



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

CAROLINA MATHIOLLI

**SOLUÇÕES PARA DESOBSTRUÇÃO DO CATETER CENTRAL  
DE INSERÇÃO PERIFÉRICA NEONATAL: ESTUDO *IN VITRO***

CAROLINA MATHIOLLI

**SOLUÇÕES PARA DESOBSTRUÇÃO DO CATETER CENTRAL  
DE INSERÇÃO PERIFÉRICA NEONATAL: ESTUDO *IN VITRO***

Defesa de Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Estadual de Londrina (UEL), como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Enfermagem.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Valongo Zani

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Mathioli, Carolina.

Soluções para desobstrução do cateter central de inserção periférica neonatal: estudo *in vitro* / Carolina Mathioli. - Londrina, 2023.

106 f. : il.

Orientador: Adriana Valongo Zani.

Tese (Doutorado em Enfermagem) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, 2023.

Inclui bibliografia.

1. Cateterismo venoso central - Tese. 2. Obstrução do Cateter - Tese. 3. Recém-nascido - Tese. 4. Enfermagem Neonatal - Tese.  
I. Zani, Adriana Valongo.

II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. III. Título.

CDU 616-083

CAROLINA MATHIOLLI

**SOLUÇÕES PARA DESOBSTRUÇÃO DO CATETER CENTRAL DE  
INSERÇÃO PERIFÉRICA NEONATAL: ESTUDO *IN VITRO***

Defesa de Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Estadual de Londrina (UEL), como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Enfermagem.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Valongo Zani  
Universidade Estadual de Londrina-Paraná

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Danielle Venturini  
Universidade Estadual de Londrina-Paraná

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sonia Silva Marcon  
Universidade Estadual de Maringá-Paraná

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosangela Aparecida Pimenta  
Universidade Estadual de Londrina-Paraná

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Keli Regiane Tomeleri da Fonseca Pinto  
Universidade Estadual de Londrina-Paraná

Londrina, 18 de outubro de 2023.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a minha amada Manu, que foi a minha companheira e fiel amiga de quatro patas durante os 17 anos de sua vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus, pois foi graças a Ele por meio de sua proteção e benção que permitiram que eu conseguisse a aprovação no programa de doutorado, o cumprimento dos créditos e o desenvolvimento da pesquisa. Em muitos momentos minhas forças para vencer as dificuldades vinham de Deus, que nunca me desamparou, sempre me capacitando e me proporcionando saúde para continuar.

Agradeço ao meu esposo, Jean, que sempre esteve ao meu lado me incentivando a nunca desistir desde a residência, sendo paciente e compreensível nos meus necessários momentos de ausência para o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço seu suporte, amor, carinho e companheirismo que foram essenciais, além do seu auxílio no processo de coleta dos dados.

Agradeço aos meus pais, José e Isabel, às minhas irmãs, Camila e Milena, que foram minha base desde o início da minha caminhada, sempre me apoiando e motivando para que fosse possível a conclusão desta pesquisa.

Agradeço à minha amiga Amanda, que mesmo à distância, sempre me deu forças para continuar. Agradeço às minhas amigas e colegas de doutorado, Milena e Juliane, pelo auxílio, apoio e companheirismo para a realização desta pesquisa. Agradecimento em especial à Juliane, cuja participação foi essencial em minha coleta de dados, sem a qual não seria possível realizá-la. Agradeço à minha amiga e colega de trabalho Louise por todo seu auxílio, apoio e companheirismo para o desenvolvimento do meu doutorado.

Agradeço à minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Valongo Zani, que está comigo nesta caminhada há 8 anos, desde a residência, sempre me apoiando e incentivando. Agradeço a sua dedicação, disponibilização e confiança na minha capacidade em realizar esta pesquisa.

Agradeço às docentes componentes da banca avaliadora deste trabalho por seu empenho e disponibilidade para contribuir com o meu aperfeiçoamento.

Agradeço à Seção de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Londrina que, por meio do seu corpo docente e das aulas teóricas e práticas foi possível o meu desenvolvimento pessoal e quanto pesquisadora.

Agradeço ao setor de bioquímica do Hospital Universitário de Londrina e da Universidade Estadual de Londrina pela disponibilização do laboratório para a coleta

de dados e o auxílio para o desenvolvimento do experimento, em especial à Professora Danielle Venturini. Aproveito para agradecer ao Professor Renne, do Departamento de Estatística da Universidade Estadual de Londrina, que auxiliou na análise estatística dos dados.

Agradeço ao Hospital Universitário de Londrina por meio de sua administração, direção e enfermeiros da unidade neonatal, que possibilitaram a realização da pesquisa através do auxílio na separação dos cateteres a serem utilizados.

Agradeço aos recém-nascidos prematuros hospitalizados na Unidade Neonatal do Hospital Universitário de Londrina que foram a minha inspiração para a elaboração desta tese.

"Algo só é impossível até que alguém duvide e resolva provar o contrário." (Albert Einstein)

## APRESENTAÇÃO

A minha história com a enfermagem se iniciou na cidade de Marília, interior de São Paulo, no segundo ano do ensino médio em 2009, quando eu comecei a decidir qual profissão seguir. Sempre tive bastante apreço pela área da saúde e, principalmente, pelo ensino.

Na sequência do término do ensino médio, iniciei minha graduação em enfermagem na Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA) nos anos de 2011 a 2014. O currículo era voltado para o Ensino Baseado em Problemas (*Problem-based Learning* - PBL) e, em decorrência dessa metodologia ativa, encantei-me ainda mais pela educação e pela enfermagem. Durante a graduação, a área de saúde da criança e, em especial, a neonatologia me despertaram grande interesse, que foi intensificado após dois estágios eletivos realizados em unidades de terapia intensiva neonatal.

Após a aprovação na residência, no mês de fevereiro do ano de 2015, saí da casa dos meus pais e me mudei para Londrina, no norte do Paraná, para cursar a Residência em Enfermagem Neonatal na Universidade Estadual de Londrina, que foi concluída em fevereiro de 2017. Foram anos de grande crescimento pessoal e profissional, ampliei meu conhecimento teórico e prático na área, fiz vários amigos, conheci meu esposo e iniciei meu caminho pela pós-graduação.

Após a aprovação no Mestrado em Enfermagem, iniciei o curso no mês de março de 2017 na Universidade Estadual de Londrina. Este me proporcionou grandes conhecimentos na área da pesquisa, em especial, na compreensão da família e os cuidados paternos com o filho prematuro. Neste mesmo período, comecei a trabalhar como enfermeira na unidade neonatal do Hospital Universitário de Londrina onde obtive grande conhecimento pessoal e profissional. Finalizei o mestrado em dezembro de 2018 e me casei no final de janeiro de 2019.

Em março de 2019, iniciei o Doutorado em Enfermagem na Universidade Estadual de Londrina. O meu desejo pela realização desta pesquisa se iniciou durante a residência em enfermagem, quando percebi a necessidade de contribuir para a melhoria da qualidade da assistência ao recém-nascido prematuro. O Doutorado me proporcionou grande amadurecimento e crescimento como enfermeira, docente, pesquisadora e cidadã. Neste período muitos obstáculos foram enfrentados, tais como adaptações pessoais, mudanças de ambiente de trabalho e a

pandemia que ocasionou o início de aula remotas e a incerteza do futuro.

Neste mesmo ano (julho de 2019), pude realizar meu sonho profissional e iniciei como docente em enfermagem no Centro Universitário Filadélfia em Londrina, onde permaneço até hoje. No final de maio de 2021 realizei outro grande sonho: trabalhar como docente de enfermagem na Universidade Estadual de Londrina, onde permaneci apenas por seis meses, mas o suficiente para me trazer grande aprendizado. Além disso, atuei como enfermeira na unidade neonatal do Hospital Universitário de Londrina até o começo de maio de 2021.

Visando ter maior conhecimento em educação e buscando uma formação docente, em março de 2022 iniciei a pós-graduação em Educação Superior da Universidade Estadual de Londrina, a qual conclui com louvor em julho de 2023.

Por fim, neste momento, estou caminhando para a realização de um grande sonho que se iniciou durante a minha graduação em enfermagem. Quem sabe o pós-doutorado não venha na continuidade do doutorado?

MATHIOLLI, Carolina. **Soluções para desobstrução do cateter central de inserção periférica neonatal: estudo *in vitro***. 2023. 106f. Exame de Defesa de Doutorado/ Tese (Doutorado em Enfermagem) – Universidade Estadual de Londrina – UEL. Londrina, 2023.

## RESUMO

**Introdução:** O cateter venoso central é um dispositivo utilizado para a terapia intravenosa prolongada. Sua utilização não é isenta de complicações, destacando-se a obstrução que pode ocorrer por coágulos, precipitados de interações medicamentosas e causas mecânicas. **Objetivo:** Mapear as evidências científicas relacionadas às soluções utilizadas para a desobstrução de cateter venoso central em recém-nascidos e lactentes. Avaliar a eficácia das soluções de heparina, dipirona, ácido ascórbico e soro fisiológico para desobstrução do cateter venoso central neonatal. **Método:** Foram desenvolvidas duas etapas. Na primeira foi realizada uma *scoping review* na qual a busca foi realizada nos meses de dezembro de 2022 e janeiro de 2023 com os descritores – “*Catheter Obstruction*”, “*Catheterization, Central Venous*”, “*Vascular Patency*”, “*Permeability*”, “*Infant, Newborn*”, “*Infant*”. – nas bases de dados Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica, *Cochrane Library*, *Scopus*, *Web of Science* e no Portal da Biblioteca Virtual em Saúde. Foram incluídos artigos publicados até 31 de dezembro de 2022, sem restrição de idioma. Na segunda etapa foi realizado um estudo experimental *in vitro*, nos meses de agosto e setembro de 2022, com 180 cateteres de poliuretano usados em neonatos, dos quais 90 foram ocluídos com o sangue de um voluntário e permaneceram em banho-maria por 8 horas, enquanto que os outros 90 foram obstruídos com vancomicina e piperaciclina+tazobactam e permaneceram em banho-maria por 12 horas. As soluções testadas para a desobstrução dos cateteres obstruídos por coágulos foram heparina (50 mg/mL), ácido ascórbico (25 mg/mL) e soro fisiológico. As soluções utilizadas para a desobstrução dos cateteres obstruídos por precipitados de interações medicamentosas foram a dipirona (25 mg/mL), ácido ascórbico (25 mg/mL) e soro fisiológico. Foi utilizada a técnica da pressão negativa três vezes em cada um dos intervalos de tempo 1, 5, 10, 15, 30, 60, 120 minutos. As variáveis do número de tentativas e tempo para desobstrução foram avaliadas em relação à média, desvio padrão e teste de Shapiro-Wilk foi empregado. Para variáveis com distribuição anormal utilizou-se o Teste de Kruskal-Wallis. **Resultados:** Na etapa 1, foram encontrados 18 artigos. Na obstrução por coágulos foram utilizadas: heparina, varfarina, heparina de baixo peso molecular, alteplase, reteplase, uroquinase, abbokinase e estreptoquinase. Diante da oclusão por precipitados de interações medicamentosas utilizou-se: etanol 70% em compostos lipídicos; bicarbonato de sódio 0,1% em alcalinos; ácido clorídrico 0,1% em ácidos e/ou minerais. Já na etapa dois, nos dois experimentos não houve significância estatística dos desempenhos das soluções nas desobstruções dos cateteres ocluídos por coágulos (heparina, ácido ascórbico e o soro fisiológico) com o tempo máximo de desobstrução de 120 minutos e nos ocluídos por precipitados de interações medicamentosas (dipirona, ácido ascórbico e o soro fisiológico) com o tempo máximo de desobstrução de 15 minutos. **Conclusão:** Faltam evidências científicas que abordem a desobstrução de cateteres venosos centrais, principalmente, nacionais. Recomenda-se o uso do soro fisiológico por apresentar maior estabilidade físico-química, microbiana e menores riscos de efeitos adversos, diferentemente das outras soluções, especialmente a dipirona, que carece de evidências científicas a respeito do seu uso e de seus efeitos adversos.

**Descritores:** Cateterismo venoso central. Obstrução do Cateter. Permeabilidade. Recém-Nascido. Enfermagem Neonatal.

MATHIOLLI, Carolina. **Solutions for unblocking neonatal peripherally inserted central catheters: in vitro study.** 2023.106f. Exame de Defesa de Doutorado/ Tese (Doutorado em Enfermagem) – Universidade Estadual de Londrina – UEL. Londrina, 2023.

## ABSTRACT

**Introduction:** The central venous catheter is a device used for prolonged intravenous therapy. Its use is not without complications, particularly the obstruction that can occur due to clots, precipitates from drug interactions and mechanical causes. **Objective:** To map the scientific evidence related to solutions used to unblock central venous catheters in newborns and infants. To evaluate the effectiveness of heparin, dipyrone, ascorbic acid and saline solutions for unblocking neonatal central venous catheters. **Method:** Two stages were developed. In the first, a scoping review was carried out in which the search was carried out in the months of December 2022 and January 2023 with the descriptors – “Catheter Obstruction”, “Catheterization, Central Venous”, “Vascular Patency”, “Permeability”, “Infant , Newborn”, “Infant”. – in the databases Online Medical Literature Search and Analysis System, Cochrane Library, Scopus, Web of Science and the Virtual Health Library Portal. Articles published up to December 31, 2022, without language restrictions, were included. In the second stage, an in vitro experimental study was carried out, in the months of August and September 2022, with 180 polyurethane catheters used in neonates, of which 90 were occluded with the blood of a volunteer and remained in a water bath for 8 hours, while the other 90 were obstructed with vancomycin and piperacillin+tazobactam and remained in a water bath for 12 hours. The solutions tested for unblocking catheters obstructed by clots were heparin (50 mg/mL), ascorbic acid (25 mg/mL) and saline. The solutions used to unblock catheters obstructed by precipitates from drug interactions were dipyrone (25 mg/mL), ascorbic acid (25 mg/mL) and saline. The negative pressure technique was used three times in each of the time intervals 1, 5, 10, 15, 30, 60, 120 minutes. The variables of number of attempts and time for unblocking were evaluated in relation to the mean, standard deviation and the Shapiro-Wilk test was used. For variables with abnormal distribution, the Kruskal-Wallis test was used. **Results:** In stage 1, 18 articles were found. In obstruction due to clots, the following were used: heparin, warfarin, low molecular weight heparin, alteplase, reteplase, urokinase, abokinase and streptokinase. Faced with occlusion by precipitates from drug interactions, the following were used: 70% ethanol in lipid compounds; sodium bicarbonate 0.1% in alkaline; 0.1% hydrochloric acid in acids and/or minerals. In stage two, in both experiments there was no statistical significance in the performance of the solutions in unblocking catheters occluded by clots (heparin, ascorbic acid and saline) with a maximum unblocking time of 120 minutes and in those occluded by precipitates from drug interactions. (dipyrone, ascorbic acid and saline solution) with a maximum unblocking time of 15 minutes. **Conclusion:** There is a lack of scientific evidence that addresses the unblocking of central venous catheters, especially nationally. The use of saline solution is recommended as it presents greater physical-chemical and microbial stability and lower risks of adverse effects, unlike other solutions, especially dipyrone, which lacks scientific evidence regarding its use and its adverse effects.

**Descriptors:** Catheterization, Central Venous. Catheter Obstruction. Permeability. Infant, Newborn. Infant. Neonatal Nursing. Permeabilit

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 (Estudo 1)</b> – Estratégias de busca usadas nas bases de dados e no Portal da Biblioteca Virtual em Saúde.....	31
<b>Figura 2 (Estudo 1)</b> – Fluxograma da seleção dos artigos incluídos na revisão de escopo.....	33
<b>Figura 1 (Estudo 2)</b> – Descrição do método de obstrução dos cateteres venosos centrais nos experimentos 1 e 2.....	58
<b>Figura 2 (Estudo 2)</b> – Descrição do preparo e da aleatorização dos cateteres venosos centrais obstruídos para o início das tentativas de desobstrução nos experimentos 1 e 2.....	61

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 (Estudo 1)</b> - Estudos desenvolvidos para avaliar as soluções na desobstrução do cateter venoso central neonatal.....	27
<b>Tabela 2 (Estudo 1)</b> – Caracterização dos artigos incluídos na revisão.....	34
<b>Tabela 3 (Estudo 1)</b> – Caracterização do tipo de obstrução e as soluções utilizadas para a desobstrução, principais desfechos e efeitos colaterais dos artigos incluídos.....	38
<b>Tabela 1 (Estudo 2)</b> – Avaliação da diferença das variáveis para a tentativa de desobstrução de PICCs obstruídos nos experimentos 1 e 2 (n=180) Londrina, PR, Brasil, 2023.....	65
<b>Tabela 2 (Estudo 2)</b> – Desempenho das soluções em relação ao tempo e número de tentativas para a desobstrução dos cateteres centrais obstruídos por coágulos e precipitados de interações medicamentosas em laboratório <i>in vitro</i> (n= 180) Londrina – PR, Brasil, 2023.....	66

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABESE	Academia Brasileira de Especialistas em Enfermagem
AVC	Acesso Venoso Central
cm	Centímetros
CVC	Cateter Venoso Central
COFEN	Conselho Federal de Enfermagem
COREN	Conselho Regional de Enfermagem
Fr	French
IA	Incubadora Aquecida
INS	<i>Infusion Nurses Society</i>
PICC	Cateter Central de Inserção Periférica
RN	Recém-nascido
RNPT	Recém-nascido pré-termo
SOBETI	Sociedade Brasileira de Enfermeiros em Terapia Intensiva
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
UTIN	Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

## SUMÁRIO

<b>CONTEXTUALIZAÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>1 ESTUDO 1.....</b>	<b>28</b>
1.1 INTRODUÇÃO.....	29
1.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	30
1.3 RESULTADOS .....	32
1.4 DISCUSSÃO.....	42
1.5 CONCLUSÃO.....	45
1.6 REFERÊNCIAS.....	45
<b>2 ESTUDO 2.....</b>	<b>50</b>
2.1 INTRODUÇÃO.....	51
2.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	53
2.3 RESULTADOS .....	63
2.4 DISCUSSÃO.....	67
2.5 CONCLUSÃO.....	75
2.6 REFERÊNCIAS.....	76
<b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>82</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>83</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>88</b>
APÊNDICE A – Planilha para controle da temperatura e da umidade do laboratório .....	88
APÊNDICE B - Caracterização dos PICCs armazenados antes do sorteio para participação na pesquisa .....	89
APÊNDICE C – Planilha para coleta de dados.....	96

<b>ANEXOS</b> .....	99
ANEXO A – Comprovante de submissão do Estudo 1 .....	99
ANEXO B – Aprovação no Comitê de Ética e Pesquisa.....	100

## CONTEXTUALIZAÇÃO

No período de 1870 a 1920 o mundo vivia uma alta taxa de mortalidade infantil em comparação com a de natalidade. Com o objetivo de reduzir esses índices surgiu a neonatologia, um ramo da medicina que tinha como meta melhorar a saúde da criança, em especial do neonato, o que culminou no aumento da sobrevivência do recém-nascido pré-termo (RNPT) (Gomes *et al.*, 2020).

No Brasil, anualmente, nascem mais de 3 milhões de bebês. O desenvolvimento tecnológico, a melhora na assistência e o aperfeiçoamento de novos procedimentos proporcionaram a redução das taxas de mortalidade infantil (Pereira *et al.*, 2021).

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é destinada para a assistência de pacientes gravemente enfermos ou com potencial risco de morte, que precisam de cuidados de uma equipe multiprofissional capacitada e treinada para assisti-los 24 horas por dia, além de equipamentos médico-hospitalares, ventilação mecânica, monitorização, administração de medicamentos, dentre outros (Freitas *et al.*, 2018).

A Unidade de Terapia Intensiva neonatal (UTIN) é destinada para a assistência de RNs que têm entre 0 a 28 dias de vida e necessitam de cuidado especializado devido a complicações gestacionais ou decorrentes do nascimento. Dentre as principais causas de internação em UTIN destacam-se a prematuridade (idade gestacional menor que 37 semanas), baixo peso ao nascer (menor que 2500 gramas), infecção neonatal, afecções respiratórias, asfixia neonatal e malformações congênitas (Freitas *et al.*, 2018).

Com o desenvolvimento das UTINs, o enfermeiro passou a exercer, cada vez mais, um papel fundamental nos cuidados prestados aos recém-nascidos, auxiliando no desenvolvimento e melhoria do estado de saúde destes bebês que estão gravemente enfermos. São os profissionais da enfermagem que passam mais tempo ao lado do RN e sua família (Gomes *et al.*, 2020).

O enfermeiro da UTIN tem a função de gerenciar a equipe, planejar e realizar os cuidados individualmente, organizar o ambiente, supervisionar os cuidados prestados ao bebê e à família, realizar orientações, explicar os procedimentos a serem realizados, sanar dúvidas, acolher e apoiar os pais dos RNs. Além disso, deve propiciar o contato pele a pele preconizado pelo método canguru, realizar a humanização do cuidado, fornecer auxílio no fortalecimento do vínculo mãe-bebê,

capacitar os pais nos cuidados com o filho, bem como também gerenciar os cuidados de fim de vida até o pós-óbito do bebê (Silva; Santos; Aoyama, 2020).

Os profissionais de enfermagem são essenciais na UTIN, pois eles exercem cuidados imprescindíveis ao recém-nascido (RN) e sua família, tais como verificação dos sinais vitais, posicionamento do bebê na incubadora aquecida (IA), monitoramento da temperatura e umidade da IA, controle de ruídos e luz do ambiente da UTIN, cuidados de higiene, cuidados específicos com o RN em ventilação mecânica, estímulo ao aleitamento materno e cuidados durante a oferta da dieta, controle da dor, auxílio em procedimentos e exames, inserção e cuidados com sondas e dispositivos venosos, além da administração de medicamentos (Silva; Santos; Aoyama, 2020).

Um dos cuidados essenciais para melhoria na saúde dos RNPTs é a terapia intravenosa, que foi iniciada no ano de 1628, após o médico britânico William Harvey descrever corretamente o sistema circulatório. Com o avanço científico, vários dispositivos venosos foram desenvolvidos e os mais utilizados em neonatologia são: os dispositivos para punção periférica, sendo estes o cateter agulhado (*scalp*), o cateter sobre agulha (*gelco*) e os dispositivos para acesso central, como a dissecação de um vaso (flebotomia), cateterização dos vasos umbilicais, por meio do cateter umbilical venoso ou arterial, cateterização de vasos centrais, não tunelizados por venopunção direta (mono lumen ou duplo lumen) e o cateter venoso central de inserção periférica (*peripherally inserted central catheter* – PICC) (Gomes *et al.*, 2020).

O PICC é inserido por meio de punção direta de um vaso periférico através de um dispositivo agulhado, sendo sua localização adequada definida quando posicionado no terço distal da veia cava superior ou proximal da cava inferior (BOMFIM *et al.*, 2019; LUI *et al.*, 2018). Este dispositivo consiste em um longo dispositivo venoso que pode ter o comprimento de 20 a 65 cm, ser mono, duplo ou triplo lúmen, possuir o calibre de 1 a 5 French ou ainda de 14 a 24 Gauge, de ponta aberta, não valvulado e valvulado, radiopaco, ter paredes homogêneas e lisas, flexível e pode ser confeccionado em silicone ou poliuretano (Gomes *et al.*, 2020).

Em UTINs, geralmente, utiliza-se PICCs de silicone ou poliuretano, com 30 à 50 centímetros (cm) com diâmetro que varia de 1, 1.9 e 2 French (Fr). O Fr consiste em uma escala de Charrière, elaborada na França para a mensuração do calibre de cateteres e sondas, sendo que, 1 Fr equivale a 0,333 mm (Mitelmão *et al.*, 2020).

O silicone é um material bastante biocompatível, macio, com pequena trombogenicidade, flexível, possui grande resistência a torções e dobras, grande termoestabilidade, com pouca aderência de agentes patogênicos, além de provocar menos danos nas paredes intravasculares. Porém, o uso de objetos perfurocortantes, como agulhas, pinças e clamps pode causar prejuízos na sua integridade, sendo necessária, portanto, uma manipulação com cautela (Mitelmão *et al.*, 2020; Gomes *et al.*, 2020).

Nesta tese, os cateteres utilizados nos estudos possuíam um calibre de 2.0 Fr e eram confeccionados em poliuretano. O poliuretano consiste em um polímero termoplástico que tem resistência química, trombogenicidade baixa, é bioestável, resistente, flexível, porém mais rígido quando comparado ao de silicone, reduz a formação de biofilme, provocando menor adesão bacteriana e reduz a ocorrência de infecções relacionadas ao cateter (Mitelmão *et al.*, 2020; Gomes *et al.*, 2020).

Na literatura, este dispositivo foi mencionado pela primeira vez no ano de 1929, como uma maneira de inserir um acesso central por uma via periférica. Neste mesmo ano, um médico da Alemanha, chamado Werner Theodor Otto Forssmann, inseriu em si mesmo uma sonda uretral através de uma veia localizada na fossa cubital. Nos anos de 1950, constatou-se que este dispositivo central inserido por via periférica era eficaz, reduzia as infecções, permitia que as medicações ficassem mais diluídas e chegassem nos grandes vasos. Porém, o PICC só começou a ser utilizado em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) nos Estados Unidos em 1973 (Gomes *et al.*, 2020; Mitelmão *et al.*, 2020; Ramos *et al.*, 2021).

Os cateteres venosos começaram a ser confeccionados em silicone nos anos de 1970, sendo que as UTINs foram os primeiros locais que começaram a utilizar este dispositivo. A ampliação do seu uso em outras faixas etárias ocorreu somente nos anos de 1980 (Gomes *et al.*, 2020; Mitelmão *et al.*, 2020; Ramos *et al.*, 2021).

Nos anos de 1990, o PICC começou a ser utilizado no Brasil, principalmente em RNs, crianças, pacientes oncológicos e em acompanhamento domiciliar. (Bomfim *et al.*, 2019; Lui *et al.*, 2018). A partir de 2000, este dispositivo passou a ser cada vez mais utilizado na neonatologia, sendo o principal cateter venoso de longa permanência escolhido para a terapia intravenosa. Destaca-se que o perfil dos RNs que utilizam o PICC são pré-termos de baixo peso ao nascer que

precisam desse acesso venoso para promoção do seu desenvolvimento e crescimento, além de sua sobrevivência (Mitelmão *et al.*, 2020; Ramos *et al.*, 2021).

