

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BÁSIA MENEZES HAGEN

A EFETIVIDADE DAS TECNOLOGIAS DE REPOSICIONAMENTO DO CATETER  
CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA (PICC) EM NEONATOS: REVISÃO  
SISTEMÁTICA DE EFETIVIDADE

CURITIBA

2022

BÁSIA MENEZES HAGEN

A EFETIVIDADE DAS TECNOLOGIAS DE REPOSICIONAMENTO DO CATETER  
CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA (PICC) EM NEONATOS: REVISÃO  
SISTEMÁTICA DE EFETIVIDADE

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Enfermagem, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marineli Joaquim Meier.

CURITIBA

2022

Hagen, B́asia Menezes

A efetividade das tecnologias de reposicionamento do Cateter Central de Inserção Periférica (PICC) em neonatos [recurso eletrônico]: revisão sistemática de efetividade / B́asia Menezes Hagen – Curitiba, 2022.

1 recurso online: PDF.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, 2022.

Orientador: Profa. Dra. Marineli Joaquim Meier

1. Neonatologia. 2. Enfermagem. 3. Cateteres. 4. Terapia intensiva neonatal.  
I. Meier, Marineli Joaquim. II. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

CDD 618.20231



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENFERMAGEM -  
40001016045P7

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação ENFERMAGEM da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **BÁSIA MENEZES HAGEN** intitulada: **A EFETIVIDADE DAS TECNOLOGIAS DE REPOSICIONAMENTO DO CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA (PICC) EM NEONATOS: REVISÃO SISTEMÁTICA DE EFETIVIDADE**, sob orientação da Profa. Dra. MARINELI JOAQUIM MEIER, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 21 de Fevereiro de 2022.

Assinatura Eletrônica

22/02/2022 15:03:47.0

MARINELI JOAQUIM MEIER

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

22/02/2022 08:20:04.0

GISELE WEISSHEIMER

Avaliador Externo (COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS)

Assinatura Eletrônica

22/02/2022 16:23:52.0

MÁRCIA HELENA DE SOUZA FREIRE

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)



Av. Prof. Lothario Meissner, 632, 3º andar - CURITIBA - Paraná - Brasil

CEP 80210170 - Tel: (41) 3361-3756 - E-mail: ppgenf@ufpr.br

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 153989

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp>  
e insira o código 153989

## RESUMO

Trata-se de uma revisão sistemática de efetividade (RSE), sobre as tecnologias de reposicionamento do cateter central de inserção periférica (PICC) em neonatos. É um método sistemático para sumarizar evidências sobre uma intervenção, seguiu o método do Instituto Joanna Briggs. A seguinte questão de pesquisa foi elaborada: qual a efetividade das tecnologias de reposicionamento do PICC em neonatos? O acrônimo PICO foi utilizado, onde: P- neonatos; I- tecnologias de reposicionamento; C- tecnologias de reposicionamento utilizadas de forma isolada ou combinadas para reposicionar a ponta do PICC e O- reposicionamento adequado do PICC. Os estudos incluídos atenderam os seguintes critérios: estudos que adotaram procedimentos de massagem, manobras corporais, reposicionamento do paciente, tração do cateter, *flush* ou outras tecnologias, isoladas ou combinadas, para reposicionar o PICC, em Inglês, Português e Espanhol. Foram encontrados estudos de coorte, transversal, relato de caso e série de caso, nas bases de dados SCOPUS, CINAHL (*Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature*), MEDLINE/PubMed (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*), Web of Science e Embase (*Excerpta Medica Database*). Os processos de seleção e exclusão foram realizados por dois revisores independentes. Aplicando os critérios de elegibilidade, foram incluídas 05 publicações, entre 2002 e 2011. Somaram um total de 142 participantes envolvidos no procedimento de inserção do PICC e 39 cateteres mal posicionados. A veia mais utilizada para a inserção do cateter foi a basilíca. Foram reposicionados 32 cateteres com sucesso (82%) adotando as seguintes tecnologias: movimentação dos membros, tração do cateter, posicionamento corporal, *flush* e conduta passiva. Ressalta-se que a aquisição de tecnologias pode auxiliar na inserção e acompanhamento do posicionamento adequado do cateter. Para o sucesso na punção e manutenção do PICC e evitar complicações, recomenda-se uso de *bundles* baseados em evidências. Quanto a avaliação dos estudos incluídos a maioria alcançou conformidade inferior a 60% em seus respectivos instrumentos de qualidade de relatos – STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) e CARE (*Case Report Guidelines*) e nas Ferramentas de Avaliação Crítica do JBI. Foram encontradas evidências limitadas, que não permitem conclusões sobre a efetividade das tecnologias de reposicionamento do PICC em neonatos. Através desta RSE não foi possível identificar benefícios e malefícios do reposicionamento, nem estabelecer a força da recomendação das evidências disponíveis através do GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*) devido a limitação dos estudos incluídos. As evidências sumarizadas e analisadas, por meio de método rigoroso e sistemático, nessa revisão, se caracterizam como inovadoras e estão alinhadas ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e a Linha de pesquisa Tecnologia e Inovação para o Cuidar em Saúde e Enfermagem. Pretende-se que este estudo impacte a prática clínica, por meio da sumarização das evidências disponíveis, da importância de novos estudos que produzam evidências mais consistentes, da relevância de equipes capacitadas para a inserção e cuidados com PICC em neonatos. Esta RSE é passível de replicabilidade para eventuais pesquisas futuras e recomenda-se a produção de novas evidências. O protocolo está registrado no PROSPERO com o número: CRD42021248877.

Palavras-chave: neonatologia; enfermagem; cateteres; terapia intensiva neonatal.

## ABSTRACT

This is a systematic review of effectiveness (SRE) on the technologies for repositioning the peripherally inserted central catheter (PICC) in neonates. It is a systematic method for summarizing evidence about an intervention, following the Joanna Briggs Institute method. The following research question was elaborated: how effective are PICC repositioning technologies in neonates? The acronym PICO was used, where: P- neonates; I- repositioning technologies; C- repositioning technologies used alone or in combination to reposition the tip of the PICC and O- proper repositioning of the PICC. The included studies met the following criteria: studies that adopted massage procedures, body maneuvers, patient repositioning, catheter traction, flush or other technologies, alone or in combination, to reposition the PICC, in English, Portuguese and Spanish. Cohort, cross-sectional, case report and case series studies were found in the databases SCOPUS, CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), MEDLINE/PubMed (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online), Web of Science. and Embase (Excerpta Medica Database). The selection and exclusion processes were performed by two independent reviewers. Applying the eligibility criteria, 05 publications were included, between 2002 and 2011. There was a total of 142 participants involved in the PICC insertion procedure and 39 poorly positioned catheters. The most used vein for catheter insertion was the basilica. 32 catheters were successfully repositioned (82%) using the following technologies: limb movement, catheter traction, body positioning, flush and passive conduct. It is noteworthy that the acquisition of technologies can help in the insertion and monitoring of the proper positioning of the catheter. For successful puncture and maintenance of the PICC and to avoid complications, the use of evidence-based bundles is recommended. Regarding the evaluation of the included studies, most achieved compliance below 60% in their respective reporting quality instruments - STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) and CARE (Case Report Guidelines) and in the JBI Critical Assessment Tools. Limited evidence was found, which does not allow conclusions about the effectiveness of PICC repositioning technologies in neonates. Through this SRE, it was not possible to identify the benefits and harms of the repositioning, nor to establish the strength of the recommendation from the available evidence through the GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) due to the limitation of the included studies. The evidence summarized and analyzed, using a rigorous and systematic method, in this review, is characterized as innovative and is in line with the Graduate Program in Nursing and the Research Line Technology and Innovation for Health Care and Nursing. It is intended that this study has an impact on clinical practice, by summarizing the available evidence, the importance of new studies that produce more consistent evidence, the relevance of qualified teams for the insertion and care of PICC in neonates. This SRE can be replicated for possible future research and the production of new evidence is recommended. The protocol is registered with PROSPERO with the number: CRD42021248877.

Keywords: neonatology; nursing; catheters; neonatal intensive care.

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – PERGUNTA DE PESQUISA SEGUINDO O ACRÔNIMO PICO (POPULAÇÃO, INTERVENÇÃO, COMPARAÇÃO E DESFECHOS), CURITIBA, PARANÁ, 2021.....	33
QUADRO 2 – RELAÇÃO DAS PALAVRAS-CHAVE E DESCRITORES CONTROLADOS NO MESH E NO DECS SEGUNDO A PERGUNTA DE PESQUISA (PICO), CURITIBA, PARANÁ, 2021.....	36
QUADRO 3 – ESTRATÉGIA DE BUSCA UTILIZADA NAS BASES DE DADOS SCOPUS, CINAHL, MEDLINE/PUBMED, WEB OF SCIENCE E EMBASE E NA BVS .....	36
QUADRO 4 – ESTRATÉGIA DE BUSCA UTILIZADA NA COCHRANE .....	37
QUADRO 5 – ESTRATÉGIA DE BUSCA UTILIZADA NA CLINICAL TRIALS .....	37
QUADRO 6 – ARTIGOS EXCLUÍDOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA SEGUNDO AUTORES, ANO DE PUBLICAÇÃO, TÍTULO E MOTIVO DA EXCLUSÃO, CURITIBA, PARANÁ, 2021.....	40
QUADRO 7 – DISTRIBUIÇÃO DOS ARTIGOS INCLUÍDOS SEGUNDO AUTORES, ANO DE PUBLICAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO DO ESTUDO, TÍTULO ORIGINAL, PERIÓDICO, PAÍS E TIPO DO ESTUDO, CURITIBA, PARANÁ, 2021.....	44
QUADRO 8 – CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS RELATIVAS AOS CATETERES CENTRAIS DE INSERÇÃO PERIFÉRICA SEGUNDO AS VEIAS DE INSERÇÃO, PROCEDIMENTOS PARA CONFIRMAÇÃO POSICIONAL DE ACORDO COM O CATETER UTILIZADO, POSICIONAMENTO INICIAL, NÚMERO DE CATETERES MAL POSICIONADOS E TECNOLOGIA APLICADA PARA A REVERSÃO E, TAXA DE SUCESSO NO REPOSICIONAMENTO, CURITIBA, PARANÁ, 2022.....	48
QUADRO 9 – ESTUDOS INCLUÍDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA SEGUNDO A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS RELATOS (EQUATOR) E FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO CRÍTICA DO JBI.....	58

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – PARTICIPANTES DOS ESTUDOS SEGUNDO OS ARTIGOS, NÚMERO TOTAL DE PACIENTES, SEXO, IDADE GESTACIONAL E PESO, CURITIBA, PARANÁ, 2021.....	46
---	----

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – FLUXOGRAMA DE IDENTIFICAÇÃO, SELEÇÃO, ELEGIBILIDADE E INCLUSÃO DOS ESTUDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA SEGUNDO O PRISMA, CURITIBA, PARANÁ, 2021.....	43
FIGURA 2 – GRUPO 1 DO ESTUDO DE NADROO ET AL. (2002) E OS MOVIMENTOS DE OMBRO E COTOVELO REALIZADOS NOS SUBGRUPOS 1A E 1B PARA REALIZAÇÃO DE DUAS RADIOGRAFIAS COMPARATIVAS.....	50
FIGURA 3 – GRUPO 2 DO ESTUDO DE NADROO ET AL. (2002) E OS MOVIMENTOS DE COTOVELO E OMBRO REALIZADOS NOS SUBGRUPOS 2A E 2B PARA REALIZAÇÃO DE DUAS RADIOGRAFIAS COMPARATIVAS.....	50
FIGURA 4 – GRUPO 3 DO ESTUDO DE NADROO ET AL. (2002) E OS MOVIMENTOS DE OMBRO E COTOVELO REALIZADOS NOS SUBGRUPOS 3A E 3B PARA REALIZAÇÃO DE DUAS RADIOGRAFIAS COMPARATIVAS.....	51
FIGURA 5 – FLEXÃO E EXTENSÃO DO COTOVELO.....	52
FIGURA 6 – ADUÇÃO E ABDUÇÃO DO OMBRO.....	52
FIGURA 7 – RESPOSTAS DA APLICAÇÃO DO <i>JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR COHORT STUDIES</i> , NOS ESTUDOS DE NADROO ET AL. (2002) E TAWIL ET AL. (2006) .....	55
FIGURA 8 – RESPOSTAS DA APLICAÇÃO DO <i>JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR ANALYTICAL CROSS SECTIONAL STUDIES</i> , NO ESTUDO DE CAMARGO ET AL. (2008) .....	55
FIGURA 9 - RESPOSTAS DA APLICAÇÃO DO <i>JBI CHECKLIST FOR CASE REPORTS</i> , NO ESTUDO DE DORNAUS ET AL. (2011) .....	56
FIGURA 10 - RESPOSTAS DA APLICAÇÃO DO <i>JBI CHECKLIST FOR CASE SERIES</i> , NO ESTUDO DE SHARPE (2010) .....	56

## LISTA DE SIGLAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AVC – Acesso Venoso Central

CARE – *Case Report Guidelines*

COFEN – Conselho Federal de Enfermagem

CVC – Cateter Venoso Central

CVU – Cateter Venoso Umbilical

DeCS – Descritores em Ciências da Saúde

ECG – Eletrocardiograma

INS – *Infusion Nursing Society*

JBI – *Joanna Briggs Institute*

MAGIC – *Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters*

MeSH – *Medical Subject Headings*

MMII – Membros Inferiores

MMSS – Membros Superiores

OMS – Organização Mundial da Saúde

PBE – Prática Baseada em Evidências

PICC – *Peripherally Inserted Central Catheters*

RN – Recém-nascido

RS – Revisão Sistemática

STROBE – *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*

USG – Ultrassonografia

UTIN – Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

VCI – Veia Cava Inferior

VCS – Veia Cava Superior

WHO – *World Health Organization*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	19
1.2 OBJETIVO.....	20
<b>2 APROFUNDAMENTO TEÓRICO</b> .....	<b>21</b>
2.1 CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA NO RECÉM-NASCIDO ...	21
2.2 TECNOLOGIAS DE REPOSICIONAMENTO DO PICC .....	26
2.3 EXAMES PARA CONSTATAR O POSICIONAMENTO DO PICC .....	28
2.4 PRÁTICA BASEADA EM EVIDÊNCIAS.....	31
2.5 REVISÃO SISTEMÁTICA.....	32
2.6 REVISÃO SISTEMÁTICA DE EFETIVIDADE .....	34
<b>3 MÉTODO</b> .....	<b>35</b>
3.1 TIPO DE ESTUDO .....	35
3.2 LOCAL DE ESTUDO.....	35
3.3 QUESTÃO DE REVISÃO .....	35
3.4 PARTICIPANTES/POPULAÇÃO.....	36
3.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO .....	36
3.6 INTERVENÇÕES/EXPOSIÇÕES.....	36
3.7 COMPARADOR/CONTROLE .....	37
3.8 DESFECHO .....	37
3.9 TIPOS DE ESTUDO INCLUÍDOS .....	37
3.10 ESTRATÉGIA DE BUSCA .....	37
3.11 EXTRAÇÃO DE DADOS .....	40
3.12 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS ESTUDOS .....	40
3.13 SÍNTESE DE DADOS .....	41
3.14 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA EVIDÊNCIA .....	41
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>45</b>
4.1 ARTIGOS INCLUÍDOS.....	46
4.2 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS ESTUDOS .....	56
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	<b>61</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>65</b>
6.1 RECOMENDAÇÕES PARA A PRÁTICA CLÍNICA .....	65
6.2 RECOMENDAÇÕES PARA A PESQUISA.....	66

6.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	67
6.4 INOVAÇÃO E IMPACTO SOCIAL.....	67
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXO I – STROBE STATEMENT - LISTA DE VERIFICAÇÃO DE ITENS QUE DEVEM SER INCLUÍDOS EM RELATÓRIOS DE ESTUDOS DE COORTE .....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXO II - STROBE STATEMENT - LISTA DE VERIFICAÇÃO DE ITENS QUE DEVEM SER INCLUÍDOS EM RELATÓRIOS DE ESTUDOS TRANSVERSAIS.....</b>	<b>79</b>
<b>ANEXO III - CARE - LISTA DE VERIFICAÇÃO DE INFORMAÇÕES A SEREM INCLUÍDAS AO ESCREVER UM RELATÓRIO DE CASO .....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXO IV - CARE - LISTA DE VERIFICAÇÃO DE INFORMAÇÕES A SEREM INCLUÍDAS AO ESCREVER UM RELATÓRIO DE CASO .....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXO V - STROBE STATEMENT - LISTA DE VERIFICAÇÃO DE ITENS QUE DEVEM SER INCLUÍDOS EM RELATÓRIOS DE ESTUDOS DE COORTE .....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXO VI - JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR COHORT STUDIES ..</b>	<b>85</b>
<b>ANEXO VII - JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR ANALYTICAL CROSS SECTIONAL STUDIES .....</b>	<b>86</b>
<b>ANEXO VIII - JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR CASE REPORTS ....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXO IX - JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR CASE SERIES .....</b>	<b>88</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A redução da mortalidade infantil é uma prioridade da saúde mundial. O período neonatal é o de maior vulnerabilidade para a sobrevivência de uma criança. No primeiro mês de vida a taxa global de mortes por 1.000 nascidos vivos é de 19, enquanto após o primeiro mês e antes do primeiro ano completo é de 12 a cada 1.000 nascidos vivos. Em 2016, foram registradas 7.000 mortes diárias de bebês nos primeiros 28 dias de vida, 2,6 milhões de mortes no ano (UN IGME, 2017). No Brasil, a taxa de mortalidade neonatal representava 70% das mortes infantis em 2015 e reduziu de 23,1 (1990) para 9,5 (2015) por 1000 nascidos vivos (LEAL et al, 2018).

O relatório *Born too soon*, da Organização Mundial da Saúde (OMS), em inglês *World Health Organization – WHO* (2012), destaca que os programas para a redução da mortalidade infantil são direcionados persistentemente para as causas de morte após as primeiras semanas de vida, como pneumonia, diarreia, malária e outras condições evitáveis, o que reflete a redução das taxas de mortalidade em menores de cinco anos. Contudo, a mortalidade neonatal tem como principal causa a prematuridade, por isso, este componente da mortalidade infantil apresenta taxa de declínio mais lenta.

