionais, impedindo extrapolação para o contexto brasileiro. Contudo, tais lacunas, e em especial sobre a obstrução do cateter, configuram oportunidades para futuras investigações na área de enfermagem voltadas à análise econômica e à gestão de risco em terapia intensiva pediátrica, resulta também em dados que podem servir de base para tomada de decisão por gestores e subsidiar políticas e protocolos assistenciais.

#### 4. CONCLUSÃO

As evidências analisadas demonstram que os custos decorrentes da ICSRC em crianças criticamente enfermas variam amplamente entre diferentes realidades hospitalares e metodológicas, podendo alcançar valores superiores a US\$ 400 mil por episódio. Em contraste, a obstrução de CVC permanece subdocumentada, apesar de representar um evento adverso relevante e potencialmente evitável.

A falta de uniformidade nos métodos de custeio e a escassez de estudos nacionais dificultam a estimativa real do impacto econômico dessas complicações. No entanto, as repercussões clínicas e financeiras justificam a adoção de estratégias preventivas, sobretudo lideradas pela enfermagem, cujo papel é central na inserção, manutenção e vigilância dos cateteres.

Portanto, investir em protocolos baseados em evidências, capacitação contínua e monitoramento de custos deve ser prioridade nos serviços pediátricos e neonatais. A atuação da enfermagem, fundamentada em práticas seguras e economicamente sustentáveis, constitui elemento-chave para reduzir eventos adversos e otimizar o uso de recursos em saúde.

## REFERÊNCIAS

AFOLAYAN, F. M. *et al.* Burden associated with childhood bloodstream infection in a resource-constrained setting. **Sri Lanka Journal of Child Health**, v. 52, n. 1, p. 75, 2023.

ALSHAIKH, R. *et al.* Factors influencing the length of stay among patients admitted to a tertiary pediatric intensive care unit in Saudi Arabia. **Frontiers in Pediatrics**, v. 10, 1093160, 2022.

ASSIS, G. L. C. *et al.* Direct cost of peripherally inserted central venous catheter insertion by nurses in hospitalized adults. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 74, n. 2, e20190663, 2021.

BARONE, G. *et al.* The neonatal DAV-expert algorithm: a GAVeCeLT/GAVePed consensus for the choice of the most appropriate venous access in newborns. **European Journal of Pediatrics**, v. 182, n. 8, p. 3385–3395, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes metodológicas: elaboração de revisão sistemática e metanálise de estudos observacionais comparativos sobre fatores de risco e prognóstico**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014.

BUETTI, N. *et al.* Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals: 2022 update. **Infection Control & Hospital Epidemiology**, v. 43, n. 5, p. 553–569, 2022.

CHEAH, I. G. S. Economic assessment of neonatal intensive care. **Translational Pediatrics**, v. 8, n. 3, p. 246–256, 2019.



FENNY, A. P. *et al.* Costs and extra length of stay because of neonatal bloodstream infection at a teaching hospital in Ghana. **Pharmaco Economics Open**, v. 5, n. 1, p. 111–120, 2021.

GILBERT, R. *et al.* Antimicrobial-impregnated central venous catheters for preventing neonatal bloodstream infection: the PREVAIL RCT. **Health Technology Assessment**, v. 24, n. 57, 2020.

GOMES, H. M. S., BORGERT, A. Custos da Saúde Pública no Brasil: Uma análise entre 2004 e 2021. **Cien Saude Colet.** v. 30, e11132023, 2025.

GONÇALVES, M. A.; ALEMÃO, M. M. Economic evaluation in health and cost studies: a proposal for a semantic alignment of concept and methodology. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 28, supl. 5, e-S280524, 2018.

GROSSO, A. *et al.* Cost-effectiveness of strategies preventing late-onset infection in preterm infants. **Archives of Disease in Childhood**, v. 105, n. 5, p. 452–457, 2020.

JOANNA BRIGGS INSTITUTE (JBI). **JBI Levels of Evidence and Grades of Recommendation**. Adelaide: JBI, 2013.

KARAGIANNIDOU, S. *et al.* Attributable length of stay and cost for pediatric and neonatal central line-associated bloodstream infections in Greece. **Journal of Infection and Public Health**, v. 12, n. 3, p. 372–379, 2019.

KARAGIANNIDOU, S. *et al.* Length of stay, cost, and mortality of healthcare-acquired bloodstream infections in children and neonates: a systematic review and meta-analysis. **Infection Control & Hospital Epidemiology**, v. 41, n. 3, p. 342–354, 2020.

KAUR, A.; JAYASHREE, M.; PRINJA, S.; SINGH, R.; BARANWAL, A. K. Cost analysis of pediatric intensive care: a low-middle income country perspective. **BMC Health Services Research**, v. 21, n. 168, p. 1–9, 2021.

KHIEOSANUK, K. *et al.* Incidence rate and risk factors of central line-associated bloodstream infections among neonates and children admitted to a tertiary care university hospital. **American Journal of Infection Control**, v. 50, n. 1, p. 105–107, 2022.

KIM, D. D.; SILVER, M. C.; KUNST, N. *et al.* Perspective and costing in cost-effectiveness analysis, 1974–2018. **Pharmaco Economics**, v. 38, p. 1135–1145, 2020.