Médicos e enfermeiros são os profissionais habilitados para a inserção deste dispositivo. Segundo a lei nº 7.498/86 e o decreto nº 94.406/87 a respeito da regularização do exercício da enfermagem, além do Código de Ética da Enfermagem e de acordo com a Resolução 258 de 2001 do Conselho Federal de Enfermagem (COFEN), para que o enfermeiro seja respaldado legalmente para indicar, inserir, manter, manipular e remover o PICC é preciso que este profissional esteja habilitado por um curso teórico e prático (COFEN, 1986, 1987, 2001, 2017).

No ano de 2002, foi criado no Brasil o *Infusion Nurses Society* (INS) que trouxe aperfeiçoamento operacional, didático e científico aos procedimentos executados na terapia infusional do paciente através do incentivo à informação, atualização, estímulo a pesquisa e programas de educação continuada. Trata-se de uma dentre outras sociedades de enfermagem que certifica e qualifica profissionais enfermeiros para a inserção do PICC (Gomes *et al.*, 2020). Há também a Sociedade Brasileira de Enfermeiros em Terapia Intensiva (SOBETI) em conjunto com a Academia Brasileira de Especialistas em Enfermagem (ABESE), em que os enfermeiros são capacitados e certificados para a realização dos cuidados ao inserir, manter e remover o PICC (Gomes *et al.*, 2020).

No ano de 2014, o Parecer nº 15/2014/COFEN/CTLN afirma que, caso seja necessário, o enfermeiro pode utilizar o aparelho de ultrassom para a melhor visualização de rede venosa e na administração subcutânea de anestésico local (lidocaína 1% a 2% sem vasoconstritor) (COFEN, 2014). Em 2017, Parecer do Cofen nº 243/2017, afirma que é necessário que o enfermeiro tenha conhecimento sobre a anatomia e fisiologia da rede vascular para a inserção do PICC (COFEN, 2017).

Em 2014, o Conselho Regional de Enfermagem (COREN) de São Paulo lançou o Parecer nº 43, no qual o técnico de enfermagem pode realizar o *flushing* do PICC e realizar a administração de medicações, desde que ele seja capacitado e supervisionado por um enfermeiro habilitado (COREN, 2014).

As indicações para o uso do PICC são a antibioticoterapia de seis dias ou mais, medicações com elevada osmolalidade (acima de 600 mOsm/L), nutrição parenteral, solução glicosada com concentrações iguais ou superiores a 12,5%, drogas vasoativas, medicamentos irritantes e/ou vesicantes, e sedativos (Ferreira *et*

*al.*, 2020; Mota; Turrini, 2023).

Dentre os benefícios do PICC, destacam-se a grande durabilidade que possibilita tratamentos de longo prazo; redução de procedimentos dolorosos gerando menos estresse ao paciente e sua família; preservação da rede venosa; baixo custo em relação a outros dispositivos venosos centrais; menores taxas de complicações em comparação aos outros acessos vasculares. A sua inserção pode ocorrer beira leito e permite que o paciente possa receber alta com o dispositivo; realizando o tratamento no ambiente domiciliar e reduzindo, assim, o tempo de hospitalização (Mota; Turrini, 2023; Santos *et al.*, 2019).

A utilização do PICC não é isenta de complicações, podendo ocorrer: infecção, embolia pulmonar, rompimento do cateter, trombose e obstrução (Souza *et al.*, 2021). Estudos demonstram que mais de 40% dos PICCs são removidos antes do término do tratamento devido a alguma dessas complicações, comprometendo o tratamento e até a sobrevivência do RNPT (Ferreira *et al.*, 2020). Pesquisas nacionais apontam uma taxa de 41 à 50,8% de complicações, enquanto estudos internacionais apontam uma ocorrência de 2,9 a 31,7% (Cavalcante; Lima, 2018).

Dentre as complicações, nesta tese enfocou-se a obstrução, visto ser a mais frequente, com uma incidência de 7,5 a 41,94% e, destas, 31,03% são causadas por medicações (Zheng *et al.*, 2020).

A oclusão pode ser classificada em trombótica e não-trombótica, parcial e total, que pode impossibilitar a infusão de soluções e o retorno sanguíneo (Cavalcante; Lima, 2018; Correia; Handem; Silva, 2022). A obstrução trombótica ocorre devido à presença de coágulos na extremidade distal e/ou na parede e/ou no interior do lúmen do cateter ou ainda por formação da bainha de fibrina. Esse tipo de obstrução, a trombótica, é uma das mais frequentes, acontecendo em cerca de 20 a 40% dos cateteres (Costa *et al.*, 2019). As causas da obstrução trombótica são: refluxo sanguíneo para o interior do lúmen, mau posicionamento, formação de fibrina, agitação do paciente, coleta e administração sanguínea em dispositivos com menos de 3 Fr, trombose, desconexões desnecessárias permitindo o refluxo sanguíneo (Correia; Handem; Silva, 2022).

Sabe-se que o sistema de coagulação de crianças e, especialmente, RNs é dinâmico, possui características particulares que diferem do adulto e variam de acordo com a idade da criança. As soluções para o tratamento da desobstrução do PICC dependem do tipo de medicação, duração do tratamento e dose (Costa *et al.*,

2019).

A obstrução não-trombótica acontece devido à presença de dobras e/ou torções do PICC ou ainda devido à precipitação de medicamentos dentro do lúmen do cateter (Costa *et al.*, 2019). As causas de obstruções não-trombóticas são: má diluição dos medicamentos, falta de flush, desconexão de equipos, realização de flush sem pressão positiva, incompatibilidade medicamentosa, resíduo de lipídeos, baixo volume de infusão, nutrição parenteral com elevadas concentrações de cálcio e potássio e bomba de infusão com mau funcionamento (Correia; Handem; Silva, 2022).

Os medicamentos que estão associados a maiores possibilidades de oclusão do cateter possuem composições alcalinas, tais como diazepam, aciclovir, imipenem, fenitoína, heparina e ganciclovir; de composições ácidas como a solução de nutrição parenteral e vancomicina, gluconato de cálcio, ceftriaxona; e de composição de minerais, principalmente, o cálcio e o fosfato em nutrição parenteral (Zheng *et al.*, 2020).

Para evitar a incompatibilidade, recomenda-se que a ordem de administração dos medicamentos deva ser primeiramente os de emergência, seguidos pelas soluções macromoleculares (nutrição parenteral, proteína e gordura) e, por fim, os eletrólitos (Leopoldino *et al.*, 2018; Zheng *et al.*, 2019).

Em relação aos cuidados a serem realizados com os dispositivos venosos, cabe salientar ser o enfermeiro o profissional responsável em determinar e realizar o melhor tipo de curativo, cuidados para a prevenção de obstrução e infecção, cuidados com a manipulação e na avaliação diária dos cateteres venosos (Gomes *et al.*, 2020).

Dentre os cuidados com o PICC tem-se a recomendação de não administração de hemocomponentes e nem a coleta de exames laboratoriais, exceto hemocultura pareada por cateteres menores de 3Fr, devido ao elevado risco de oclusão causada por coágulos decorrentes da possibilidade de formação de trombos na parede interna do PICC (Pereira *et al.*, 2021). Porém, em uma pesquisa longitudinal ocorreu a oclusão de somente um cateter, dentre 31 PICCs menores de 3 Fr, nas primeiras 24 horas após 46 hemotransfusões de concentrado de hemáceas (Cunha *et al.*, 2022).

É necessário que seja realizado o *flushing*, ou seja, a infusão de solução salina antes e após a administração de medicações e/ou a cada 6 horas com técnica pulsátil, a fim de gerar pressão positiva dentro do cateter provocando

turbilhonamento interno removendo resíduos de medicações e evitando o retorno sanguíneo (Pereira *et al.*, 2021; Lui *et al.*, 2018; Braga *et al.*, 2018). Outro cuidado é o uso de seringa de, no mínimo, 10 mL para a administração de medicamentos e, quando necessário, aspiração do dispositivo. Esta orientação deve ser seguida para evitar a possibilidade de ruptura do cateter, quando se gera uma pressão superior a 25 psi dentro do PICC (Pereira *et al.*, 2021; Parreira *et al.*, 2020).

É necessária a avaliação diária do local e do membro de inserção do PICC para a identificação precoce da ocorrência de sinais flogísticos (dor, rubor, calor e edema) e, assim, a identificação de possível infecção relacionada ao cateter (Pereira *et al.*, 2021).

Para a prevenção de infecção de corrente sanguínea, deve-se higienizar as mãos antes e após a manipulação do PICC utilizando álcool em gel e/ou clorexidina degermante. É preciso realizar a troca da válvula antirrefluxo ao realizar a troca dos equipos e fazer fricção para a antissepsia por, no mínimo, cinco vezes com álcool 70% ou clorexidina alcoólica das conexões do cateter. O curativo deve ser trocado com técnica asséptica, pelo enfermeiro que seja habilitado em PICC, a cada sete dias ou se estiver descolando, úmido, sujo ou com sangramento. Sua cobertura deve ser transparente permitindo a visualização da inserção e, além disso, recomenda-se o uso de estabilizadores (Pereira *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2019).

Várias estratégias foram elaboradas com o objetivo de evitar a oclusão como o desenvolvimento de uma válvula instalada na extremidade distal do PICC, porém, pesquisas afirmam que não ocorreu redução das obstruções, aumentando-se, em contrapartida, o custo do cateter (Zheng *et al.*, 2020). Estudos clínicos randomizados apontam ausência de evidência científica que possa garantir a recomendação do uso da heparina para manter o cateter venoso central pérvio (Timsit *et al.*, 2018) como também do soro fisiológico e ácido ascórbico (Giacomozzi *et al.*, 2022).

Para a desobstrução de cateteres obstruídos por coágulos há a recomendação do uso da heparina, principalmente em âmbito nacional (Balaminut *et al.*, 2015) e da alteplase, em âmbito internacional. Ressalta-se que até 1999, nos Estados Unidos era recomendado o uso de uroquinase, mas a *Food and Drug Administration* (FDA) proibiu o uso desta medicação devido à alta possibilidade de contaminação desta (Costa *et al.*, 2019). Há ainda a indicação da infusão de ácido clorídrico para precipitados de medicamentos ácidos, álcool 70% para precipitados de

medicamentos lipídicos e bicarbonato de sódio para precipitados de medicamentos alcalinos (Zheng *et al.*, 2019).

Nesta tese as soluções testadas incluíram o soro fisiológico, ácido ascórbico, heparina e dipirona. O soro fisiológico tem uma alta estabilidade físico-química e microbiológica, portanto, possui menores efeitos adversos em comparação a outras soluções (Fernandes, Caraíba, 2018; Silva; Costa, 2020).

O ácido áscorbico consiste em um essencial micronutriente que participa de processos bioquímicos e biológicos dos organismos, atuando através do impedimento da adesão e agregação plaquetária do endotélio vascular, desobstruindo o vaso sanguíneo. Como efeitos adversos pode causar sangramentos do trato gastrointestinal e, além disso, faltam estudos que evidenciam o uso seguro em recém-nascidos (Hill *et al.*, 2018).

A heparina de baixo peso molecular é formada por cadeias de polissacarídeos pequenas e sua ação anticoagulante é decorrente da antitrombina III que inativa os fatores de coagulação, principalmente, o XIIa, IIa e Xa e IXa, e em menor intensidade, IXa e XIa (Goslan *et al.*, 2018; Barreto *et al.*, 2021). Dentre os efeitos adversos da heparina destaca-se o risco de sangramento (Cintra *et al.*, 2019).

A dipirona, ácido 1-fenil-2,3-dimetil-5-pirazolona-4-metil-amino-metanossulfônico, consiste em uma medicação com ação antipirético e analgésico. Devido ao risco de provocar depressão da medula óssea podendo causar anemia aplásica ou agranulocitose, sua comercialização foi proibida no Japão, Estados Unidos e países da Europa, mas ela permanece sendo comercializada no Brasil, América Latina, Rússia, Índia, Espanha e Polônia (Guimarães *et al.*, 2021).

Apesar da equipe de enfermagem afirmar que faz uso de dipirona para a desobstrução do PICC, desconhece-se o seu mecanismo de ação neste processo (Vorpapel *et al.*, 2022). Os seus efeitos adversos são alterações no sistema digestório, renal, hematológicas, dermatológicas, cardiovasculares, nervoso central e anafilaxia (Guimarães *et al.*, 2021). Não é recomendada a sua utilização em pacientes menores de seis anos devido a falta de evidências científicas a respeito do seu uso nessa população (Balda; Guinsburg, 2019).

Na literatura há descrição de duas técnicas para a desobstrução de dispositivos venosos centrais: infusão e pressão negativa (Hadaway, 2018; Zheng *et al.*, 2019). Nesta tese foi empregado o uso da técnica de pressão negativa.

A infusão é indicada quando há obstrução parcial do PICC, ou seja,

quando há resistência na infusão e/ou aspiração. Esta técnica consiste em administrar 110% do volume de *priming* e aguardar alguns minutos para verificar se ocorreu a desobstrução (Zheng *et al.*, 2019).

A pressão negativa é indicada nos casos de obstrução total do PICC, ou seja, quando não é mais possível infundir e/ou não há retorno sanguíneo. Ela consiste em aspirar o conteúdo do lúmen do dispositivo venoso, provocando desprendimento do mesmo sem que haja a necessidade de realizar a aspiração do conteúdo intraluminal de forma direta com seringa. Esta forma de desobstrução provoca menos danos ao cateter em comparação com a técnica de infusão (Hadaway, 2018; Balamint *et al.*, 2015; Fetzer; Manning, 2004; Sharma, 2003).

A retirada ou a troca do dispositivo venoso central obstruído em um RN gravemente enfermo pode acarretar em uma série de eventos adversos como a interrupção no tratamento, aumento de procedimentos, intervenções cirúrgicas repetidas, aumento nos custos e necessidade de anestesia geral ou sedação. Visando a redução destes eventos, tem-se a desobstrução do PICC, sendo esta por vezes mais rápida e menos dispendiosa em comparação com a remoção e a nova inserção de outro cateter (Costa *et al.*, 2019).

Na prática clínica diária, observa-se que várias soluções são utilizadas de forma empírica para desobstrução dos cateteres, visto que, em muitos momentos, há impossibilidade em se estabelecer um novo acesso venoso em um RNPT gravemente enfermo. Pensando nas soluções mais utilizadas e nas suas propriedades farmacológicas, foi elaborada a seguinte hipótese: “a eficácia das soluções de heparina, ácido ascórbico, dipirona e soro fisiológico são semelhantes em relação ao tempo de desobstrução do cateter venoso central de inserção periférica de recém-nascidos nas principais situações responsáveis pelas obstruções.”

Diante deste contexto, fez-se o seguinte questionamento: qual a eficácia das substâncias (heparina, soro fisiológico, ácido ascórbico e dipirona) para desobstrução do cateter central de inserção periférica em recém-nascidos nas principais situações responsáveis pelas obstruções? Esta tese tem como objetivo avaliar a eficácia das soluções de heparina, dipirona, ácido ascórbico e soro fisiológico na desobstrução do cateter venoso central neonatal.

Para isto, foram desenvolvidos dois estudos, conforme demonstrado na Tabela 1:

**Tabela 1.** Estudos desenvolvidos para avaliar as soluções na desobstrução do cateter venoso central neonatal.

ESTUDO	TÍTULO	OBJETIVO
Estudo 01	Soluções para a desobstrução do cateter venoso central em recém-nascidos e lactentes: <i>scoping review</i> <u>Obs:</u> artigo submetido na revista Ciência, Cuidado e Saúde	Mapear as evidências científicas relacionadas às soluções utilizadas para a desobstrução de cateter venoso central em recém-nascidos e lactentes.
Estudo 02	Desobstrução do cateter venoso central neonatal: estudo <i>in vitro</i>	Avaliar a eficácia das soluções de heparina, ácido ascórbico, soro fisiológico e dipirona para desobstrução do cateter venoso central neonatal.

Cabe ressaltar que esta tese seguiu as normas de formatação do Modelo 2, que está descrito no site do Programa de Pós Graduação em Enfermagem da Universidade Estadual de Londrina - (<https://pos.uel.br/ppenf/modelos-de-tese>).

## 1 ESTUDO 1

**\*OBSERVAÇÃO: Aguardando parecer.** O artigo foi submetido à Revista Ciência, Cuidado e Saúde no dia 23/02/2023

### **SOLUÇÕES PARA A DESOBSTRUÇÃO DO CATETER VENOSO CENTRAL EM RECÉM-NASCIDOS E LACTENTES: SCOPING REVIEW**

#### **RESUMO**

**Objetivo:** Mapear as evidências científicas relacionadas às soluções utilizadas para a desobstrução de cateter venoso central em recém-nascidos e lactentes. **Métodos:** Trata-se de uma scoping review. A busca foi realizada nos meses de dezembro de 2022 e janeiro de 2023 com os seguintes descritores – “Catheter Obstruction”, “Catheterization, Central Venous”, “Vascular Patency”, “Permeability”, “Infant, Newborn”, “Infant”. - nas bases de dados Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica, Cochrane Library, Scopus, Web of Science e no Portal da Biblioteca Virtual em Saúde. Foram incluídos artigos publicados até 31 de dezembro de 2022, sem restrição de idioma. **Resultados:** Foram selecionados 18 artigos, predominantemente publicados nos Estados Unidos. Para obstrução por coágulos destaca-se o uso da uroquinase e da alteplase; no caso de precipitados de interações medicamentosas, tem-se o bicarbonato de sódio 0,1% (básicos), ácido clorídrico 0,1% (ácidos e minerais) e etanol 70% (lipídicos). Observa-se que há predomínio de uso da técnica de infusão de medicamentos ao uso da pressão negativa. **Conclusão:** Deve-se identificar o tipo de obstrução para determinar a solução a ser utilizada na desobstrução do cateter venoso central em recém-nascidos e lactentes.

**Descritores:** Cateterismo venoso central. Obstrução do Cateter. Recém-Nascido. Lactente.

#### **ABSTRACT**

**Objective:** To map and systematize scientific productions related to solutions used to unblock central venous catheters in newborns and infants. **Methods:** This is a scoping review. The search was carried out in the months of December 2022 and January 2023 with the following descriptors – “Catheter Obstruction”, “Catheterization, Central Venous”, “Vascular Patency”, “Permeability”, “Infant, Newborn”, “Infant”. - in the databases Online Medical Literature Search and Analysis System, Cochrane Library, Scopus, Web of Science and the Virtual Health Library Portal. Articles published up to December 31, 2022, without language restrictions, were included. **Results:** 18 articles were selected, which were predominantly published in the United States. For clot obstruction, the use of urokinase and alteplase stands out; in the case of precipitates from drug interactions, there is 0.1% sodium bicarbonate (basic), 0.1% hydrochloric

acid (acids and minerals) and 70% ethanol (lipids). It is observed that there is a predominance of the use of the medication infusion technique over the use of negative pressure. **Conclusion:** The type of obstruction must be identified to determine the solution to be used to unblock the central venous catheter in newborns and infants.

**Descriptors:** Catheterization, Central Venous. Catheter Obstruction. Infant, Newborn. Infant.

## INTRODUÇÃO

O cateter venoso central (CVC) é um dispositivo utilizado em pacientes graves e/ou que necessitam de terapia intravenosa prolongada. A inserção deste dispositivo compreende um procedimento de alta complexidade com risco de complicações (Evangelista; Cruz; Souza, 2021). A indicação para a sua inserção é a infusão de hemocomponentes, monitorização hemodinâmica, nutrição parenteral, administração de medicamentos durante um período de seis dias ou mais e/ou infusão de substâncias vesicantes ou irritantes e/ou hipertônicas (maior que 600 mOsmol/L), tais como drogas vasoativas, solução glicosada acima de 12,5% e quimioterápicos (COFEN, 2017; Evangelista; Cruz; Souza, 2021; Ferreira *et al.*, 2020).

Para a sua utilização é necessário que haja treinamento da equipe responsável pela sua manipulação, pois seu uso pode levar a complicações, tais como trombose, infecção, oclusão, deslocamento da extremidade distal e extravasamento. Estas complicações, muitas vezes, levam à retirada do cateter, reduzindo o tempo de permanência do dispositivo e, conseqüentemente, comprometendo a sobrevivência dos recém-nascidos e lactentes (Bomfim *et al.*, 2019).

Dentre as complicações mais comuns na população infantil, destaca-se a obstrução do CVC, que muitas vezes leva a sua remoção não-eletiva antes do término do tratamento (Rangel *et al.*, 2019). A oclusão do cateter compromete a sua permeabilidade, podendo ocorrer de forma total ou parcial, levando à resistência ou impossibilidade de infusão de medicamentos e/ou soluções. A obstrução do CVC pode ocorrer devido à presença de fibrina ou de coágulos que são formados devido à presença de sangue dentro do seu lúmen, devido ao inadequado *flush* de soro fisiológico ou ao próprio fluxo retrógrado da via de infusão. Outra causa que pode levar à ocorrência de oclusão deste acesso venoso é a mistura de medicações incompatíveis levando a formação de precipitados (Silveira *et al.*, 2021).

Na prática observa-se que na tentativa de evitar a remoção do dispositivo antes do término do tratamento, muitos serviços utilizam técnicas empíricas para a desobstrução, desconhecendo os riscos e a eficácia dessas soluções. Esta pesquisa tem como objetivo mapear as produções científicas relacionadas às soluções utilizadas para a desobstrução de cateter venoso central em recém-nascidos e lactentes.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Trata-se de um estudo do tipo *scoping review*, o qual tem como objetivo realizar um mapeamento de conhecimentos a respeito de um determinado tema em questão, relacionando ano e local de publicação, além do tipo de estudo e origem clínica ou acadêmica. A revisão de escopo visa fazer elucidações a respeito de um determinado conhecimento científico, identificação de lacunas, o tipo de pesquisa e como ela foi desenvolvida (Peters *et al.*, 2015; Vasconcelos *et al.*, 2021).

Para a realização desta pesquisa, seguiu-se as recomendações *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews PRISMA-ScR* (Tricco *et al.*, 2018) e com registro na plataforma *Open Science Framework* (OSF) disponível em <https://osf.io/vtyce/>, sob o número DOI 10.17605/OSF.IO/MUEP3, conduzida com rigor metodológico, recomendado pelo Instituto Joanna Briggs (JBI) (Peters *et al.*, 2017). As etapas seguidas foram: 1- Elaboração da pergunta de pesquisa; 2- Busca dos artigos nas bases de dados com os descritores; 3- Seleção dos estudos, segundo os critérios de inclusão e exclusão; 4- Coleta dos resultados e 5- Síntese, agrupamento e exposição dos dados (Arksey; O'malley, 2007; Levac; Colquhoun; O'brien, 2010).

Diante disso, foi elaborada a pergunta de pesquisa de acordo com a estratégia mnemônica PCC (População, Conceito e Contexto), sendo: População (P) - recém-nascidos e lactentes; Conceito (C) - estudos que abordem a utilização de substâncias para desobstrução de CVC; Contexto (C) - obstrução dos CVC. “Quais as soluções utilizadas para desobstrução do cateter venoso central para recém-nascidos e lactentes disponíveis na literatura?”

Os critérios de elegibilidade foram artigos científicos originais provenientes de estudos qualitativos, quantitativos, método misto, revisões,

descritivos ou analíticos, que foram publicados até 31 de dezembro de 2022 e que estavam de acordo com o tema de pesquisa. Sendo assim, foram considerados os artigos que abordassem recém-nascidos e lactentes, mesmo que também incluíssem crianças e/ou adultos. Não houve restrição de idioma. Todos os artigos utilizados estavam disponíveis na íntegra e foram acessados por meio do portal da CAPES CAF e por meio do login da Universidade Estadual de Londrina, a qual esta pesquisa está vinculada. Os critérios de exclusão foram teses, dissertações, monografias, artigos teóricos e artigos que abordem o paciente oncológico, pois há uma especificidade no tipo de tratamento recebido. Os artigos duplicados foram computados apenas uma vez.

Para a busca dos artigos, foram utilizados os descritores pesquisados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH) em inglês: “*Catheter Obstruction*”, “*Catheterization, Central Venous*” “*Vascular Patency*” “*Permeability*”, “*Infant, Newborn*”, “*Infant*”. Realizou-se combinações utilizando os operadores booleanos OR e AND, além do uso de parênteses para estabelecer ordem no processo, separação dos conjuntos de termos com aspas, usadas nos casos de termo composto, formando assim, uma estratégia de busca (Figura 1). A estratégia de busca que foi utilizada para a pesquisa nas seguintes bases de dados: Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (PUBMED), *Cochrane Library* (Cochrane), *Scopus*, *Web of Science* e no Portal da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). A busca foi realizada nos meses de dezembro de 2022 e janeiro de 2023.

**Figura 1** - Estratégias de busca usadas nas bases de dados e no Portal da Biblioteca Virtual em Saúde.

Bases de dados e Portal BVS	Estratégia de busca
BVS PUBMED Cochrane Scopus Web of Science	((((“ <i>Catheter Obstruction</i> OR <i>Catheterization, Central Venous</i> OR <i>Vascular Patency</i> OR <i>Permeability</i> ”)))) AND ((“ <i>Infant, Newborn</i> OR <i>Infant</i> ”))

Para garantir a fidedignidade do estudo, a busca e seleção dos artigos foi realizada por dois revisores separadamente; em caso de discordância, o desempate ocorreu por um terceiro revisor. Foram feitas as leituras dos títulos e resumos dos artigos pré-selecionados e, posteriormente, a sua leitura na íntegra para a inclusão ou exclusão na pesquisa baseando-se no objetivo deste estudo. Quando o artigo era selecionado para a pesquisa, ele era sintetizado e organizado, analisando-se as diferenças e semelhanças, além da identificação de lacunas em cada um e tipo de estudo.