No período neonatal a morbimortalidade atinge principalmente os pré-termos (idade gestacional inferior a 37 semanas) e de baixo peso ao nascer (menos do que 2.500g). Isso ocorre devido à interrupção do desenvolvimento do feto antes do tempo ideal, o que torna esse neonato mais vulnerável, sob risco de desenvolver diversas condições de saúde, bem como sequelas a longo prazo. Em menores de 5 anos de idade as principais causas de morte são complicações de nascimentos prematuros (BELO et al., 2012; VARGA et al., 2017; UN IGME, 2017; WALKER et al., 2020).

A Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) é o local adequado para o cuidado dos recém-nascidos graves e que necessitam de tecnologias em saúde e assistência especializada. Há neste espaço inúmeros dispositivos de saúde e uma equipe multidisciplinar preparada para desempenhar integralmente a complexidade deste serviço (BRASIL, 2012). A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2011, p. 4) define tecnologias em saúde como: “A aplicação de conhecimentos e habilidades organizados na forma de dispositivos, medicamentos, vacinas, procedimentos e

sistemas desenvolvidos para resolver um problema de saúde e melhorar a qualidade de vida”.

O Decreto nº 7.646 de 21 de dezembro de 2011 pontua a seguinte definição para as tecnologias em saúde:

(...) medicamentos, produtos e procedimentos por meio dos quais a atenção e os cuidados com a saúde devam ser prestados à população, tais como vacinas, produtos para diagnóstico de uso in vitro, equipamentos, procedimentos técnicos, sistemas organizacionais, informacionais, educacionais e de suporte, programas e protocolos assistenciais (BRASIL, 2011).

Dentre os aparatos tecnológicos imprescindíveis aos cuidados intensivos encontra-se a terapia intravenosa. Mais de 90% dos pacientes internados necessitam de terapias que envolvem administrações intravenosas (MOUREAU, 2019). Ullman et al. (2016) apontaram que 47,5% dos pacientes pediátricos, estudados em seis hospitais australianos, utilizaram o cateter venoso periférico. Estima-se que quase dois bilhões de cateteres intravenosos periféricos são usados em pacientes hospitalizados em todo o mundo (INDARWATI et al, 2019).

A terapia intravenosa é imprescindível para reduzir a mortalidade nesta população e elevar a sobrevivência dos neonatos. Nas UTIN são adotados os avanços tecnológicos e científicos associados a procedimentos cada vez mais complexos e, muitas vezes, invasivos. Um exemplo é o Cateter Venoso Central (CVC), um avanço importante na prática clínica para a assistência que garante acessos venosos mais confiáveis, devido a maior incidência de complicações em cateteres periféricos em crianças. Além disso, os CVC são mais duradouros e evitam o trauma de punções repetidas (ARAÚJO et al., 2017; SULIMAN et al, 2020).

Ullman et al. (2016) reportaram a prevalência de 26,1% de uso de CVC nos pacientes pediátricos incluídos em seu estudo. Estes são recomendados pela conveniência, custo-benefício e menores taxas de complicações do que cateteres venosos periféricos de curto prazo. No contexto do cuidado intensivo neonatal, o cateter central mais empregado é o cateter venoso umbilical (CVU) e o cateter central de inserção periférica, no inglês *Peripherally Inserted Central Catheters* (PICC) (KONSTANTINIDI et al., 2019; PET et al., 2020).

A posição ideal do CVU é na junção da veia cava inferior com o átrio direito, acima do diafragma, e confere, quando bem posicionado, os benefícios de um

cateter central. Contudo, estes cateteres têm indicação de permanecer por até 14 dias no recém-nascido (RN), pois estão associados ao aumento da incidência de sepse tardia (KONSTANTINIDI et al., 2019; SHARMA, SINGH, 2018).

O uso da tecnologia PICC tem ampliado ao longo dos anos. Este é um dispositivo intravenoso longo e flexível, que é inserido através da punção de uma veia periférica, superficial ou profunda, com uma agulha introdutora e que progride, com a ajuda do fluxo sanguíneo, até alcançar a localização central: quando inserido pelos membros superiores posiciona-se no terço distal da veia cava superior (VCS); quando introduzido pelos membros inferiores a localização central é a veia cava inferior (VCI) (BORGHESAN et al., 2017; SHARPE, 2010). Estudos apontam uma média de permanência acima de 12 dias, porém ainda há controvérsias quanto ao tempo ideal de permanência deste cateter (SHARMA; SINGH, 2018).

A taxa de adoção do PICC em uma UTIN localizada na região Nordeste do Brasil, nos anos de 2014 a 2016, foi de aproximadamente 49,8% dos neonatos internados (PRADO et al., 2018). Já um estudo canadense apontou 692 PICC inseridos em 578 bebês admitidos em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal entre janeiro de 2010 e julho de 2013 (KISA et al., 2015).

Contudo é necessário avaliar criteriosamente as evidências para a escolha adequada do cateter venoso apropriado para cada neonato. Avaliação, indicação, inserção e manutenção adequadas acarretam o uso seguro dos dispositivos e menos complicações. Há instrumentos de recomendação para a segurança como o Guia de Adequação de Michigan para Cateteres Intravenosos, do inglês *Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters* (MAGIC), que engloba evidências para orientar a prática clínica com as indicações de acesso vascular (CHOPRA, 2020).

Chen et al. (2020), em uma meta-análise com recém-nascidos, observaram que as complicações mecânicas do PICC, como oclusão, vazamento ou infiltração, apresentaram uma incidência de 6,98 a 31,13% e foram a razão mais comum para a remoção não eletiva do cateter. As infecções relacionadas ao cateter apresentaram uma incidência de 2,33% a 11,11% e flebites 1,44% a 6,07%. Essas complicações, eventualmente, resultam na redução do tempo de permanência do cateter, interrupção da terapia medicamentosa e interferem na sobrevida do neonato (PRADO et al., 2020). Algumas destas complicações possuem relação direta com os

cuidados de enfermagem, na manipulação e na manutenção do cateter (MINGORANCE et al., 2014).

O posicionamento adequado do PICC, ou seja, ponta localizada em vaso central (veia cava), é fundamental para minimizar as possíveis complicações decorrentes do uso deste dispositivo quando comparadas aos cateteres com localização não centrais (KONSTANTINIDI et al., 2019; GORSKI et al., 2016).

É necessário certificar-se da localização inicial da ponta do cateter após sua inserção. Esta consiste em uma medida padrão de segurança, uma vez que o posicionamento inicial da ponta do PICC determina a necessidade ou não de outras manobras na instalação do cateter. Quanto mais elevada a taxa de sucesso no posicionamento inicial correto da ponta do cateter, menor será a frequência de sua manipulação (CAMARGO et al., 2008).

O posicionamento da ponta do cateter é verificado por meio de exames diagnósticos, como: a ultrassonografia (USG), o eletrocardiograma (ECG) e a radiografia de tórax, que é frequentemente adotada para confirmação da posição da ponta do PICC no pós-procedimento (ZHOU et al., 2017; ARUNODAY, ZIPITIS, 2017).

A adoção da USG diminui a necessidade de radiografias repetitivas e é capaz de monitorar uma possível migração posterior da ponta do cateter (ZAGHLOUL et al., 2018). Evidências sugerem que a inserção de dispositivos de acesso vascular assistidos por técnicas de USG reduzem as suas complicações (PATERSON et al., 2020). Estudos têm demonstrado que o uso da USG facilita o procedimento de inserção PICC e aumenta a segurança e o sucesso de sua localização correta, incluindo neonatos (PADILLA-SÁNCHEZ et al., 2019; SHARMA, FARAHBAKHS, TABATABAI, 2018).

O ECG é descrito como uma outra estratégia de confirmação devido às vantagens, como não emitir radiação e sua fácil operação; alguns estudos referem a segurança na utilização do ECG com esta finalidade em neonatos (XIAO et al., 2020; YINTIAN et al., 2020).

O mal posicionamento do PICC é aproximadamente 3 vezes mais comum do que com outros acessos venosos centrais (GORSKI et al., 2016). Chen et al. (2020) identificou uma incidência de mal posicionamento entre 0,12% a 9,04%. Pacientes podem apresentar mal posicionamento do PICC, principalmente aqueles que se

encontram em cuidados intensivos, o que eventualmente acarreta complicações graves e até fatais.

Isto pode ocorrer devido à dificuldade de posicionamento do paciente, das características diferentes do fluxo sanguíneo venoso e naqueles em uso de ventilação mecânica. Algumas anormalidades anatômicas (adquiridas ou congênitas) eventualmente dificultam o posicionamento adequado do PICC, como: estenose, trombose ou lesões que comprimem a veia (GORSKI et al., 2016).

Os cateteres se deslocam devido à hemodinâmica e às forças físicas, a posição do paciente e quando é submetido a forças externas, como ventilação de alta frequência (SHARPE, 2010). Um estudo mostrou que após uma hora e 24 horas da inserção, 23% e 11% dos PICC, respectivamente, migraram para a silhueta cardiográfica (GUPTA et al., 2016).

O mal posicionamento do PICC ocorre logo após sua inserção ou por posterior migração, ele é identificado quando sua ponta está em posição não central, ou seja, fora da veia cava, localizada em veia periférica, ou no espaço extravascular devido a perfurações de veias intratorácicas ou intra-abdominais (MOUREAU, 2019). Bebês com PICC centrais apresentam taxas de complicações menores e maior tempo de duração do dispositivo (GOLDWASSER et al., 2017), visto que as complicações relacionadas ao cateter resultam na remoção não eletiva deste (CHEN et al., 2020).

As consequências do mal posicionamento do PICC dependem da localização da ponta do cateter: em vaso periférico – aumenta o risco de trombose ou infiltração; no átrio direito – risco de arritmias e, eventualmente, resulta em derrame pericárdico letal e tamponamento secundário à perfuração miocárdica; no mediastino – infiltração ou extravasamento; na pleura – hemotórax ou derrame pleural; no pericárdio – derrame pericárdico e tamponamento cardíaco; e no peritônio – sangramento intra-abdominal (GORSKI et al., 2016; SNEATH, 2010; SINGH et al., 2014; NADROO et al., 2002).

Ressalta-se que as particularidades dos neonatos, como a fragilidade fisiológica e os sistemas orgânicos em desenvolvimento, demandam atenção extrema voltada à segurança do paciente, que compreende a prestação de cuidados seguros com vistas à diminuição dos erros e danos (eventos adversos) ocorridos durante a assistência (TOMAZONI et al., 2017).

Para usufruir da utilidade do cateter localizado centralmente e ainda prevenir complicações que causam os eventos adversos, algumas tecnologias são utilizadas com o objetivo de redirecionar a ponta do PICC para a localização ideal, dispensando a realização de um novo procedimento. Entre estas cita-se a abdução ou massagem do membro, o reposicionamento do paciente, a tração do cateter, a técnica de descarga de alto fluxo (o *flush*) ou a combinação dessas tecnologias. O reposicionamento imediato da ponta do cateter ou o favorecimento para que a ponta se reposicione passivamente é o objetivo destes procedimentos (WEBER, HIMEBAUCH, CONLON, 2020; NADROO et al., 2002).

Almejando o reposicionamento da ponta do cateter sem que seja necessária sua retirada, pode-se realizar a abdução ou adução do membro em que se encontra o PICC, extensão ou flexão do cotovelo, capazes de auxiliar no avançar da ponta do cateter ou favorecer a retração deste, a depender a veia de localização, quando inserido nos membros superiores (SHARPE, 2010). Já nos membros inferiores (MMII), se a perna está posicionada de forma relaxada e ligeiramente flexionada, a ponta do cateter pode entrar em direção ao coração (HUANG et al., 2021). A tração do cateter é realizada quando este encontra-se intracardíaco (GORSKI et al., 2016).

O *flush* consiste em uma rápida lavagem manual, no qual é administrado no PICC, assepticamente, solução de cloreto de sódio a 0,9% com uma seringa de 10ml ou maior, pois seringas menores geram maior pressão, acarretando risco de danos aos vasos sanguíneos. Este procedimento objetiva a movimentação da ponta do cateter através da abertura de válvulas venosas, sem a necessidade de outras intervenções invasivas. Em neonatologia, a recomendação é a infusão de 1ml de solução (GORSKI et al., 2016; SHARPE, 2010).

Spencer (2017) apontou em seu estudo sinais de que o uso do *flush* é um método potencialmente adequado, seguro e econômico para a reposição da ponta do PICC, além de ser rápido, não atrasa o início da terapia de pacientes internados. Este estudo, entretanto, foi realizado com adultos e o *flush* foi associado com as alterações naturais de pressão intratorácica a partir da indução de tosse profunda.

Diante deste cenário, a questão norteadora do presente estudo é: Qual a efetividade das tecnologias de reposicionamento do Cateter Central de Inserção Periférica (PICC) em neonatos? A hipótese é que há tecnologias de reposicionamento efetivas.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

As taxas de nascimento de prematuros estão aumentando em diversos países do mundo e a prematuridade é uma importante causa de morte de RN (WHO, 2012). Visando a sobrevivência e na tentativa de assistir os neonatos que precisam da UTIN, a terapia intravenosa é essencial na manutenção da vida desse paciente e, para tal, o acesso vascular tipo PICC é uma tecnologia frequente.

Uma vez introduzido o PICC, é importante garantir seu adequado posicionamento para que desempenhe o papel esperado. Para proporcionar um cuidado seguro, sua manipulação deve ser criteriosa e realizada por profissionais capacitados, contudo, a escassez de estudos e a prática assistencial evidenciam que, por vezes, o PICC com ponta não posicionada adequadamente é manipulado, para ser reposicionado, sem protocolos clínicos, de forma empírica.

Diante do posicionamento inadequado da ponta do PICC é necessário identificar evidências que orientem sobre a efetividade do reposicionamento, visto que são medidas a serem adotadas para reduzir o índice de complicações aos recém-nascidos, para minimizar o risco de eventos adversos relacionados a novas punções e a sua má localização e, conseqüentemente, o tempo de internação do RN, assim como a morbimortalidade dessa população.

Em busca preliminar nas bases de dados MEDLINE (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*) via PubMed, CINAHL (*Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature*) e *Web of Science* não foi localizada Revisão Sistemática sobre o tema de reposicionamento do PICC em neonatos. Foram localizados alguns relatos de casos de reposicionamentos bem-sucedidos da ponta do PICC (NADROO et al., 2002; WEBER, HIMEBAUCH, CONLON, 2020; SHARPE, 2010).

Não foram encontradas evidências que confirmem a efetividade de uma ou outra tecnologia para o reposicionamento deste cateter, principalmente na população neonatal. Um painel multidisciplinar com orientações sobre cateteres intravenosos em pediatria que contextualiza as evidências com a prática atual não abordou o reposicionamento do PICC (ULLMAN et al., 2020).

Os estudos localizados por Wang et al. (2020) foram inconsistentes para precisar sobre a avaliação econômica do PICC e, como tal, suas implicações na retirada e introdução de um novo cateter.

Devido aos avanços e estudos nessa área, atualmente é elevada a utilização do PICC e, visto que ainda não se sabe a tecnologia mais efetiva para reposicionar este cateter, precisa-se aprofundar no assunto. Desta forma justifica-se essa investigação.

## 1.2 OBJETIVO

Avaliar a efetividade das tecnologias de reposicionamento do Cateter Central de Inserção Periférica (PICC) em neonatos.

## 2 APROFUNDAMENTO TEÓRICO

Este capítulo aprofunda a temática deste estudo. A revisão de literatura é dedicada a contextualizar teoricamente a pesquisa, estabelecendo sua importância por meio da apresentação e diálogo das evidências já existentes (GIL, 2002). Os temas retratados são: cateter central de inserção periférica no recém-nascido; tecnologias de reposicionamento do PICC; e exames para constatar o posicionamento adequado do PICC.

### 2.1 CATETER CENTRAL DE INSERÇÃO PERIFÉRICA NO RECÉM-NASCIDO

Neonatos apresentam fragilidade venosa devido às veias de pequeno calibre, com baixa tolerância ao pH e à osmolaridade de algumas soluções de infusão. O trauma vascular e o extravasamento são bastante comuns nesta população, visto que a rede venosa nem sempre suporta a terapia infundida (SHARMA; SINGH, 2018).

Os acessos venosos periféricos em neonatos possuem uma curta durabilidade e são eventualmente removidos de forma antecipada devido a complicações. Na prática, o tempo de permanência destes cateteres é em média de 1,2 a 2,4 dias (SHARMA; SINGH, 2018). Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) cateteres periféricos não devem ser trocados em um período inferior a 96 horas, porém, para pacientes neonatais e pediátricos não deve haver troca rotineira dos dispositivos intravenosos periféricos (BRASIL, 2017).

Devido à necessidade frequente de acesso vascular no RN internado, existe a necessidade da escolha de dispositivos adequados de acordo com o tratamento. É importante a escolha criteriosa e fundamentada que permita a seleção do melhor acesso venoso (SHARMA; SINGH, 2018; MOUREAU, 2019; SIMONOV et al., 2015).

Para os pacientes que se encontram instáveis hemodinamicamente, que necessitam de tratamento em longo prazo, com infusão de drogas irritantes, vasoativas e com dificuldade de rede venosa acessível, os Cateteres Venosos Centrais são os mais apropriados. Dentre estes o PICC se apresenta com uma tecnologia segura de inserção, conveniente e eficaz, sendo indicado para pacientes que farão uso de terapia intravenosa de médio a longo prazo (WYCKOFF, SHARPE, 2015).

Inúmeros autores recomendam *bundles* baseados em evidências para os cuidados do PICC em neonatos, o objetivo é que equipes treinadas e capacitadas reduzam as complicações e infecções. Entre as principais orientações de cuidados com estes cateteres, destaca-se: adequada higienização das mãos antes do procedimento; adoção do curativo transparente na inserção, para que esteja sempre visível; cuidados no preparo das infusões, bem como adequada desinfecção do *hub* para realizar a administração de soluções; uma equipe especializada e treinada; visualização das veias com o aparelho de ultrassonografia (EMOLI, et al., 2014; BUTLER-O'HARA et al., 2012; BIERLAIRE et al., 2021; BAHUSH, et al., 2021).

O PICC se estabelece como um cateter de acesso venoso de longa duração, pois há uma média de permanência acima de 12 dias, quando comparado aos acessos periféricos de 1,8 dias (SHARMA; SINGH, 2018). Ainda há controvérsias quanto ao tempo ideal de permanência, Thames Valley e Wessex (2019) indicam de 4 a 6 semanas. Sua inserção diminui a necessidade de repetidas punções periféricas, visto que cada procedimento acarreta dor e risco de infecção (LI et al., 2019). Este cateter, portanto, preserva a rede venosa (MOUREAU, 2019; WYCKOFF, SHARPE, 2015).