MANOUKIAN, S. *et al.* Estimating excess length of stay due to healthcare-associated infections: a systematic review and meta-analysis of statistical methodology. **Journal of Hospital Infection**, v. 100, n. 2, p. 222–235, 2018.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto – Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 758–764, 2008.

MPINDA-JOSEPH, P. *et al.* Healthcare-associated infections including neonatal bloodstream infections in a leading tertiary hospital in Botswana. **Hospital Practice**, v. 47, n. 4, p. 203–210, 2019.

MULLER, M. *et al.* SHEA Neonatal Intensive Care Unit (NICU) White Paper Series: practical approaches for the prevention of central-line-associated bloodstream infections. **Infection Control & Hospital Epidemiology**, v. 44, n. 4, p. 550–564, 2023.

NATIONAL HEALTHCARE SAFETY NETWORK (NHSN). **Patient Safety Component Manual. Chapter 4: Bloodstream Infection Event (Central Line-Associated Bloodstream Infection and Non-Central Line-Associated Bloodstream Infection)**. Estados Unidos, 2024.

NICKEL, B. *et al.* Infusion Therapy Standards of Practice. **Journal of Infusion Nursing**, v. 47, n. 1S, p. 1–285, 2024.

OLIVEIRA, T. G. P. *et al.* Compliance with central venous catheter infection prevention practices after intervention with simulation. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 76, n. 4, e20220574, 2023.

AGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **PLoS Medicine**, v. 18, n. 3, e1003583, 2021.

PANG, Y. *et al.* Incidence and related factors of catheter-associated bloodstream infection in neonates: a systematic review and meta-analysis. **Intensive and Critical Care Nursing**, v. 88, 103927, 2025.

SAHILEDENGLE, B. *et al.* Which factors predict hospital length-of-stay for children admitted to the neonatal intensive care unit and pediatric ward? A hospital-based prospective study. **Global Pediatric Health**, v. 7, 2020.

SCOTT, R. D. II; CULLER, S. D.; RASK, K. J. Understanding the economic impact of health care-associated infections: a cost perspective analysis. **Journal of Infusion Nursing**, v. 42, n. 2, p. 61–69, 2019.

SECCO, I. L. *et al.* Anatomical landmarks on radiography for peripheral central catheter in newborns: integrative review. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 36, eAPE00662, 2023.

SECCO, I. L. *et al.* Prevalence of central venous catheter salvage in newborns with staphylococcal bloodstream infection. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 74, n. 6, e20201073, 2021a.

SECCO, I. L. *et al.* aTechnological resources in neonatology: evidence on the Seldinger technique in central venous catheterization. **Revista Mineira de Enfermagem (REME)**, v. 25, e-1412, 2021b.

SHARMA, D.; MURKI, S. Making neonatal intensive care cost effective. **Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine**, v. 34, n. 14, p. 2375–2383, 2021.

SNYDER, A. N.; BURJONRAPPA, S. Central line associated bloodstream infections in gastroschisis patients: a nationwide database analysis of risks, outcomes, and disparities. **Journal of Pediatric Surgery**, v. 55, n. 2, p. 286–291, 2020.

SOUZA, P. G.; CARVALHO, L. S.; LIMA, A. F. C. Contribuições de enfermeiros na produção de estudos sobre custos no contexto nacional: revisão narrativa da literatura. **Revista Paulista de Enfermagem**, v. 31, 2020.

ULLMAN, A. J. *et al.* Pediatric central venous access devices: practice, performance, and costs. **Pediatric Research**, v. 92, n. 5, p. 1381–1390, 2022.

WASIK, H. L. *et al.* The cost of hospitalizations for treatment of hemodialysis catheter-associated bloodstream infections in children: a retrospective cohort study. **Pediatric Nephrology**, v. 38, n. 6, p. 1915–1923, 2023.

WÓJKOWSKA-MACH, J. *et al.* Neonate bloodstream infections in Organization for Economic Cooperation and Development countries: an update on epidemiology and prevention. **Journal of Clinical Medicine**, v. 8, n. 10, p. 1750, 2019.

## CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Higor Pacheco Pereira: (1) concepção ou desenho do estudo/pesquisa; (2) análise e/ou interpretação dos dados (3) revisão final com participação crítica e intelectual no manuscrito.

Izabela Linha Secco: (1) concepção ou desenho do estudo/pesquisa; (2) análise e/ou interpretação dos dados (3) revisão final com participação crítica e intelectual no manuscrito.

Mitzy Tannia Reichembach Danski: (1) concepção ou desenho do estudo/pesquisa; (2) análise e/ou interpretação dos dados (3) revisão final com participação crítica e intelectual no manuscrito.

Juliana Szreider de Azevedo: (1) concepção ou desenho do estudo/pesquisa; (2) análise e/ou interpretação dos dados (3) revisão final com participação crítica e intelectual no manuscrito.

Leticia Pontes: (1) concepção ou desenho do estudo/pesquisa; (2) análise e/ou interpretação dos dados (3) revisão final com participação crítica e intelectual no manuscrito.

Astrid Wiens Souza: (1) concepção ou desenho do estudo/pesquisa; (2) análise e/ou interpretação dos dados (3) revisão final com participação crítica e intelectual no manuscrito.