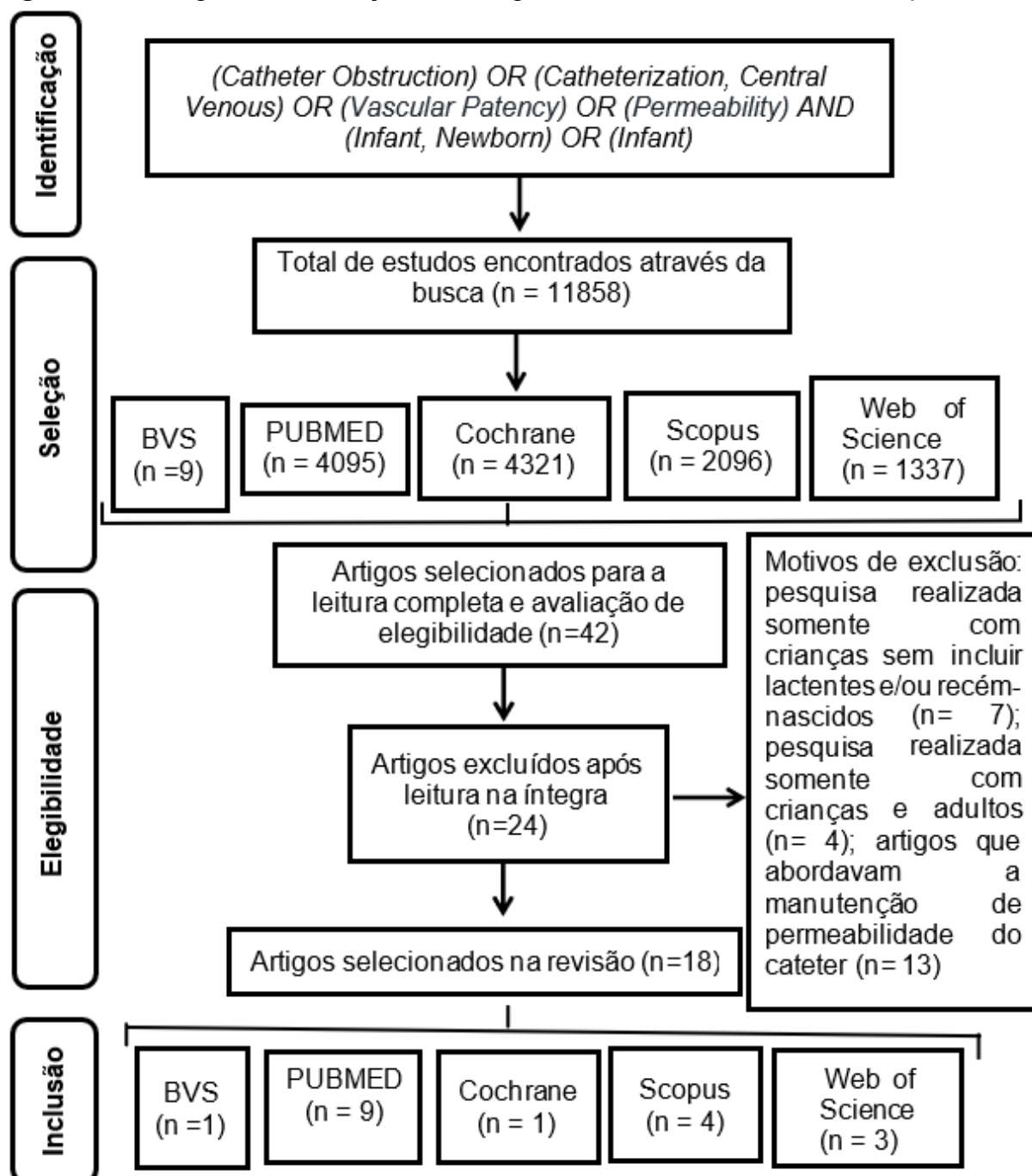
Para a descrição da seleção dos artigos selecionados para esta pesquisa foi elaborado um fluxograma com informações de cada base de dados e do Portal da Biblioteca Virtual em Saúde em relação ao número total de artigos encontrados e a quantidade de artigos selecionados, além dos motivos de exclusão.

Na apresentação dos resultados foram sintetizados os principais achados de cada pesquisa, sendo apresentadas as evidências encontradas – foram elaboradas duas tabelas com os dados dos estudos. A primeira tabela consiste em uma caracterização dos artigos selecionados: título, autores, ano e país de publicação, objetivo, tipo de estudo e população estudada. E a segunda tabela é uma síntese do tipo de obstrução, a técnica, as soluções utilizadas para a desobstrução, o desfecho e os efeitos colaterais. Foi realizada de forma descritiva a análise crítica dos achados, na qual foi realizada a fundamentação teórica e a comparação dos principais resultados.

## **RESULTADOS**

Obteve-se uma amostra com 18 artigos selecionados para esta revisão de escopo. Foi elaborado um fluxograma ilustrando o caminho percorrido para a seleção dos artigos, representado na Figura 2:

**Figura 2** - Fluxograma da seleção dos artigos incluídos na revisão de escopo.



Fonte: as autoras, 2023.

Destaca-se que o período de publicação variou entre os anos de 1984 a 2017. Dos 18 artigos selecionados para a pesquisa, observou-se que há predominância de publicações realizadas nos Estados Unidos da América (n=15). Em relação à população estudada, foi possível identificar apenas poucos estudos que abordem somente lactentes ou neonatos (n=6), quando comparados com estudos que abordam lactentes e crianças (n=9) e lactentes, crianças e adultos (n=3) (Tabela 2).

**Tabela 2** - Caracterização dos artigos incluídos na revisão.

<b>ID</b>	<b>Título, autores, ano e país de publicação</b>	<b>Tipo de estudo, objetivo e população Estudada</b>
<b>01</b>	Urokinase in the treatment of occluded central venous catheters in children  (Winthrop; Wesson, 1984) - Reino Unido	Pesquisa experimental Avaliar o uso da uroquinase para o tratamento da oclusão de cateteres venosos centrais de crianças de 2 meses a 19 anos.  24 CVC de crianças de 2 meses a 19 anos
<b>02</b>	Clot lysis for thrombosed central venous catheters in pediatric patients  (Kellam; Frazee; Kanarek, 1987) – EUA	Estudo prospectivo Avaliar a segurança e eficácia dos trombolíticos em bebês e crianças com cateter venoso central que estavam recebendo nutrição parenteral e / ou hemodiálise.  14 ocorrências de obstrução de 10 CVC de lactentes e crianças
<b>03</b>	Treatment of central venous catheter occlusions with hydrochloric acid  (Duffy <i>et al.</i> , 1989) – EUA	Estudo experimental Avaliar o uso do ácido clorídrico para a desobstrução por precipitados de interações medicamentosas de cateteres venosos centrais.  19 obstruções de CVC de 51 lactentes
<b>04</b>	Urokinase administration in pediatric patients with occluded central venous catheters  (Wachs, 1990) – EUA	Estudo retrospectivo Avaliar a eficácia da uroquinase na desobstrução de cateteres venosos centrais.  103 obstruções de CVC de 63 crianças de 4 dias a 22 anos.
<b>05</b>	Die Behandlung von Obstruktionen und Thrombosen bei zentralvenösen Kathetern  (Leititis, 1991) – Alemanha	Artigo de revisão Discorrer sobre a desobstrução de acessos venosos centrais por coágulos e precipitados de interações medicamentosas.  117 CVC de prematuros

<p>Treatment of central venous catheter occlusions with ethanol and hydrochloric acid (Werlin <i>et al.</i>, 1995) – EUA</p>	<p>Pesquisa experimental</p> <p>Desenvolver um protocolo para a desobstrução de cateter venoso central utilizando ácido clorídrico e etanol.</p> <p>Determinar quais agentes farmacêuticos que mais obstruem os cateteres da instituição pesquisada.</p> <p>39 CVC obstruídos de neonatos com peso entre 1 a 3 kgs que não foram desobstruídos por uroquinase</p>
<p>Developing a protocol to prevent and treat pediatric central venous catheter occlusions (Harris; Maguire, 1999) –EUA</p>	<p>Pesquisa observacional transversal</p> <p>Determinar a eficácia da uroquinase na desobstrução de cateter central de pacientes pediátricos.</p> <p>106 CVC de pacientes entre 1 mês e 19 Anos</p>
<p>Recombinant tissue plasminogen activator in the treatment of central venous catheter occlusion in children (Jacobs; Haygood; Hingl,2001) – EUA</p>	<p>Estudo prospectivo</p> <p>Caracterizar a eficácia e segurança do ativador de plasminogênio tecidual no tratamento da oclusão do cateter venoso central em crianças.</p> <p>320 obstruções de 228 CVC (1.9 a 14 Fr) de crianças de 4 dias a 18 anos</p>
<p>Recombinant urokinase is safe and effective in restoring patency to occluded central venous access devices: a multiple- center, international trial (Svoboda <i>et al.</i>, 2004) – EUA</p>	<p>Estudo experimental</p> <p>Testar a hipótese de uma nova uroquinase (uroquinase alfa) na desobstrução do cateter venoso central.</p> <p>903 CVC de pacientes com 16 dias a 96 Anos</p>

1 0	<p>Recombinant urokinase for restoration of patency in occluded central venous access devices. A double-blind, placebo-controlled trial (Haire <i>et al.</i>, 2004) – EUA</p>	<p>Estudo experimental duplo-cego de fase 3 Testar a hipótese de que a instilação de uroquinase recombinante (r-UK) 5000 UI / ml é superior ao placebo na restauração da permeabilidade total do cateter venoso central. CVC obstruídos de 180 adultos, crianças e Lactentes</p>
1 1	<p>Alteplase for the treatment of central venous catheter occlusion in children: results of a prospective, open-label, single- arm study (The Cathflo Activase Pediatric Study) (Blaney <i>et al.</i>, 2006) – EUA</p>	<p>Estudo prospectivo Avaliar a segurança e eficácia de alteplase no tratamento de oclusões de cateter venoso central em uma população pediátrica 310 CVC de pacientes pediátricos de 14 dias a 17 anos</p>
1 2	<p>Treatment of catheter occlusion in pediatric patients (Kerner <i>et al.</i>, 2006) – EUA</p>	<p>Artigo de revisão Discorrer sobre a desobstrução por trombose e precipitados de interações medicamentosas de pacientes pediátricos. 422 CVC em lactentes e crianças</p>
1 3	<p>Efficacy of local instillation of recombinant tissue plasminogen activator for restoring occluded central venous catheters in neonates (Soylu; Brandão; Lee, 2010) – EUA</p>	<p>Estudo de coorte retrospectivo Avaliar a eficácia da instilação local do ativador do plasminogênio tecidual para restaurar a função de cateteres venosos centrais ocluídos na população neonatal. CVC de 18 bebês</p>
1 4	<p>Prevention, Assessment, and Treatment of Central Venous Catheter Occlusions in Neonatal and Young (Doellman, 2011) - EUA</p>	<p>Artigo de revisão Descrever as melhores soluções para a desobstrução de cateteres centrais de acordo com o tipo de obstrução. CVC em lactentes e crianças</p>

<p>Interventions for restoring patency of occluded central venous catheter lumens (Miert; Hill; Jones, 2013) –EUA</p> <p><b>1</b> <b>5</b></p>	<p>Metanálise</p> <p>Avaliar a eficácia e segurança de diferentes intervenções usadas para restaurar a patência de lúmens de CVC ocluídos, em adultos e crianças a partir de 1 mês de vida.</p> <p>632 CVC para a desobstrução por coágulos em lactentes, crianças e adultos</p>
<p>Alteplase for the Treatment of Catheter Occlusion in Pediatric Patients (Anderson <i>et al.</i>, 2013) - EUA</p> <p><b>1</b> <b>6</b></p>	<p>Revisão de literatura</p> <p>A alteplase para a desobstrução de cateteres venosos centrais e de diálise em neonatos e crianças.</p> <p>O uso da alteplase e uroquinase em 497 crianças, lactentes e recém-nascidos</p>
<p>Heparina para desobstrução de cateter venoso central de inserção periférica no recém- nascido: estudo <i>in vitro</i> (Balaminit <i>et al.</i>, 2015) - Brasil</p> <p><b>1</b> <b>7</b></p>	<p>Estudo experimental <i>in vitro</i></p> <p>Comparar a eficácia de duas concentrações de heparina para a desobstrução por coágulo do cateter venoso central de inserção periférica (CCIP) neonatal <i>in vitro</i>.</p> <p>76 CVC de neonatos</p>
<p>Recombinant tissue plasminogen activator to restore catheter patency: efficacy and safety analysis from a multihospital NICU system (Scott <i>et al.</i>, 2017) – EUA</p> <p><b>1</b> <b>8</b></p>	<p>Estudo retrospectivo</p> <p>Realizar uma análise retrospectiva da alteplase na desobstrução de cateteres venosos centrais em uma UTI neonatal III</p> <p>169 CVC de neonatos</p>

**Fonte:** as autoras, 2023.

Observa-se que há predominância da obstrução somente por coágulos (n=11), seguida por obstrução por coágulos e precipitados decorrentes de interações medicamentosas (n=4), obstrução por coágulos, precipitados de interações medicamentosas e mecânica (n=2) e obstrução somente por precipitados de interações medicamentosas(n=1). Há prevalência da infusão da medicação (n=15) em comparação à infusão e pressão negativa (n=2) e somente pressão negativa (n=1) (Tabela 3).

Destaca-se que a substância utilizada para a desobstrução depende

da causa. Para a desobstrução por coágulos encontrou-se a uroquinase/abbokinase/estreptoquinase em 10 estudos, alteplase/reteplase em 8, heparina/varfarina/heparina de baixo peso molecular em 2. Na desobstrução por precipitados de interações medicamentosas foi utilizado o ácido clorídrico 0,1% em 6 artigos, etanol 70% em 4, bicarbonato de sódio/hidróxido de sódio 0,1% em 6 publicações. Na desobstrução por causas mecânicas reposicionamento/correção das torções e dobras em 2 estudos.

**Tabela 3** - Caracterização do tipo de obstrução e as soluções utilizadas para a desobstrução, principais desfechos e efeitos colaterais dos artigos incluídos.

ID	Tipo de obstrução, solução, técnica, desfecho e efeitos colaterais
	<b>Tipo de obstrução:</b> Coágulos
	<b>Solução:</b> Uroquinase <b>Técnica:</b> Infusão
01	<b>Desfecho:</b> 10 CVC desobstruídos em 2 horas; 2 CVC desobstruídos após 12 horas; 3 CVC romperam; 2 CVC desobstruídos parcialmente; 4 CVC não desobstruídos
	<b>Efeitos colaterais:</b> Não observado hemorragia e anemia
	<b>Tipo de obstrução:</b> Coágulos
	<b>Solução:</b> Abbokinase <b>Técnica:</b> Infusão
02	<b>Desfecho:</b> 13 desobstruções de CVC em 50 minutos; Tempo médio de desobstrução foi de 19,3 minutos; 1 CVC não foi desobstruído
	<b>Efeitos colaterais:</b> Não observada hemorragia
	<b>Tipo de obstrução:</b> Precipitados de interações medicamentosas
	<b>Solução:</b> Ácido clorídrico 0,1% <b>Técnica:</b> Infusão
03	<b>Desfecho:</b> Todos os 11 CVC, em que foram observado precipitação de cálcio e fósforo, foram desobstruídos, sendo que 2 receberam duas instilações e 1 recebeu três, 5 desobstruíram parcialmente, 3 não desobstruíram.
	<b>Efeitos colaterais:</b> Não observados efeitos colaterais
	<b>Tipo de obstrução:</b> Coágulos
	<b>Solução:</b> Uroquinase <b>Técnica:</b> Infusão em cada lúmen
04	<b>Desfecho:</b> 101 CVC desobstruídos; 2 CVC não desobstruíram;
	<b>Efeitos colaterais:</b> Não observados efeitos colaterais

---

**Tipo de obstrução:** Coágulos e precipitados de interações medicamentosas  
**Solução:** Coágulos: uroquinase (500 U/ml) ou estreptoquinase. ou alteplase  
**05** (1 mg/ ml). Precipitados de interações medicamentosas (uso de NPP a longo prazo): ácido clorídrico 0,1% com heparina 10 U/ml a cada hora **Técnica:**  
Infusão

**Desfecho:** 114 CVC desobstruíram; 3 CVC não desobstruíram

**Efeitos colaterais:** Não observados efeitos colaterais

---

**Tipo de obstrução:** Coágulos e precipitados de interações medicamentosas  
**Solução:** Coágulo: infusão de uroquinase. Precipitados de interações medicamentosas: - Lipídeos: etanol 70% - Minerais: Técnica de pressão  
**06** negativa com ácido clorídrico 0,1% **Técnica:** Infusão e pressão negativa  
**Desfecho:** 15 CVC desobstruídos por uroquinase; dos 24 restantes, 19 foram desobstruídos por etanol ou ácido clorídrico (9 etanol e 10 ácido clorídrico); 6 CVC permaneceram obstruídos.

**Efeitos colaterais:** Não observados efeitos colaterais

---

**Tipo de obstrução:** Coágulos

**Solução:** Uroquinase **Técnica:** Infusão

**Desfecho:** 79% dos CVC foram desobstruídos; o CVC que permaneceu  
**07** obstruído devido a obstrução ocasionada por precipitados decorrentes de interações medicamentosas, recomendou-se a utilização de bicarbonato de sódio 1 ml de 1 mEq/ ml), ácido clorídrico (1 ml de HCl 0,1%) e álcool etílico 70% (1 ml).

**Efeitos colaterais:** Não observados efeitos colaterais

---

**Tipo de obstrução:** Coágulos

**Solução:** Alteplase (1 mg/ml) **Técnica:** Infusão

**Desfecho:** Na 1ª tentativa, 71,3% dos CVC desobstruídos; na 2ª tentativa,  
**08** 86,8% dos CVC desobstruídos; na 3ª tentativa, 90,6% dos CVC desobstruídos; 9,4% dos CVC permaneceram obstruídos.

**Efeitos colaterais:** Não observados efeitos colaterais

---

---

**Tipo de obstrução:** Coágulos**Solução:** Uroquinase alfa (5000 UI/ml) **Técnica:** Infusão

09 **Desfecho:** O tempo médio para restaurar a patência do cateter foi de 15 Minutos, sendo que 60% desobstruíram na primeira infusão e 15% foram desobstruídos na segunda infusão, totalizando 75%.

**Efeitos colaterais:** 0,6% de hemorragia e 1,3% de sepse nas primeiras 72 horas

---

**Tipo de obstrução:** Coágulos

**Solução:** Uroquinase recombinante (5000 UI/ml); Randomização da uroquinase com o placebo **Técnica:** Infusão

10 **Desfecho:** Dos CVC que receberam a uroquinase recombinante: 54% foram desobstruídos; dos CVC que receberam o placebo: 30% foram desobstruídos; 32% foram removidos, visto não ser possível a infusão ou aspiração do volume.

**Efeitos colaterais:** Não foi observado hemorragia com infusão de no máximo 4 doses.

---

**Tipo de obstrução:** Coágulos e precipitados de interações medicamentosas

**Solução:** Alteplase (1 mg/ml) **Técnica:** Infusão

11 **Desfecho:** 82,9% dos CVC foram desobstruídos em no máximo 120 minutos. Não houve diferença entre as faixas etárias.

**Efeitos colaterais:** Não observada hemorragia intracraniana; em 2,6% dos casos ocorreu ruptura do CVC e sepse

---

**Tipo de obstrução:** Coágulos e precipitados decorrentes de interações medicamentosas

12 **Solução:** Coágulos: alteplase, uroquinase. Precipitados de interações medicamentosas: - Minerais: ácido clorídrico 0,1%;  
- Lipídeos: álcool 70%; - pH alcalino: bicarbonato de sódio ou hidróxido de sódio 0,1%; - pH ácido: ácido clorídrico 0,1%; **Técnica:** Infusão e pressão negativa

**Desfecho:** 392 CVC desobstruíram; 30 permaneceram ocluídos;

**Efeitos colaterais:** 42% reação febril após infusão de HCl

---

---

**Tipo de obstrução:** Coágulos

- Solução:** Alteplase 1 mg diluída em 2 ml e 0,5 mg com 2 ml de soro fisiológico **Técnica:** Infusão
- 13 Desfecho:** 55% dos CVC tiveram a sua permeabilidade reestabelecida (10 de 18); essa porcentagem de desobstrução foi menor em neonatos do que em pacientes com idade avançada.
- Efeitos colaterais:** 16,5% de sepse 7 dias após a desobstrução
- 

**Tipo de obstrução:** Coágulos, precipitados de interações medicamentosas e mecânica

- Solução:** Mecânica: corrigir a causa (dobras, posicionamentos e torções).  
Precipitados de interações medicamentosas: - Minerais: ácido clorídrico de 0,2 a 0,5 ml; - Lipídeos: etanol a 70% (0,55 ml/kg); - pH alcalino: bicarbonato de cálcio; - pH ácido: ácido clorídrico; Coágulos: alteplase (1 mg/ml)
- 14 Técnica:** Infusão e pressão negativa
- Desfecho:** Desobstrução de 55% a 95% dos CVC após infusão de alteplase; 54 de 73 CVC desobstruíam por infusão de alteplase em pacientes neonatais. 30 de 43 CVC de crianças foram desobstruídos após infusão de HCl 0,1
- Efeitos colaterais:** Não foram observados
- 

**Tipo de obstrução:** Coágulos, precipitados de interações medicamentosas e mecânicas

- Solução:** Mecânica: corrigir a causa da torção, dobras ou posicionamento.  
Precipitados de interações medicamentosas: - pH > 7: bicarbonato de sódio, - pH < 6: ácido clorídrico - Lipídicos: etanol 70%. Coágulos: varfarina, heparina de baixo peso molecular e heparina, alteplase, uroquinase e reteplase **Técnica:** Infusão
- 15 Desfecho:** Baixa evidência de que uroquinase é eficaz para desobstruir CVC de crianças e adultos. Nenhum tratamento considerado eficaz e seguro.
- Efeitos colaterais:** O uso da uroquinase pode provocar metrorragia, hemorragia subaracnóidea e hematúria.
- 

**Tipo de obstrução:** Coágulos

**Solução:** Uroquinase (5 000 UI/ml); Alteplase (2mg/2ml) **Técnica:** Infusão



por trombos intraluminais ou extraluminais ou bainhas de fibrina. É importante destacar que há diferença no sistema fibrinolítico de crianças e de adultos, devendo-se considerar que há diferenças de acordo com a idade do paciente pediátrico (Costa *et al.*, 2019; Kellam; Frazee; Kanarek, 1987; Leititis, 1991).

O mecanismo de formação da bainha de fibrina e do trombo decorrentes do CVC ocorre devido à criação do biofilme, que corresponde a fixação bacteriana intra ou extraluminal. Alguns fatores podem favorecer essa obstrução: baixos níveis de antitrombina III, proteína C, ativação de plaquetas, elevados níveis de fibrinogênio e homocisteína (Kerner *et al.*, 2006; Timsit *et al.*, 2018).

As medicações trombolíticas atuam através da ativação do plasminogênio que é convertido em plasmina, enzima proteolítica responsável em hidrolisar as ligações cruzadas das estruturas de fibrina que são insolúveis. São essas ligações cruzadas que formam os coágulos. O ativador de plasminogênio tecidual recombinante dissolve os trombos, principalmente, a fibrina (Jacobs; Haygood; Hingl, 2001; Mohammadi *et al.*, 2019; Soyulu; Brandão; Lee, 2010).

A classificação dos fármacos trombolíticos é relacionada à especificidade da fibrina. A uroquinase e a estreptoquinase são classificadas como não específicas, já a reteplase é um ativador de plasminogênio tecidual específico e de última geração (Harris; Maguire, 1999; Mohammadi *et al.*, 2019; Wachs, 1990; Winthrop; Wesson, 1984).

A estreptoquinase é uma enzima polipeptídica de bactérias do grupo *Streptococcus β-hemolíticos* – ela age por meio da conversão do plasminogênio em plasmina, que é responsável em hidrolisar os coágulos. A uroquinase é um tipo de ativador de plasminogênio composta por uma cadeia polipeptídica fibrinolítica – foi identificada, pela primeira vez, na urina e possui alta atividade convertendo o plasminogênio em plasmina (Altaf; Wu; Kasim, 2021; Haire *et al.*, 2004; Svoboda *et al.*, 2004).

A alteplase, classificada como um ativador de plasminogênio tecidual recombinante humano, promove a trombólise e destruição da fibrina. A reteplase é um tipo de plasminogênio tecidual recombinante modificado não-glicosilada que age na dissolução dos trombos (Anderson *et al.*, 2013; Blaney *et al.*, 2006; Dillon *et al.*, 2019; Mohammadi *et al.*, 2019; Scott *et al.*, 2017).

É importante destacar que, até o ano de 1999, a medicação utilizada para a desobstrução de CVC de crianças era a uroquinase. Porém, no mês de janeiro

do mesmo ano, a *Food and Drug Administration* (FDA) proibiu o uso e a comercialização da uroquinase derivada de células humanas devido à possibilidade de contaminação por agentes infecciosos. Ela foi substituída pela uroquinase recombinante (células não humanas) para uso nos EUA (Anderson *et al.*, 2013; Costa *et al.*, 2019; Doellman, 2011; Miert; Hill; Jones, 2013).

A heparina é um composto polissacarídeo com ação anticoagulante por meio da interação com a antitrombina III, inibindo os fatores Xa e IIa de coagulação. Está disponível nas formas não-fracionada e de baixo peso molecular (Balaminit *et al.*, 2015; Santos; Bezerra, 2018).

Outra causa de obstrução do CVC é por precipitados de interações medicamentosas. Na incompatibilidade entre os fármacos infundidos pela via endovenosa, há reação química e/ou física devido ao contato de duas ou mais medicações. Os precipitados são formados quando há incompatibilidade física, podendo ocorrer também alteração de consistência e/ou cor. Na incompatibilidade química há alterações nas moléculas dos compostos. Estas reações podem alterar a eficácia do tratamento, provocar reações inflamatórias, embolia e obstrução do CVC. Deve-se garantir a compatibilidade entre as medicações para a infusão simultânea (Kerner *et al.*, 2006; Leititis, 1991; Moraes *et al.*, 2021).

As obstruções causadas por precipitados de interações medicamentosas podem ocorrer devido a compostos lipídicos, medicamentos e minerais. Na oclusão causada por lipídeos destaca-se o uso do hidróxido de sódio seguido pelo etanol. Já para depósitos de medicamentos e minerais recomenda-se a utilização da L-cisteína e, posteriormente, ácido clorídrico. Não foram identificados efeitos colaterais no uso dessas medicações (Duffy *et al.*, 1989; Werlin *et al.*, 1995; Zheng *et al.*, 2019).

Nesta pesquisa encontrou-se a predominância do uso da técnica da infusão em relação à pressão negativa. Em 2016 foi lançado o *Infusion Therapy Standards of Practice*, o qual indica o uso da técnica de infusão de medicamento para a desobstrução quando há oclusão parcial do CVC e, no caso de desobstrução por oclusão total, recomenda o uso da técnica da pressão negativa para diminuir os danos que podem ser provocados ao CVC (Balaminit *et al.*, 2015; Doellman, 2011; Werlin *et al.*, 1995; Zheng *et al.*, 2019).