Outras vantagens da utilização do PICC incluem: possibilidade de inserção do cateter a beira leito, capacidade de usar uma variedade de medicamentos, resistência à hiperosmolaridade, segurança, conveniência e baixo custo (SHARMA; SINGH, 2018). Quando inseridos corretamente se associam a um menor risco de complicações em bebês e oferecem aos neonatos vantagens sobre outros AVC (LI et al., 2019; WYCKOFF, SHARPE, 2015). Um estudo com 116 recém-nascidos analisou 140 PICC e 83,6% destes não apresentaram eventos adversos (PADILHA-SÁNCHEZ et al., 2019).

Entre as desvantagens cita-se o potencial de oclusão, principalmente devido aos pequenos calibres utilizados na neonatologia, o risco de infecção de corrente sanguínea quando permanece por longo prazo e de lesão tecidual (SHARMA; SINGH, 2018). Algumas complicações associadas ao PICC em recém-nascidos incluem ainda: infecções, flebite, extravasamento, infiltração, oclusão, fratura do cateter, mal posicionamento e migração da ponta (PET et al., 2020).

Há complicações graves raras como: extravasamento para o pericárdio, pleura, ou espaço peritoneal, arritmia, fratura do cateter com embolização (PET et al., 2020; SERTIC et al., 2017). A tração acidental e o extravasamento possuem

relação direta com os cuidados de enfermagem ao manipular o cateter e ao avaliar a localização da ponta e as soluções infundidas, o que requer constante vigilância (MINGORANCE et al., 2014).

O PICC é um cateter normalmente de poliuretano (mais rígido) ou silicone (mais maleável), de mono ou duplo lúmen, cujo diâmetro varia e deve ser selecionado para ocupar até 45% do vaso. Podem permanecer por meses. Trata-se de um cateter longo, que é introduzido por profissional habilitado, através de uma punção com dispositivo próprio, em uma veia periférica, e progride pela rede venosa até alcançar a localização central (GORSKI et al., 2016; MOUREAU, 2019; WYCKOFF, SHARPE, 2015).

Idealmente, o PICC acessa a rede venosa central, nesta o fluxo sanguíneo é maior e ocorre hemodiluição das soluções; permite a infusão de soluções de maior osmolaridade, irritantes e vesicantes; e previne danos ao endotélio venoso. Dessa forma, as complicações relacionadas ao uso deste cateter são diminuídas (WYCKOFF, SHARPE, 2015; GORSKI et al., 2016; MOUREAU, 2019).

Nos membros superiores (MMSS) os locais mais comuns de inserção do PICC são as veias basílica, braquial e cefálica; é possível considerar vasos menores, como seus ramos, ou veias do dorso da mão. Já nos MMII a veia safena é a mais comum em pediatria (MOUREAU, 2019). Outras veias também podem ser puncionadas para inserção do PICC em neonatos, como a veia jugular externa e veias do couro cabeludo (CALLEJAS, OSIOVICH, TING, 2016).

Após a inserção do cateter, sua extremidade distal deve avançar até a localização ideal, a posição central, que é o terço inferior da veia cava superior ou junção cavo-atrial (MMSS) ou o terço superior da veia cava inferior (MMII) (GORSKI et al., 2016; MOUREAU, 2019).

A inserção do PICC substitui cateteres que precisam ser inseridos por um cirurgião, visto que é atribuição do enfermeiro à beira do leito, seguindo as recomendações de avaliar a indicação correta do procedimento juntamente com a equipe multiprofissional; realizar a técnica asséptica; avaliar a rede venosa para selecionar a veia que será puncionada; e medir o comprimento do cateter a ser introduzido (THAMES VALLEY E WESSEX, 2019).

Tanto a inserção quanto a manutenção do PICC requerem conhecimento, destreza e habilidade dos profissionais, sendo o enfermeiro o profissional habilitado para tal, no Brasil, segundo a Resolução nº 258 de 2001, do Conselho Federal de

Enfermagem (COFEN), que confere privativamente ao enfermeiro a indicação, a inserção, a manutenção e a remoção do PICC, mediante curso de capacitação teórico-prático (COFEN, 2001).

Butler-O'Hara e colaboradores (2012) destacam a formação da equipe de PICC, bem como a capacitação baseada em evidências de todos os envolvidos nos cuidados dos RN da UTIN. Levit, Shabanova e Bizzarro (2019) pontuam a importância da equipe de enfermagem treinada na inserção e manutenção de cateteres na UTIN, para reduzir as complicações. Um novo *bundle* baseado em evidências para reduzir complicações do PICC em neonatos, num estudo antes e depois, mostrou que houve uma redução de migração e deslocamento de 8% (n=258) para 1,9% (n=159), p= 0,007 (BIERLAIRE et al., 2021).

A medida dos cateteres a serem introduzidos deve ser estimada antes do procedimento. As medidas são baseadas na anatomia da rede venosa e têm o objetivo de posicionar a ponta do cateter na veia cava superior. Há uma variedade de métodos para estimar o comprimento dos cateteres. A mensuração mais tradicional para os membros superiores é: o posicionamento do membro a ser puncionado em ângulo de 90° em relação ao tórax, seguido da medição da distância do ponto de punção até a junção esterno-clavicular direita e desta até o terceiro espaço intercostal (GORSKI et al., 2016).

Um ensaio clínico randomizado atual apresentou uma mensuração eficaz para a localização central da ponta, com menores chances de localização intracardíaca ou periférica. Esta medição é feita: estendendo o membro superior escolhido em um ângulo de 90° e medindo a distância do local da punção até a junção esterno-clavicular direita (TOMAZONI et al., 2021).

Já para a mensuração antes da inserção do PICC em membros inferiores, deve-se medir a partir do local de inserção ao longo do curso da veia até o nível do diafragma (MCCAY, ELLIOTT, WALDEN, 2014). Do ponto de inserção, ao longo do trajeto da veia, até a região inguinal, seguir até a cicatriz umbilical, finalizando no apêndice xifoide (SRINIVASAN et al., 2013). Para garantir a localização da ponta do PICC em posição adequada existem métodos disponíveis capazes de verificar seu trajeto em tempo real, durante sua inserção, como o ultrassom-guiado e o Sistema de Confirmação de Pontas Sherlock 3CG™ (OLETI et al., 2018; PITTIRUTI et al., 2019). Contudo, a disponibilidade destes dispositivos não é realidade em todos os hospitais, e a mensuração realizada para que o cateter seja inserido e sua ponta se

localize na veia central é, muitas vezes, previsto apenas a partir dos marcos externos, incluindo medição de pontos de referência da superfície, fórmulas baseadas no peso e altura. Nesse caso é necessário aguardar a realização de um exame de imagem após a inserção e antes de utilizar o cateter para infusão. Realizado o exame, deve-se confirmar a localização da ponta do cateter; caso a posição não seja central é necessário avaliar os riscos a que o RN estará exposto com a utilização deste cateter (LAMPERTI, PITTIRUTI, 2015).

Sem o uso do USG ou outras tecnologias capazes de acompanhar a ponta do cateter durante o procedimento de inserção, eventualmente, há uma maior incidência de posicionamento inicial inadequado, ou seja, fora da localização central (OLETI et al., 2018). A ponta do PICC pode, ainda, migrar por influência do posicionamento corporal, durante o curso do tratamento ou pela própria hemodinâmica, principalmente na pediatria e, se submetido a forças externas, como ventilação de alta frequência, dentre outros fatores (SHARPE, 2010). Mudanças mais simples na pressão intratorácica, como tosse, espirro e êmese podem auxiliar no deslocamento do cateter (SPENCER, 2017).

A localização inadequada da ponta dos cateteres se associa diretamente com complicações e menor tempo de permanência. A posição da ponta do cateter é um fator de risco importante, visto que quando localizadas centralmente estão menos propensas para complicações do que quando não centrais (GOLDWASSER et al., 2017). Derrames pericárdicos e pleurais são incomuns, contudo, possuem um maior fator de risco a depender da localização da ponta do PICC (SERTIC et al., 2017).

Apesar da baixa incidência de cateteres mal posicionados, visto a numerosa quantidade de PICC inseridos atualmente, estes representam uma realidade. No estudo de Acun et al. (2021) 47 dos 168 PICC inseridos em neonatos (28%) migraram para o coração, veia jugular ou intra-hepática. Em Gupta et al. (2016) 33% dos PICC precisaram de reposicionamento nas primeiras 24 horas após a inserção devido a migração para a silhueta cardiotímica. Já no estudo de Li et al. (2019) um dos 588 PICC introduzidos ficou localizado em veia jugular, possivelmente devido à posição incorreta do bebê durante a inserção do cateter. Este foi tracionado em 0,5 cm e, posteriormente, o RN apresentou arritmia devido a sua provável localização na câmara cardíaca.

A posição do cateter na câmara cardíaca representa sérias consequências e risco de óbito, devido ao risco de infusão pericárdica e tamponamento cardíaco causados por perfuração direta ou lesão tecidual pelas as soluções infundidas (GORSKI et al., 2016).

Outras posições inadequadas do PICC relatadas na literatura são: sua ponta em veias periféricas, com cateteres muito curtos ou em *loop* (WEBER, HIMEBAUCH, CONLON, 2020; NATIVIDAD, ROWE, 2015); cateteres localizados no mediastino, que favorecem a infiltração e extravasamento; na região da pleura, que podem causar derrame pleural ou hemotórax (GORSKI et al., 2016). A ponta mal localizada associa-se ainda a um elevado risco de trombose, extravasamento e infiltração e indica que os cateteres em região periférica podem lesionar o vaso sanguíneo (BLACKWOOD et al., 2015).

Chen et al. (2020) em sua meta-análise demonstram que o mal posicionamento do PICC e o risco de remoção não eletiva deste foi menor em pacientes com o cateter inserido nas extremidades inferiores. Entretanto, neste mesmo posicionamento, o risco de trombose foi maior. Os riscos de complicações mecânicas, infecções relacionadas ao cateter e flebite foram comparáveis entre o grupo extremidades superiores e o grupo extremidades inferiores.

Em comparação com adultos, a inserção e manutenção de PICC em RN apresenta desafios específicos devido aos menores diâmetros de seus vasos e dos cateteres, com potencial para o comprometimento da segurança do neonato.

## 2.2 TECNOLOGIAS DE REPOSICIONAMENTO DO PICC

É altamente recomendado o uso de tecnologias não invasivas para o reposicionamento do PICC em bebês. O reposicionamento manual não invasivo diminui a dor e o desconforto dos pacientes (JIN et al., 2012). Para evitar a retirada desnecessária do cateter, são descritas na literatura procedimentos para reposicionar a ponta do PICC à beira leito, como: a) movimentação do membro do paciente no qual o PICC se encontra inserido; b) tração do cateter; c) descarga de alto fluxo (*flush*); d) conduta expectante. Alguns movimentam o PICC imediatamente, enquanto outros favorecem o reposicionamento passivo da ponta do cateter.

a) Movimentação do membro

A movimentação do membro do paciente na tentativa de reposicionar o cateter se baseia em realizar a abdução ou adução do membro em que o PICC está inserido, pois isso promove a retração ou avanço do cateter, dependendo da veia em que o cateter está inserido. Quando inserido nos membros superiores a flexão do cotovelo também auxilia para que o cateter avance (NADROO et al., 2002). Quando inserido pelos MMII, se a perna está posicionada de forma relaxada e ligeiramente flexionada, a ponta do cateter pode entrar em direção ao coração (HUANG et al., 2021).

b) Tração do cateter

A tração do cateter é uma opção nos casos de localização intracardíaca. Nestes casos a recomendação é de visualizar a radiografia e medir quanto deve ser tracionado para que o cateter fique em veia cava ou se basear no ECG e, então, realizar tração imediata para reposicionamento do cateter (GORSKI et al., 2016). Prado et al. (2018), em uma UTIN no Brasil, observou 108 recém-nascidos, dos quais 56,48% (n=61) necessitaram de tração por estarem intracardíacos. Borghesan et al. (2017) relataram que de 47 inserções de PICC na UTIN pesquisada, 48,8% (n=23) estavam intracardíacos e apenas um desses não foi tracionado.

c) *Flush*

O *flush* é um procedimento utilizado rotineiramente para manter a permeabilidade do PICC e é realizado com solução salina, por meio de técnica pulsátil, criando um fluxo turbulento. Envolve uma rápida lavagem manual do PICC com uma seringa de 10 ou 20 mL com cloreto de sódio a 0,9% administrado assepticamente através do lúmen distal do cateter (MOUREAU, 2019; GORSKI et al., 2016).

A pressão positiva é importante ao realizar esta técnica e requer uma força constante e uniforme no êmbolo da seringa durante a lavagem, bem como não esvaziar a seringa completamente. É recomendada, pois previne o refluxo de sangue e consequente obstrução do cateter (MOUREAU, 2019).

A utilização desta técnica é capaz de movimentar a ponta distal do PICC, que, combinada com a hemodinâmica e seu fluxo natural, também pode ocasionar o reposicionamento para a posição ideal. Para melhores chances de sucesso neste

objetivo, estudos sugerem a combinação do flush a respirações profundas, o que não é possível solicitar em pacientes neonatais (SPENCER, 2017).

#### d) Conduta expectante

Não foram encontrados artigos que mencionaram esta estratégia expectante para o reposicionamento do PICC, entretanto Srinivasan et al. (2013), estudaram o padrão de movimentação do cateter em 24 horas após a inserção e especularam que a posição do cateter pode mudar devido ao movimento do sangue ao seu redor, movendo-se de sua localização inicial ao longo da parede lateral para a parede medial da veia, ou vice-versa. Dessa forma, essa conduta consiste na infusão de soluções apenas para manutenção e aguardo do movimento passivo do cateter.

Referente ao sucesso destas tecnologias, Weber, Himebauch, Conlon (2020) relatam três casos bem-sucedidos de reposicionamento de PICC em pacientes pediátricos, dois migrados para veias periféricas e um em *loop* na VCS, em pacientes pediátricos com comorbidades diversas, utilizando o *flush* e a abdução do membro, confirmados por ECG no momento do procedimento, seguido por radiografia de tórax. Gorski et al. (2016) recomendam técnicas não invasivas como preferência para PICC com localização na veia jugular. Relatam métodos eficazes como: elevar a cabeça do paciente, lavar o cateter, caminhar ou combinar essas técnicas.

### 2.3 EXAMES PARA CONSTATAR O POSICIONAMENTO DO PICC

Atualmente as tecnologias para procedimentos de PICC dispõe de aparatos com métodos alternativos para inserção, navegação e confirmação da localização de sua ponta. Neste sentido os mais utilizados são a radiografia, a ultrassonografia (USG), o Sistema de Confirmação de Pontas Sherlock 3CG™, o eletrocardiograma (ECG) e a fluoroscopia.

Localizar a ponta do PICC é essencial devido a sua utilização em posição central. O ideal é o acompanhamento em tempo real durante inserção do cateter, sendo a radiografia pós procedimento recomendada, na falta deste. É imprescindível a confirmação da localização do cateter antes de iniciar a terapia de infusão ou se houver sugestão de mal funcionamento por sinais clínicos (GORSKI et al., 2016).

A radiografia é de uso muito tradicional, ela requer a identificação na imagem para determinar a posição da ponta do cateter. Promove ainda a verificação da presença de pneumotórax. Na imagem radiográfica, deve-se considerar o posicionamento dos membros, visto que eles podem causar movimentos diferentes no cateter (DOREA et al., 2011; GORSKI et al., 2016).

A USG possui vantagens relacionadas à segurança de sua adoção e em qualidade, permite uma avaliação das estruturas vasculares (viabilidade venosa, calibre, patência, etc.). Um conjunto de recomendações, com base nas melhores evidências científicas disponíveis, para minimizar os riscos do PICC orienta que a USG seja utilizada para escolha da veia para a punção venosa (EMOLI et al., 2014) e posteriormente pode-se utilizá-la para navegação da ponta do cateter durante a inserção e a localização final da ponta do cateter (SPENCER, PITTIRUTI, 2019). Outro ponto importante é que não expõe os pacientes a radiação (GEKLE et al., 2015).

Estudo randomizado com 80 recém-nascidos demonstrou que a orientação por ultrassom em tempo real diminuiu a incidência de mal posicionamento do PICC, quando comparado com a mensuração por marcos anatômicos, corroborando outros estudos que apontam que o uso da USG deve ser o padrão de atendimento (OLETI et al., 2018).

No estudo de Telang et al. (2017), a posição do PICC foi identificada por ultrassonografia em tempo real, à beira do leito, em 94% das inserções onde comparada com a radiografia se mostrou uma boa ferramenta.

Existem ainda outras tecnologias como, por exemplo, o Sistema de Confirmação de Pontas Sherlock 3CG™ para auxiliar no processo de introdução do PICC e melhorar a possibilidade de uma boa localização inicial de sua ponta. Porém, as limitações na prática incluem a calibração complexa do dispositivo, o fato de ser disponível apenas para tipos específicos de PICC comercializados por uma determinada empresa, o alto custo e a aplicação apenas em pacientes adultos (PITTIRUTI et al., 2019).

Esse sistema fornece o acompanhamento em tempo real da navegação e do posicionamento da ponta do PICC. Estudos realizados com esse dispositivo demonstram segurança e precisão, além de uma redução do tempo médio do início do procedimento de inserção do cateter até a liberação para terapia infusional, bem

como redução das taxas de mal posicionamento e diminuição da exposição à radiação (TOMASZEWSKI et al., 2017; PITTIRUTI et al., 2019).

O método do ECG para localizar a posição da ponta durante o cateterismo do PICC consiste na observação contínua dos traçados do ECG e aponta a entrada do cateter no átrio direito, através do aparecimento de uma onda P alta, isso sinaliza para sua retirada imediata até o ponto exato em que a onda P diminui, posicionando assim o cateter na veia cava, na entrada do átrio direito. Este método é uma forma econômica, eficaz, simples e segura de verificar a posição central da ponta do PICC durante o procedimento (EMOLI et al., 2014). Alguns estudos apontam segurança e precisão, com cerca de 95,8% de concordância com métodos radiológicos, sem exposição à radiação (ROSSETTI et al., 2014), enquanto outros indicam o ECG como um método complementar (YINTIAN et al., 2020).