No Brasil não há restrição em relação ao uso destas medicações e somente a heparina foi testada para a desobstrução de cateteres venosos centrais

em lactentes. Estudos brasileiros abordam somente o uso de soluções na manutenção da permeabilidade.

Este estudo possibilitou o mapeamento das produções científicas existentes para que a equipe de saúde escolha a melhor terapia a ser utilizada na população pediátrica. Também estimula a ocorrência de novos estudos, pois percebe-se que faltam evidências científicas produzidas somente com lactentes e/ou neonatos.

A limitação desta pesquisa configurou-se nas populações de alguns estudos, visto que a maioria dos artigos avaliou o uso de substâncias para desobstrução de CVC em uma variada população – não especificamente na população de recém-nascidos e lactentes, mas também em crianças maiores e, em alguns casos, até em adultos. É válido ressaltar que este fato pode interferir no tipo de terapêutica a ser utilizada.

## CONCLUSÃO

Os estudos indicam que para a determinação da solução a ser utilizada para a desobstrução do CVC, é necessário que seja determinada a causa da obstrução, que pode ser por causas mecânicas, trombóticas ou por precipitados decorrentes de interações medicamentosas. No caso de oclusões mecânicas, deve-se corrigir o posicionamento, dobras e torções. Há divergências em relação a solução a ser utilizada, no caso da desobstrução por coágulos encontrou-se o uso de uroquinase / abbokinase / estreptoquinase, alteplase / reteplase e heparina / varfarina / heparina de baixo peso molecular. E, no caso da desobstrução por precipitados de interações medicamentosas há na literatura o uso de ácido clorídrico 0,1% em minerais e soluções ácidas, etanol 70% em lipídicos, bicarbonato de sódio/hidróxido de sódio 0,1% em compostos básicos. Em relação a técnica de desobstrução, houve predomínio do uso da técnica de infusão de soluções em comparação ao uso da pressão negativa. É preciso que sejam realizadas novas pesquisas clínicas randomizada, principalmente, com a população de neonatos e lactentes.

## REFERÊNCIAS

ALTAF, F.; WU, S.; KASIM, V. Role of Fibrinolytic Enzymes in Anti-Thrombosis Therapy. **Frontiers in Molecular Biosciences**, v. 8, p. 476, 28 mai. 2021. Disponível em: < <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmolb.2021.680397/full>>.

Acesso em: 6 ago. 2022.

ANDERSON, D. M. *et al.* Alteplase for the Treatment of Catheter Occlusion in Pediatric Patients. **Annals of Pharmacotherapy**, v. 47, n. 3, p. 405–410, 21 mar. 2013. Disponível em: <[https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1345/aph.1Q483?casa\\_token=MJIEyPQW4MYAAAAA%3AZt2d\\_X2iFnyDh7sWKvpQEeXKs397IW9ALMy4n0KPyCdStIKXnbEfMTQG6ZdBOZPT9p6fdr-I3-JY&journalCode=aopd](https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1345/aph.1Q483?casa_token=MJIEyPQW4MYAAAAA%3AZt2d_X2iFnyDh7sWKvpQEeXKs397IW9ALMy4n0KPyCdStIKXnbEfMTQG6ZdBOZPT9p6fdr-I3-JY&journalCode=aopd)>. Acesso em: 1 fev. 2022.

ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. Scoping studies: towards a methodological framework. **<https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>**, v. 8, n. 1, p. 19–32, fev. 2007. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1364557032000119616>>. Acesso em: 23 jul. 2022.

BALAMINUT, T. *et al.* Heparin for clearance of peripherally inserted central venous catheter in newborns: an in vitro study. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 33, n. 3, p. 261–267, 1 set. 2015. Disponível em: <[www.rpped.com.br](http://www.rpped.com.br)>. Acesso em: 9 out. 2020.

BLANEY, M. *et al.* Alteplase for the Treatment of Central Venous Catheter Occlusion in Children: Results of a Prospective, Open-label, Single-arm Study (The Cathflo Activase Pediatric Study). **Journal of vascular and Interventional Radiology**, v. 17, n. 11, p. 1745–1751, 1 nov. 2006. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17142704/>>. Acesso em: 30 set. 2021.

BOMFIM, J. M. S. *et al.* Desafios na manutenção do cateter central de inserção periférica em neonatos. **Cuidar-te, Enferm**, p. 174–179, 2019. Disponível em: <<http://www.webfipa.net/facfipa/ner/sumarios/cuidarte/2019v2/174.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2022.

COFEN, C. F. de E. **Normatização do procedimento de inserção, fixação, manutenção e retirada de cateter periférico central por enfermeiro – PICC. Atualização. Parecer de conselho federal nº 243/2017.** Disponível em: <[http://www.cofen.gov.br/parecer-de-relator-cofen-no-2432017\\_57604.html](http://www.cofen.gov.br/parecer-de-relator-cofen-no-2432017_57604.html)>. Acesso em: 21 abr. 2022.

COSTA, A. C. C. da *et al.* Interventions for occluded central venous catheters: A meta-analysis. **Pediatrics**, v. 144, n. 6, p. 20183789, 1 dez. 2019. Disponível em: <[/pediatrics/article/144/6/e20183789/37982/Interventions-for-Occluded-Central-Venous](https://pediatrics/article/144/6/e20183789/37982/Interventions-for-Occluded-Central-Venous)>. Acesso em: 1 fev. 2022.

DILLON, G. M. *et al.* Choosing the correct “-ase” in acute ischemic stroke: Alteplase, tenecteplase, and reteplase. **Advanced Emergency Nursing Journal**, v. 41, n. 3, p. 271–278, 1 jul. 2019. Disponível em: <[https://journals.lww.com/aenjournal/Fulltext/2019/07000/Choosing\\_the\\_Correct\\_ase\\_in\\_Acute\\_Ischemic.13.aspx](https://journals.lww.com/aenjournal/Fulltext/2019/07000/Choosing_the_Correct_ase_in_Acute_Ischemic.13.aspx)>. Acesso em: 6 ago. 2022.

DOELLMAN, D. Prevention, Assessment, and Treatment of Central Venous Catheter Occlusions in Neonatal and Young Pediatric Patients. **Journal of Infusion Nursing**, v. 34, n. 4, p. 251–258, jul. 2011. Disponível em: <<https://journals.lww.com/00129804-201107000-00008>>. Acesso em: 1 maio 2021.

DUFFY, L. F. *et al.* Treatment of central venous catheter occlusions with hydrochloric acid. **The Journal of Pediatrics**, v. 114, n. 6, p. 1002–1004, 1 jun. 1989. Disponível

em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2498489/>>. Acesso em: 16 ago. 2021.

EVANGELISTA, A. W. R.; CRUZ, M. R. da; SOUZA, L. A. de. Conhecimento adesão dos profissionais de enfermagem a respeito do uso de bundle de cateter venoso central em unidade de terapia intensiva: uma revisão integrativa. **Revista Saúde em Foco**, v. 12, 2021. Disponível em: < <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2021/08/CONHECIMENTO-E-ADES%C3%83O-DOS-PROFISSIONAIS-DE-ENFERMAGEM-A-RESPEITO-DO-USO-DE-BUNDLE-DE-CATETER-p%C3%A1g-424-a-435.pdf> >. Acesso em: 26 abr. 2022.

FERREIRA, C. P. *et al.* The use of peripherally inserted central venous catheter in the Neonatal Intensive Care Unit. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v.22, p. 56923–56923, 30 jun. 2020. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/fen/article/view/56923>>. Acesso em: 18 jan. 2023.

HAIRE, W. D. *et al.* Recombinant urokinase for restoration of patency in occluded central venous access devices. A double-blind, placebo-controlled trial. **Thrombosis and Haemostasis**, v. 92, n. 3, p. 575–582, set. 2004. Disponível em: <<http://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1160/TH03-11-0686>>. Acesso em: 1 ago. 2022.

HARRIS, J.; MAGUIRE, D. Developing a Protocol to Prevent and Treat Pediatric Central Venous Catheter Occlusions. **Journal of Intravenous Nursing**, p. 194, 1999. Disponível em: <[https://journals.lww.com/journalofinfusionnursing/Fulltext/1999/07000/Developing\\_a\\_Protocol\\_to\\_Prevent\\_and\\_Treat.7.aspx?casa\\_token=9eCQYKawqysAAA:AA:46aEwELiX7MscQQ0EXWQnFzWtEN0oKhIp4VpRras0xZex1Rk3n65RF4rYlrQleS6ptupvN9aiMdGbQOnubXSbtIN](https://journals.lww.com/journalofinfusionnursing/Fulltext/1999/07000/Developing_a_Protocol_to_Prevent_and_Treat.7.aspx?casa_token=9eCQYKawqysAAA:AA:46aEwELiX7MscQQ0EXWQnFzWtEN0oKhIp4VpRras0xZex1Rk3n65RF4rYlrQleS6ptupvN9aiMdGbQOnubXSbtIN)>. Acesso em: 27 set. 2021.

JACOBS, B. R.; HAYGOOD, M.; HINGL, J. Recombinant tissue plasminogen activator in the treatment of central venous catheter occlusion in children. **The Journal of Pediatrics**, v. 139, n. 4, p. 593–596, 1 out. 2001. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11598611/>>. Acesso em: 27 set. 2021.

KELLAM, B.; FRAZE, D.; KANAREK, K. Clot lysis for thrombosed central venous catheters in pediatric patients. **Journal of Perinatology: Official Journal of the California Perinatal Association**, v. 7, n. 3, p. 242–244, 1 jan.1987. Disponível em: <<https://europepmc.org/article/med/3504465>>. Acesso em: 15 ago. 2021.

KERNER, J. A. *et al.* Treatment of catheter occlusion in pediatric patients. **Journal of parenteral and Enteral Nutrition**, v. 30, n. SUPPL. 1, jan. 2006. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16387916/>>. Acesso em: 30 set. 2021.

LEITITIS, J. U. Die Behandlung von Obstruktionen und Thrombosen bei zentralvenösen Kathetern. **Klinische Pädiatrie**, v. 203, n. 06, p. 420–423, 13 mar. 1991. Disponível em: <<http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-2007-1025466>>. Acesso em: 30 set. 2021.

LEVAC, D.; COLQUHOUN, H.; O'BRIEN, K. K. Scoping studies: Advancing the methodology. **Implementation Science**, v. 5, n. 1, p. 1–9, 20 set. 2010. Disponível em: <<https://implementationscience.biomedcentral.com/articles/10.1186/1748-5908-5-69>>. Acesso em: 23 jul. 2022.

MIERT, C. V.; HILL, R.; JONES, L. Interventions for restoring patency of occluded central venous catheter lumens (Review). **Evidence-Based ChildHealth: A**

**Cochrane Review Journal**, v. 8, n. 2, p. 695–749, 7 mar. 2013. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ebch.1907>>. Acesso em: 30 set. 2021.

MOHAMMADI, E. *et al.* Reteplase: Structure, Function, and Production. **Advanced Biomedical Research**, v. 8, n. 1, p. 19, 2019. Disponível em: </pmc/articles/PMC6446582/>. Acesso em: 6 ago. 2022.

MORAES, K. D. *et al.* Analysis of drug compatibility in Y in intravenous therapy: preparation of a preventive tool for a university hospital in Petrolina – PE. **Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde**, v. 12, n. 1, p. 521–521, 18 mar. 2021. Disponível em: <<https://rbfhss.org.br/sbrafh/article/view/521>>. Acesso em: 6 ago. 2022.

PETERS, M. *et al.* Scoping reviews. In: E, A.; Z, M. (Org.). **Joanna Briggs Institute reviewer’s manual**. Adelaide: JBI, 2017. Disponível em: <<https://reviewersmanual.joannabriggs.org/>>. Acesso em: 19 fev. 2023.

PETERS, M. D. J. *et al.* Guidance for conducting systematic scoping reviews. **International Journal of Evidence-Based Healthcare**, v. 13, n. 3, p. 141–146, 1 set. 2015. Disponível em: <[https://journals.lww.com/ijebh/Fulltext/2015/09000/Guidance\\_for\\_conducting\\_systematic\\_scoping\\_reviews.5.aspx](https://journals.lww.com/ijebh/Fulltext/2015/09000/Guidance_for_conducting_systematic_scoping_reviews.5.aspx)>. Acesso em: 12 jul. 2022.

RANGEL, R. J. M. *et al.* Practice of Insertion, Maintenance and Removal of Peripheral Inserted Central Catheter in Neonates. **Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online**, v. 11, n. 2, p. 278–284, 21 jan. 2019. Disponível em: <<http://seer.unirio.br/cuidadofundamental/article/view/6425>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

SANTOS, O. A. M.; BEZERRA, L. S. Trombocitopenia induzida por heparina: do diagnóstico ao tratamento. **Revista de Medicina**, v. 97, n. 2, p. 160–164, 15 jun. 2018. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/141673>>. Acesso em: 6 ago. 2022.

SCOTT, D. M. *et al.* Recombinant tissue plasminogen activator to restore catheter patency: Efficacy and safety analysis from a multihospital NICU system. **Journal of Perinatology**, v. 37, n. 3, p. 291–295, 1 mar. 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27831547/>>. Acesso em: 28 maio 2021.

SILVEIRA, T. V. L. *et al.* Complicações decorrentes do uso do cateter central de inserção periférica (PICC) em uma unidade de terapia intensiva neonatal. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 10, p. 95180–95191, 5 out. 2021. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/36957>>. Acesso em: 26 abr. 2022.

SOYLU, H.; BRANDÃO, L. R.; LEE, K. S. Efficacy of Local Instillation of Recombinant Tissue Plasminogen Activator for Restoring Occluded Central Venous Catheters in Neonates. **The Journal of Pediatrics**, v. 156, n. 2, p. 197–201.e1, 1 fev. 2010. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19969306/>>. Acesso em: 30 set. 2021.

SVOBODA, P. *et al.* Recombinant urokinase is safe and effective in restoring patency to occluded central venous access devices: A multiple-center, international trial. **Critical Care Medicine**, v. 32, n. 10, p. 1990–1996, out. 2004. Disponível em:

<[https://journals.lww.com/ccmjjournal/Fulltext/2004/10000/Recombinant\\_urokina se\\_is\\_safe\\_and\\_effective\\_in.2.aspx](https://journals.lww.com/ccmjjournal/Fulltext/2004/10000/Recombinant_urokina se_is_safe_and_effective_in.2.aspx)>. Acesso em: 30 set. 2021.

TIMSIT, J. F. *et al.* A state of the art review on optimal practices to prevent, recognize, and manage complications associated with intravascular devices in the critically ill. **Intensive Care Medicine** 2018 **44:6**, v. 44, n. 6, p. 742–759, 12 maio 2018. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-018-5212-y>>. Acesso em: 5 ago. 2022.

TRICCO, A. C. *et al.* PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. **Annals of Internal Medicine**, v. 169, n. 7, p. 467–473, 2 out. 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30178033/>>. Acesso em: 26 abr. 2022.

VASCONCELOS, M. N. de *et al.* Avanços e desafios das políticas públicas de gestão das tecnologias em saúde nas américas: scoping review. **Ciênc. cuid.saúde**, p. e58609–e58609, 2021. Disponível em: <[http://www.revenf.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-38612021000100306](http://www.revenf.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-38612021000100306)>. Acesso em: 11 fev. 2023.

WACHS, T. Urokinase administration in pediatric patients with occluded central venous catheters. **Journal of intravenous nursing: the official publication of the Intravenous Nurses Society**, v. 13, n. 2, p. 100–102, 1990. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2313458/>>. Acesso em: 18 ago. 2021.

WERLIN, S. L., *et al.* Treatment of central venous catheter occlusions with ethanol and hydrochloric acid. **JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition**, v. 19, n. 5, p. 416–418, 1995. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8577023/>>. Acesso em: 13 set. 2021.

WINTHROP, A. L.; WESSON, D. E. Urokinase in the treatment of occluded central venous catheters in children. **Journal of Pediatric Surgery**, v. 19, n. 5, p. 536–538, 1 out. 1984. Disponível em: <<http://www.jpedsurg.org/article/S0022346884800986/fulltext>>. Acesso em: 12 ago. 2021.

ZHENG, L. Y. *et al.* Efficacy of management for obstruction caused by precipitated medication or lipids in central venous access devices: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Vascular Access**, v. 20, n. 6, p. 583–591, 1 nov. 2019. Disponível em: <[https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1129729819836846?casa\\_token=rfgplydvjEIAAAAA%3As4him6BCjDliyTBMD44brXI0gaeO9bAlsomdwPX38nC95zQKnlgKyX12x3UywrsMDKmKaN5w-l8s](https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1129729819836846?casa_token=rfgplydvjEIAAAAA%3As4him6BCjDliyTBMD44brXI0gaeO9bAlsomdwPX38nC95zQKnlgKyX12x3UywrsMDKmKaN5w-l8s)>. Acesso em: 6 ago. 2022.

## 2 ESTUDO 2

### DESOBSTRUÇÃO DE CATETER VENOSO CENTRAL NEONATAL: ESTUDO *IN VITRO*

#### RESUMO

**Introdução:** O cateter venoso central de inserção periférica é um dispositivo que é utilizado para a terapia intravenosa prolongada. O seu uso pode trazer complicações, dentre elas, a obstrução que pode ocorrer por coágulos, precipitados de interações medicamentosas ou causas mecânicas. **Objetivo:** Avaliar a eficácia das soluções de heparina, ácido ascórbico, soro fisiológico e dipirona para desobstrução do cateter venoso central neonatal. **Método:** Estudo experimental *in vitro* duplo-cego randomizado realizado nos meses de agosto e setembro de 2022 com 180 cateteres venosos centrais de recém-nascidos. Destes, 90 foram obstruídos com sangue de um doador e os demais foram ocluídos com precipitados de interação medicamentosa, sendo que todos permaneceram em banho maria por um período de 8 a 12 horas. As soluções testadas para desobstrução dos cateteres obstruídos por coágulos foram: heparina (50 mg/mL), ácido ascórbico (25 mg/mL) e soro fisiológico 0,9%. Já para os cateteres ocluídos por precipitados de interação medicamentosa (vancomicina e piperacilina + tazobactan sódicos) foram utilizados: dipirona (25 mg/mL), ácido ascórbico (25 mg/mL) e soro fisiológico 0,9%. A tentativa de desobstrução ocorreu por técnica da pressão negativa três vezes nos tempos 1, 5, 10, 15, 30, 60 e 120 minutos. O número de tentativas e tempo para desobstrução dos cateteres obstruídos foram avaliados segundo a média e o desvio padrão, utilizando o teste de Shapiro-Wilk. Para variáveis com distribuição anormal utilizou-se o Teste de Kruskal-Wallis. **Resultados:** Em relação ao tempo e ao número de tentativas de desobstrução das soluções, não houve diferença com significância estatística ( $p > 0,05$ ) nos dois experimentos. O tempo máximo de desobstrução dos cateteres no experimento 1 foi de 120 minutos, enquanto, que o tempo máximo de desobstrução dos cateteres no experimento 2 foi de 15 minutos. **Conclusão:** As substâncias testadas para desobstrução de coágulos e precipitados por interação medicamentosa apresentaram desempenhos semelhantes. Recomenda-se o uso do soro fisiológico associado a técnica de pressão negativa por possuir estabilidade físico-química e microbiana e menores efeitos colaterais para os recém-nascidos.

**Descritores:** Obstrução do Cateter. Heparina. Ácido Ascórbico. Solução Salina. Dipirona.

#### ABSTRACT

**Introduction:** The peripherally inserted central venous catheter is a venous device that is used for prolonged intravenous therapy. Its use can cause complications, including obstruction that can occur due to clots, precipitates from drug interactions or mechanical causes. **Objective:** To evaluate the effectiveness of heparin, ascorbic acid, saline and dipyron solutions for unblocking neonatal central venous catheters. **Method:** In vitro randomized double-blind experimental study carried out in August

and September 2022 with 180 central venous catheters for newborns. Of these, 90 were occluded with blood from a donor and the rest were occluded with drug interaction precipitates, all of which remained in a water bath for a period of 8 to 12 hours. The solutions tested for unblocking catheters obstructed by clots were: heparin (50 mg/mL), ascorbic acid (25 mg/mL) and 0.9% saline. For catheters occluded by drug interaction precipitates (vancomycin and piperacillin + sodium tazobactan), the following were used: dipyrone (25 mg/mL), ascorbic acid (25 mg/mL) and 0.9% saline. The unblocking attempt occurred using the negative pressure technique three times at times 1, 5, 10, 15, 30, 60 and 120 minutes. The number of attempts and time to unblock blocked catheters were evaluated according to the mean and standard deviation, using the Shapiro-Wilk test. For variables with abnormal distribution, the Kruskal-Wallis test was used. **Results:** Regarding the time and number of attempts to unclog the solutions, there was no statistically significant difference ( $p > 0.05$ ) in the two experiments. The maximum catheter unblocking time in experiment 1 was 120 minutes, while the maximum catheter unblocking time in experiment 2 was 15 minutes. **Conclusion:** The substances tested for unblocking clots and precipitated by drug interactions showed similar performances, therefore, it is recommended to use saline solution associated with the negative pressure technique as it has physical-chemical and microbial stability and fewer side effects for newborn.

**Descriptors:** Catheter Obstruction. Heparin. Ascorbic Acid. Saline Solution. Dipyrone

## INTRODUÇÃO

O cateter central de inserção periférica (*peripherally inserted central catheter* – PICC) é um dispositivo de acesso vascular longo e flexível, cuja extremidade distal localiza-se em nível central na altura do terço distal da veia cava inferior ou superior, de acordo com o local de inserção periférico (Baggio *et al.*, 2019; Rangel *et al.*, 2019).

De modo geral, o profissional responsável pelo processo de indicação, inserção, manutenção e retirada do PICC é o enfermeiro. Para tal, deve ser habilitado por meio de capacitação teórico-prática e sua atuação é regulamentada pela Resolução 258 de 2001 do Conselho Federal de Enfermagem (COFEN, 2001, 2017).

Para a população neonatal as principais indicações para escolha deste dispositivo estão relacionadas à necessidade de terapia intravenosa por seis dias ou mais, sobretudo nos casos de infusão de soluções hiperosmolares (acima de 600 mOsm/L), sedativos, drogas vasoativas, nutrição parenteral total ou parcial, quimioterápicos e medicações vesicantes e/ou irritantes (Leite *et al.*, 2021).

Apesar dos benefícios, o uso desse dispositivo pode acarretar em complicações que podem prejudicar o estado de saúde do RN, podendo inclusive

levar ao óbito. As taxas de ocorrência de complicações variam de 15 a 48%, sendo as infecções, rupturas, trombozes, deslocamentos da extremidade distal do dispositivo e as obstruções as principais causas. Em decorrência destes acontecimentos, é necessária a remoção do PICC antes do previsto, gerando maiores custos, bem como riscos ao RN (Prado *et al.*, 2018).

A oclusão de PICC em RN é uma das complicações mais frequentes, sendo que sua taxa varia de 9,7 a 30,9% (Braga *et al.*, 2020). Os cateteres utilizados em RNs têm maior chance de oclusão devido ao seu pequeno calibre (Lui *et al.*, 2018).

A oclusão pode ser parcial ou total e é evidenciada pela dificuldade em infundir medicamentos ou aspirar sangue pelo dispositivo. A presença de coágulos no interior do lúmen ou próximo à extremidade distal é uma das principais causas de obstrução (Braga *et al.*, 2020; Cunha *et al.*, 2022). Já a oclusão por precipitados ocorre devido à interação entre medicamentos incompatíveis que podem estar na extremidade distal ou proximal, ocasionando obstrução parcial ou total no lúmen do dispositivo. A dificuldade de infusão de medicamentos costuma ser um indicativo da não permeabilidade do PICC (Zheng *et al.*, 2019).

Devido à dificuldade em se determinar a causa da obstrução ocorrida por coágulos ou medicamentos, o reestabelecimento da permeabilidade do PICC é um desafio para a equipe (Zheng *et al.*, 2019).

De qualquer modo, a prevenção da oclusão é considerada a melhor estratégia de cuidado para o cateter venoso central (CVC) que pode ser garantida pela realização de *flushing* de soro fisiológico com técnica pulsátil a cada seis horas e antes e após a administração de cada medicação (Lui *et al.*, 2018). Apesar da recomendação da utilização de cateteres que apresentem válvula na porção distal, algumas evidências científicas apontam que sua utilização não reduziu as oclusões (Zheng *et al.*, 2019).

Na literatura há divergências a respeito da melhor solução a ser utilizada para a desobstrução de PICCs de RNs. Não há comprovação científica da diferença do uso do soro fisiológico e da heparina (Bradford; Edwards; Chan, 2020), como também não foi demonstrada diferença entre o ácido ascórbico e o soro fisiológico para a prevenção de oclusão de acessos venosos centrais (AVC) (Giacomozzi *et al.*, 2022). Contudo, a literatura internacional recomenda a infusão de soluções, de acordo com o tipo de precipitado, sendo álcool 70% para lipídicos, ácido clorídrico para ácidos e bicarbonato de sódio para alcalinos (Zheng *et al.*, 2019).

A escassez de evidências científicas que possam solucionar as divergências em relação às substâncias utilizadas para desobstrução desses cateteres associada à ausência de protocolos bem estabelecidos sobre as medidas efetivas para a prevenção da oclusão são os principais fatores que motivaram a realização desse estudo. Além disso, soma-se o uso empírico de diversas soluções no dia a dia nas unidades neonatais, dificuldades de linhas venosas para punção e a impossibilidade de um novo AVC em decorrência da instabilidade hemodinâmica do RN.

Diante deste cenário elaborou-se o seguinte questionamento: “Qual a eficácia das soluções de heparina, ácido ascórbico, soro fisiológico e dipirona na desobstrução do cateter venoso central neonatal?” As seguintes hipóteses são propostas:

- As soluções de heparina, ácido ascórbico e o soro fisiológico possuem tempos semelhantes na desobstrução de cateteres por coágulos;
- As soluções de dipirona, ácido ascórbico e o soro fisiológico possuem tempos semelhantes na desobstrução de cateteres por precipitados de interações medicamentosas.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia das soluções de heparina, ácido ascórbico, soro fisiológico e dipirona para desobstrução do cateter venoso central neonatal.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Trata-se de um estudo experimental *in vitro* duplo-cego randomizado desenvolvido em um laboratório de pós-graduação pertencente a uma universidade estadual brasileira. Neste tipo de estudo, o pesquisador provoca uma intervenção e avalia o seu desfecho, comparando-o por meio de grupo controle e experimental. Esta comparação pode ser realizada por avaliação de superioridade, equivalência e não inferioridade. Na pesquisa de superioridade objetiva-se analisar se uma substância nova é superior a uma já utilizada. No estudo de equivalência analisa-se se a substância nova é tão eficaz quanto uma já existente e na análise de não-inferioridade é observado se a substância nova é eficaz, mas não superior à substância já utilizada (Sharma *et al.*, 2019).

O laboratório foi preparado para a pesquisa com horário reservado

exclusivamente para a realização dos dois experimentos. Em todos os dias de coleta, apenas os envolvidos no experimento permaneceram no laboratório, visto a necessidade do controle da temperatura e da umidade do ambiente.

Realizou-se o controle da temperatura e da umidade do laboratório por meio de um termômetro de ambiente, com intervalo de uma em uma hora, ao longo de todos os dias de coleta (APÊNDICE A). No experimento 1, a temperatura oscilou de 21,1°C a 25,1°C e a umidade de 37% a 56%. No experimento 2, a temperatura oscilou de 22,4°C a 26°C e umidade de 54% a 64%.

Foram desenvolvidos dois experimentos. O experimento 1 testou a eficácia do soro fisiológico, heparina e ácido ascórbico para a desobstrução de PICCs obstruídos em laboratório por coágulos. O experimento 2 testou a eficácia do soro fisiológico, ácido ascórbico e dipirona para a desobstrução de PICCs obstruídos em laboratório por precipitados de interações medicamentosas.

A amostra foi composta por 180 PICCs utilizados por RNs hospitalizados em uma unidade neonatal. Estes cateteres receberam infusão de nutrição parenteral ou antibioticoterapia ou solução glicosada com concentração de infusão de glicose acima de 12% ou drogas vasoativas.

Estes cateteres foram adquiridos conforme eram retirados dos RNs após o término do tratamento. Por se tratarem de cateteres já utilizados, alguns cuidados foram tomados a fim de garantir sua permeabilidade e integridade: 1) após sua remoção instilou-se 2 mL de água destilada por meio de seringa de 10 mL, para constatação da permeabilidade, 2) posteriormente, foram inseridos em embalagens plásticas individuais e acondicionados em uma caixa opaca abrigados da umidade e luminosidade. As embalagens dos PICCs utilizados na pesquisa eram identificadas com uma etiqueta com os seguintes dados: motivo de retirada, data de retirada, comprimento do PICC no momento da retirada, data de inserção e terapia infundida.

Dos 180 PICCs que compuseram as amostras dos dois experimentos, a frequência dos comprimentos dos cateteres era a seguinte: 11 a 15 cm em 19,57%; 16 a 20 cm em 27,71%; 21 a 25 cm em 32,61%; 26 a 30 cm em 20,11%. O período de armazenamento foi de 0 a 6 meses para 27,23%; de 7 a 12 meses para 17,23%; de 13 a 18 meses para 27,77%; de 19 a 24 meses para 27,77%. Já o tempo de permanência no recém-nascido variou de 7 a 12 dias em 35,22%; 13 a 18 dias em 30,34%; 19 a 24 dias em 16,95% e 25 a 30 dias em 17,49%. O tipo de terapia infundida variou entre antibioticoterapia em 62,07%; nutrição parenteral em 30,46%; drogas

vasoativas em 5,54% e solução glicosada com concentração de infusão de glicose acima de 12% em 1,93%. O motivo de retirada de todos os dispositivos foi o término do tratamento.

No hospital universitário ao qual pertence a unidade neonatal referida ocorre o preenchimento de um protocolo com informações a respeito do motivo de inserção e remoção, terapia infundida, tempo de permanência, data de inserção e remoção, centímetros na inserção e na remoção, lote, marca e calibre do dispositivo.

Para a realização do cálculo amostral utilizou-se o prontuário eletrônico da unidade neonatal de referência do estudo para a coleta de informações a respeito da quantidade de PICCs removidos por obstrução ou término de tratamento do último ano, 01 de maio de 2021 a 31 de maio de 2022. É importante lembrar que foi realizado, previamente, um estudo piloto no mês de junho. Foram retirados no total 121 PICCs, o que resultou em um valor amostral de 82 cateteres para todos os três grupos de cada experimento. Ressalta-se que foi considerado 5% de erro amostral e 95% de nível de confiança.

A impossibilidade em se determinar o número exato de cateteres obstruídos no último ano, adicionada ao subregistro no preenchimento do protocolo eletrônico por esta equipe e ausência de evidências científicas, por meio de estudos prévios, sobre a eficácia das substâncias relatadas para desobstruir os cateteres, também foi considerado o cálculo amostral por conveniência de 30 PICCs por grupo, totalizando 90 dispositivos por experimento. É recomendado que no caso de amostra por conveniência seja mantido uma quantidade de 10 a 40 participantes por grupo (Hertzog, 2008), sendo assim, nesse estudo a amostra foi de 30 cateteres por grupo em cada experimento.

Anterior à realização da pesquisa, todos os dispositivos foram testados novamente com seringa de 10 mL e água destilada para a confirmação de sua permeabilidade. Também foram verificadas as características dos cateteres quanto à data de inserção, data de retirada, centímetros armazenados, motivo de retirada, calibre, marca e terapia infundida e compilados em uma planilha do Excel<sup>®</sup> (APÊNDICE B). Na preparação para iniciar o experimento, todos os PICCs foram cortados com lâmina de bisturi para que se padronizasse o comprimento de 11 centímetros, já que comumente os cateteres apresentam medidas de inserção em recém-nascidos de 5 a 30 centímetros.

Os dispositivos foram numerados e marcados com caneta

permanente aleatoriamente de 1 a 102 no experimento 1 e de 1 a 105 no experimento 2. Cabe ressaltar que foram incluídos cateteres além da amostra necessária, com um excedente de 12 cateteres no experimento 1 e 15 no experimento 2 para diminuir a chance de perdas durante a coleta de dados. A coleta do experimento 1 foi realizada em seis dias e a do experimento 2 foi realizada em cinco dias não concomitantes.

Previamente, foi realizado no mês de junho de 2022 um estudo piloto seguindo os mesmos critérios adotados para a coleta de dados, mas com 10% do valor total amostral – três cateteres em cada um dos seis grupos (três grupos por experimento), totalizando 18 PICCs que, posteriormente, foram descartados (Hertzog, 2008).

A coleta de dados do experimento 1 foi realizada no mês de agosto de 2022 em seis dias diferentes de intervenção. Para isto, a cada dia foram sorteados 17 cateteres aleatoriamente que receberam sangue do mesmo doador voluntário para a obstrução dos PICCs. Selecionou-se 17 cateteres para que se garantisse a obstrução de, pelo menos, 15 dispositivos por dia, distribuídos igualmente em três grupos.

O doador voluntário foi orientado em relação aos procedimentos de coleta do sangue, foram explicados todos os riscos ao qual ele seria submetido e não recebeu nenhuma bonificação para participar da pesquisa. Para a seleção do doador determinou-se que ele não fizesse nenhum tipo de tratamento de saúde e foram coletados exames de sangue previamente para excluir discrasias sanguíneas que pudessem interferir na oclusão dos cateteres. O hemograma foi realizado no equipamento do modelo BC 6800 da marca Mindray<sup>®</sup> e o coagulograma foi realizado no equipamento do modelo CS 2500 da fabricante Sysmex<sup>®</sup>.

Os exames coletados do doador foram: tempo de tromboplastina parcial ativada de 34,3 segundos e relação P/N de 1,11; tempo de determinação de protrombina de 11,1 segundos; atividade de 116%; relação P/N de 0,94; plaquetas de 370 mil/ $\mu$ L; hemoglobina de 13,6 g/dL; hemácias de 4,42 milhões/ $\mu$ L; hematócrito de 40,1%; leucócitos totais de 7720  $\mu$ /L.

A coleta de dados do experimento 2, ocorreu no mês de setembro de 2022, durante cinco dias não consecutivos. Em cada um dos dias de intervenção, 21 cateteres foram escolhidos de forma aleatória para que recebessem dois antibióticos incompatíveis para a oclusão dos PICCs por precipitados de interações

medicamentosas. Foram sorteados 21 dispositivos esperando que ocorresse a oclusão de, no mínimo, 18 cateteres por dia de intervenção, divididos de forma homogênea nos três grupos. Até chegar no número de 30 cateteres por grupo.

Para a seleção dos antibióticos a serem utilizados para oclusão dos cateteres, preferiu-se medicamentos incompatíveis, utilizados comumente por RNs e de forma intercalada na mesma via. Além disso, previamente, foram realizados testes para averiguar a ocorrência de interação e obstrução do dispositivo venoso.

Para os testes, no estudo piloto, utilizou-se nove PICCs que possuíam as mesmas características dos dispositivos participantes desta pesquisa. Foram testadas a ocorrência de obstrução na interação medicamentosa entre a vancomicina e ampicilina, vancomicina e gentamicina, além da vancomicina e piperacilina sódica + tazobactam sódico. Estes antibióticos foram selecionados por se tratarem de medicamentos incompatíveis entre si e que, na prática, são comumente utilizados de forma associada para o tratamento de infecções ocorridas no âmbito hospitalar.

Foram infundidos 0,03 mL de cloridrato de vancomicina e 0,02 mL do outro antibiótico em teste; os cateteres foram mantidos em banho-maria e, posteriormente, testada a obstrução de três PICCs com 6, 8 e 12 horas. Foi conseguida a obstrução com o cloridrato de vancomicina (ABL<sup>®</sup>) e a piperacilina sódica + tazobactam sódico (Mylan<sup>®</sup>) após 12 horas em banho-maria.

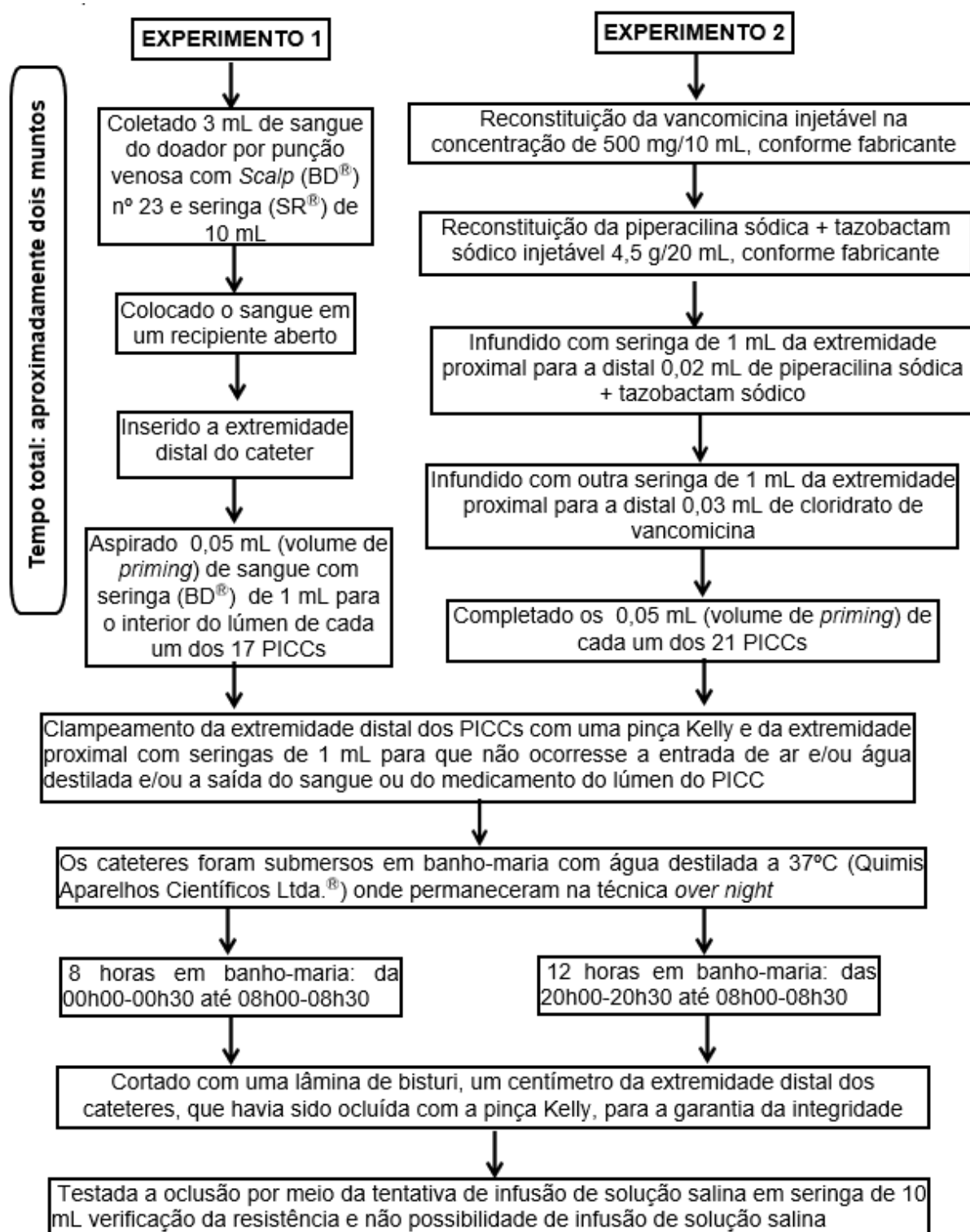
A vancomicina pertence à classe dos antibióticos glicopeptídeos que são usados como medicamentos contra infecções por bactérias invasivas Gram-positivas, enterococos com resistência à ampicilina e *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) (Junior *et al.*, 2022). Em neonatos tem como dose inicial diária recomendada de 10 a 15 mg/kg/dose a cada 6 a 18 horas e possui pH de 4,0. Deve-se considerar que a concentração final para infusão após a reconstituição com água destilada e diluição em soro fisiológico é de 5 mg/mL (Reuters, 2011).

A piperacilina sódica é um antibiótico  $\beta$ -lactâmico utilizado contra bactérias gram-negativas, anaeróbicas e aeróbicas, e gram-positivas. O tazobactam sódico também é um tipo de antibiótico que age através da inibição da  $\beta$ -lactamase. A combinação entre a piperacilina sódica com o tazobactam sódico é para que haja potencialização na inibição das bactérias produtoras de  $\beta$ -lactamase (El-Haffaf; Caissy; Marsot, 2021). Em neonatos a dose inicial diária é de 100mg/kg/dose em intervalos de 8 a 12 horas e possui pH de 5,1. Recomenda-se a dose de 20 mg/mL

como concentração final para a infusão após a reconstituição com água destilada e diluição em soro fisiológico (Reuters, 2011).

Foi elaborado um fluxograma, descrevendo o processo de oclusão dos PICCs do experimento 1 e 2, conforme descritos na Figura 1. A técnica de oclusão dos cateteres foi baseada em dois estudos realizados anteriormente (Balaminut *et al.*, 2015; Fetzer; Manning, 2004).

**Figura 1** - Descrição do método de obstrução dos cateteres venosos centrais nos experimentos 1 e 2.



Fonte: as autoras, 2023.

Para a garantia do controle térmico durante o período da noite, foram realizados testes de temperatura com o dispositivo antes da coleta de dados. A temperatura da água destilada oscilou de 36,0°C a 38,0°C, sendo preconizada a

temperatura de 37,0°C, visto que a temperatura considerada normotérmica do recém-nascido apresenta-se entre 36,5°C a 37,4°C (Pinheiro, 2018). Para garantir que os cateteres não tocassem o fundo do dispositivo para não ocorrer superaquecimento do PICC, foi colocada uma cuba rim no interior do aparelho para protegê-los.

Foram consideradas como perdas os PICCs que não foram ocluídos e os que ultrapassaram os 15 primeiros cateteres obstruídos no experimento 1 e os 18 primeiros cateteres obstruídos no experimento 2. Este critério foi adotado para que houvesse homogeneidade na distribuição dos dispositivos venosos entre os três grupos, garantindo que ocorresse o teste de cada uma das substâncias com a mesma quantidade de AVC por dia. Portanto, no experimento 1 os cateteres foram distribuídos em 3 grupos.

O grupo 1 recebeu uma seringa de 10 mL preenchida somente com soro fisiológico 0,9%. O grupo 2 recebeu solução de ácido ascórbico injetável (Farmace<sup>®</sup>) na concentração de 25 mg/mL diluído em solução salina em seringa de 10 mL. O grupo 3 recebeu solução de heparina de baixo peso molecular (Blau Farmacêutica S.A.<sup>®</sup>) na dose de 50 mg/mL diluído em solução salina em seringa de 10 mL. A dose da heparina de baixo peso molecular foi determinada por meio de um estudo experimental *in vitro* realizado previamente que determinou que a heparina de baixo peso molecular na concentração de 50 mg/mL foi eficaz na desobstrução do PICC de RNs (Balaminut *et al.*, 2015).

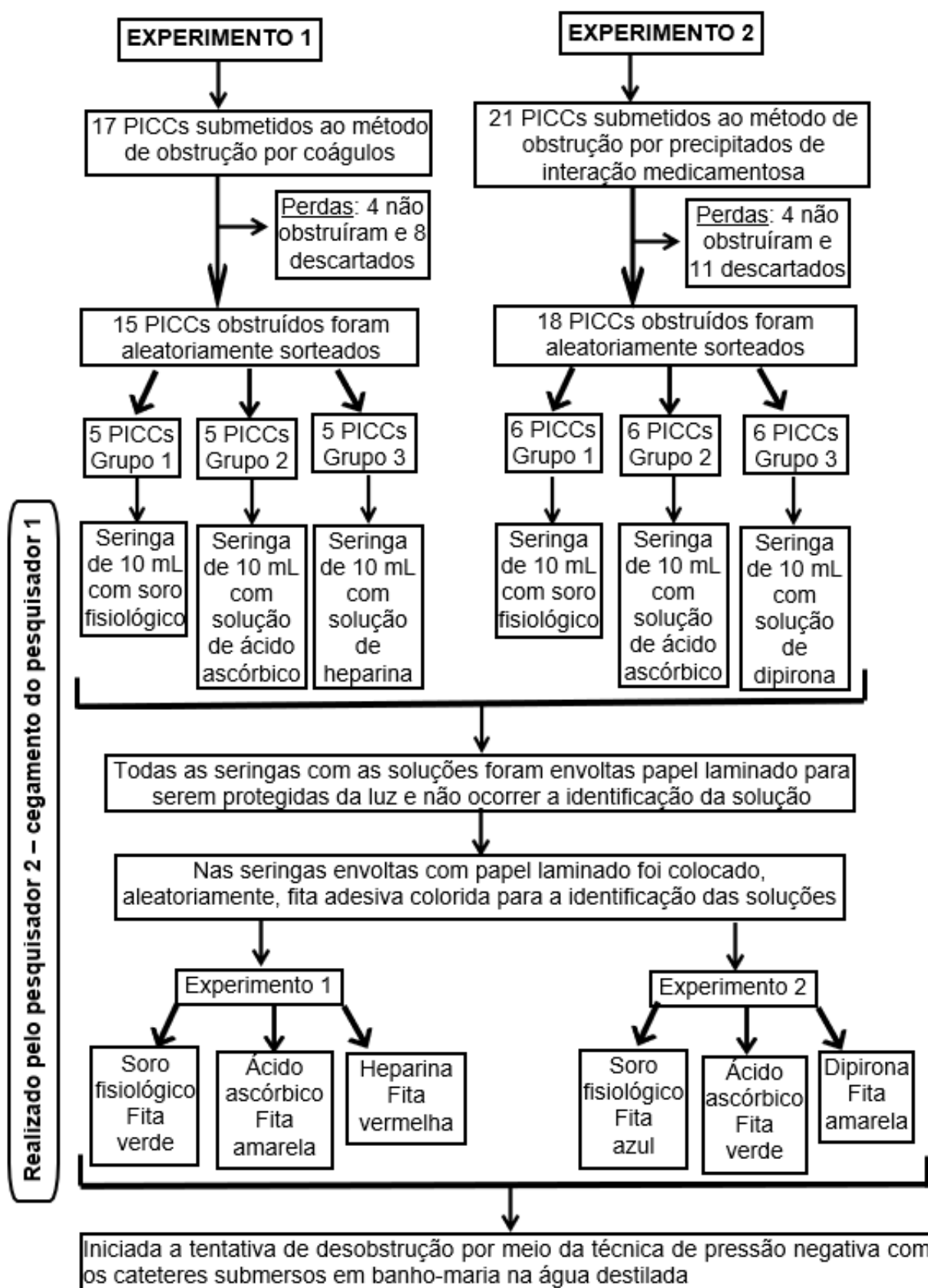
No experimento 2, os 18 primeiros cateteres ocluídos foram divididos aleatoriamente através de sorteio entre os três grupos. Em cada um dos grupos foi utilizada um tipo de solução para avaliar a sua potencialidade em restaurar a permeabilidade dos PICCs. Foi sorteado um número para cada um dos grupos. Uma metanálise recomenda que para precipitados provocados por medicamentos ácidos, deve-se utilizar soluções ácidas (Zheng *et al.*, 2019). Diante disso, no caso desse estudo, foi utilizada a vancomicina (pH de 4,0) e piperacilina sódica + tazobactam sódico (Ph de 5,1), portanto, foram selecionadas três soluções ácidas comumente utilizadas na prática para as tentativas de desobstrução (Reuters, 2011).

No grupo 1 foi realizada a intervenção por meio de seringa de 10 mL com soro fisiológico 0,9% que tem pH de 6,0. No grupo 2 ocorreu a intervenção com seringa de 10 mL com o ácido ascórbico injetável que possui pH de 4,0 com concentração de 25 mg/mL diluída em solução salina. No grupo 3 foi desenvolvida a

intervenção utilizando uma seringa de 10 mL com dipirona injetável (Farmace<sup>®</sup>) com pH de 6,8, na concentração de 25 mg/mL diluída em soro fisiológico.

Para descrever o processo de preparo e aleatorização dos PICCs nos experimentos 1 e 2 foi construído um fluxograma, apresentado na Figura 2.

**Figura 2** - Descrição do preparo e da aleatorização dos cateteres venosos centrais obstruídos para o início das tentativas de desobstrução nos experimentos 1 e 2.



Para os dois experimentos, a técnica adotada para a desobstrução do PICC foi pressão negativa por meio da torneira de três vias *Luer-Lock* (Embramed<sup>®</sup>), sendo que em uma via foi conectado a extremidade proximal do cateter obstruído, na segunda via foi conectado uma seringa (SR<sup>®</sup>) com conexão *Luer-Lock* de 10 mL vazia e na terceira via foi colocada uma seringa com conexão *Luer-Lock* de 10 mL com a solução em teste (Sharma; Ree, 2003). A seringa de conexão *Luer-Lock* foi padronizada, pois, identificou-se no teste piloto que a mesma apresenta maior pressão negativa e menos ocorrências de desconexões quando comparada com a seringa de 10 mL de conexão *Luer-Slip* (bico liso).

Nesta técnica fecha-se a via da solução e realiza-se a aspiração do conteúdo do lúmen do cateter até a marca de 10 mL da seringa vazia; em seguida, fecha-se a via da seringa vazia e abre-se a via da seringa com solução, possibilitando que a solução preencha o cateter por meio da pressão negativa gerada no lúmen do PICC. Em nenhum momento é realizada a técnica de infusão, somente aspiração, dessa forma, objetiva-se a aspiração dos coágulos e da solução (Sharma; Ree, 2003).

Nos experimentos, a tentativa de desobstrução foi realizada com os cateteres submersos em banho-maria na água destilada a 37°C nos tempos de 1, 5, 10, 15, 30, 60 e 120 minutos, sendo que em cada tempo foram realizadas três tentativas de desobstrução. Estes intervalos de tempo foram determinados para a melhor análise de progressão aritmética. Determinou-se o tempo máximo de desobstrução de 24 horas após a identificação da oclusão.

Nos dois experimentos ocorreu a aleatorização na ordem de seleção dos PICCs para a tentativa de desobstrução. Foi considerada a recuperação da permeabilidade do cateter venoso quando foi observada a aspiração dos coágulos e da água destilada do banho-maria no qual estavam submersos. Para a confirmação da desobstrução infundiu-se 1 mL de solução salina em um dispositivo graduado no tempo de um minuto.

Tanto no experimento 1 como no 2, a coleta de dados contou com a participação de dois pesquisadores, sendo que o pesquisador 1 realizou a tentativa de desobstrução de todos os cateteres ao longo dos seis dias e o pesquisador 2 foi o responsável em realizar o preenchimento das seringas com as soluções, bem como a identificação das seringas, além de randomizar as soluções a serem testadas em

cada cateter. O profissional 2 não fazia parte da pesquisa e não conhecia os objetivos da mesma.

O cegamento ocorreu por parte do pesquisador 1, que era quem realizava a técnica de pressão negativa para desobstruir o PICC, e pelo responsável pela análise estatística dos dados.

Em duas planilhas do Excel<sup>®</sup> (APÊNDICE C) (uma para cada experimento) anotou-se o número do cateter, o número da solução (1, 2, 3), número de tentativas e tempo de desobstrução. Foi realizada a dupla digitação e dupla conferência dos dados.

Nos dois experimentos, as variáveis do número de tentativas e do tempo para desobstrução foram avaliadas em relação às medidas de média e desvio padrão (DP) e por meio da análise de normalidade dos dados através do teste de Shapiro-Wilk. Para variáveis com distribuição anormal, a diferença entre os grupos de intervenção foi avaliada por meio do Teste de Kruskal-Wallis. Os testes foram realizados no programa SPSS (25.0). Foi adotado nível de significância de 5,0% com  $p \leq 0,05$ .

Este estudo integra-se ao projeto de pesquisa intitulado “Barreiras e potencialidades no cuidado com o cateter central de inserção periférica em neonatologia: buscando inovações”.

A pesquisa teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, sob nº CEP/UEL: 4.324.095. CAAE: 38696720.9.0000.5231 e foi realizada de acordo com os preceitos éticos necessários (ANEXO B). Esta pesquisa não possui conflito de interesse.