O estudo de Ling et al. (2019) demonstrou vantagens do uso do ECG para colocação e verificação em tempo real da posição da ponta de PICC em pacientes neonatais, com taxa de sucesso superior na primeira tentativa, menos tempo e custo médico, menos exposição à radiação e com a necessidade de uma técnica simples que demanda habilidade do profissional.

A fluoroscopia é um exame radiográfico em tempo real, com menor radiação quando comparada à radiografia padrão. Como a USG, tem a vantagem de ser utilizada durante a inserção do PICC e permite o reposicionamento deste imediatamente, quando necessário. Suas desvantagens são relacionadas a necessidade de transferir o paciente para o local de realização e o alto custo (SNEATH, 2010).

As tecnologias que permitem a visualização em tempo real não são acessíveis economicamente a todas as instituições de saúde e a confirmação da localização da ponta por radiografia pós-procedimento representa um resultado eficaz, aceitável e com menor custo (GORSKI et al., 2016).

Mesmo com todos os avanços, o mais frequente nos serviços de neonatologia hospitalar para os procedimentos de verificação de posicionamento da ponta do PICC ainda parece ser a radiografia torácica. Um estudo realizado em 170 UTIN na Inglaterra e País de Gales demonstrou que, embora existam tecnologias mais precisas para localização da ponta do cateter, a radiografia torácica simples ainda é a mais adotada (ARUNODAY, ZIPITIS, 2017).

Assim, devido à falta de rastreamento durante a inserção do PICC, ocorre a necessidade de outros procedimentos para ajustar sua má localização pós inserção.

## 2.4 PRÁTICA BASEADA EM EVIDÊNCIAS

O trabalho na área da saúde é marcado por relevantes transformações, principalmente desencadeadas pelo desenvolvimento tecnológico e a incorporação de métodos cada vez mais avançados para prevenção, diagnóstico e tratamento de enfermidades. Essas mudanças indicam avanços que precisam do acompanhamento do profissional, exigem constante atualização e aprimoramento (DANSKI et al., 2017).

A Prática Baseada em Evidências (PBE) é uma das principais estratégias para a tomada de decisão na área da saúde. Utiliza criteriosamente o resultado das melhores evidências em pesquisas nos processos de trabalho, no ensino e na prática de cuidados (DANSKI et al., 2017; MAUGHAN, YONKAITIS, 2017).

A PBE surgiu com o intuito de promover a melhoria do ensino e da assistência à saúde pelo médico Archibald Cochrane no Reino Unido. Posteriormente difundiu-se para as outras áreas da saúde e pelas agências governamentais, criando diretrizes e políticas públicas para nortear os profissionais no cuidado à população. Começou a aparecer na literatura de enfermagem devido às pesquisas e com ela emergiram as revisões integrativas, as *scoping review*; as revisões sistemáticas, as meta-análises e revisões qualitativas ou metassínteses (SOUSA et al., 2018).

A PBE deve reger a pesquisa, o ensino e a prática de cuidados. Assim, sua aplicação à prática clínica, na prestação de cuidados em saúde, precisa ser reconhecida pelos profissionais de saúde, visando a promoção da segurança do paciente e da qualidade dos cuidados. As melhores evidências partem de pesquisas clínicas relevantes, focada no paciente e em suas necessidades, capazes de aprimorar os diagnósticos, os indicadores de prognóstico e os tratamentos, reabilitação e prevenção (SOUSA et al., 2018; DANSKI, et al., 2017).

Existe uma classificação hierárquica dos métodos de pesquisa em níveis de evidência, estabelecidos pelas instituições atuantes na PBE. A classificação dos níveis de evidência segundo o *Joanna Briggs Institute* (2014) é a seguinte:

- Nível 1 - Desenhos Experimentais: Nível 1.a - Revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados (ECR); Nível 1.b - Revisão sistemática de ECR e outros projetos de estudo; Nível 1.c – ECR; Nível 1.d - Pseudo-ECR.
- Nível 2 - Desenhos quase experimentais: Nível 2.a - Revisão sistemática de estudos quase-experimentais; Nível 2.b - Revisão sistemática de projetos quase experimentais e outros estudos menores; Nível 2.c - estudo quasi-experimental prospectivamente controlado; Nível 2.d - Pré-teste - pós-teste ou estudo de grupo de controle histórico / retrospectivo.
- Nível 3 - Observacional - Desenhos analíticos: Nível 3.a - Revisão sistemática de estudos de coorte comparáveis; Nível 3.b - Revisão sistemática de coorte comparável e outros projetos de estudo mais baixos; Nível 3.c - Estudo de coorte com grupo de controle; Nível 3.d - Estudo controlado por caso; Nível 3.e - Estudo observacional sem grupo de controle.
- Nível 4 - Observatório - Estudos Descritivos: Nível 4.a - Revisão sistemática de estudos descritivos; Nível 4.b - Estudo transversal; Nível 4.c - Série de casos; Nível 4.d - Estudo de caso.
- Nível 5 - Opinião especializada e pesquisa de banco: Nível 5.a - Revisão sistemática da opinião de especialistas; Nível 5.b - Consenso de peritos Nível; 5.c - Pesquisa de banco / opinião de um único especialista.

## 2.5 REVISÃO SISTEMÁTICA

De acordo com a classificação hierárquica dos métodos de pesquisa em níveis de evidência segundo o *Joanna Briggs Institute* (2014), as Revisões Sistemáticas (RS) são consideradas o melhor nível de evidência para conduzir as tomadas de decisões na prática clínica, pois sintetizam estudos primários semelhantes e explicitam sua qualidade metodológica.

Elas coletam evidências relevantes que atendam aos critérios de elegibilidade, pré-especificados, para responder a uma determinada pergunta de pesquisa. Utilizam métodos rigorosos e transparentes para, em um único

documento, apresentar uma síntese imparcial e ampla de vários estudos já existentes (AROMATARIS, MUNN, 2020; HIGGINS et al., 2020).

Para isso, reúnem estudos primários que possuam a mesma questão de pesquisa (população, intervenção, comparadores e/ou desfechos), e que estejam publicados ou não. É necessária uma busca específica e abrangente, que siga orientações sistematizadas para todas as fases do método: busca da literatura, extração dos dados pertinentes, análise crítica e apresentação dos resultados dos estudos selecionados de forma narrativa e/ou sumarização quantitativa (metanálise), quando viável (GALVÃO, PEREIRA, 2014).

A Colaboração Cochrane foi fundada em Oxford, Reino Unido em 1993, após uma reunião com um grupo de 77 pessoas de nove países. Ao longo dos anos foi denominada de “Cochrane”, cresceu para 13.000 membros e 50.000 apoiadores de mais de 130 países em 2018, tornando-se a maior organização envolvida neste tipo de trabalho (HIGGINS et al., 2020).

A Cochrane é uma rede global de profissionais de saúde e assistência social, pesquisadores, defensores do paciente e outros, com a missão de promover a tomada de decisão baseada em evidências, produzindo revisões sistemáticas de alta qualidade, relevantes e acessíveis e outras evidências de pesquisa sintetizadas (HIGGINS et al., 2020).

Embora a Cochrane seja uma das primeiras organizações a produzir e publicar revisões sistemáticas, há outras organizações como, por exemplo, o *Joanna Briggs Institute*, fundado em 1996 no *Royal Adelaide Hospital*, sul da Austrália. O Instituto é uma organização internacional de pesquisa e desenvolvimento sem fins lucrativos, que conta com o apoio e participação de pesquisadores e profissionais da saúde comprometidos pela busca das melhores evidências para a prática (AROMATARIS, MUNN, 2020).

O Instituto Joanna Briggs é uma organização de pesquisa internacional que desenvolve e fornece informações, software, educação e treinamento exclusivos baseados nas melhores evidências disponíveis, com vistas a melhorar a prática em saúde em todo o mundo. Possui sede na Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde da Universidade de Adelaide, localizada na Austrália Meridional. O JBI possui como papel principal a tradução de evidências de pesquisa na prática e tem como um de seus pontos fortes a condução das revisões sistemáticas que refletem uma

abordagem ampla e inclusiva de evidências sobre uma variedade de questões e desenhos de estudo (AROMATARIS, MUNN, 2020).

Tanto a Cochrane como o JBI disponibilizam seus manuais de recomendações para a elaboração e publicação de RS, o *Reviewer's Manual*. São guias que descrevem detalhadamente o processo de planejamento, elaboração e redação de uma revisão sistemática.

Esta Revisão Sistemática seguirá o referencial metodológico embasado nos modelos do *Joanna Briggs Institute* (JBI), o *Reviewer's Manual* versão online e que fornece orientações para a condução e preparação de Revisões Sistemáticas (AROMATARIS; MUNN, 2020).

## 2.6 REVISÃO SISTEMÁTICA DE EFETIVIDADE

As revisões sistemáticas com foco em evidências de eficácia do JBI, examinam até que ponto uma determinada intervenção atinge o efeito pretendido, quando usada adequadamente. Idealmente, as evidências sobre a eficácia das intervenções devem vir de ensaios clínicos randomizados. São três as principais categorias de estudos com evidências sobre os efeitos das intervenções: estudos experimentais, estudos quase-experimentais e estudos observacionais.

### 3 MÉTODO

#### 3.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma Revisão Sistemática guiada pelo *Handbook Joanna Briggs Institute*. A primeira etapa para elaborar uma Revisão Sistemática é o registro do protocolo, que define o contexto de condução da revisão, e este foi submetido no PROSPERO com o número: CRD42021248877 (link para acesso ao registro: [https://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display\\_record.php?RecordID=248877](https://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display_record.php?RecordID=248877)).

#### 3.2 LOCAL DE ESTUDO

Setor de Ciências da Saúde – Sede Botânico, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Paraná.

#### 3.3 QUESTÃO DE REVISÃO

A questão norteadora desta Revisão foi: Qual a efetividade das tecnologias de reposicionamento do Cateter Central de Inserção Periférica (PICC) em neonatos? Para a formulação desta questão utilizou-se a estratégia PICO (detalhada no quadro 1).

QUADRO 1 – PERGUNTA DE PESQUISA SEGUINDO O ACRÔNIMO PICO (POPULAÇÃO, INTERVENÇÃO, COMPARAÇÃO E DESFECHOS), CURITIBA, PARANÁ, 2021.

<b>P</b>	<b>População</b>	Neonatos (do nascimento a 28 dias incompletos de vida) internados em qualquer unidade hospitalar, em qualquer continente.
<b>I</b>	<b>Intervenção</b>	Tecnologias de reposicionamento: manobras/reposicionamento corporal no membro do PICC; tração do cateter; descarga de alto fluxo ( <i>flush</i> ), conduta expectante.
<b>C</b>	<b>Comparação</b>	Tecnologias de reposicionamento: manobras/reposicionamento corporal, tração, descarga de alto fluxo ( <i>flush</i> ), conduta expectante, utilizadas de forma isolada ou combinadas para reposicionar a ponta do PICC ou comparadas

		entre si.
O	<b>Desfechos (Outcomes)</b>	Reposicionamento adequado do PICC, confirmado por métodos confiáveis (Radiografia, Ultrassom, eletrocardiograma, fluoroscopia, Confirmação de Pontas Sherlock 3CG™), para prevenir eventos adversos.

FONTE: A autora (2020).

### 3.4 PARTICIPANTES/POPULAÇÃO

Neonatos (do nascimento a 28 dias incompletos de vida) internados em qualquer unidade hospitalar (UTIN, Alojamento Conjunto e outros), em qualquer continente.

### 3.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Publicações Científicas cujas populações do estudo atendam aos critérios especificados:

**Inclusão:** Neonatos (até 28 dias incompletos de vida), nascidos com qualquer idade gestacional, internados em qualquer setor hospitalar, em qualquer lugar do mundo, com qualquer comorbidade; com acesso venoso do tipo PICC e que utilizaram uma ou mais tecnologias de reposicionamento da ponta do PICC.

**Exclusão:** Estudos que apresentem outras idades ou outros tipos de cateteres, mas os dados de neonatos ou do PICC não sejam apresentados separadamente.

### 3.6 INTERVENÇÕES/EXPOSIÇÕES

Foram incluídos estudos que adotaram procedimentos de manobras corporais no membro do paciente no qual o PICC se encontra inserido, reposicionamento do paciente, tração do cateter, descarga de alto fluxo (*flush*), ou conduta expectante, isoladas ou combinadas com outras tecnologias para reposicionar a ponta do Cateter Central de Inserção Periférica (PICC) mal posicionada.

### 3.7 COMPARADOR/CONTROLE

Esta revisão considerou as tecnologias de reposicionamento, tais como: manobras/reposicionamento corporal no membro do PICC; tração do cateter; descarga de alto fluxo (*flush*) e conduta expectante, utilizadas de forma isolada ou combinadas para reposicionar a ponta do Cateter Central de Inserção Periférica (PICC) ou comparadas entre si.

### 3.8 DESFECHO

Reposicionamento adequado do PICC, confirmado por métodos confiáveis, tais como: radiografia de tórax (comum ou computadorizada digital); ultrassonografia para localização da veia, acompanhamento da inserção do cateter, bem como confirmação da posição da ponta; monitorização eletrocardiográfica (ECG) intra-atrial; e orientação fluoroscópica, buscando prevenir eventos adversos oriundos da má localização da ponta do PICC (SNEATH, 2010).

### 3.9 TIPOS DE ESTUDO INCLUÍDOS

A preferência de inclusão foi para os ensaios clínicos randomizados, seguidos por outros tipos de estudo, tais como: ensaios clínicos quase randomizados ou aleatórios, ensaios quase experimentais, estudos observacionais incluindo coorte prospectivos e retrospectivos, transversais e caso controle ou, até mesmo, relato ou série de caso. Contudo, não foram encontrados ECR. Deste modo foram incluídos estudos de coorte, transversal, relato de caso e série de casos, publicados em inglês, português ou espanhol.

### 3.10 ESTRATÉGIA DE BUSCA

Foi realizada uma pesquisa inicial para seleção das palavras-chave e dos descritores controlados no MeSH (*Medical Subject Headings*) e no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), utilizados nos estudos de interesse desta revisão (QUADRO 2). Esta culminou com a elaboração de uma estratégia de busca

preliminar, apresentada no quadro 3. Para direcionar esta estratégia de busca foram adotados os termos oficiais e seus sinônimos selecionados combinados e unidos por operadores booleanos “OR” e “AND”.

As buscas ocorreram em abril e maio de 2021 e as bases de dados pesquisadas foram: SCOPUS, CINAHL (*Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature*), MEDLINE/PubMed (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*), Web of Science e Embase (*Excerpta Medica Database*) (QUADRO 3). Também foram pesquisadas as plataformas de registro de Ensaios Clínicos Cochrane (QUADRO 4) e *Clinical Trials* (QUADRO 5), a lista de referências dos estudos incluídos, buscas livres e a BVS (Biblioteca Virtual em Saúde).

QUADRO 2 – RELAÇÃO DAS PALAVRAS-CHAVE E DESCRITORES CONTROLADOS NO MESH E NO DECS SEGUNDO A PERGUNTA DE PESQUISA (PICO), CURITIBA, PARANÁ, 2021.

Recém-Nascido / <i>Infant, Newborn / Recién Nacido</i> Criança Recém-Nascida Crianças Recém-Nascidas Lactente Recém-Nascido Lactentes Recém-Nascidos Neonato Neonatos Recém-Nascido (RN) Recém-Nascidos <i>Infants, Newborn</i> <i>Neonate</i> <i>Neonates</i> <i>Newborn</i> <i>Newborn Infant</i> <i>Newborn Infants</i> <i>Newborns</i> <i>Lactante Recién Nacido</i> <i>Lactantes Recién Nacidos</i> <i>Niño Recién Nacido</i> <i>Niños Recién Nacidos</i> <i>Recién Nacidos</i> <i>Neonatology / Neonatology / Neonatología</i> Neonatal	<i>Catheterization, PICC Line</i> <i>Catheterizations, PICC Line</i> <i>PICC Line Catheterization</i> <i>PICC Line Catheterizations</i> <i>PICC Line Placement</i> <i>PICC Line Placements</i> <i>PICC Placement</i> <i>PICC Placements</i> <i>Peripherally Inserted Central Catheter Line Insertion</i> <i>Placement, PICC</i> <i>Placement, PICC Line</i> <i>Placements, PICC</i> <i>Placements, PICC Line</i> <i>Peripherally Inserted Central Catheters</i> Cateter Central de Inserção Periférica <i>Peripherally Inserted Central Catheter</i> <i>Catéter Central de Inserción Periférica</i> <i>PICC</i> CCIP	<i>Repositioning</i> <i>Reposition</i> Reposicionamento <i>Reposicionamiento</i> <i>Malposition</i> <i>Migration Tip</i> <i>Migration Line</i> <i>Migration</i> Migração <i>Migración</i> <i>Replacement</i> Recolocação <i>Recolocación</i> <i>Relocation</i> <i>Tip Placement</i> <i>Tip Position</i> <i>Tip location</i>
---	--	---

FONTE: A autora (2020).

QUADRO 3 – ESTRATÉGIA DE BUSCA UTILIZADA NAS BASES DE DADOS SCOPUS, CINAHL, MEDLINE/PUBMED, WEB OF SCIENCE E EMBASE E NA BVS.

("Recém-Nascido" OR "Infant, Newborn" OR "Recién Nacido" OR "Criança Recém-Nascida" OR "Crianças Recém-Nascidas" OR "Lactente Recém-Nascido" OR "Lactentes Recém-Nascidos" OR "Neonato" OR "Neonatos" OR "Recém-Nascido (RN)" OR "Recém-Nascidos" OR "Infants, Newborn"

OR "Neonate" OR "Neonates" OR "Newborn" OR "Newborn Infant" OR "Newborn Infants" OR "Newborns" OR "Lactante Recién Nacido" OR "Lactantes Recién Nacidos" OR "Niño Recién Nacido" OR "Niños Recién Nacidos" OR "Recién Nacidos" OR "Neonatologia" OR "Neonatology" OR "Neonatología" OR "Neonatal") AND ("Catheterization, PICC Line" OR "Catheterizations, PICC Line" OR "PICC Line Catheterization" OR "PICC Line Catheterizations" OR "PICC Line Placement" OR "PICC Line Placements" OR "PICC Placement" OR "PICC Placements" OR "Peripherally Inserted Central Catheter Line Insertion" OR "Placement, PICC" OR "Placement, PICC Line" OR "Placements, PICC" OR "Placements, PICC Line" OR "Peripherally Inserted Central Catheters" OR "Cateter Central de Inserção Periférica" OR "Peripherally Inserted Central Catheter" OR "Catéter Central de Inserción Periférica" OR "PICC" OR "CCIP") AND ("Repositioning" OR "Reposition" OR "Reposicionamento" OR "Reposicionamiento" OR "Malposition" OR "Migration Tip" OR "Migration Line" OR "Migration" OR "Migração" OR "Migracion" OR "Replacement" OR "Recolocação" OR "Recolocación" OR "Relocation" OR "Tip Placement" OR "Tip Position" OR "Tip Location")

FONTE: A autora (2020).