## **RESULTADOS**

Dos 180 PICCs que compuseram as amostras dos dois experimentos, em relação a média e desvio padrão do número de tentativas e tempo de desobstrução dos cateteres incluídos no experimento 1 pelas soluções de soro fisiológico, ácido ascórbico e heparina, bem como no experimento 2 pelas soluções de soro fisiológico, ácido ascórbico e dipirona observou-se que não houve diferenças com significância estatística (Tabela1).

**Tabela 1** – Avaliação da diferença das variáveis para a tentativa de desobstrução de PICCs obstruídos nos experimentos 1 e 2 (n=180) Londrina, PR, Brasil, 2023.

Experimento 1					
X (DP)					
Soluções					
Variáveis	Total	SF	AA	HE	p-valor*
NT	8,70 (5,45)	8,47 (5,23)	9,43 (5,61)	8,20 (5,59)	0,639
T	31,80 (42,16)	30,80 (40,63)	35,43 (45,68)	29,17 (41,17)	0,758
Experimento 2					
X (DP)					
Soluções					
Variáveis	Total	SF	AA	D	p-valor*
NT	6,33 (2,80)	6,00 (2,64)	6,50 (2,83)	6,50 (3,00)	0,816
T	6,81 (4,86)	6,10 (4,42)	6,90 (4,84)	7,43 (5,34)	0,656

NT= número de tentativas T= tempo em minutos X= média DP= desvio padrão SF= Soro Fisiológico AA= ácido ascórbico HE = heparina D= dipirona \* Teste de Kruskal-Wallis.

**Fonte:** as autoras, 2023.

Ao avaliar-se as soluções para desobstrução dos PICCs em relação ao tempo e ao número de tentativas dos experimentos 1 e 2, observou-se que as substâncias apresentaram desempenhos próximos ao serem comparadas entre si. No entanto, no caso dos cateteres obstruídos por precipitados, observa-se que, mesmo que minimamente, o soro fisiológico 0,9%, já nos primeiros cinco minutos, desobstruiu mais rapidamente os cateteres que as demais substâncias. Já em relação aos cateteres obstruídos por coágulo, a solução de heparina demonstrou ser mais rápida para a desobstrução até 15 minutos, porém aos 30 minutos o soro fisiológico 0,9% se equiparou e com 120 minutos todas as substâncias tinham a mesma velocidade para atingir o objetivo (Tabela 2).

**Tabela 2**– Desempenho das soluções em relação ao tempo e número de tentativas para a desobstrução dos cateteres centrais obstruídos por coágulos e precipitados de interações medicamentosas em laboratório *in vitro*. (n= 180) Londrina – PR, Brasil, 2023..

Tempo	Tentativa	EXPERIMENTO 1 (coágulos)			EXPERIMENTO 2 (precipitados)		
		Soro fisiológico	Ácido ascórbico	Heparina	Soro fisiológico	Ácido ascórbico	Dipirona
		Quantidade de cateteres desobstruídos (n)			Quantidade de cateteres desobstruídos (n)		
1 minuto	1 <sup>a</sup>	1	0	2	0	0	0
	2 <sup>a</sup>	2	2	2	1	0	0
	3 <sup>a</sup>	6	6	6	7	7	8
<b>Subtotal</b>		9/30 (30%)	8/30 (26,66%)	10/30 (33,33%)	8/30 (26,66%)	7/30 (23,33%)	8/30 (26,66%)
5 minutos	1 <sup>a</sup>	1	0	1	2	1	0
	2 <sup>a</sup>	2	2	3	2	4	6
	3 <sup>a</sup>	1	0	1	8	6	2
<b>Subtotal</b>		13/30 (43,33%)	10/30 (33,33%)	15/30 (50%)	20/30 (66,66%)	18/30 (60%)	16/30 (53,33%)
10 minutos	1 <sup>a</sup>	2	2	0	0	0	4
	2 <sup>a</sup>	1	2	1	5	4	3
	3 <sup>a</sup>	1	3	1	2	3	0
<b>Subtotal</b>		17/30 (56,66%)	17/30 (56,66%)	18/30 (60%)	27/30 (90%)	25/30 (83,33%)	23/30 (76,66%)
15 minutos	1 <sup>a</sup>	0	1	0	0	0	0
	2 <sup>a</sup>	0	0	1	2	2	2
	3 <sup>a</sup>	1	0	1	1	3	5
<b>Subtotal</b>		18/30 (60%)	18/30 (60%)	20/30 (66,66%)	30/30 (100%)	30/30 (100%)	30/30 (100%)
30 minutos	1 <sup>a</sup>	0	1	0	---	---	---
	2 <sup>a</sup>	1	0	1	---	---	---
	3 <sup>a</sup>	3	3	1	---	---	---

<b>Subtotal</b>		22/30 (73,33%)	22/30 (73,33%)	22/30 (73,33%)	---	---	---
<b>60 minutos</b>	<b>1<sup>a</sup></b>	1	0	1	---	---	---
	<b>2<sup>a</sup></b>	1	0	2	---	---	---
	<b>3<sup>a</sup></b>	2	2	1	---	---	---
<b>Subtotal</b>		26/30 (86,66%)	24/30 (80%)	26/30 (86,66%)	---	---	---
<b>120 minutos</b>	<b>1<sup>a</sup></b>	4	0	1	---	---	---
	<b>2<sup>a</sup></b>	---	2	1	---	---	---
	<b>3<sup>a</sup></b>	---	4	2	---	---	---
<b>Total</b>		<b>30/30 (100%)</b>	<b>30/30 (100%)</b>	<b>30/30 (100%)</b>	<b>30/30 (100%)</b>	<b>30/30 (100%)</b>	<b>30/30 (100%)</b>

Fonte: as autoras, 2023.

## DISCUSSÃO

A oclusão do cateter venoso central pode ser causada por trombos, medicamentos ou causas mecânicas (Zheng *et al.*, 2019). A obstrução por coágulos dentro do lúmen do PICC pode ocorrer de forma parcial ou total, ocasionada pela presença de fibrina ou trombos sanguíneos, provocando dificuldade ou impossibilidade em infundir a terapêutica necessária devido à sua impermeabilidade. Geralmente, está associada ao fluxo retrógrado dentro do cateter ou à falha na realização do *flushing* (Silveira *et al.*, 2021). Alguns fatores interferem no surgimento do trombo como: local de inserção; tempo de permanência do dispositivo venoso; o tipo do dispositivo (PICC, portocath, intracath, cateter umbilical, flebotomia, etc.), localização da ponta, calibre, comprimento e material do dispositivo venoso; podem estar relacionados também a presença de infecção, a gravidade do estado de saúde do paciente e o funcionamento inadequado de seu sistema de coagulação. A formação do trombo acontece por alguns dos fatores da chamada tríade de Virchow: estase sanguínea, lesão do endotélio e hipercoagulabilidade (Shashi; Callahan; Tsai, 2022).

A bainha de fibrina reveste a parte externa do PICC, sendo que a sua formação ocorre por meio da criação de uma delgada camada proteica que é constituída por fibrinogênio, outros fatores de coagulação, albumina e lipoproteína. A

sua ocorrência acontece, na maioria das vezes, da extremidade distal em direção à proximal, mas também pode ser formada do local de inserção em direção à ponta distal do dispositivo venoso (Shashi; Callahan; Tsai, 2022).

Na prática, a bainha de fibrina atrai plaquetas e fatores de coagulação e promove a adesão de leucócitos, portanto, o vaso sanguíneo que está acomodando o cateter ao receber medicações pode não apresentar retorno sanguíneo e isto ocorre porque a bainha de fibrina possui formato esférico e tem função valvular. Dessa forma, quando o cateter é aspirado com o uso de seringa, cria-se uma pressão negativa no interior do seu lúmen fazendo com que a bainha de fibrina seja deslocada para o interior do dispositivo provocando a obstrução. Contudo, mesmo que não haja a aspiração do cateter, a bainha de fibrina continuará crescendo e o dispositivo venoso se tornará cada vez mais resistente com o passar o tempo (Shashi; Callahan; Tsai, 2022).

Neste estudo, três substâncias utilizadas na prática diária em muitos serviços de neonatologia foram testadas com o objetivo de verificar suas eficácias. Esta pesquisa demonstrou que o soro fisiológico foi tão eficaz quanto a heparina na concentração de 50 mg/mL e o ácido ascórbico na concentração de 25 mg/mL para a desobstrução de PICCs coagulados por sangue *in vitro* por meio do uso da técnica de pressão negativa no experimento 1.

O soro fisiológico é composto por uma solução aquosa com concentração a 0,9% de cloreto de sódio, apresenta pH = 6,0 (Reuters, 2011), além de apresentar alta estabilidade no aspecto microbiológico como também físico-químico (Fernandes; Caraíba, 2018). Dentre os cristalóides, o soro fisiológico 0,9% é o mais utilizado, apesar de possuir concentrações de cloro e sódio elevadas em relação ao plasma – possui maior osmolaridade, porém próxima a do sangue. Após a infusão desta solução, o cloro e o sódio ficam no líquido extracelular, o que permite considerar o soro fisiológico como uma solução isotônica (Silva; Costa, 2020).

O ácido ascórbico é um micronutriente essencial, com pH ácido de 4,0, fazendo parte de vários processos biológicos e bioquímicos. Há duas apresentações do ácido ascórbico no sangue: dehidroascorbato (forma oxidada) e o ácido ascórbico. Essa substância age através do bloqueio da adesão das plaquetas no endotélio vascular e por meio da agregação plaquetária que é mediada pela P-selectina e induzida pela trombina (Hill *et al.*, 2018).

Diante de pequenos coágulos, a infusão do ácido ascórbico

desobstrui o vaso sanguíneo e remove a adesão das plaquetas no endotélio. Além disso, o ácido ascórbico atua inibindo a liberação plaquetária que é provocada pela trombina, a qual sofre influência do pH, e o inibidor do ativador do plasminogênio de plaquetas. O ácido ascórbico também reduz de 66 a 175% o fator de Willebrand e o ativador de plasminogênio tecidual demonstrando importante papel na coagulação e inflamação (Hill *et al.*, 2018).

O ácido ascórbico pode causar sangramento no sistema digestório, principalmente em pacientes que fazem uso de ácido acetilsalicílico e, em doses elevadas, essa vitamina pode provocar trombose através da ativação pró-coagulante dos eritrócitos (Hill *et al.*, 2018). Faltam evidências científicas que abordem os efeitos adversos do ácido ascórbico na população neonatal. Estudos randomizados, que comparam o soro fisiológico 0,9% e o ácido ascórbico na prevenção de obstrução de CVC, não encontraram diferença estatística entre essas soluções (Giacomozzi *et al.*, 2022; Yahyaie *et al.*, 2022), corroborando com este estudo.

A heparina é formada por cadeias de polissacarídeos de vários pesos moleculares e possui alta afinidade com o inibidor fisiológico de coagulação, antitrombina, fator X ativado (Xa) e trombina (IIa). Neste estudo utilizou-se a heparina de baixo peso molecular, que possui pouca atividade inativadora de trombina, porém com alta atividade do inativador do fator X (Goslan *et al.*, 2018). A função anticoagulante exercida pela heparina de baixo peso molecular é realizada por meio da antitrombina III que age através da inibição dos fatores de coagulação IXa, XIa, em menor escala, e XIIa e IIa e Xa em maior intensidade (Barreto *et al.*, 2021).

A heparina de baixo peso molecular apresenta superioridade em relação às outras medicações porque a sua farmacocinética é mais conhecida, exige menos monitoramento e possui menor risco de osteopenia e sangramentos. A enoxaparina é a heparina de baixo peso molecular mais utilizada, pois precisa de uma dose menor para inativadores de Xa que atinja valores do adulto e tem uma depuração menor em neonatos. Dentre os efeitos adversos, destaca-se o sangramento (Cintra *et al.*, 2019).

Pesquisas randomizadas têm comparado a eficácia do soro fisiológico 0,9% e da heparina na manutenção de permeabilidade de dispositivos venosos centrais. Em relação a eficácia, nestes estudos foram observados que a heparina e o soro fisiológico não apresentaram diferença significativa, portanto, foi recomendado o uso da solução salina (Gerçeke, Sevgili, Yardimci, 2018; Santomauro *et al.*, 2022).

Neste estudo, os resultados vieram a reforçar as evidências científicas já disponíveis, pois, apesar das soluções de heparina e ácido ascórbico terem proporcionado a desobstrução, estas não foram superiores ao soro fisiológico 0,9%.

Em relação a desobstrução do PICC, por precipitados de interações medicamentosas que ocorrem por deposição de medicamentos, minerais ou lipídeos, os dados são escassos (Zheng *et al.*, 2019) e merecem maior investigação. Alguns tipos de medicações podem causar com mais frequência obstruções tais como medicações alcalinas (diazepam, ampicilina, heparina, imipenem, aciclovir, ganciclovir e fenitoína); ácidas (nutrição parenteral, gluconato de cálcio, vancomicina e ceftriaxona); nutrição parenteral e eletrólitos (alta concentração de fosfato e cálcio) (Moraes *et al.*, 2021; Zheng *et al.*, 2020). As emulsões de gorduras aderem mais facilmente ao silicone, portanto, são mais frequentes as precipitações lipídicas em dispositivos venosos compostos por este material (Milford *et al.*, 2020).

A incompatibilidade medicamentosa é uma reação química e/ou física não intencional provocada pela presença de dois ou mais fármacos que podem estar no mesmo frasco, seringa ou dispositivo venoso. Pode ocorrer entre o diluente e o medicamento ou entre o material que compõe o cateter e o medicamento (Maison *et al.*, 2019; Moraes *et al.*, 2021). A incompatibilidade entre as drogas acontece antes da infusão no paciente, diferentemente da interação medicamentosa (farmacocinética e farmacodinâmica) que acontece sistematicamente (Maison *et al.*, 2019). O resultado dessa interação pode ou não prejudicar a eficácia do tratamento levando à inativação dos medicamentos, alteração das características organolépticas, redução da estabilidade, formação de soluções tóxicas, embolia, reações inflamatórias e obstrução do cateter (Maison *et al.*, 2019; Moraes *et al.*, 2021).

Há dois tipos de incompatibilidades: químicas e físicas. As químicas ocorrem quando há alterações nas moléculas dos compostos – é uma reação não visível, lenta e irreversível. As físicas acontecem quando ocorre alteração de consistência e/ou cor e formação de cristais – é uma reação rápida, podendo ser do tipo visível (turbidez, alteração de cor e precipitação) ou sub-visível (liberação de gás, diminuição na concentração da medicação, alteração do pH e surgimento de micropartículas) (Benlabed *et al.*, 2019; Leopoldino *et al.*, 2018; Maison *et al.*, 2019; Moraes *et al.*, 2021).

Vários aspectos influenciam a deposição e precipitação de medicamentos e minerais, dentre eles, o tipo do solvente, os aminoácidos, a

solubilidade da medicação, o tempo e a temperatura de armazenamento após a sua reconstituição, as interações entre essas drogas, a relação entre os sais de fósforo e cálcio, a concentração de lipídeos e, principalmente, o pH da solução infundida (Milford *et al.*, 2020; Zheng *et al.*, 2019). Ao misturar fármacos que possuem pH muito divergentes gera-se instabilidade e eleva-se o risco de incompatibilidade (Maison *et al.*, 2019).

Nesta pesquisa foram utilizadas a vancomicina e a piperacilina associada ao tazobactam sódico. Todos são antibióticos com pH ácido – a vancomicina possui pH de 4,0 e é usada contra bactérias Gram-positivas (Junior *et al.*, 2022), a piperacilina associada ao tazobactam sódico tem pH de 5,1 e atua contra bactérias produtoras de  $\beta$ -lactamase (El-Haffaf; Caissy; Marsot, 2021).

A incompatibilidade medicamentosa é mais frequente em unidades de terapia intensiva, pois é um local onde os pacientes possuem poucas vias de administração para grande quantidade de medicamentos a serem infundidos (Moraes *et al.*, 2021). É preciso garantir que haja compatibilidade entre duas ou mais medicações ao administrá-las na mesma via (Maison *et al.*, 2019; Moraes *et al.*, 2021).

Os RNs, especialmente, os prematuros, apresentam maiores ocorrências de incompatibilidades medicamentosas quando comparado aos adultos. Fato este que é justificado, pois geralmente possuem uma única via para a administração de medicações que eleva a ocorrência de misturas dessas substâncias. Soma-se a isso a administração mais lenta que pode estender o tempo do contato entre soluções incompatíveis e, principalmente, o menor volume de diluente com maior concentração do fármaco em comparação ao adulto (Leopoldino *et al.*, 2018).

Durante a internação na unidade de terapia intensiva neonatal, cerca de 80% dos neonatos têm alguma exposição a incompatibilidade medicamentosa por dia. As medicações mais comumente envolvidas nessas incompatibilidades nas unidades neonatais são a gentamicina e ampicilina, seguidas pela aminofilina e dobutamina (Leopoldino *et al.*, 2018).

Apesar da desobstrução poder levar a maior probabilidade de infecção de corrente sanguínea relacionada a cateter, é preferível a desobstrução do cateter venoso central à substituição de um novo dispositivo venoso, visto provocar menor desconforto ao RN e sua família, reduzir punções, gerar menores custos e lesões vasculares (Zheng *et al.*, 2019).

É preciso determinar a causa da oclusão do CVC para a definição do

tipo de solução a ser utilizada, pois o tratamento da obstrução depende do tipo de precipitação. Para isso deve-se investigar a causa através da consulta da prescrição médica e do prontuário na intenção de analisar as últimas medicações que foram administradas. Para que haja a desobstrução do PICC, deve-se promover a dissolução dos precipitados de interações medicamentosas através da diminuição ou aumento do pH do solvente. Quando o pH do precipitado é ácido é preciso diminuir o pH e quando alcalino deve-se aumentar o pH (Milford *et al.*, 2020; Zheng *et al.*, 2020).

Devido a falta de evidências científicas, muitos profissionais utilizam substâncias para a tentativa de desobstrução de modo empírico, no caso de obstrução decorrente de interações medicamentosas como soro fisiológico, ácido ascórbico e dipirona. A dipirona possui pH de 6,8 e sua composição é dada pelo ácido 1-fenil-2,3-dimetil-5-pirazolona-4-metilaminometanosulfônico, apresenta uma ação antipirética e analgésica e é utilizada para o tratamento de neuralgia, febre, cefaleia, dores pós-operatórias, reumáticas, dentre outras (Guimarães *et al.*, 2021; Reuters, 2011).

A comercialização da dipirona é proibida em diversos países europeus, Japão e Estados Unidos devido ao risco de depressão da medula óssea que pode levar à ocorrência de agranulocitose ou anemia aplásica. Porém, na Polônia, Índia, Espanha, Rússia e na América Latina ela é comercializada, sendo que no Brasil é uma das medicações mais utilizadas pela população e que não exige prescrição médica. Cabe ressaltar que são necessários estudos aprofundados buscando novas evidências científicas que confirmem estes efeitos colaterais para justificar a proibição, pois muitas pesquisas ainda apresentam dados inconclusivos (Guimarães *et al.*, 2021).

Em relação ao uso dessa medicação para desobstrução ou na prevenção da oclusão de cateteres venosos centrais não foram encontradas evidências científicas na literatura que respaldem o uso da dipirona para tal. Porém, profissionais de saúde referem seu uso para a recuperação da permeabilidade do dispositivo (Vorpapel *et al.*, 2022) mesmo sem estarem bem elucidados seus potenciais riscos.

Dentre os efeitos colaterais do uso da dipirona tem-se alterações dermatológicas, gastrointestinais, cardiovasculares, hematológicas, renais, neurológicas e imunomediadas (Guimarães *et al.*, 2021). Além disso, há recomendações que contraindicam o uso da dipirona em recém-nascidos por falta de evidências científicas a respeito de dados clínicos e farmacológicos dessa medicação

em crianças menores de seis anos (Balda; Guinsburg, 2019). Portanto, apesar da dipirona ter possibilitado, neste estudo, a desobstrução dos cateteres em até 15 minutos, assim como o soro fisiológico e o ácido ascórbico, seu uso é desaconselhado devido aos potenciais riscos que se tem ao utilizar essa medicação, principalmente, na população neonatal.

O uso empírico de soluções em concentrações não seguras para serem utilizadas em RNs pode trazer consequências irreparáveis, devido a particularidades no sistema de coagulação dessa população. A concentração sérica é 70% menor em relação ao adulto no que se refere aos fatores de contato (pré-caliceína, XI, XII e cininogênio de elevado peso molecular) e dos fatores que dependem de vitamina K (II, VII, IX, X). Porém, os níveis sanguíneos dos RNs em relação ao fator VIII, fibrinogênio, fator V, fator XIII e fator de Von Willebrand são 70% maiores quando comparado ao adulto. Esses níveis são ainda maiores nos prematuros sendo igualados aos bebês à termo ao completarem seis meses de vida (Cintra *et al.*, 2019).

É importante considerar que em RNs enfermos pode haver descontrole dos níveis desses fatores de coagulação que podem estar relacionados a várias causas diferentes como estado pró-coagulante, dano endotelial e redução do fluxo sanguíneo, favorecendo a formação de trombos ou a ocorrência de sangramentos (Cintra *et al.*, 2019).

Este estudo foi conduzido pela técnica da pressão negativa para os 180 PICCs, porém, na literatura encontra-se outra técnica para a desobstrução de CVC: a infusão de soluções (Zheng *et al.*, 2019). Quando ocorre oclusão parcial do PICC, detectada por aumento da resistência na administração de medicamentos, é recomendado a técnica de infusão da medicação com a solução para recuperar a permeabilidade. No caso de oclusão total do PICC, deve-se utilizar a técnica de pressão negativa para minimizar o risco de danos (Zheng *et al.*, 2019).

Como a oclusão do cateter pode ocorrer em qualquer posição ao longo da parte intraluminal do dispositivo, pode haver solução no espaço entre a extremidade proximal e o precipitado de medicação. Ao realizar a técnica da pressão negativa objetiva-se remover esta solução e gerar pressão negativa dentro do lúmen do PICC. Ao soltar a pressão negativa, ocorre a aspiração da solução que está preenchendo a outra seringa que está conectada ao dispositivo venoso através da torneira de três vias (Hadaway, 2018). Esta técnica reduz os danos que a

sobreprensuração pode provocar no PICC e possibilita que a solução responsável em desobstruir o cateter atinja, mais rapidamente, o trombo ou precipitado, causador da oclusão, pois não é necessário forçar o êmbolo da seringa para que a solução adentre na região intraluminal do CVC (Hadaway, 2018).

A manipulação do cateter deve ser realizada com seringa de, no mínimo, 10 mL para que não provoque pressão superior a 25 psi dentro do AVC, evitando ruptura do dispositivo e a ocorrência de danos na rede venosa (Parreira *et al.*, 2020). Vale salientar que alguns cuidados de enfermagem podem ser realizados para prevenir a ocorrência de obstrução, dentre eles: a infusão de soro fisiológico antes e após a administração dos fármacos, a diluição e sequência de infusão da medicações, conhecimento sobre a incompatibilidade entre os medicamentos e a experiência do enfermeiro no manejo da desobstrução de CVC (Leopoldino *et al.*, 2018; Zheng *et al.*, 2020).

O *flushing* ou infusão de soro fisiológico deve ser realizado por meio da técnica de pressão positiva como forma de prevenir a oclusão do CVC. Precisa ser administrado através da técnica pulsátil com pressão positiva para evitar que ocorra retorno de sangue para dentro do lúmen do cateter e de modo que cause turbilhonamento intraluminal no PICC para que sejam removidos os resíduos dos medicamentos evitando a interação medicamentosa. Deve ser realizada antes e após cada administração de medicação ou a cada seis horas (Braga *et al.*, 2018).

Nos casos de PICC de lúmens inferiores a 3 French, tem-se a recomendação de não administração de hemocomponentes e/ou aspirar o PICC de recém-nascidos para evitar que ocorra a oclusão intraluminal. Por ser dispositivo longo com estreito calibre, pode ocorrer colapamento e consequentemente hemólise levando a oclusão do dispositivo venoso (Lui *et al.*, 2018; Silveira *et al.*, 2021). Em contrapartida a essa recomendação, um estudo longitudinal analisou 46 infusões de concentrado de hemácias em 31 PICCs de neonatos e somente um cateter obstruiu nas primeiras 24 horas após a hemotransfusão (Cunha *et al.*, 2022).

Espera-se que esta pesquisa possa contribuir para novos estudos em relação a temática que visem a utilização de soluções com menos riscos para a desobstrução de PICCs em neonatos.

## **LIMITAÇÃO DO ESTUDO**

Considera-se como limitação desta pesquisa o fato de não terem sido realizadas análises microscópicas da parte interna dos cateteres com o objetivo de averiguar a desobstrução parcial ou total, sendo a verificação da desobstrução feita apenas de forma macroscópica. Ou seja, foi considerado desobstruído o cateter que ao ser instilado solução salina na região proximal apresentou fluido em sua parte distal sem que ocorresse resistência para sua infusão. Além disso, por se tratar de um estudo in-vitro, não foi possível simular o turbilhamento do vaso sanguíneo, o que pode ser um fator para a dificuldade de manutenção da permeabilidade do vaso. Outra limitação da pesquisa é o fato de não ter sido realizado o controle dos diferentes números de lotes dos PICCs e o controle do tempo e das tentativas de desobstrução com as soluções que foram infundidas nos PICCs enquanto ainda estavam no RN hospitalizado.

## CONCLUSÃO

Após o término dos experimentos para desobstrução dos cateteres por coágulos em que foram utilizados as soluções de heparina, ácido ascórbico e soro fisiológico 0,9%, verificou-se que os resultados foram similares, ou seja, todas substâncias desobstruíram os cateteres com o tempo máximo de 120 minutos, por meio da técnica de pressão negativa. Já as soluções de soro fisiológico 0,9%, ácido ascórbico e dipirona utilizadas para desobstrução dos cateteres obstruídos por precipitados de interações medicamentosas também apresentaram resultados similares, nos quais todas desobstruíram os PICCs com tempo máximo de 15 minutos, por meio da técnica de pressão negativa.

Desta forma, é recomendado que a substância adotada para a desobstrução de PICC em recém-nascidos seja a solução do soro fisiológico 0,9% com auxílio da técnica de pressão negativa. Isso devido ao fato dela possuir estabilidade físico-química e microbiana, além de apresentar menores efeitos colaterais em relação ao seu uso em RNs, principalmente, quando comparado a outras soluções.

## REFERÊNCIAS

BAGGIO, M. A. *et al.* Use of the central catheter for peripheral insertion in newborns: analysis of indication for removal. **Rev Rene**, v. 20, p. e41279–e41279, 25 set. 2019. Disponível em: <<http://periodicos.ufc.br/rene/article/view/41279>>. Acesso em: 13

dez. 2022.

BALAMINUT, T. *et al.* Heparina para desobstrução de cateter venoso central de inserção periférica no recém-nascido: estudo *in vitro*. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 33, n. 3, p. 260–266, 1 set. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/rpp/a/P3LQ9wfZLhhwBwjDbfHnfsq/?lang=pt>>. Acesso em: 11 out. 2022.

BALDA, R. de C. X.; GUINSBURG, R Evaluation and treatment of pain in the neonatal period. Endereço para correspondência: Artigo temático. **Residência Pediátrica**, v. 9, p. 1–13, 2019. Disponível em: <[https://cdn.publisher.gn1.link/residenciapediatrica.com.br/pdf/en\\_v9n1a09.pdf](https://cdn.publisher.gn1.link/residenciapediatrica.com.br/pdf/en_v9n1a09.pdf)>. Acesso em: 24 fev. 2023.

BARRETO, B. P. P. *et al.* Drogas off label na COVID-19: Mecanismo de ação e atualizações The use of off label drugs for COVID-19: Mechanisms of action and updates. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 10247–10269, 11 mai. 2021. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/29575>>. Acesso em: 10 fev. 2023.

BELEZA, L. de O. *et al.* Updated practical recommendations for the peripherally inserted central catheter in newborns. **Revista Enfermagem UERJ**, v. 29, n. 1, p. 61291, 10 dez. 2021. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/enfermagemuerj/article/view/61291>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

BENLABED, M. *et al.* Clinical implications of intravenous drug incompatibilities in critically ill patients. **Anaesthesia, critical care & pain medicine**, v. 38, n. 2, p. 173–180, 1 abr. 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29680262/>>. Acesso em: 24 fev. 2023.

BRADFORD, N. K.; EDWARDS, R. M.; CHAN, R. J. Normal saline (0.9% sodium chloride) versus heparin intermittent flushing for the prevention of occlusion in long-term central venous catheters in infants and children. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2020, n. 4, 30 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010996.pub3/full>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

BRAGA, L. *et al.* Características do Flushing com solução fisiológica 0.9% para prevenção de obstrução de cateter venoso central: protocolo de scoping review. **RevSALUS - Revista Científica Internacional da Rede Académica das Ciências da Saúde da Lusofonia**, v. 2, n. 1, p. 29–32, 30 jun. 2020. Disponível em: <<https://revsalus.com/index.php/RevSALUS/article/view/15>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

BROUWERS, J. R. B. J.; LENNEP, J. E. R. Van; BEINEMA, M. J. Biosimilars of low molecular weight heparins: Relevant background information for your drugformulary. **British Journal of Clinical Pharmacology**, v. 85, n. 11, p. 2479–2486, 1 nov. 2019. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/bcp.14081>>. Acesso em: 14 out. 2022.

CABRERA, V. F. *et al.* Maintenance of central venous access devices permeability in cancer patients. **Revista Enfermagem UERJ**, v. 27, n. 0, p. 39230, 5 nov. 2019. Disponível em: <<https://www.e->

publicacoes.uerj.br/index.php/enfermagemuerj/article/view/39230>. Acesso em: 12 out. 2022.

CINTRA, K. L. *et al.* Trombo séptico localizado na topografia de átrio direito em um recém-nascido pré-termo: Relato de caso. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 30, p. e991–e991, 13 ago. 2019. Disponível em: <<https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/991>>. Acesso em: 10 fev. 2023.

COFEN. **Conselho Federal de Enfermagem. Resolução COFEN-258/2001. Conselho Federal de Enfermagem - Brasil.** Disponível em: <[http://www.cofen.gov.br/resoluco-cofen-2582001\\_4296.html](http://www.cofen.gov.br/resoluco-cofen-2582001_4296.html)>. Acesso em: 13 dez. 2022.

COFEN. **Normatização do procedimento de inserção, fixação, manutenção e retirada de cateter periférico central por enfermeiro – PICC. Atualização.**

**Parecer de conselho federal nº 243/2017.** Disponível em: <[http://www.cofen.gov.br/parecer-de-relator-cofen-no-2432017\\_57604.html](http://www.cofen.gov.br/parecer-de-relator-cofen-no-2432017_57604.html)>. Acesso em: 21 abr. 2022.

CUNHA, M. G. D. B. *et al.* Red blood cell transfusions in newborn infants through peripherally inserted central catheter: an integrative review. **Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online**, v. 14, p. 1–8, 30 set. 2022. Disponível em: <<http://seer.unirio.br/cuidadofundamental/article/view/11804>>. Acesso em: 3 fev. 2023.

CUNHA, M. G. de B. *et al.* Peripherally inserted central catheter obstruction in packed red blood cell transfusions in neonates. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 75, n. 4, p. e20210967, 23 set. 2022. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/reben/a/xCJHf4GsvcmdkkQYhNyhTQD/?lang=en>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

EL-HAFFAF, I.; CAISSY, J. A.; MARSOT, A. Piperacillin-Tazobactam in Intensive Care Units: A Review of Population Pharmacokinetic Analyses. **Clinical Pharmacokinetics** **2021** **60**:7, v. 60, n. 7, p. 855–875, 20 abr. 2021. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s40262-021-01013-1>>. Acesso em: 5 dez. 2022.

FERNANDES, J. C. B.; CARAÍBA, J. N. M. Estudo de estabilidade química e microbiológica de soro fisiológico. **Farmácia / Análise e Controle de Medicamentos**, 2018. Disponível em: <[http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/bianca\\_altrao\\_ratti%20\(2\).pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/bianca_altrao_ratti%20(2).pdf)>. Acesso em: 12 out. 2022.

FETZER, S. J.; MANNING, G. P. D. Safety and efficacy of the POP technique for restoring patency to occluded PIC catheters. **Applied Nursing Research**, v. 17, n. 4, p. 297–300, 1 nov. 2004. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15573339/>>. Acesso em: 30 set. 2021.

GERÇEKER, G. Ö.; SEVGILI, S. A.; YARDIMCI, F. Impact of flushing with aseptic non-touch technique using pre-filled flush or manually prepared syringes on central venous catheter occlusion and bloodstream infections in pediatric hemato-oncology patients: A randomized controlled study. **European Journal of Oncology Nursing**, v. 33, p. 78–84, 1 abr. 2018. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1462388918300280>>. Acesso em: 8 fev. 2023.

GIACOMOZZI, L. M. *et al.* Efectividad del ácido ascórbico y la solución salina en el acceso venoso central pediátrico: ensayo clínico aleatorizado. **Cogitare Enfermagem**, v. 27, n. 0, 1 dez. 2022a. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/84707>>. Acesso em: 14 dez. 2022.

GOSLAN, C. J. *et al.* Deep venous thrombosis prevention in bariatric surgery: comparative study of different doses of low weight molecular heparin. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 17, n. 1, p. 26–33, 1 jan. 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/jvb/a/mPmzkbB7jj3N3G46PgrXCBD/?lang=en>>. Acesso em: 10 fev. 2023.

GUIMARÃES, F. de P. G. *et al.* Política de proibição da dipirona: uma reflexão. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 11007–11019, 20 maio 2021. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/30085>>. Acesso em: 24 fev. 2023.

HADAWAY, L. Stopcocks for Infusion Therapy: Evidence and Experience. **Journal of Infusion Nursing**, v. 41, n. 1, p. 24–34, 2018. Disponível em: <[https://journals.lww.com/journalofinfusionnursing/Fulltext/2018/01000/Stopcocks\\_for\\_Infusion\\_Therapy\\_\\_Evidence\\_and.3.aspx](https://journals.lww.com/journalofinfusionnursing/Fulltext/2018/01000/Stopcocks_for_Infusion_Therapy__Evidence_and.3.aspx)>. Acesso em: 10 fev. 2023.

HERTZOG, M. A. Considerations in determining sample size for pilot studies. **Research in Nursing & Health**, v. 31, n. 2, p. 180–191, 1 abr. 2008. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/nur.20247>>. Acesso em: 18 out. 2022.

HILL, A. *et al.* Vitamin C to Improve Organ Dysfunction in Cardiac Surgery Patients—Review and Pragmatic Approach. **Nutrients 2018, Vol. 10, Page974**, v. 10, n. 8, p. 974, 27 jul. 2018. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2072-6643/10/8/974/htm>>. Acesso em: 14 out. 2022.

LEITE, A. C. *et al.* Nurses' performance in handling peripheral insertion central venous catheters in Neonatal Intensive Care Units. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e59010212974–e59010212974, 28 fev. 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12974>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

JUNIOR, R. M. *et al.* Vancomycin area under the curve-guided monitoring in pediatric patients. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 34, n. 1, p. 147–153, 24 jun. 2022. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/rbti/a/HFbLjWyRXSFPDvVLgXkgkbM/abstract/?lang=en>>. Acesso em: 18 out. 2022.

LEOPOLDINO, R. W. *et al.* Potential drug incompatibilities in the neonatal intensive care unit: a network analysis approach. **BMC pharmacology & toxicology**, v. 19, n. 1, 6 dez. 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30522525/>>. Acesso em: 24 fev. 2023.

LUI, A. M. L. *et al.* Care and limitations in the management of the peripherally inserted central catheter in neonatology. **Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro**, v. 8, n. 0, 5 jun. 2018. Disponível em: <<http://seer.ufsj.edu.br/index.php/recom/article/view/1918>>. Acesso em: 25 abr. 2022.

MAISON, O. *et al.* Drug incompatibilities in intravenous therapy: evaluation and proposition of preventive tools in intensive care and hematology units. **European journal of clinical pharmacology**, v. 75, n. 2, p. 179–187, 6 fev.2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30543036/>>. Acesso em: 24 fev. 2023.

MILFORD, K. *et al.* Long-term vascular access in differently resourced settings:a review of indications, devices, techniques, and complications. **Pediatric Surgery International 2020 36:5**, v. 36, n. 5, p. 551–562, 21 mar. 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00383-020-04640-0>>. Acesso em: 22 fev. 2023.

MORAES, K. D. *et al.* Analysis of drug compatibility in Y in intravenous therapy: preparation of a preventive tool for a university hospital in Petrolina – PE. **Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde**, v. 12, n. 1, p. 521–521, 18 mar. 2021. Disponível em: <<https://rbfhss.org.br/sbrafh/article/view/521>>. Acesso em: 6 ago. 2022.

PARREIRA, P. *et al.* The flushing procedure in nursing practices: A cross- sectional study with Portuguese and Brazilian nurses. **Heliyon**, v. 6, n. 8, p.e04579, 1 ago. 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32802977/>>. Acesso em: 9 fev. 2023.

PRADO, N. C. da C. *et al.* **Non-elective removal of the peripherally inserted central catheter in the neonatal unit.** Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/fen/article/view/45559/26050>>. Acesso em: 21 abr.2022.

PINHEIRO, J. Prevenção de hipotermia em recém-nascidos prematuros-princípios simples para uma tarefa complicada. **Jornal de Pediatria**, v. 94, p. 337-339, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/jped/a/bmbZGwhDStyWYJBCgt6XmBF/?lang=pt>>. Acesso em: 21 jun.2022.

RANGEL, R. J. M. *et al.* Practice of Insertion, Maintenance and Removal of Peripheral Inserted Central Catheter in Neonates. **Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online**, v. 11, n. 2, p. 278–284, 21 jan. 2019. Disponível em: <<http://seer.unirio.br/cuidadofundamental/article/view/6425>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

REUTERS, T. **Neofax**. 24. ed. [S.l.]: Thomson Reuters, 2011. Disponível em: <[https://books.google.com/books/about/Neofax\\_2011.html?hl=pt-BR&id=rkFCbwAACAAJ](https://books.google.com/books/about/Neofax_2011.html?hl=pt-BR&id=rkFCbwAACAAJ)>. Acesso em: 12 out. 2022.

SANTOMAURO, I. *et al.* Heparin versus normal saline locking for prevention of occlusion, catheter-related infections and thrombosis in central venous catheter in adults: Overview of systematic reviews, 10 jun. 2022. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/11297298221103201>>. Acesso em: 9 fev. 2023.

SANTOS, J. T. *et al.* Os efeitos da suplementação com vitamina C. **Revista Conhecimento Online**, v. 1, p. 139–163, 11 jan. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistaconhecimentoonline/article/view/1187>>. Acesso em: 12 fev. 2023.

SHARMA, R. P.; REE, C. J. New Technique For Dec clotting Central Venous Catheters (CVCs) by Recovery Room Nurse. **International Journal of Angiology volume**, v.

12, n. DOI: 10.1007/s00547-003-0952-z, p. 59–61, 2003. Acesso em: 11 out. 2022.

SHARMA, S. *et al.* How to calculate sample size for observational and experiential nursing research studies? **National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology**, n. 0, p. 1, 2019. Disponível em: <<https://www.njppp.com/fulltext/28-1567942207.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2022.

SHASHI, K. K.; CALLAHAN, M. J.; TSAI, A. Diagnostic challenges with central venous catheter studies. **Pediatric Radiology**, v. 52, n. 8, p. 1581–1591, 1 jul.2022. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00247-022-05362-2>>. Acesso em: 9 fev. 2023.

SILVA, V. G. da *et al.* Peripherally inserted central catheter: reasons for non- elective removal and monthly cost of consumption. **Cogitare Enfermagem**, v.23, n. 4, p. 57498, 2018. Disponível em: <[http://www.revenf.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-85362018000400318&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.revenf.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-85362018000400318&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 31 jan. 2023.

SILVA, W. A.; COSTA, D. A. Comparação entre solução salina 0,9% e cristaloides balanceados: revisão bibliográfica. **Journal of Surgical and Clinical Research**, v. 11, n. 2, p. 113–127, 18 dez. 2020. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/347756559\\_COMPARACAO\\_ENTR E\\_SOLUCAO\\_SALINA\\_09\\_E\\_CRISTALOIDES\\_BALANCEADOS\\_REVISAO\\_BIBLIOGRAFICA](https://www.researchgate.net/publication/347756559_COMPARACAO_ENTR E_SOLUCAO_SALINA_09_E_CRISTALOIDES_BALANCEADOS_REVISAO_BIBLIOGRAFICA)>. Acesso em: 21 fev. 2023.

SILVEIRA, T. V. L. *et al.* Complicações decorrentes do uso do cateter central de inserção periférica (PICC) em uma unidade de terapia intensiva neonatal. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 10, p. 95180–95191, 5 out. 2021. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/36957>>. Acesso em: 26 abr. 2022.

TANABE, H. *et al.* Vascular endothelium damage from catheter-induced mechanical stimulation causes catheter sleeve formation in a rabbit model. **Thejournal of vascular access**, v. 21, n. 3, p. 379–386, 1 maio 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31591941/>>. Acesso em: 11 fev. 2023.

VORPAGEL, K. M. *et al.* Implementação de procedimento operacional padrão sobre o manejo do cateter venoso central totalmente implantado em serviço de oncologia: **Enfermagem Brasil**, v. 21, n. 6, p. 726–739, 7 jan. 2022. Disponível em: <<https://convergenceseditorial.com.br/index.php/enfermagembrasil/article/view/5323/8298>>. Acesso em: 24 fev. 2023.

YAHYAIE, A. *et al.* The effect of an intermediate dose of Heparin solution in the Prevention of Central Venous Catheter occlusion on ICU admitted patients: A randomized Controlled Trial. **Journal of Pharmaceutical Negative Results**, v.13, p. 3296–3303, 20 out. 2022. Disponível em: <<https://www.pnrjournal.com/index.php/home/article/view/2490>>. Acesso em:21 fev. 2023.

ZHENG, L. Y. *et al.* Efficacy of management for obstruction caused by precipitated medication or lipids in central venous access devices: A systematicreview and meta-analysis. **Journal of Vascular Access**, v. 20, n. 6, p. 583– 591, 1 nov. 2019. Disponível em: <[https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1129729819836846?casa\\_token=rfgplydvjEIAAAAA%3As4him6BCjDliyTBMD44brXl0gaeO9bAlsomdwPX38nC](https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1129729819836846?casa_token=rfgplydvjEIAAAAA%3As4him6BCjDliyTBMD44brXl0gaeO9bAlsomdwPX38nC)>

95zQKnlgKyX12x3UywrsMDKmKaN5w-l8s>. Acesso em: 6 ago. 2022

ZHENG, L. Y. *et al.* Nurses' knowledge of the management of drug-induced peripherally inserted central catheter obstruction: A descriptive phenomenological study. **The journal of vascular access**, v. 21, n. 5, p. 680– 686, 1 set. 2020.

Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31960762/>>. Acesso em: 8 jan. 2023.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a literatura, é preciso determinar o motivo da obstrução para que seja definida a solução a ser utilizada para a desobstrução do cateter venoso central de inserção periférica neonatal. Em situações de obstrução mecânica é preciso remover torções e dobras, além de corrigir o posicionamento. No caso de coágulos encontrou-se na literatura a utilização de heparina, varfarina, heparina de baixo peso molecular; alteplase, reteplase, uroquinase, abbokinase e estreptoquinase. Já diante da oclusão por precipitados de interações medicamentosas deve-se usar o etanol 70% em compostos lipídicos, bicarbonato de sódio/hidróxido de sódio 0,1% em alcalinos, ácido clorídrico 0,1% em ácidos ou minerais. É importante ressaltar que a desobstrução nesse caso deve ser realizada, principalmente, pela técnica de infusão da solução.

No que tange à etapa do experimento de obstrução dos cateteres por coágulos, as soluções: heparina (50 mg/mL), ácido ascórbico (25 mg/mL) e soro fisiológico 0,9% tiveram comportamentos similares na desobstrução dos PICCs por meio da técnica de pressão negativa. O tempo máximo para a desobstrução foi de 120 minutos. Já no experimento em que foram utilizados cateteres obstruídos por precipitados de interações medicamentosas, as soluções de dipirona (25 mg/mL), ácido ascórbico (25 mg/mL) e o soro fisiológico 0,9% apresentaram desempenho similares na desobstrução dos PICCs através da técnica de pressão negativa. O tempo máximo para a desobstrução foi de 15 minutos.

Destaca-se a utilização da solução salina para a desobstrução, pois possui estabilidade físico-química e microbiana, além de provocar menores efeitos adversos nos recém-nascidos, especialmente o prematuro. Diferentemente das outras soluções, especialmente a dipirona, que carecem de evidências científicas sobre sua utilização em recém-nascidos e seus efeitos adversos.

Espera-se que os resultados deste estudo possam subsidiar os cuidados na terapia intravenosa de cateteres centrais em recém-nascidos e deste modo propiciar a redução das complicações decorrentes da necessidade da inserção de PICC. Além disso, almeja-se a redução de procedimentos dolorosos e invasivos no recém-nascido hospitalizado, além de maior efetividade no seu tratamento e consequente benefício em seu quadro clínico.

**REFERÊNCIAS**

BALAMINUT, T. *et al.* Heparin for clearance of peripherally inserted central venous catheter in newborns: an in vitro study. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 33, n. 3, p. 261–267, 1 set. 2015. Disponível em: <[www.rpped.com.br](http://www.rpped.com.br)>. Acesso em: 18 jul. 2023.

BALDA, R. de C. X.; GUINSBURG, R. Evaluation and treatment of pain in the neonatal period. Endereço para correspondência: Artigo temático. **Residência Pediátrica**, v. 9, p. 1–13, 2019. Disponível em: <[https://cdn.publisher.gn1.link/residenciapediatrica.com.br/pdf/en\\_v9n1a09.pdf](https://cdn.publisher.gn1.link/residenciapediatrica.com.br/pdf/en_v9n1a09.pdf)>. Acesso em: 18 jul. 2023.

BARRETO, B. P. P. *et al.* Drogas off label na COVID-19: Mecanismo de ação e atualizações The use of off label drugs for COVID-19: Mechanisms of action and updates. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 10247–10269, 11 mai. 2021. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/29575>>. Acesso em: 18 jul. 2023.

BRAGA, L. *et al.* Características do Flushing com solução fisiológica 0.9% para prevenção de obstrução de cateter venoso central: protocolo de scoping review. **RevSALUS - Revista Científica Internacional da Rede Acadêmica das Ciências da Saúde da Lusofonia**, v. 2, n. 1, p. 29–32, 30 jun. 2020. Disponível em: <<https://revsalus.com/index.php/RevSALUS/article/view/15>>. Acesso em: 13 jul. 2023.

CAVALCANTE, J. S.; LIMA, É. C. de. Complicações decorrentes do uso do cateter central de inserção periférica em neonatos e fatores associados. **REFACI**, 2018. Disponível em: <[https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/76/1/Joyce%20Cavalcante\\_0005198.pdf](https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/76/1/Joyce%20Cavalcante_0005198.pdf)>. Acesso em: 5 ago. 2022.

CINTRA, K. L. *et al.* Trombo séptico localizado na topografia de átrio direito em um recém-nascido pré-termo: Relato de caso. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 30, p. e991–e991, 13 ago. 2019. Disponível em: <<https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/991>>. Acesso em: 18 jul. 2023.

COFEN. Conselho federal de enfermagem (Brasil). Código de ética dos profissionais da enfermagem, 2017. Disponível em: <[http://www.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2012/03/resolucao\\_311\\_anexo.pdf](http://www.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2012/03/resolucao_311_anexo.pdf)>. Acesso em: 17 jul. 2023.

COFEN. Conselho federal de enfermagem (Brasil). Decreto nº 94.406/87. Regulamenta a Lei nº 7.498, de 25 de junho de 1986, que dispõe sobre o exercício da Enfermagem, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.cofen.gov.br/decreto-n-9440687\\_4173.html](http://www.cofen.gov.br/decreto-n-9440687_4173.html)>. Acesso em: 17 jul. 2023.

COFEN. Conselho federal de enfermagem (Brasil). Parecer do Relator nº 243 de 24 de outubro de 2017. Normatização do procedimento de inserção, fixação, manutenção e retirada de cateter periférico central por enfermeiro – PICC - Atualização. Disponível em: <[http://www.cofen.gov.br/parecer-de-relator-cofen-no2432017\\_57604.html#:~:text=Neste%20contexto%2C%20o%20profissional%20necessita,ocorrer%20com%20o%20cateter%20umbilical.](http://www.cofen.gov.br/parecer-de-relator-cofen-no2432017_57604.html#:~:text=Neste%20contexto%2C%20o%20profissional%20necessita,ocorrer%20com%20o%20cateter%20umbilical.)>. Acesso em: 17 jul. 2023.

COFEN. Conselho federal de enfermagem (Brasil). Parecer do Relator nº 243 de 24

de outubro de 2017. Normatização do procedimento de inserção, fixação, manutenção e retirada de cateter periférico central por enfermeiro – PICC - Atualização. Disponível em: < [http://www.cofen.gov.br/parecer-de-relator-cofen-no2432017\\_57604.html#:~:text=Neste%20contexto%2C%20o%20profissional%20necessita,ocorrer%20com%20o%20cateter%20umbilical.](http://www.cofen.gov.br/parecer-de-relator-cofen-no2432017_57604.html#:~:text=Neste%20contexto%2C%20o%20profissional%20necessita,ocorrer%20com%20o%20cateter%20umbilical.)>. Acesso em: 17 jul. 2023.

COFEN. Conselho federal de enfermagem (Brasil). Parecer nº 15/2014/COFEN/CTLN de 23 de abril de 2014. Disponível em: <[http://www.cofen.gov.br/parecer-n-152014cofenctl\\_n\\_50321.html](http://www.cofen.gov.br/parecer-n-152014cofenctl_n_50321.html)>. Acesso em: 17 jul. 2023.

COFEN. Conselho Federal de Enfermagem. Resolução COFEN-258/2001. Conselho Federal de Enfermagem - Brasil. Disponível em: <[http://www.cofen.gov.br/resoluco-cofen-2582001\\_4296.html](http://www.cofen.gov.br/resoluco-cofen-2582001_4296.html)>. Acesso em: 13dez. 2022.

COFEN. Normatização do procedimento de inserção, fixação, manutenção e retirada de cateter periférico central por enfermeiro PICC. Atualização. Parecer de conselho federal nº 243/2017. Disponível em: <[http://www.cofen.gov.br/parecer-de-relator-cofen-no-2432017\\_57604.html](http://www.cofen.gov.br/parecer-de-relator-cofen-no-2432017_57604.html)>. Acesso em: 21 abr. 2022.

COREN-SP. Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo. Parecer CORENSP – 43/2013 de 04 de junho de 2014. Passagem, cuidados e manutenção de PICC e cateterismo umbilical. Brasília (DF): COREN-SP; 2014. Disponível em: <[https://portal.coren-sp.gov.br/sites/default/files/parecer\\_coren\\_sp\\_2013\\_43.pdf](https://portal.coren-sp.gov.br/sites/default/files/parecer_coren_sp_2013_43.pdf)>. Acesso em: 17 jul. 2023.

CORREIA, F.; HANDEM, P. de C.; SILVA, G. B. de C. Atuação do enfermeiro em oclusão de cateter central de inserção periférica em paciente oncológico. **Revista Eletrônica de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde**, v. 3, p. 1–10, 13 set. 2022. Disponível em: <<http://seer.unirio.br/rectis/article/view/12097>>. Acesso em: 19 dez. 2022.

COSTA, A. C. C. da *et al.* Interventions for occluded central venous catheters: A meta-analysis. **Pediatrics**, v. 144, n. 6, p. 20183789, 1 dez. 2019. Disponível em: <<http://pediatrics/article/144/6/e20183789/37982/Interventions-for-Occluded-Central-Venous>>. Acesso em: 1 fev. 2022.

CUNHA, M. G. B. et al. Red blood cell transfusions in newborn infants through peripherally inserted central catheter: an integrative review. **Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online**, v. 14, 2022. Disponível em: <<http://seer.unirio.br/cuidadofundamental/article/view/11804>>. Acesso em: 17 jul. 2023.

FERNANDES, J. C. B.; CARÁIBA, J. N. M. Estudo de estabilidade química e microbiológica de soro fisiológico. **Farmácia / Análise e Controle de Medicamentos**, 2018. Disponível em: <[http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/bianca\\_altrao\\_ratti%20\(2\).pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/bianca_altrao_ratti%20(2).pdf)>. Acesso em: 18 jul. 2023.