#### QUADRO 4 – ESTRATÉGIA DE BUSCA UTILIZADA NA COCHRANE.

("Infant, Newborn" OR "Infants, Newborn" OR "Neonate" OR "Neonates" OR "Newborn" OR "Newborn Infant" OR "Newborn Infants" OR "Newborns" OR "Neonatology") AND ("Catheterization, PICC Line" OR "Catheterizations, PICC Line" OR "PICC Line Catheterization" OR "PICC Line Catheterizations" OR "PICC Line Placement" OR "PICC Line Placements" OR "PICC Placement" OR "PICC Placements" OR "Peripherally Inserted Central Catheter Line Insertion" OR "Placement, PICC" OR "Placement, PICC Line" OR "Placements, PICC" OR "Placements, PICC Line" OR "Peripherally Inserted Central Catheters" OR "Peripherally Inserted Central Catheter" OR "PICC" OR "CCIP") AND ("Repositioning" OR "Reposition" OR "Malposition" OR "Migration Tip" OR "Migration Line" OR "Migration" OR "Replacement" OR "Relocation" OR "Tip Placement" OR "Tip Position" OR "Tip Location")

FONTE: A autora (2020).

#### QUADRO 5 – ESTRATÉGIA DE BUSCA UTILIZADA NA CLINICAL TRIALS.

Condition or disease: "Peripherally Inserted Central Catheters" OR "PICC" OR "Peripherally Inserted Central Catheter" OR "PICC Line Catheterization" OR "PICC Line Catheterizations" OR "Peripherally Inserted Central Catheter Line Insertion"

Other terms: "Repositioning" OR "Reposition" OR "Malposition" OR "Migration Tip" OR "Migration Line" OR "Migration" OR "Replacement" OR "Relocation" OR "Tip Placement" OR "Tip Position" OR "Tip Location"

Age Group: Child (birth–17)

FONTE: A autora (2020).

### 3.11 EXTRAÇÃO DE DADOS

Os artigos encontrados a partir da estratégia de busca foram organizados no aplicativo *Rayyan* e os duplicados excluídos manualmente. Foi realizada a avaliação por pares dos títulos e resumos quanto aos critérios de inclusão. Os artigos selecionados foram lidos na íntegra e os que atenderam aos critérios de elegibilidade incluídos na RS, tendo seus dados coletados. Os artigos que não atenderam aos critérios de inclusão foram excluídos e as razões descritas nos resultados.

Para a extração dos dados foi utilizada uma planilha no *Microsoft Excel 2019*®. Esta etapa foi realizada em pares e extraídos de cada estudo incluído, dados sobre o tipo do estudo, suas intervenções, população, método e resultados de interesse para a questão desta revisão. Os casos de divergências sobre a seleção dos estudos e extração de dados, foram resolvidos por consenso ou por um terceiro revisor (AROMMATARIS; MUNN, 2020).

### 3.12 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS ESTUDOS

Os estudos incluídos foram avaliados sob algumas perspectivas. Houve a aplicação de instrumentos de qualidade de seus relatos. Nos estudos de Nadroo et al. (2002), Camargo et al. (2008) e de Tawil et al. (2006) foi aplicado o STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) e nos artigos de Dornaus et al. (2011) e de Sharpe (2010) foi aplicado o CARE (*Case Report Guidelines*).

Estes instrumentos foram aplicados em todos os estudos incluídos e para cada item do instrumento a redação do estudo foi avaliada em: “de acordo”, “não contemplado” ou “não se aplica”. Os itens “de acordo” foram pontuados e gerados percentuais.

Também foram utilizadas Ferramentas de Avaliação Crítica do JBI, que auxiliam na avaliação da confiabilidade, relevância e resultados dos artigos publicados (AROMMATARIS; MUNN, 2020). Foram aplicados os seguintes instrumentos de acordo com o tipo de estudo: Nadroo et al. (2002) e Tawil et al. (2006) - Lista de Verificação de Avaliação Crítica do JBI para Estudos de Coorte (anexo VI); Camargo et al. (2008) - Lista de Verificação de Avaliação Crítica do JBI

para Estudos Transversais Analíticos (anexo VII); Dornaus et al. (2011) - Lista de Verificação para Relatos de caso (anexo VIII); Sharpe (2010) - Lista de Verificação para Série de casos (anexo IX).

Estes instrumentos foram aplicados e cada item foi classificado em “sim”, “não”, “não ficou claro” ou “não aplicável”. As opções foram diferenciadas em cores e seus resultados apresentados em tabela para melhor visualização.

Devido aos tipos de estudo encontrados na presente Revisão Sistemática, não foi possível a comparação entre seus resultados nem sua junção ou realização de metanálise.

### 3.13 SÍNTESE DE DADOS

Os dados foram avaliados e interpretados para a construção dos resultados e apresentados através de uma síntese narrativa. A metanálise não foi possível, devido a heterogeneidade dos estudos incluídos. A metanálise é uma síntese estatística de resultados quantitativos de dois ou mais estudos considerados semelhantes o suficiente do ponto de vista clínico (participantes, intervenções, comparadores, configurações e resultados) e metodológico (desenho do estudo e qualidade metodológica dos estudos) (AROMATARIS; MUNN, 2020).

### 3.14 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA EVIDÊNCIA

A avaliação da qualidade da evidência dos artigos incluídos havia sido prevista, com a adoção da abordagem GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*) para relatar a força das evidências, conforme preconizado pelo JBI. Este é um sistema para graduar a qualidade das evidências atribuindo a elas níveis (alto, moderado, baixo ou muito baixo) e classificar a força de recomendação em saúde (AROMATARIS; MUNN, 2020). Contudo, em função dos tipos de estudo incluídos, não foi possível realizá-la.

### 3.15 ARTIGOS EXCLUÍDOS

Os artigos excluídos foram 19 e estão presentes no quadro 6. Trata-se daqueles que não atenderam aos critérios de inclusão por diferentes motivos. 6

apresentaram apenas seus resumos disponíveis para leitura; 4 apresentavam os dados neonatais junto com outras populações e não possibilitaram a avaliação dos neonatos separadamente; 3 citam reposicionamento do PICC, mas não explicam qual a tecnologia utilizada para tal; 3 não tem o reposicionamento como objetivo principal e não fornecem informações suficientes para uma análise do reposicionamento utilizado; 1 não especifica que o cateter utilizado é o PICC; 1 não é realizado apenas com neonatos; 1 não especifica a idade da população utilizada.

QUADRO 6 – ARTIGOS EXCLUÍDOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA SEGUNDO AUTORES, ANO DE PUBLICAÇÃO, TÍTULO E MOTIVO DA EXCLUSÃO, CURITIBA, PARANÁ, 2021.

<b>Autor / Ano</b>	<b>Título</b>	<b>Motivo da exclusão</b>
Suell, J.V.; Meshkati, M.; Juliano, C.; Groves, A. 2020	<i>Real-time point-of-care ultrasound-guided correction of PICC line placement by external manipulation of the upper extremity</i>	Apenas resumo disponível.
Yasmeen, T.; Pows, A. 2019	<i>Where is the tip? An audit on PICC line insertion in a tertiary level neonatal unit</i>	Apenas resumo disponível.
Granger, C.; O'Shea, J.; Leven, L.; McGlone, L. 2019	<i>Lessons learned from central line extravasation from the left ascending lumbar vein into the cerebrospinal fluid causing neurological impairment in two infants</i>	Apenas resumo disponível.
Zandieh, A.; Lee, C.; Volberg, F. 2015	<i>NICU catheter crash course: A guide to neonatal vascular catheters and their potential complications</i>	Apenas resumo disponível.
Saha, A.; Fernandez, R. 2013	<i>Audit on optimal positioning of peripherally inserted central catheters in neonates</i>	Apenas resumo disponível.
Shalygin N., Kim J. 2018	<i>Determination of range of movement of peripherally inserted central catheters in lower extremities of neonates by ultrasound</i>	Apenas resumo disponível.
Dhillon, S. S., Connolly, B.,	<i>Arrhythmias in Children with</i>	Não apresenta separadamente

Shearkhani, O., Brown, M., & Hamilton, R.  2020	<i>Peripherally Inserted Central Catheters (PICCs)</i>	os dados neonatais. População de <18 anos (15 neonatos).
Newberry, D.M.; Young, T.E.; Robertson, T.; Levy, J.; Brandon, D.  2014	<i>Evaluation of neonatal peripherally inserted central catheter tip movement in a consistent upper extremity position</i>	Não apresenta separadamente os dados neonatais, com PICC inseridos com uma variação de 0 a 88 dias de vida.
Connolly, B.; Amaral, J.; Walsh, S.; Temple, M.; Chait, P.; Stephens, D.  2006	<i>Influence of arm movement on central tip location of peripherally inserted central catheters (PICCs)</i>	Não apresenta separadamente os dados neonatais. População de neonatos até 18 anos.
Fricke, B.L.; Racadio, J.M.; Duckworth, T.; Donnelly, L.F.; Tamer, R.M.; Johnson, N.D.  2005	<i>Placement of peripherally inserted central catheters without fluoroscopy in children: Initial catheter tip position</i>	Não apresenta separadamente os dados neonatais. População de 0 a 26 anos.
Telang, N; Sharma, D; Pratap, OT; Kandraju, H; Murki, S.  2017	<i>Use of real-time ultrasound for locating tip position in neonates undergoing peripherally inserted central catheter insertion: A pilot study</i>	Não especifica tecnologia utilizada para reposicionamento dos cateteres.
Xiao, A.; Sun, J.; Zhu, L.; Liao, Z.; Shen, P.; Zhao, L.; Latour, J.M.  2020	<i>Effectiveness of intracavitary electrocardiogram-guided peripherally inserted central catheter tip placement in premature infants: a multicentre pre-post intervention study</i>	Não especifica tecnologia utilizada para reposicionamento dos cateteres.
Ling, Q.; Chen, H.; Tang, M.; Qu, Y.; Tang, B.  2019	<i>Accuracy and Safety Study of Intracavitary Electrocardiographic Guidance for Peripherally Inserted Central Catheter Placement in Neonates</i>	Não especifica tecnologia utilizada para reposicionamento dos cateteres.
Tauzin, L.; Sigur, N.; Joubert, C.; Parra, J.; Hassid, S.; Moulies, M.-E.	<i>Echocardiography allows more accurate placement of peripherally inserted central catheters in low birthweight</i>	Não contém informações específicas sobre o reposicionamento do PICC.

2013	<i>infants</i>	
Gupta, R.; Drendel, A.L.; Hoffmann, R.G.; Quijano, C.V.; Uhing, M.R.  2016	<i>Migration of Central Venous Catheters in Neonates: A Radiographic Assessment</i>	O artigo cita tração para correção de pontas de PICC encontrados na silhueta cardiográfica, porém não é o objetivo principal deste.
Zhou, L.; Xu, H.; Liang, J.; Xu, M.; Yu, J.  2017	<i>Effectiveness of Intracavitary Electrocardiogram Guidance in Peripherally Inserted Central Catheter Tip Placement in Neonates</i>	O artigo cita tração para correção de pontas de PICC encontrados dentro do átrio direito, porém não é o objetivo principal deste.
Seguin, J. H.  1992	<i>Right-sided hydrothorax and central venous catheters in extremely low birthweight infants</i>	O artigo não especifica o PICC, utiliza o termo Cateter Venoso Central inserido de forma percutânea.
Liz, CF; Domingues, S; Pinho, L; Lopes, L; Carvalho, C; Magalhaes, M; Proenca, E.  2020	<i>Neonatal pericardial effusion: case report and review of the literature</i>	Reposicionamento realizado fora do período neonatal. PICC inserido no 4º DV, no 38º dia foi verificado sua posição em AD e tracionado.
Rastogi, S., Bhutada, A., Sahni, R., Berdon, WE, & Wung, J.-T.  1998	<i>Spontaneous correction of the malpositioned percutaneous central venous line in infants</i>	Não apresenta a idade da população, utilizando o termo infante.

FONTE: A autora (2021).

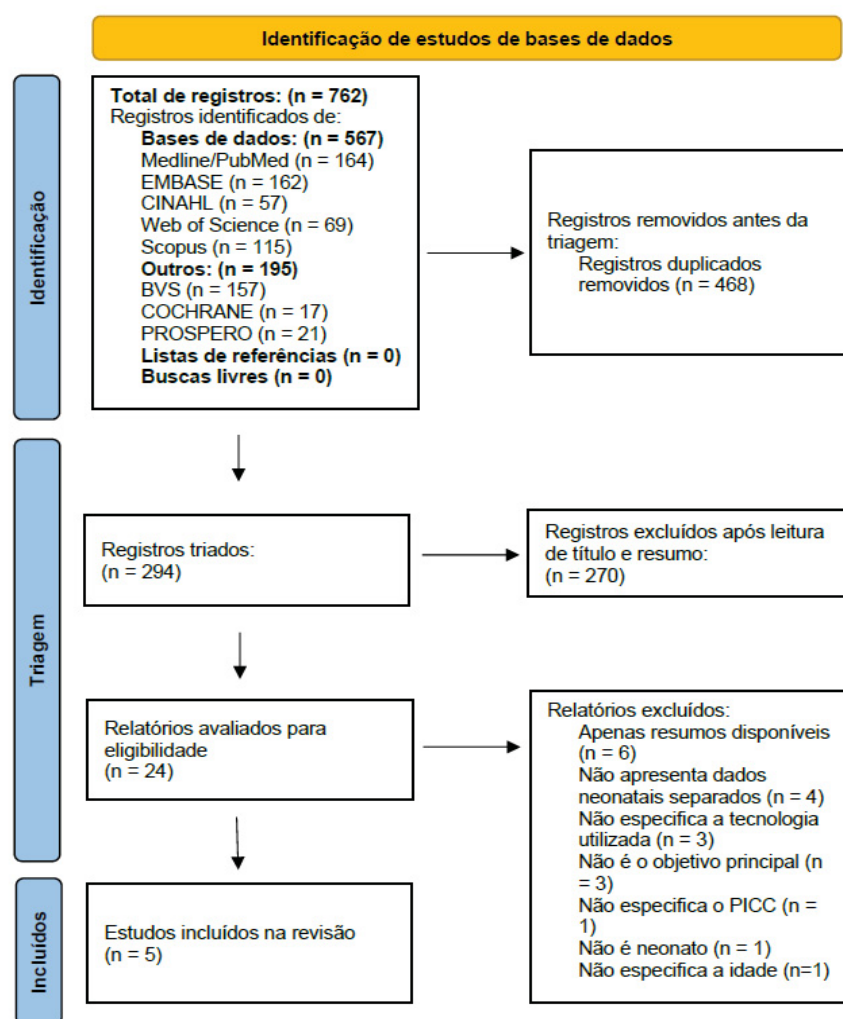
Foi realizada tentativa de contato via *e-mail* com os autores dos estudos que não foram encontrados na íntegra, porém, até a presente data, não foi obtida resposta.

## 4 RESULTADOS

A busca de estudos nas bases de dados SCOPUS, CINAHL, MEDLINE/PubMed, *Web of Science*, Embase e outros locais, como BVS, Cochrane, PROSPERO e *Clinical Trials*, resultou em 762 artigos, desses, 468 foram excluídos por estarem duplicados, 294 artigos tiveram seus títulos e resumos lidos e avaliados. 24 foram selecionados para serem lidos na íntegra e, ao final, foram incluídos 5 artigos no estudo.

Não foram encontrados estudos em lista de referência de outros estudos incluídos nem resultantes das buscas livres.

FIGURA 1 – FLUXOGRAMA DE IDENTIFICAÇÃO, SELEÇÃO, ELEGIBILIDADE E INCLUSÃO DOS ESTUDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA SEGUNDO O PRISMA, CURITIBA, PARANÁ, 2021.



FONTE: A autora, adaptado de Page et al. (2021).

#### 4.1 ARTIGOS INCLUÍDOS

Entre os cinco artigos incluídos dois estudos são relatos de caso realizados nos Estados Unidos (SHARPE, 2010) e no Brasil (DORNAUS et al., 2011); um é transversal prospectivo, realizado no Brasil (CAMARGO et al., 2008); um estudo de coorte prospectivo da Arábia Saudita (TAWIL et al., 2006) e um estudo de coorte retrospectivo realizado nos Estados Unidos (NADROO et al., 2002).

QUADRO 7 – DISTRIBUIÇÃO DOS ARTIGOS INCLUÍDOS SEGUNDO AUTORES, ANO DE PUBLICAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO DO ESTUDO, TÍTULO ORIGINAL, PERIÓDICO, PAÍS E TIPO DO ESTUDO, CURITIBA, PARANÁ, 2021.

<b>Autores/ Ano Identificação</b>	<b>Título</b>	<b>Periódico/ País</b>	<b>Tipo de estudo</b>
Nadroo, Glass, Lin, Green, Holzman 2002  Nadroo (2002)	<i>Changes in Upper Extremity Position Cause Migration of Peripherally Inserted Central Catheters in Neonates</i>	Pediatrics EUA	Estudo de coorte retrospectivo
Camargo, Kimura, Toma, Tsunehiro 2008  Camargo (2008)	Localização inicial da ponta de cateter central de inserção periférica (PICC) em recém-nascidos	Escola de Enfermagem da USP Brasil	Estudo transversal prospectivo
Dornaus, Portella, Warth, Martins, Magalhães, Deutsch 2011  Dornaus (2011)	Tamponamento cardíaco causado por cateter central de inserção periférica em recém-nascido	Einstein São Paulo Brasil	Relato de caso
Sharpe 2010  Sharpe (2010)	<i>Repositioning Techniques for Malpositioned Neonatal Peripherally Inserted Central Catheters</i>	Advances in Neonatal Care EUA	Série de caso
Tawil, Eldemerdash, Hathlol, Laimoun	<i>Peripherally Inserted Central Venous</i>	American Journal of Perinatology	Estudo de coorte prospectivo

2006  Tawil (2006)	<i>Catheters in Newborn Infants: Malpositioning and Spontaneous Correction of Catheter Tips</i>	Arábia Saudita	
--------------------------	---	----------------	--

FONTE: A autora (2021).

Com relação às características dos participantes, como sinalizado na tabela 1, no artigo Nadroo (2002) foram incluídos 60 pacientes entre 23 e 41 semanas de Idade Gestacional (IG) e peso ao nascimento entre 480 e 4570g. No artigo Camargo (2008) foram incluídos 37 pacientes (em 27 o PICC foi inserido com sucesso), 23 desses possuíam IG ao nascimento menor ou igual a 32 semanas e 14 acima de 32 semanas; na data da inserção do cateter 18 pacientes estavam entre o primeiro e o terceiro dia de vida, 14 estavam com quatro a sete dias de vida, 3 deles com oito a onze dias e 2 possuíam entre doze e quinze dias de vida; já com relação ao peso, 27 estavam com 1.500g ou menos e 10 acima de 1.500g na data da inserção do PICC.

Os artigos Dornaus (2011) e Sharpe (2010) descrevem casos. Dornaus (2011) relata o caso de um paciente nascido com 1.290g e 30 semanas mais 2 dias de IG e Sharpe (2010) apresenta 3 casos distintos onde o primeiro refere-se a um paciente de 25 semanas e 680g, o segundo um paciente de 28 semanas e 750g e o terceiro caso o paciente possuía 26 semanas e 600g. Já em Tawil (2006) a média da IG foi de 27,7 e o intervalo de 23 a 40 semanas; enquanto a média de peso ao nascer foi de 1.04Kg e intervalo de 0.5 a 2.8Kg.

Informações sobre o sexo dos pacientes são apresentadas apenas em Camargo (2008), onde há majoritariamente pacientes do sexo masculino 59,5% (n=22) e Dornaus (2011) onde o caso descreve um RN do sexo masculino.

A respeito da idade cronológica dos RN na inserção do PICC, em Camargo (2008) esta variou entre 1 a 15 dias; em Dornaus (2011) ocorreu no 4º dia de vida; em Sharpe (2010) os casos 1 e 3 tiveram seus cateteres inseridos no terceiro dia de vida e o caso 2 no dia 19. Entre os 41 pacientes do estudo Tawil (2006) houve 56 tentativas com 47 PICC inseridos com sucesso e 5 PICC se encontraram mal posicionados; desses 5, a idade gestacional do nascimento variou entre 24 e 40

semanas, o peso ao nascimento entre 840g e 2450g, as idades na inserção do PICC foram de 7, 9, 14, 28 e 65 dias<sup>1</sup>.

TABELA 1 – PARTICIPANTES DOS ESTUDOS SEGUNDO OS ARTIGOS, NÚMERO TOTAL DE PACIENTES, SEXO, IDADE GESTACIONAL E PESO, CURITIBA, PARANÁ, 2021.

Identificação	Pacientes (n)	Sexo (%)	IG (Semanas)	Peso (gramas)
Nadrou (2002)	60	**ND	Intervalo: 23s – 41s Média: 29s	* Intervalo: 480g – 4.570g Média: 1.283g
Camargo (2008)	37	Masculino: 59,5% (n=22) Feminino: 40,5% (n=15)	* Intervalo: 25,8s – 39,8s Média: 31,6s	*Intervalo: 525g – 2.570g Média: 1.289g
Dornaus (2011)	1	**ND	*30s2d	*1.290g
Sharpe (2010)	3	**ND	Caso 1: 25s Caso 2: 28s Caso 3: 26s	Caso 1: 680g Caso 2: 750g Caso 3: 600g
Tawil (2006)	41	**ND	Intervalo: 23s – 40s Média: 27,7s	*Intervalo: 500g – 2.800g Média: 1.040g

\* Dados referentes ao nascimento dos pacientes.

\*\*ND: Não descreve.

FONTE: A autora (2021).

Sobre informações fornecidas nos estudos a respeito de características do cateter utilizado, como apontado na tabela 2, o calibre adotado por Nadrou (2002) foi de 1.9 *French* e todos do mesmo fabricante; Camargo (2008) usou cateteres de 2 *French*, de poliuretano em 35 pacientes (n=94,6%) e de silicone em 2 (n=5,4%); Dornaus (2011) não forneceu esta informação em seu estudo, Sharpe (2010) adotou cateteres de poliuretano e calibre de 28 gauge nos três casos e Tawil (2006) utilizou PICC de silástico de 23 gauge.

As veias de inserção do PICC no estudo Nadrou (2002) foram a veia cefálica (em 18 inserções), veia basílica (em 33 inserções) e veia axilar (em 9 inserções); Camargo (2008) e Tawil (2006) não forneceram esta informação em seus textos; no caso descrito em Dornaus (2011) o cateter foi inserido na veia cefálica; nos casos 1

<sup>1</sup> Este paciente não se enquadra nos critérios de inclusão para a presente revisão, contudo, ele foi considerado por estar citado junto de outros quatro RN em seu estudo.

e 2 de Sharpe (2010) a inserção foi na veia basílica direita e no caso 3 na veia axilar esquerda.

Para confirmar o posicionamento do PICC, após sua inserção, foi realizada uma radiografia de tórax inicial em Nadroo (2002) e, se fosse necessário, o cateter era ajustado para que sua ponta ficasse localizada na veia cava superior ou na veia subclávia, o que era confirmado por uma nova radiografia. Posteriormente os cateteres eram monitorados por radiografias subsequentes duas vezes por semana. Todas as radiografias foram examinadas por um radiologista pediatra.

Em Camargo (2008) dos 37 pacientes que se submeteram ao procedimento de inserção do PICC, em 27 (72,3%) houve sucesso. Estes foram submetidos a imagens radiográficas que apontou 13 (48,2%) cateteres com suas pontas localizadas em átrio direito, 7 (25,9%) em veia cava superior (posição central), 4 (14,8%) em veia axilar ou inominada e 3 (11,1%) em veia jugular.

Dornaus (2011) realizou radiografia após a inserção do PICC e tração do cateter logo em seguida, o que implica no entendimento do cateter ter se localizado em câmara cardíaca.

No caso 1 apresentado em Sharpe (2010) foi realizada radiografia inicial que foi consultada por um radiologista e mostrou a ponta do cateter enrolado logo abaixo da clavícula. No caso 2 a radiografia de tórax inicial apresentou a ponta do PICC no átrio direito. Já no caso 3, na radiografia inicial a ponta do cateter estava em posição central e uma nova radiografia de tórax dois dias depois indicou o cateter em veia jugular interna, sugerindo uma migração da ponta do PICC.

Em Tawil (2006) foi realizada radiografia padrão após as inserções dos 47 cateteres junto com a infusão de 0,5mL de *Omnipaque* (meio de contraste radiológico de baixa osmolalidade). Os achados foram descritos como 6 cateteres posicionados em linha média e 41 PICC longos, estando 5 (10,6%) mal localizados: 3 em veia jugular interna, 1 em veia subclávia direita e 1 em veia submental direita (tributária da veia facial).

QUADRO 8 – CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS RELATIVAS AOS CATETERES CENTRAIS DE INSERÇÃO PERIFÉRICA SEGUNDO AS VEIAS DE INSERÇÃO, PROCEDIMENTOS PARA CONFIRMAÇÃO POSICIONAL DE ACORDO COM O CATETER UTILIZADO, POSICIONAMENTO INICIAL, NÚMERO DE CATETERES MAL POSICIONADOS E TECNOLOGIA APLICADA PARA A REVERSÃO E, TAXA DE SUCESSO NO REPOSICIONAMENTO, CURITIBA, PARANÁ, 2022.

Identificação / N	Veias de inserção	Procedimento para confirmação / Características do cateter	Posicionamento inicial do cateter	N mal posicionados / Tecnologia utilizada	Taxa de sucesso do reposicionamento
<b>Nadroo (2002)</b> N = 60	Veia basilíca: 55% (n=33) Veia cefálica: 30% (n=18) Veia axilar: 15% (n=9)	Radiografia 1.9 French	*ND	N = 10 Movimento dos membros (abdução e adução do ombro, flexão e extensão do cotovelo)	100%
<b>Camargo (2008)</b> N = 37	*ND	Radiografia 2 French 48-50cm de comprimento 35 de poliuretano e 2 de silicone	Átrio direito: 48,2% (n=13) Veia cava superior: 25,9% (n=7) Veia axilar ou inominada: 14,8% (n=4) Veia jugular: 11,1% (n=3)	**N = 20 Tração	65%
<b>Dornaus (2011)</b> N = 1	Veia cefálica	Radiografia *ND	Câmara cardíaca	N = 1 Tração	100%
<b>Sharpe (2010)</b> N = 3	C1: veia basilíca direita C2: veia basilíca direita C3: veia axilar esquerda	Radiografia 28 gauge Poliuretano	C1: enrolado abaixo da clavícula C2: átrio direito C3: central (2 dias depois migrou para veia jugular interna)	N = 3 1. Posicionamento corporal (sentado) + <i>flush</i> *** + movimento dos membros (abdução e adução do ombro, flexão e extensão do cotovelo) 2. Tração (1,5cm) + <i>flush</i> *** + posicionamento corporal (decúbito lateral e cabeça elevada) Posicionamento corporal (sentado e cabeça neutra) + <i>flush</i> ***	100%

Tawil (2006) N = 41	ND*	Radiografia 23 gauge Silástico	Veia jugular interna: 6,4% (n=3) Veia subclávia direita 2,1% (n=1) Veia submental direita: 2,1% (n=1)	N = 5 Conduta expectante com infusão de fluidos para manutenção	100%
---------------------------	-----	--------------------------------------	--	--	------

\*ND: Não descreve.

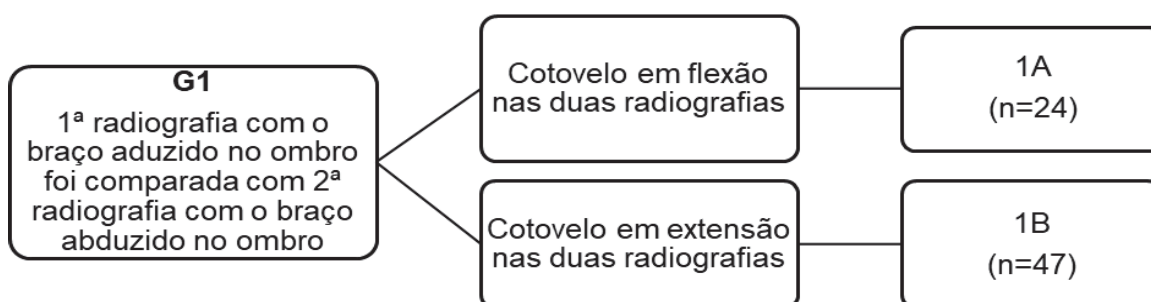
\*\*20 PICC mal posicionados, porém apenas em 13 houve tentativa de reposicionamento, os localizados em veia axilar ou inominada e em veia jugular foram retirados por desvio de trajeto.

\*\*\* *Flush* realizado com 1ml de solução salina

FONTE: A autora (2021).

Os artigos utilizaram uma ou mais tecnologias para reposicionamento da ponta dos cateteres, quando necessário. Nadroo et al. (2002) utilizaram radiografias sequenciais do mesmo cateter posicionando o braço e o antebraço em diferentes combinações para verificar a ponta do cateter. A avaliação foi feita dividida em três grupos:

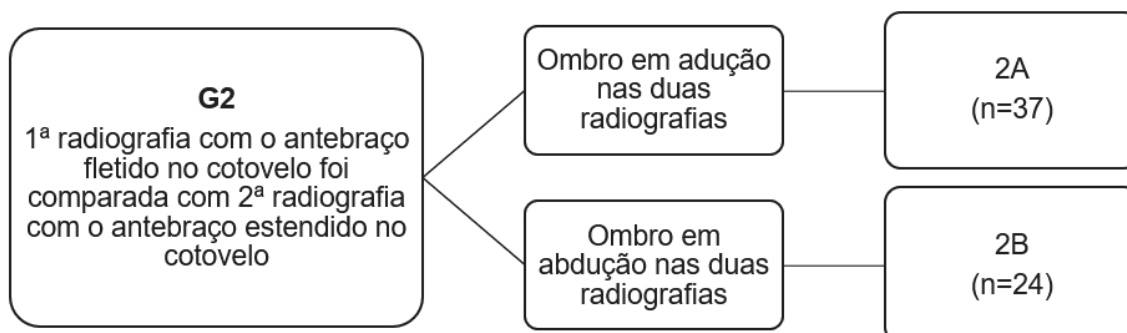
FIGURA 2 – GRUPO 1 DO ESTUDO DE NADROO ET AL. (2002) E OS MOVIMENTOS DE OMBRO E COTOVELO REALIZADOS NOS SUBGRUPOS 1A E 1B PARA REALIZAÇÃO DE DUAS RADIOGRAFIAS COMPARATIVAS.



FONTE: A autora (2021).

Em G1 foram realizadas radiografias pareadas, a primeira, com o braço aduzido no ombro, foi comparada com a segunda, com braço abduzido no ombro. Neste primeiro grupo havia o subgrupo 1A, em que o cotovelo estava flexionado nas duas radiografias, e o subgrupo 1B, onde o cotovelo estava em extensão em ambas as radiografias.

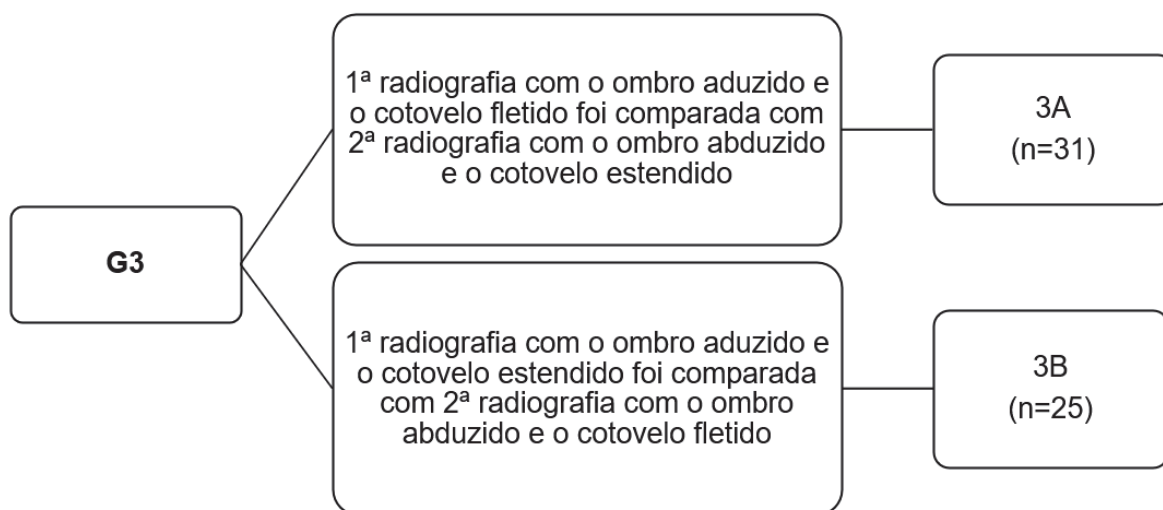
FIGURA 3 – GRUPO 2 DO ESTUDO DE NADROO ET AL. (2002) E OS MOVIMENTOS DE COTOVELO E OMBRO REALIZADOS NOS SUBGRUPOS 2A E 2B PARA REALIZAÇÃO DE DUAS RADIOGRAFIAS COMPARATIVAS.



FONTE: A autora (2021).

Em G2 foram realizadas e comparadas duas radiografias, na primeira o antebraço encontrava-se fletido no cotovelo, na segunda o antebraço encontrava-se estendido no cotovelo. No subgrupo 2A o ombro permaneceu em adução durante as duas radiografias e em 2B o ombro permaneceu em abdução durante ambas as radiografias.

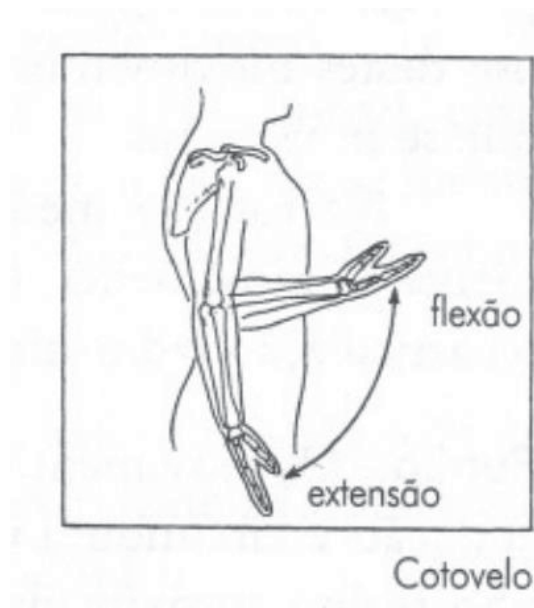
FIGURA 4 – GRUPO 3 DO ESTUDO DE NADROO ET AL. (2002) E OS MOVIMENTOS DE OMBRO E COTOVELO REALIZADOS NOS SUBGRUPOS 3A E 3B PARA REALIZAÇÃO DE DUAS RADIOGRAFIAS COMPARATIVAS.



FONTE: A autora (2021).

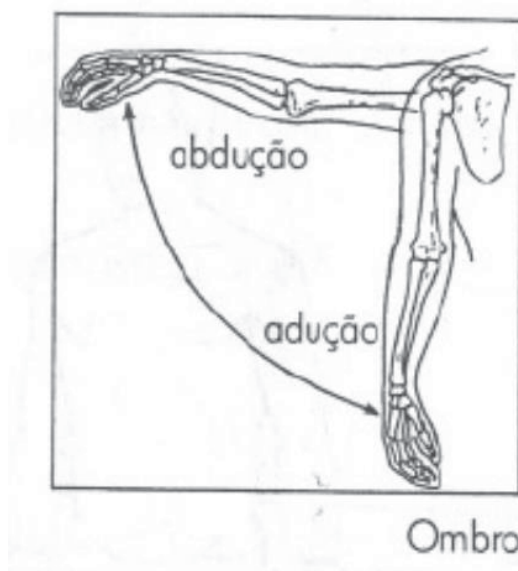
Em G3 o subgrupo 3A avaliou a primeira radiografia retirada com o braço aduzido no ombro e o antebraço fletido no cotovelo e a comparou com a segunda radiografia, retirada com o ombro abduzido e o cotovelo estendido. Já no subgrupo 3B o braço estava aduzido no ombro e o antebraço estendido no cotovelo durante a primeira radiografia, que foi comparada com a segunda radiografia, retirada com o ombro abduzido e o cotovelo fletido.