FERREIRA, C. P. *et al.* The use of peripherally inserted central venous catheter in the Neonatal Intensive Care Unit. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 22, p. 56923–56923, 30 jun. 2020. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/fen/article/view/56923>>. Acesso em: 18 jan. 2023.

FETZER, S. J.; MANNING, G. P. D. Safety and efficacy of the POP technique for restoring patency to occluded PIC catheters. **Applied Nursing Research**, v. 17, n. 4,

p. 297–300, 1 nov. 2004. Disponível em:

<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15573339/>>. Acesso em: 18 jul. 2023.

FREITAS, M. C. N. et al. Caracterização dos recém-nascidos internados em Unidades de Terapia Intensiva. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 12, n. 40, p. 228-242, 2018. Disponível em:

<<https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1110>>. Acesso em: 17 jul. 2023.

GIACOMOZZI, L. M. et al. Efectividad del ácido ascórbico y la solución salina en el acceso venoso central pediátrico: ensayo clínico aleatorizado. **Cogitare**

**Enfermagem**, v. 27, n. 0, 1 dez. 2022a. Disponível em:

<<https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/84707>>. Acesso em: 14 dez. 2022.

GOMES, R. O. et al. The importance of using the peripherally inserted central catheter. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e989108200– e989108200, 20

set. 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8200>>.

Acesso em: 11 jan. 2023.

GOSLAN, C. J. et al. Deep venous thrombosis prevention in bariatric surgery: comparative study of different doses of low weight molecular heparin. **Jornal**

**Vascular Brasileiro**, v. 17, n. 1, p. 26–33, 1 jan. 2018. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/j/jvb/a/mPmzkbB7jj3N3G46PgrXCBD/?lang=en>>. Acesso em: 18 jul. 2023.

GUIMARÃES, F. de P. G. et al. Política de proibição da dipirona: uma reflexão.

**Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 11007–11019, 20 maio 2021.

Disponível em:

<<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/30085>>. Acesso em 18 jul. 2023.

HADAWAY, L. Stopcocks for Infusion Therapy: Evidence and Experience. **Journal of Infusion Nursing**, v. 41, n. 1, p. 24–34, 2018. Disponível em:

<[https://journals.lww.com/journalofinfusionnursing/Fulltext/2018/01000/Stopcocks\\_for\\_Infusion\\_Therapy\\_\\_Evidence\\_and.3.aspx](https://journals.lww.com/journalofinfusionnursing/Fulltext/2018/01000/Stopcocks_for_Infusion_Therapy__Evidence_and.3.aspx)>. Acesso em: 10 fev. 2023.

HILL, A. et al. Vitamin C to Improve Organ Dysfunction in Cardiac Surgery Patients—Review and Pragmatic Approach. **Nutrients 2018, Vol. 10, Page974**, v. 10, n. 8, p. 974, 27 jul. 2018. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2072-6643/10/8/974/htm>>.

Acesso em: 18 jul. 2023.

LEOPOLDINO, R. W. et al. Potential drug incompatibilities in the neonatal intensive care unit: a network analysis approach. **BMC pharmacology & toxicology**, v. 19, n. 1, 6 dez. 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30522525/>>.

Acesso em: 18 jul. 2023.

LUI, A. M. L. et al. Care and limitations in the management of the peripherally inserted central catheter in neonatology. **Revista de Enfermagem do Centro-Oeste**

**Mineiro**, v. 8, n. 0, 5 jun. 2018. Disponível em:

<<http://seer.ufsj.edu.br/index.php/recom/article/view/1918>>. Acesso em: 18 jul. 2023.

MITELMÃO, F. C. R. et al. Physical characterization of Peripherally-Inserted Central Catheters (PICC). **Matéria (Rio de Janeiro)**, v. 25, n. 1, 6 abr. 2020. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/j/rmat/a/DFyj3ZVhKS4GFyprLkc5p8s/abstract/?lang=en>>.

Acesso em: 10 jan. 2023.

MOTA, A. N. B.; TURRINI, R. N. T. Usability assessment of a mobile app for patients with peripherally inserted central catheters. **Revista Latino-Americana de**

**Enfermagem**, v. 30, p. e3666, 6 jan. 2023. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/rlae/a/FzZCSJPFnqWPyzyPRbpLN4s/?lang=en>>. Acesso em: 17 jan. 2023.

PARREIRA, P. *et al.* The flushing procedure in nursing practices: A cross-sectional study with Portuguese and Brazilian nurses. **Heliyon**, v. 6, n. 8, p.e04579, 1 ago. 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32802977/>>. Acesso em: 18 jul. 2023.

PEREIRA, H. P. *et al.* Conhecimento da equipe de enfermagem sobre cuidados com cateter central de inserção periférica em neonatos. **Rev. Soc. Bras. Enferm. Ped**, v. 21, n. 1, p. 29-36, 2021. Disponível em: <<https://journal.sobep.org.br/article/conhecimento-da-equipe-de-enfermagem-sobre-cuidados-com-cateter-central-de-insercao-periferica-em-neonatos/>>. Acesso em: 18 jul. 2023.

RAMOS, A. de F. *et al.* Central peripheral insertion catheter in neonatology: Integrative review. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e59410817872–e59410817872, 15 jul. 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17872>>. Acesso em: 9 jan.2023.

SANTOS, N. M. *et al.* Benefícios do cateter central de inserção periférica em pacientes oncológicos na pediatria: revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 20, p. e398–e398, 3 fev. 2019. Disponível em: <<https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/398>>. Acesso em: 17jan. 2023.

SHARMA, R. P.; REE, C. J. New Technique For Dec clotting Central Venous Catheters (CVCs) by Recovery Room Nurse. **International Journal of Angiology volume**, v. 12, n. DOI: 10.1007/s00547-003-0952-z, p. 59–61, 2003. Acesso em: 18 jul. 2023.

SILVA, W. A.; COSTA, D. A. Comparação entre solução salina 0,9% e cristaloides balanceados: revisão bibliográfica. **Journal of Surgical and Clinical Research**, v. 11, n. 2, p. 113–127, 18 dez. 2020. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/347756559\\_COMPARACAO\\_ENTR E\\_SOLUCAO\\_SALINA\\_09\\_E\\_CRISTALOIDES\\_BALANCEADOS\\_REVISAO\\_BIBLIOGRAFICA](https://www.researchgate.net/publication/347756559_COMPARACAO_ENTR E_SOLUCAO_SALINA_09_E_CRISTALOIDES_BALANCEADOS_REVISAO_BIBLIOGRAFICA)>. Acesso em: 18 jul. 2023.

SILVA, A. C. L.; SANTOS, G. N.; AOYAMA, E. A. A importância da assistência de enfermagem na unidade de terapia intensiva neonatal. **Revista Brasileira Interdisciplinar de Saúde**, 2020. Disponível em: <<https://revistarebis.rebis.com.br/index.php/rebis/article/download/69/63>>. Acesso em: 17 jul. 2023.

SILVA, M. P. C. *et al.* Bundle para manuseio do cateter central de inserção periférica em neonatos. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 32, p. 261-266, 2019. Disponível em: <[https://www.scielo.br/j/ape/a/FVBHnKjvWLy5SPccYwFQH3C/?lang=pt&format=html#](https://www.scielo.br/j/ape/a/FVBHnKjvWLy5SPccYwFQH3C/?lang=pt&format=html#/)>. Acesso em: 18 jul. 2023.

SOUZA, S. de *et al.* PiccPed® mobile application: Prevention of adverse events in a peripherally inserted central catheter in pediatrics. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 30, 22 set. 2021. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/tce/a/VGgySGhnRhDxDBqSP3dSgkN/?lang=en>>. Acesso em: 18 jan. 2023.

TIMSIT, J. F. *et al.* A state of the art review on optimal practices to prevent, recognize, and manage complications associated with intravascular devices in the critically ill. **Intensive Care Medicine** 2018 **44:6**, v. 44, n. 6, p. 742–759, 12 maio 2018. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-018-5212-y>>. Acesso em: 5 ago. 2022.

VORPAGEL, K. M. *et al.* Implementação de procedimento operacional padrão sobre o manejo do cateter venoso central totalmente implantado em serviço de oncologia: **Enfermagem Brasil**, v. 21, n. 6, p. 726–739, 7 jan. 2022. Disponível em: <<https://convergenceseditorial.com.br/index.php/enfermagembrasil/article/view/5323/8298>>. Acesso em: 18 jul. 2023.

ZHENG, L. Y. *et al.* Efficacy of management for obstruction caused by precipitated medication or lipids in central venous access devices: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Vascular Access**, v. 20, n. 6, p. 583–591, 1 nov. 2019. Disponível em: <[https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1129729819836846?casa\\_token=rfgplydvjEIAAAAA%3As4him6BCjDliyTBMD44brXI0gaeO9bAlsomdwPX38nC95zQKnlgKyX12x3UywrsMDKmKaN5w-l8s](https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1129729819836846?casa_token=rfgplydvjEIAAAAA%3As4him6BCjDliyTBMD44brXI0gaeO9bAlsomdwPX38nC95zQKnlgKyX12x3UywrsMDKmKaN5w-l8s)>. Acesso em: 18 jul. 2023.

ZHENG, L. Y. *et al.* Nurses' knowledge of the management of drug-induced peripherally inserted central catheter obstruction: A descriptive phenomenological study. **The journal of vascular access**, v. 21, n. 5, p. 680–686, 1 set. 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31960762/>>. Acesso em: 8 jan. 2023.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A

Planilha para controle da temperatura e da umidade do laboratório

<b>TEMPOS</b>	<b>DIA 01 TEMP. UMIDADE</b>	<b>DIA 02 TEMP. UMIDADE</b>	<b>DIA 03 TEMP. UMIDADE</b>	<b>DIA 04 TEMP. UMIDADE</b>	<b>DIA 05 TEMP. UMIDADE</b>	<b>DIA 06 TEMP. UMIDADE</b>
<b>TESTE OBSTRUÇÃO</b>						
<b>0h</b>						
<b>1h</b>						
<b>2h</b>						
<b>3h</b>						
<b>4h</b>						
<b>5h</b>						
<b>6h</b>						
<b>7h</b>						
<b>8h</b>						
<b>9h</b>						
<b>10h</b>						
<b>11h</b>						
<b>12h</b>						
<b>13h</b>						
<b>14h</b>						
<b>15h</b>						
<b>16h</b>						
<b>17h</b>						
<b>18h</b>						
<b>19h</b>						
<b>20h</b>						
<b>21h</b>						
<b>22h</b>						
<b>23h</b>						
<b>24h</b>						



37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								

80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								
101								
102								
103								
104								
105								
106								
107								
108								
109								
110								
111								
112								
113								
114								
115								
116								
117								
118								
119								
120								
121								
122								

123								
124								
125								
126								
127								
128								
129								
130								
131								
132								
133								
134								
135								
136								
137								
138								
139								
140								
141								
142								
143								
144								
145								
146								
147								
148								
149								
150								
151								
152								
153								
154								
155								
156								
157								
158								
159								
160								
161								
162								
163								
164								
165								

166								
167								
168								
169								
170								
171								
172								
173								
174								
175								
176								
177								
178								
179								
180								
181								
182								
183								
184								
185								
186								
187								
188								
189								
190								
191								
192								
193								
194								
195								
196								
197								
198								
199								
200								
201								
202								
203								
204								
205								
206								
207								
208								

209								
210								
211								
212								
213								
214								
215								
216								
217								
218								
219								
220								
221								
222								
223								
224								
225								
226								
227								
228								
229								
230								
231								
232								
233								
234								
235								
236								
237								
238								
239								
240								
241								
242								
243								
244								
245								
246								
247								
248								
249								
250								
251								

252								
253								
254								
255								

### APÊNDICE C

Planilha para coleta de dados

CATETER	CATETER	SUBSTÂNCIA	TENTATIVAS	TEMPO
NÚMERO	IDENTIFICAÇÃO	1 // 2 // 3	1 // 2 // 3	EM MINUTOS
Cateter 1				
Cateter 2				
Cateter 3				
Cateter 4				
Cateter 5				
Cateter 6				
Cateter 7				
Cateter 8				
Cateter 9				
Cateter 10				
Cateter 11				
Cateter 12				
Cateter 13				
Cateter 14				
Cateter 15				
Cateter 16				
Cateter 17				
Cateter 18				
Cateter 19				
Cateter 20				
Cateter 21				
Cateter 22				
Cateter 23				
Cateter 24				
Cateter 25				
Cateter 26				
Cateter 27				
Cateter 28				
Cateter 29				
Cateter 30				
Cateter 31				
Cateter 32				
Cateter 33				
Cateter 34				
Cateter 35				
Cateter 36				
Cateter 37				
Cateter 38				

<b>Cateter 39</b>				
<b>Cateter 40</b>				
<b>Cateter 41</b>				
<b>Cateter 42</b>				
<b>Cateter 43</b>				
<b>Cateter 44</b>				
<b>Cateter 45</b>				
<b>Cateter 46</b>				
<b>Cateter 47</b>				
<b>Cateter 48</b>				
<b>Cateter 49</b>				
<b>Cateter 50</b>				
<b>Cateter 51</b>				
<b>Cateter 52</b>				
<b>Cateter 53</b>				
<b>Cateter 54</b>				
<b>Cateter 55</b>				
<b>Cateter 56</b>				
<b>Cateter 57</b>				
<b>Cateter 58</b>				
<b>Cateter 59</b>				
<b>Cateter 60</b>				
<b>Cateter 61</b>				
<b>Cateter 62</b>				
<b>Cateter 63</b>				
<b>Cateter 64</b>				
<b>Cateter 65</b>				
<b>Cateter 66</b>				
<b>Cateter 67</b>				
<b>Cateter 68</b>				
<b>Cateter 69</b>				
<b>Cateter 70</b>				
<b>Cateter 71</b>				
<b>Cateter 72</b>				
<b>Cateter 73</b>				
<b>Cateter 74</b>				
<b>Cateter 75</b>				
<b>Cateter 76</b>				
<b>Cateter 77</b>				
<b>Cateter 78</b>				
<b>Cateter 79</b>				
<b>Cateter 80</b>				
<b>Cateter 81</b>				

<b>Cateter 82</b>				
<b>Cateter 83</b>				
<b>Cateter 84</b>				
<b>Cateter 85</b>				
<b>Cateter 86</b>				
<b>Cateter 87</b>				
<b>Cateter 88</b>				
<b>Cateter 89</b>				
<b>Cateter 90</b>				

**ANEXO A****Comprovante de submissão do Estudo 01**

Sonia Silva Marcon via Portal de Periódicos da UEM <periodicos.uem@uem.br>

Para: Carolina Mathioli

Qui, 23/02/2023 18:25

Carolina Mathioli,

Agradecemos a submissão do seu manuscrito "SOLUÇÕES PARA A DESOBSTRUÇÃO DE CATETER VENOSO CENTRAL EM RECÉM-NASCIDOS E LACTENTES: SCOPING REVIEW " para Ciência, Cuidado e Saúde. Através da interface de administração do sistema, utilizado para a submissão, será possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:

URL do Manuscrito: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/authorDashboard/submission/67254>

Login: 41647223806

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este email. Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de transmitir ao público seu trabalho.

Sonia Silva Marcon

\_\_\_\_\_ Ciência, Cuidado e Saúde

<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude>



COMITÊ de Ética em  
Pesquisa Envolvendo  
Sujeitos Sensíveis

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
LONDRINA - UEL



## ANEXO B

### PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Barreiras e potencialidades no cuidado com o cateter central de inserção periférica em neonatologia: buscando inovações

**Pesquisador:** ADRIANA VALONGO ZANI

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 38696720.9.0000.5231

**Instituição Proponente:** CCS - Departamento de Enfermagem

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.324.095

#### Apresentação do Projeto:

"Este estudo contará com cinco etapas deste modo, cada etapa corresponderá a um tipo de estudo e um tipo de procedimento de coleta.

A etapa 1 que tem como objetivo identificar, por meio das produções científicas os estudos realizados no Brasil na área de neonatologia relacionado aos cuidados com o cateter central de inserção periférico e as substâncias utilizadas para a desobstrução do mesmo será realizado uma revisão integrativa da literatura. Na etapa 2 cujo os objetivos são comparar a eficiência da heparina, vitamina C e soro fisiológico para a desobstrução por coágulos de cateter venoso central de inserção periférica de recém-nascidos e comparar a eficiência da dipirona e do soro fisiológico para a desobstrução por precipitados de cateter venoso central de inserção periférica de recém-nascidos, o estudo será experimental, utilizando CCIP removidos dos recém

-nascidos hospitalizados na Unidade neonatal do Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina- HU/UUEL, o local da realização do estudo será o Laboratório de Pós-graduação de Análises Clínicas do HU/UUEL, cabe ressaltar

**Endereço:** LABESC - Sala 14

**Bairro:** Campus Universitário

**UF:** PR

**Município:** LONDRINA

**CEP:** 86.057-970

**Telefone:** (43)3371-5455

**E-mail:** cep268@uel.br



que para a obstrução dos cateteres será necessário o envio de sangue de quatro voluntários, que antes dessa doação realizaram exames laboratoriais custeados pelos pesquisadores.

Na etapa 3, trata-se um estudo quantitativo retrospectivo, cujo o objetivo é levantar as indicações de inserção e ascausas de remoção do cateter central de inserção periferia (CCIP) em uma unidade neonatal no período de 2010 a 2020, serão utilizados dados secundários provenientes de fichas

Continuação do Parecer: 4.324.095

arquivada/armazenada na unidade neonatal do HU/UEL referentes aos dados de inserção e remoção dos cateteres de CCIP na unidade.

Na etapa 4 o qual o objetivo será descrever o conhecimento dos enfermeiros em relação aos cuidados com os cateteres centrais de inserção periférica em neonatos e comparar o conhecimento dos profissionais médicos e enfermeiros em relação as indicações e contraindicações dos cateteres centrais de inserção periférica em neonatos, será adotado o estudo observacional, descritivo de abordagem quantitativa, os participantes serão convidados a participar do estudo por meio de redes sociais e convites via grupo de whatsapp.

Na etapa 5 o qual o objetivo é desenvolver, avaliar e validar um aplicativo móvel para capacitação de enfermeiros referente a inserção e manutenção do Cateter Central de Inserção Periférica (CCIP) em neonatos. Para tanto após o desenvolvimento do aplicativo, para sua avaliação e validação será realizado um levantamento e identificação dos juízes que ocorrerá por meio de pesquisas em artigos científicos, teses e dissertações acessadas para construção deste trabalho. Todos os nomes identificados serão consultados na plataforma Lattes para conferir se atendem aos critérios supracitados, posteriormente serão convidados a participar via e-mail público encontrado em seus artigos e na plataforma Lattes"

### **Objetivo da Pesquisa:**

"Objetivo Primário:

Desenvolver estratégias para o cuidado com o cateter central de inserção periférica em neonatologia

Objetivo Secundário:

- Identificar, por meio das produções científicas os estudos realizados no Brasil na área de neonatologia relacionado aos cuidados com o cateter central de inserção periférico.
- Identificar, por meio das produções científicas as substâncias utilizadas para a desobstrução de cateter venoso central de inserção periférica (CCIP) de recém-nascidos.
- Comparar a eficiência da heparina, vitamina C e soro fisiológico para a desobstrução por coágulos de cateter venoso central de inserção periférica (CCIP) de recém-nascidos.

**Endereço:** LABESC - Sala 14

**Bairro:** Campus Universitário

**UF:** PR

**Município:** LONDRINA

**Telefone:** (43)3371-5455

**CEP:** 86.057-970

**E-mail:** cep268@uel.br



COMITÊ DE ÉTICA EM  
PESQUISA ENVOLVENDO  
IRMÃOS HERMÃOS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
LONDRINA - UEL



•Comparar a eficiência da dipirona e do soro fisiológico para a desobstrução por precipitados de cateter venoso central de inserção periférica (CCIP) de recém-nascidos.

•Levantar as indicações de inserção e as causas de remoção do cateter central de inserção

Continuação do Parecer: 4.324.095

periférica (CCIP) em uma unidade neonatal no período de 2010 a 2020.

•Descrever o conhecimento dos enfermeiros em relação aos cuidados com os cateteres centrais de inserção periférica em neonatos.

•Comparar o conhecimento dos profissionais médicos e enfermeiros em relação às indicações e contraindicações dos cateteres centrais de inserção periférica em neonatos.

•Desenvolver, avaliar e validar um aplicativo móvel para capacitação de enfermeiros referente à inserção e manutenção do Cateter Central de Inserção Periférica (CCIP) em neonatos."

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

A pesquisadora apresenta os riscos e a forma de pretende fazer a condução dos mesmos. Bem como, aponta os benefícios esperados que justificam a realização da pesquisa. Sendo eles:

"Riscos:

Riscos do estudo para os participantes

Quanto aos riscos, para a equipe multiprofissional estes serão mínimos, porém poderão ocorrer alguns desconfortos, pois haverá a necessidade de que disponibilizem um determinado tempo para que possam responder as perguntas que serão realizadas.

Já os riscos para os voluntários que irão fornecer a amostra de sangue para a coagulação dos cateteres será a dor pela necessidade de coleta por duas vezes a primeira para a realização dos exames e a segunda para a doação da amostra de sangue para os cateteres e possíveis alterações nos exames. Recursos que serão disponibilizados nos casos em que os participantes refiram danos relacionados à pesquisa:

Nos casos dos profissionais como os riscos são em relação à disponibilização de tempo isto não acarreta necessidade de apoio, visto que poderá se recusar a participar sem prejuízos.

Em relação à dor os pesquisadores não terão como minimizar, porém o profissional que irá coletar será o pesquisador responsável que possui habilidade em punção, para que possa reduzir ao máximo o desconforto, além disso caso os exames apresentem alterações os pesquisadores se responsabilizaram por auxiliar na condução do tratamento buscando os recursos que se faça necessário.

Benefícios:

**Endereço:** LABESC - Sala 14

**Bairro:** Campus Universitário

**UF:** PR

**Município:** LONDRINA

**Telefone:** (43)3371-5455

**CEP:** 86.057-970

**E-mail:** cep268@uel.br



COMITÊ DE ÉTICA EM  
PESQUISA ENVOLVENDO  
SERES HUMANOS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
LONDRINA - UEL



Os benefícios esperados para os profissionais de saúde destinar-se-ão a desenvolver medidas que possam subsidiar os mesmos a auxiliar de modo efetivo no cuidado referente ao cateter central de inserção periférica nos serviços de neonatologia.

Continuação do Parecer: 4.324.095

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

A pesquisa demonstrar relevância para o setor de enfermagem nos cuidados e avanços na administração do CCIP - Cateter Central de Inserção Periférica em neonatos.

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

Os documentos obrigatórios apresentados foram:

- Folha de rosto preenchida e assinada pela Chefe de Departamento de Enfermagem da UEL – Profa. Renata P. Ribeiro;
- Projeto completo preenchido adequadamente, com instrumentos de coletados de dados.
- Termo de Consentimento Livre Esclarecido – TCLE, nas etapas 2, 4 e 5, preenchidos adequadamente. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os voluntários doadores de sangue para a obstrução dos cateteres da etapa 2 do estudo.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido etapa 4 para os profissionais de saúde.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido etapa 5 para os profissionais de saúde referente à validação de aplicativos.

- Termo de Confidencialidade e Sigilo referente a etapa 3 - acesso nas dependências do “Unidade Neonatal da Divisão Materno Infantil” da “Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina – HU/Uel”.
- Documento da Plataforma - Informações sobre o projeto itens preenchidos adequadamente
- Autorização da direção superintendente da Instituição que será realizada a pesquisa, HU - Hospital Universitário.

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

Projeto foi considerado “aprovado” por estar em conformidade com os parâmetros éticos analisados pelo colegiado deste Comitê de Ética em Pesquisa CEP/Uel.

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

**Endereço:** LABESC - Sala 14

**Bairro:** Campus Universitário

**UF:** PR

**Município:** LONDRINA

**Telefone:** (43)3371-5455

**CEP:** 86.057-970

**E-mail:** cep268@uel.br



COMITÊ DE ÉTICA EM  
PESQUISA ENVOLVENDO  
SERES HUMANOS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
LONDRINA - UEL



Prezado(a) Pesquisador(a),

Este é seu parecer final de aprovação, vinculado ao Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina. É sua responsabilidade apresenta-Lo aos órgãos e/ou instituições pertinentes.

Ressaltamos, para início da pesquisa, as seguintes atribuições do pesquisador, conforme

Continuação do Parecer: 4.324.095

Resolução CNS 466/2012 e 510/2016:

A responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais, cabendo-lhe:

- conduzir o processo de Consentimento e de Assentimento Livre e Esclarecido;
- apresentar dados solicitados pelo sistema CEP/CONEP a qualquer momento;
- desenvolver o projeto conforme delineado, justificando, quando ocorridas, a sua mudança ou interrupção;
- elaborar e apresentar os relatórios parciais e final;
- manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa;
- encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores e pessoal técnico integrante do projeto;
- justificar fundamentadamente, perante o sistema CEP/CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Coordenação CEP/UEL.

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1559347.pdf	29/09/2020 15:44:44		Aceito
Outros	Parecerhupicc.pdf	29/09/2020 15:43:39	ADRIANA VALONGO ZANI	Aceito
Outros	termoconfidencialidadeesigilo.docx	29/09/2020 15:42:48	ADRIANA VALONGO ZANI	Aceito
CLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tclepicc.docx	29/09/2020 15:41:58	ADRIANA VALONGO ZANI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	projpicc01set.docx	29/09/2020 15:41:17	ADRIANA VALONGO ZANI	Aceito

**Endereço:** LABESC - Sala 14

**Bairro:** Campus Universitário

**UF:** PR

**Município:** LONDRINA

**CEP:** 86.057-970

**Telefone:** (43)3371-5455

**E-mail:** cep268@uel.br



COMITÊ de Ética em  
Pesquisa Envolvendo  
Irmãos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
LONDRINA - UEL



Investigador				
Folha de Rosto	folharostopicc.pdf	29/09/2020 15:39:25	ADRIANA VALONGO ZANI	Aceito

Continuação do Parecer: 4.324.095

Situação do Parecer:

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

LONDRINA, 06 de Outubro de 2020

---

**Assinado por:**

**Adriana Lourenço Soares Russo  
(Coordenador(a))**

**Endereço:** LABESC - Sala 14

**Bairro:** Campus Universitário

**UF:** PR

**Município:** LONDRINA

**Telefone:** (43)3371-5455

**CEP:** 86.057-970

**E-mail:** cep268@uel.br