FIGURA 5 – FLEXÃO E EXTENSÃO DO COTOVELO.



FONTE: Campos (2000).

FIGURA 6 – ADUÇÃO E ABDUÇÃO DO OMBRO.



FONTE: Campos (2000).

Nadroo (2002) utilizou esse estudo do movimento dos membros superiores para tentar corrigir o mal posicionamento de 10 pontas de PICC. Dos 60 pacientes ele especifica um inserido por veia cefálica que ficou enrolado em veia subclávia: o braço foi aduzido no ombro e estendido no cotovelo o máximo possível para puxar a ponta do cateter periféricamente, o ombro foi então abduzido e o cotovelo flexionado

para avançar a ponta do cateter centralmente, o que corrigiu a ponta do PICC; e nove inseridos por veias basilícas que ficaram enrolados em veias do pescoço: o braço foi abduzido no ombro e estendido no cotovelo o máximo possível, puxando a ponta do cateter perifericamente, em seguida, adução no ombro e flexão no cotovelo foram realizadas para avançar a ponta do cateter centralmente. Após essa manobra, uma radiografia repetida foi realizada. Essas manobras foram bem-sucedidas na correção do mal posicionamento da ponta do cateter em nove dos 10 PICC colocados nas veias basilícas<sup>2</sup>.

Em Camargo (2008) os quatro cateteres localizados em veia axilar ou inominada (14,4%) e os três cateteres alojados em veia jugular (11,1%) foram removidos por desvio de trajeto. Os 13 localizados em átrio direito (48,2%) necessitaram de manobras de tracionamento para reposicionar a ponta em local correto, onde as pontas foram reposicionadas e fixadas na veia cava superior, em posição central: nove (69,2%) em terço inferior, três (23,1%) em terço médio e um (7,7%) em terço superior.

Dornaus (2011) descreve um caso onde o cateter foi medido do local de inserção até o segundo espaço intercostal e que após a radiografia inicial precisou ser tracionado 4 cm. Dois dias depois, baseado em uma nova radiografia, foi tracionado mais 4 cm. Após três dias houve suspeita de tamponamento cardíaco no RN e a imagem radiográfica mostrou o cateter ainda em câmara cardíaca, então, a extremidade do cateter foi reposicionada na veia cava superior e confirmada com nova radiografia.

No caso 1 de Sharpe (2010) o paciente foi mantido sentado enquanto o cateter era lavado com 1 mL de solução salina normal, o membro superior direito era abduzido e o cotovelo estendido e, em seguida, o membro superior direito era aduzido e o cotovelo fletido; uma nova radiografia foi realizada com a extremidade superior direita aduzida e mostrou que a ponta do cateter migrou para o local apropriado na VCS, em posicionamento central.

No caso 2 o cateter, localizado no átrio direito, foi tracionado 1,5 cm, uma nova radiografia mostrou o cateter na linha média subclávia contralateral; esse

---

<sup>2</sup> No texto há uma incoerência sobre esta informação, tendo em vista que, na página 134, o autor cita apenas 9 cateteres inseridos na veia basilíca.

paciente foi colocado em decúbito lateral, no mesmo lado do cateter, com a cabeceira da cama elevada e o cateter foi lavado com 1 mL de solução salina normal, até que nova radiografia mostrou que o cateter foi redirecionado para a posição adequada na veia cava superior. No terceiro caso, após dois dias o PICC havia migrado para a veia jugular interna, então o paciente foi mantido em posição sentada, com a linha média da cabeça em posição neutra enquanto o cateter foi lavado com 1 mL de solução salina normal; e o filme radiográfico de acompanhamento revelou que a ponta do cateter havia voltado à sua posição central inicial.

Em Tawil (2006), os cinco cateteres que tiveram suas pontas mal posicionadas foram tratados como periféricos, com infusão de fluidos intravenosos para manutenção, exceto soluções hiperosmolares. Radiografias realizadas 24 horas após a inserção detectaram a correção espontânea das pontas até a localização ideal.

#### 4.2 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS ESTUDOS

Quanto a classificação dos métodos de pesquisa por nível de evidência de acordo com o JBI: os estudos de Nadroo et al. (2002), de Camargo et al. (2008) e de Tawil et al. (2006) se classificam no nível 3.e (estudo observacional sem grupo de controle), já o estudo de Dornaus et al. (2011) e o estudo de Sharpe (2010) no nível 4.d (estudo de caso).

Foram aplicados nos estudos de Nadroo et al. (2002), Camargo et al. (2008) e de Tawil et al. (2006) o STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) e nos artigos de Dornaus et al. (2011) e de Sharpe (2010) o CARE (*Case Report Guidelines*) para avaliar a qualidade de seus relatos.

As porcentagens alcançadas em seus respectivos instrumentos aplicados estão disponíveis no quadro 8 e foram: Nadroo et al. (2002) - 42,4% (anexo I), Camargo et al. (2008) - 54% (anexo II), Dornaus et al. (2011) - 68% (anexo III), Sharpe (2010) - 58,3% (anexo IV) e Tawil et al. (2006) - 24,2% (anexo V). A avaliação está disponível na íntegra nos anexos supracitados.

Além disso, foram utilizadas Ferramentas de Avaliação Crítica do JBI, que auxiliam na avaliação da confiabilidade, relevância e resultados dos artigos publicados.

Para os estudos de Nadroo et al. (2002) e de Tawil et al. (2006) foi utilizada a Lista de Verificação de Avaliação Crítica do JBI para Estudos de Coorte (anexo VI):

FIGURA 7 – RESPOSTAS DA APLICAÇÃO DO *JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR COHORT STUDIES*, NOS ESTUDOS DE NADROO ET AL. (2002) E TAWIL ET AL. (2006).

Referência	Itens										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nadroo et al. 2002	Unclear	Yes	Yes	No	No	Unclear	Yes	Yes	Unclear	Unclear	Yes
Tawil et al. 2006	Yes	Unclear	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Not applicable	Yes

Legenda:

■ Yes   
 ■ Unclear   
 ■ No   
  Not applicable

Fonte: A autora (2021).

Para o estudo de Camargo et al. (2008) foi utilizada a Lista de Verificação de Avaliação Crítica do JBI para Estudos Transversais Analíticos (anexo VII):

FIGURA 8 – RESPOSTAS DA APLICAÇÃO DO *JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR ANALYTICAL CROSS SECTIONAL STUDIES*, NO ESTUDO DE CAMARGO ET AL. (2008).

Referência	Itens							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Camargo et al. 2008	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	No

Legenda:

■ Yes   
 ■ Unclear  
■ No   
  Not applicable

Fonte: A autora (2021).

Para o estudo de Dornaus et al. (2011) foi utilizada a Lista de Verificação para Relatos de caso (anexo VIII):

FIGURA 9 - RESPOSTAS DA APLICAÇÃO DO *JBI CHECKLIST FOR CASE REPORTS*, NO ESTUDO DE DORNAUS ET AL. (2011).

	Itens							
Referência	1	2	3	4	5	6	7	8
Dornaus et al. 2011								

Legenda:

- Yes    ■ Unclear  
■ No     Not applicable

Fonte: A autora (2021).

Para o estudo de Sharpe (2010) foi utilizada a Lista de Verificação para Série de casos (anexo IX):

FIGURA 10 - RESPOSTAS DA APLICAÇÃO DO *JBI CHECKLIST FOR CASE SERIES*, NO ESTUDO DE SHARPE (2010).

	Itens									
Referência	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sharpe 2010										

Legenda:

- Yes    ■ Unclear  
■ No     Not applicable

Fonte: A autora (2021).

Após aplicação das ferramentas do JBI correspondentes a seus tipos de estudos, observou-se que no estudo de Nadroo et al. (2002) 45,4% dos itens avaliados foram contemplados; no de Tawil et al. (2006) houve um item que não se aplicava ao estudo, totalizando 70% contemplados; em Camargo et al (2008) 62,5%; Dornaus et al. (2011) contemplou apenas 28,6% dos itens avaliados, sendo um

deles não aplicável para o estudo; e Sharpe (2010) contou com um item não aplicável, contemplando 55,5% dos demais (QUADRO 8).

Apesar de alguns estudos apresentarem baixas taxas de conformidade com a utilização de ferramentas para sua avaliação crítica, foram incluídos na presente revisão por se aproximarem de responder sobre a efetividade das tecnologias de reposicionamento do PICC em neonatos.

Devido aos tipos de estudo encontrados na presente Revisão Sistemática, não foi possível a comparação entre todos os estudos ou a realização de metanálise.

QUADRO 9 – ESTUDOS INCLUIDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA SEGUNDO A AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS RELATOS (EQUATOR) E FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO CRÍTICA DO JBI.

Identificação / N	Qualidade de Relatos dos estudos (Rede EQUATOR)		Ferramentas de Avaliação Crítica ( <i>Critical Appraisal</i> ) JBI			
	STROBE	CARE	JBI Coorte (11 itens)	JBI Transversal (8 itens)	JBI Relato de caso (8 itens)	JBI Série de caso (10 itens)
Nadroo (2002) N = 60	42,4 %	-	45,4%	-	-	-
Camargo (2008) N = 37	54%	-	-	62,5%	-	-
Tawil (2006) N = 41	24,2%	-	70%	-	-	-
Sharpe (2010) N = 3	-	58,3%	-	-	-	55,5%
Dornaus (2011) N = 1	-	68%	-	-	28,6%	-

Fonte: A autora (2021).

## 5 DISCUSSÃO

Esta revisão buscou avaliar a efetividade das tecnologias de reposicionamento do Cateter Central de Inserção Periférica (PICC) em neonatos. Nela, foram incluídos cinco estudos que foram publicados entre os anos de 2002 a 2011, todos de anos diferentes, dois nacionais (Brasil) e três internacionais (Estados Unidos da América e Arábia Saudita). Totalizaram 142 pacientes neonatais envolvidos no procedimento de inserção do PICC, com uma média de 29,2 semanas (23s a 40s) e média de peso de 1.115g (variando entre 480g a 4570g). Quatro dos estudos não distinguiram os pacientes por sexo.

A veia mais utilizada para a inserção do cateter foi a basílica, seguida pela cefálica e axilar. A maioria dos 38 casos de mal posicionamento inicial e um caso de migração, após dois dias, da ponta do PICC estavam dentro do átrio direito, também foi verificado mal posicionamento em veia jugular, subclávia e axilar.

Os cateteres inseridos foram de materiais variados (como silicone e silástico), sendo a maioria de poliuretano. Também não houve homogeneidade de marca entre os estudos e seriam necessárias mais informações do fabricante para relacionar os diferentes calibres descritos pelos autores: gauge (23 e 28) e *French* (1,9 e 2). Houve um predomínio dos calibres 1,9 *French* (n=60) e 2 *French* (n=37), ainda 41 que utilizaram o calibre 23 gauge e apenas três utilizaram o 28 gauge.

O sistema gauge é inglês e varia inversamente com o diâmetro externo do cateter, contudo, não há uma relação fixa entre o tamanho gauge e o diâmetro externo real, sendo necessário consulta ao fabricante. Já a escala *French* inicia em zero e cada aumento de uma unidade representa 1/3 (0,33) de milímetro no diâmetro externo (MARINO, 2008).

A variedade de desenhos de estudos (coorte, relato e série de caso, transversal) inviabilizou o agrupamento e uma análise mais aprofundada. Destaca-se a ausência de ensaios clínicos randomizados. A qualidade dos relatos foi avaliada com o STROBE e o CARE e foi aplicada à Lista de verificação do JBI para os respectivos desenhos de estudo.

A maioria das avaliações foi inferior a 60% em ambas as ferramentas. Apenas o estudo de Dornaus et al. (2011) obteve 68% no CARE, o de Camargo et al. (2008) obteve 62,5% e o de Tawil et al. (2006) 70% nas avaliações do JBI. Os

artigos incluídos alcançaram baixa conformidade com seus respectivos instrumentos aplicados, atingindo porcentagens entre 24,2% e 70%.

A maioria dos cateteres mal posicionados foram reposicionados com sucesso, à exceção de alguns citados no estudo de Camargo et al. (2008): quatro cateteres localizados em veia axilar ou inominada e três cateteres alojados em veia jugular, que foram retirados por seu desvio de trajeto. Em contrapartida, no estudo de Tawil et al. (2006), três cateteres localizados também em veia jugular foram reposicionados até a localização central, em 24 horas, sendo utilizados como periféricos, sem a necessidade de remoção do cateter.

Foram 39 cateteres mal posicionados, sendo 32 cateteres reposicionados com sucesso (82%), os quais adotaram as seguintes tecnologias:

1. **Movimentação dos membros:** abdução e adução do ombro, flexão e extensão do cotovelo (Nadrou et al., 2002; Sharpe, 2010)
2. **Tração do cateter:** tracionar um pouco cateteres compridos e localizados nas câmaras cardíacas (Camargo et al., 2008; Dornaus et al., 2011; Sharpe, 2010)
3. **Posicionamento corporal:** posição sentada, decúbito lateral e cabeceira elevada (Sharpe, 2010)
4. **Flush realizado no PICC:** infusão rápida de 1 mL de solução salina normal (Sharpe, 2010)
5. **Conduta passiva:** o cateter foi tratado como periférico, recebendo infusão de fluidos para manutenção por 24h, aguardando movimentação espontânea (Tawil et al., 2006)

Sharpe (2010) foi o único estudo que combinou mais de um procedimento para reposicionar o PICC, sendo estes: movimentação dos membros, tração do cateter, posicionamento corporal e *flush*.

Apenas Tawil et al. (2006) adotaram conduta expectante. Sua avaliação relacionada ao posicionamento passivo da ponta do PICC, não foi observado nenhuma complicação. O estudo propõe que “a correção espontânea do PICC mal posicionado se deve ao efeito combinado do fluxo sanguíneo pela veia e do fluxo de fluidos infundidos pelo cateter.” Os autores julgam válido que PICC posicionados no sistema venoso jugular-subclávio, com bom refluxo sanguíneo, sejam mantidos por 24 horas e observados de perto quanto a correção espontânea de sua posição. Não havendo correção, recomendam sua remoção para evitar complicações potenciais.

Entretanto, na prática clínica, eventualmente um RN com urgência para receber infusões através de acesso central, não poderá aguardar a reposição passiva do cateter.

Entre os cateteres mal posicionados, cinco localizações iniciais da ponta do PICC foram apresentadas, não demonstrando similaridade entre os estudos. Quatro forneceram este dado, o qual associamos com a tecnologia utilizada para reposicionamento o cateter:

1. **Intracardiaco** - Tração do cateter entre 1,5 e 8 cm (Camargo et al., 2008; Dornaus et al., 2011; Sharpe, 2010)
2. **Veia subclávia** - *Flush* com 1 mL de solução salina normal + posicionamento corporal (decúbito lateral e cabeceira elevada) (Sharpe, 2010); Conduta passiva (Tawil et al., 2006)
3. **Veia jugular** - Posicionamento corporal (posição sentada e cabeça em posição neutra) + *flush* (Sharpe, 2010); Conduta passiva (Tawil et al., 2006)
4. **Veia abaixo da clavícula "não identificada"** - Posicionamento corporal (sentado) + flush com 1 mL de solução salina normal + movimento dos membros (abdução e adução do ombro, flexão e extensão do cotovelo) (Sharpe, 2010)
5. **Veia submental** - Conduta passiva (Tawil et al., 2006)

Nos casos de posicionamento intracardiaco, a tração do cateter é recomendada visto que a ponta do cateter mais profunda aumenta as chances de desenvolver arritmias, erosão dos vasos e tamponamento cardíaco. Esta tecnologia se mostrou unânime entre os estudos incluídos, sendo realizada em Camargo et al. (2008), em Dornaus et al. (2011) e em Sharpe (2010).

Dois estudos apresentam a medida da tração em centímetros para reposicionar o PICC: 1,5 cm em Sharpe (2010), que foi inserido por veia basílica e não se sabe a medição realizada para inserção; e pelo menos 8 cm em Dornaus et al. (2011), que havia medido o comprimento do local da inserção (veia cefálica) até o 2º espaço intercostal.

Para as veias subclávia e jugular, houve recomendações distintas por Sharpe (2010) e Tawil et al. (2006), sendo que a conduta passiva foi uma possibilidade para ambas as localizações.

Dois dos artigos incluídos elencam a questão da movimentação dos membros do RN ter ligação direta com a movimentação da ponta do PICC, sugerem que é necessário cautela no manuseio dos RN internados em UTIN em uso do dispositivo, visto a pequena área corporal destes, poucos centímetros podem causar impacto na localização do cateter em um RN.

Os cinco estudos utilizaram a radiografia para verificar a localização do cateter. A verificação é essencial para a utilização segura do PICC, evitando infusão em locais indesejados. Apesar de existirem outras possibilidades, incluindo os métodos de visualização em tempo real, a radiografia se mostra confiável para atender a este propósito. Contudo, observa-se que a migração posterior do cateter é uma realidade, como demonstrado em Tawil et al. (2006) e no caso 2 de Sharpe (2010), portanto, a posição do cateter não pode ser presumida, se fazendo importante obter sua confirmação com certa periodicidade e, para tal, radiografias seriadas expõem os RN a mais radiação.

## 6 CONCLUSÃO

Foram encontradas evidências extremamente limitadas e que não permitem conclusões sobre a efetividade das tecnologias de reposicionamento do PICC em neonatos, nem se as tecnologias utilizadas são seguras. As evidências encontradas não permitiram estabelecer os benefícios e malefícios do reposicionamento. Não foi possível analisar a força da recomendação das evidências disponíveis.

Referente a hipótese de que há tecnologias de reposicionamento do PICC efetivas em neonatos, as evidências encontradas são limitadas para afirmá-la. Os estudos incluídos descreveram sucesso no reposicionamento dos cateteres por meio da: Movimentação dos membros – abdução e adução do ombro, flexão e extensão do cotovelo; Tração do cateter; Posicionamento corporal – posição sentada, decúbito lateral e cabeça elevada; *Flush* com 1ml de solução salina no PICC; Conduta passiva (cateter tratado como periférico, recebendo infusão de fluidos para manutenção por 24h, aguardando movimentação espontânea) ou ainda, combinar mais de um procedimento para reposicionar o PICC (movimentação dos membros, tração do cateter, posicionamento corporal e *flush*).

A equipe de neonatologia e os enfermeiros devem, com base no julgamento clínico e na avaliação do quadro clínico do neonato, definir a melhor conduta no caso de mal posicionamento do PICC.

Contudo, os desenhos e a qualidade dos estudos disponíveis não conferiram evidências consistentes para avaliar a efetividade das tecnologias de reposicionamento do PICC em neonatos.

O reposicionamento do PICC, foi confirmado por método confiável — radiografia de tórax, realizada com periodicidade para verificar o posicionamento da ponta do cateter. Não foram relatados uso de ultrassonografia (localização da veia, acompanhamento da inserção do cateter, posição da ponta), nem da monitorização eletrocardiográfica (ECG) intra-atrial e a orientação fluoroscópica.

### 6.1 RECOMENDAÇÕES PARA A PRÁTICA CLÍNICA

As evidências encontradas não foram suficientes para recomendar ou não recomendar o uso das tecnologias de reposicionamento do PICC em neonatos. Devido ao tipo de estudo, não foi possível classificar a certeza da evidência, por

meio do GRADE. Sugere-se que a equipe de neonatologia e os enfermeiros mediante o julgamento clínico e avaliação do quadro clínico do neonato definam a melhor conduta acerca da retirada ou reposicionamento do PICC.

Recomenda-se que os profissionais estejam capacitados e atualizados, bem como a aquisição de tecnologias que podem auxiliar na inserção e acompanhamento posicionamento adequado do cateter, como USG e ECG.

Para o sucesso na punção e manutenção do PICC, bem como evitar a complicações recomenda-se uso de *bundles* baseados em evidências, neste sugere-se a inserção guiada e a verificação da ponta do cateter logo após a inserção e com periodicidade. A manutenção do bebê calmo, tranquilo, pode auxiliar no posicionamento do PICC, assim, a adoção de estratégias de alívio da dor e conforto são relevantes.

## 6.2 RECOMENDAÇÕES PARA A PESQUISA

Visto a relevância do tema e a importância da prática baseada em evidências para pautar as decisões dos profissionais de saúde, é necessário a realização de ensaios clínicos randomizados e estudos de qualidade, com amostras significativas.

Que os pesquisadores atendam aos checklist de relatos dos estudos disponibilizados pela rede EQUATOR, bem como aos instrumentos de avaliação da qualidade metodológica dos estudos.

Recomenda-se o desenvolvimento de estudos com neonatos e nos casos de inclusão de outras faixas etárias, que os dados sejam reportados em separado, visto as especificidades deste grupo.

Descrever nos estudos a caracterização completa dos participantes, com peso, idade gestacional, dia da inserção do cateter, detalhar o procedimento de inserção (medidas adotadas, tecnologias para guiar a introdução), especificações dos cateteres (número, calibre, material, etc.), inclusive com informações do fabricante e modelo.

Recomenda-se especificar as perdas dos estudos, os motivos e as formas de verificação da posição (método, periodicidade), descrever as formas de verificação da ponta do cateter e a periodicidade e esclarecer os motivos para a retirada do cateter e a não adoção de procedimentos de reposicionamento.

### 6.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

- Dificuldade de encontrar estudos realizados apenas com neonatos;
- Estudos que trabalham populações mistas, mas não apresentam dados em separado;
- Estudos não disponíveis na íntegra, apenas com o resumo disponível e autores inacessíveis;
- Diversidade de métodos de estudo;
- Ausência de ensaios clínicos randomizados sobre o tema;
- Apesar da busca ampla e abrangente, pode haver estudos que não tenham sido localizados.

### 6.4 INOVAÇÃO E IMPACTO SOCIAL

A presente pesquisa está alinhada à área de concentração do Mestrado do PPGENF - Prática Profissional de Enfermagem, a Linha de Pesquisa Tecnologia e Inovação para o Cuidar em Saúde e Enfermagem e ao Projeto de Pesquisa Prática Baseada em Evidência na Educação, Enfermagem e Saúde.

O tema surge a partir da demanda da prática clínica da pesquisadora, a qual confirmou por meio de uma busca preliminar a necessidade de uma investigação mais abrangente sobre o tema. Assim, o método selecionado foi a Revisão Sistemática de efetividade, sendo consistente para produzir evidências, o qual seguiu o *Handbook Joanna Briggs Institute* (JBI).

O tema é relevante e de importância, tendo em vista o uso regular de PICC em neonatos, a incidência de mal posicionamento deste dispositivo e as dificuldades inerentes a uma nova inserção de PICC. O tema de estudo se caracteriza como processo/atividade que pretende auxiliar na tomada de decisão da prática clínica dos enfermeiros e equipes neonatais sobre o reposicionamento do PICC nesta população.

Foram encontradas algumas tecnologias utilizadas para o reposicionamento do PICC em neonatos, contudo, as evidências encontradas foram insuficientes para recomendar algum procedimento, o que sinaliza uma lacuna do conhecimento na prática clínica deste tema e orienta os profissionais sobre as evidências disponíveis.

O conhecimento sintetizado e analisado, por meio de método rigoroso e sistemático, se caracteriza como inovador. Aponta para a necessidade de novos estudos que produzam evidências mais robustas e consistentes, especialmente ensaios clínicos. Ao realizar esta RS de efetividade, havia a incerteza sobre a localização ou não de evidências consistentes sobre o tema. As evidências sumarizadas, são consistentes, considerando o método rigoroso, entretanto as evidências são limitadas, não foi possível classificar a certeza da evidência pelo GRADE.

Pretende-se que este estudo impacte a prática clínica, por meio da sumarização das evidências disponíveis sobre o tema, a importância da produção de novos estudos, da relevância de equipes treinadas e capacitadas para a inserção e cuidados com PICC em neonatos, que há tecnologias de reposicionamento sendo utilizadas com sucesso por equipes de neonatologias pelo mundo.

As evidências disponibilizadas neste estudo podem orientar os profissionais da saúde sobre a efetividade das tecnologias de reposicionamento, e o estudo é passível de replicabilidade, para eventualmente, em pesquisas futuras, produzir novas evidências.

## REFERÊNCIAS

- ACUN, C. et al. Peripherally inserted central catheter migration in neonates: Incidence, timing and risk factors. **Journal of Neonatal-Perinatal Medicine**. p. 1-7, 2021.
- ARAUJO, F. L. et al. Adesão ao bundle de inserção de cateter venoso central em unidades neonatais e pediátricas. **Rev. esc. enferm.** USP, São Paulo, v. 51, 2017.
- AROMATARIS, E; MUNN, Z. (editores). **Joanna Briggs Institute Manual for Evidence Synthesis**. JBI, 2020. Disponível em: <https://wiki.joannabriggs.org/display/MANUAL>. Acesso em: 01 jun. 2020.
- ARUNODAY, A.; ZIPITIS, C. Confirming longline position in neonates - Survey of practice in England and Wales. **World journal of clinical pediatrics**, v. 6, n. 3, p. 149–53, ago. 2017.
- BAHOUSH, G. et al. A review of peripherally inserted central catheters and various types of vascular access in very small children and pediatric patients and their potential complications. **Journal of medicine and life**, v. 14, n. 3, 2021.
- BELO, M. P. M. et al. Conhecimento de enfermeiros de Neonatologia acerca do Cateter Venoso Central de Inserção Periférica. **Rev Bras Enferm**, Brasília, v. 65, n 1, p. 42-8, jan./fev. 2012.
- BIERLAIRE, S. et al. How to minimize central line–associated bloodstream infections in a neonatal intensive care unit: a quality improvement intervention based on a retrospective analysis and the adoption of an evidence-based bundle. **Eur J Pediatr**, n. 180, p. 449–460, 2021.
- BLACKWOOD, B. P. et al. Peripherally Inserted Central Catheters Complicated by Vascular Erosion in Neonates. **J Parenter Enteral Nutr.**, v. 40, n. 6, p. 890–5, ago. 2015.
- BORGHESAN, N. B. A. et al. Cateter venoso central de inserção periférica: práticas da equipe de enfermagem na atenção intensiva neonatal. **Rev enferm UERJ**, Rio de Janeiro, v. 25, dez. 2017.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Brasília: Anvisa, 2017.
- BRASIL. **Decreto nº 7.646, de 21 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre a Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde e sobre o processo administrativo para incorporação, exclusão e alteração de tecnologias em saúde pelo Sistema Único de Saúde - SUS, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/\\_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7646.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7646.htm). Acesso em 10/06/2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 930, de 10 de maio de 2012**. Define as diretrizes e objetivos para a organização da atenção integral e humanizada ao recém-nascido grave ou potencialmente grave e os critérios de classificação e habilitação de leitos de Unidade Neonatal no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0930\\_10\\_05\\_2012.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0930_10_05_2012.html). Acesso em: 14/05/2020.

BUTLER-O'HARA, M. et al. An Evidence-Based Catheter Bundle Alters Central Venous Catheter Strategy in Newborn Infants. **The journal of pediatrics**, v. 160, n. 6, 2012.

CALLEJAS, A.; OSIOVICH, H.; TING, J. Y. Use of peripherally inserted central catheters (PICC) via scalp veins in neonates. **The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine**, p. 1-21, 2016.

CAMARGO, P. P. et al. Localização inicial da ponta de cateter central de inserção periférica (PICC) em recém-nascidos. **Rev. esc. enferm.**, USP, São Paulo, v. 42, n. 4, p. 723-8, dez. 2008.

CAMPOS, M. A. Biomecânica da musculação. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.

CHEN, H. et al. Complications of upper extremity versus lower extremity placed peripherally inserted central catheters in neonatal intensive care units: A meta-analysis. **Intensive & Critical Care Nursing**, v. 56, fev. 2020.

CHOPRA V. Making MAGIC: how to improve the use of peripherally inserted central catheters. **BMJ Quality & Safety** n. 29, p. 879-82, 2020.

COFEN. Conselho Federal de Enfermagem. Resolução COFEN nº 258 de 12 de julho de 2001. **Inserção de cateter periférico central pelos enfermeiros**. Conselho Federal de Enfermagem, COFEN, 2001.

DANSKI, M. T. R. et al. Importância da prática baseada em evidências nos processos de trabalho do enfermeiro. **Cienc Cuid Saude**, v. 16, n. 2, abr./jun. 2017.

DÓREA, E. et al. Práticas de manejo do cateter central de inserção periférica em uma unidade neonatal. **Revista Brasileira de Enfermagem [online]**. v. 64, n. 6, p. 997-1002, 2011.

DORNAUS M. F. P. S. et al. Tamponamento cardíaco causado por cateter central de inserção periférica em recém-nascido. **Einstein (São Paulo)**, v. 9, n. 3, p. 391-393, set. 2011. <https://doi.org/10.1590/s1679-45082011rc1885>

EMOLI, A. et al. Il protocollo 'ISP' (Inserzione Sicura dei PICC): un "bundle" di otto raccomandazioni per minimizzare le complicanze legate all'impianto dei cateteri centrali ad inserimento periferico (PICC). **Assist inferm ric**, v. 33, n. 2, p. 82-9, 2014.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-4, mar. 2014.

GEKLE, R. et al. Saline Flush Test: Can Bedside Sonography Replace Conventional Radiography for Confirmation of Above-the-Diaphragm Central Venous Catheter Placement? **J Ultrasound Med.**, v. 34, p. 1295–9, 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed., São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDWASSER, B. et al. Non-central peripherally inserted central catheters in neonatal intensive care: complication rates and longevity of catheters relative to tip position. **Pediatr Radiol**, v. 47, n. 12, p. 1676–81, 2017.

GORSKI, L. et al. Infusion Therapy Standards of Practice. **Journal of Infusion Nursing**, v. 39, n. 1S, p. S1–S159, jan./fev. 2016.

GUPTA, R. et al. Migration of Central Venous Catheters in Neonates: A Radiographic Assessment. **American Journal of Perinatology**, v. 33, n. 6, p. 600-4, nov. 2016.

HIGGINS J. P. T. et al. (editores). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.1 (atualizado em set. 2020). **Cochrane**, 2020. Disponível em: [www.training.cochrane.org/handbook](http://www.training.cochrane.org/handbook). Acesso em: 01/10/2020.

HUANG H. et al. The role of ultrasonography for detecting tip location of percutaneous central venous catheters in neonates - a single-center, prospective cohort study. **Pediatrics and Neonatology**, v. 62, n. 3, p. 265-70, 2021.

INDARWATI, F. et al. Incidence of peripheral intravenous catheter failure and complications in paediatric patients: systematic review and meta analysis. **International Journal of Nursing Studies**, 2019. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103488>.

JIN, J. et al. Repositioning techniques of malpositioned peripherally inserted central catheters. **Journal of Clinical Nursing**, v. 22, p. 1791–804, dez. 2012.

JOANNA BRIGGS INSTITUTE. Supporting Document for the Joanna Briggs Institute Levels of Evidence and Grades of Recommendation. jan. 2014. Disponível em: <https://wiki.jbi.global/display/JSW/Resources?preview=/28706180/37552897/JBI%20Levels%20of%20Evidence%20Supporting%20Documents-v2.pdf>.

KISA, P. et al. Major thrombotic complications with lower limb PICCs in surgical neonates. **Journal of Pediatric Surgery**, v. 50, p. 786–9, 2015.

KONSTANTINIDI, A. et al. Umbilical Venous Catheters and Peripherally Inserted Central Catheters: Are They Equally Safe in VLBW Infants? A Non-Randomized Single Center Study. **Medicina**, v. 55, n. 8, p. 442, ago. 2019.

LEAL, Maria do Carmo et al. Saúde reprodutiva, materna, neonatal e infantil nos 30 anos do Sistema Único de Saúde (SUS). **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 6, p. 1915-28, jun. 2018.

- LAMPERTI, M.; PITTIRUTI, M. Central venous catheter tip position: Another point of view. **Eur J Anaesthesiol**, v. 32, p. 3–4, 2015.
- LEVIT, O; SHABANOVA, V. E BIZZARRO, M. Impact of a dedicated nursing team on central line-related complications in neonatal intensive care unit. **The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine**, p. 2618-22, 2019.
- LI, R. et al. Application of peripherally inserted central catheters in critically ill newborns experience from a neonatal intensive care unit. **Medicine**, v. 98, n. 32, ago. 2019.
- LING, Q. et al. Accuracy and Safety Study of Intracavitary Electrocardiographic Guidance for Peripherally Inserted Central Catheter Placement in Neonates. **Journal of Perinatal and Neonatal Nursing**, v. 33, n. 1, p. 89-95, 2019.
- MCCAY, A. S.; ELLIOTT, E. C.; WALDEN, M. PICC Placement in the Neonate. **New England Journal of Medicine**, v. 370, e. 11, p. e17.1-5, 2014.
- MARCH OF DIMES, PMNCH, SAVE THE CHILDREN, WHO. Born Too Soon: The Global action report on preterm birth. Eds CP Howson, MV Kinney, JE Lawn. World Health Organization, Geneva, 2012.
- MARINO, P. Cateteres vasculares. In: MARINO, P. Compêndio de UTI. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008, p. 3-15.
- MAUGHAN, E.D.; YONKAITIS, C.F. What Does Evidence-Based School Nursing Practice Even Mean? Get a CLUE. **NASN Sch Nurse**, California, v 32, n. 15, p. 287-9, 2017.
- MINGORANCE, P. et al. Complicações do cateter central de inserção periférica (PICC) em neonatos. **Cienc Cuid Saude**, v. 13, n. 3, p. 433-8, jul./set. 2014.
- MOUREAU, N. L. **Vessel Health and Preservation: The Right Approach for Vascular Access**. Springer Open, 2019.
- NADROO A. M. et al. Changes in Upper Extremity Position Cause Migration of Peripherally Inserted Central Catheters in Neonates. **Pediatrics**, v. 110, n. 1, jul. 2002.
- NATIVIDAD, E.; ROWE, T. Simultaneous Rapid Saline Flush to Correct Catheter Malposition: A Clinical Overview. **Journal of the Association for Vascular Access**, v. 20, n. 3, p. 159-66, set. 2015.
- OLETI, T. et al. Does ultrasound guidance for peripherally inserted central catheter (PICC) insertion reduce the incidence of tip malposition? – a randomized trial. **J Perinatol** v. 39, p. 95–101, out. 2018.
- PADILLA-SÁNCHEZ C. et al. Risk factors associated with adverse events in neonates with peripherally inserted central catheter. **Enferm Intensiva**, v. 30, n. 4, p. 170-80, out./dez. 2019.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71.

PATERSON, R. S. et al. Selection and Insertion of Vascular Access Devices in Pediatrics: A Systematic Review. **Pediatrics**, v. 145, n. s3, jun. 2020.

PET, G. C. et al. Risk factors for peripherally inserted central catheter complications in neonates. **J Perinatol**, v. 40, p. 581–8, 2020.

PITTIRUTI, M. et al. Clinical use of Sherlock-3CG for positioning peripherally inserted central catheters. **The Journal of Vascular Access**, v. 20, n. 4, p. 356–61, 18 jul. 2019.

PRADO, N. C. C. et al. Remoção não eletiva do cateter central de inserção periférica em unidade neonatal. **Rev. Eletr. Enf.**, v. 20, n. 20, 2018.

PRADO, N. C. C. et al. Variables asociadas a eventos adversos en neonatos con catéter venoso central de inserción periférica. **Enfermería global**, n. 59, jul. 2020.

RCN. Royal College of Nursing. **Standards for infusion therapy**. Royal College of Nursing, 2016.

ROSSETTI, F. et al. The intracavitary ECG method for positioning the tip of central venous access devices in pediatric patients: results of an Italian multicenter study. **J Vasc Access**, v. 16, n. 2, p. 137-43, 2014.

SERTIC, A. J. et al. Perforations associated with peripherally inserted central catheters in a neonatal population. **Pediatr Radiol**, v., 48, n. 1, p. 109-19, 2017.

SHARMA D., FARAHBAKHS N. E TABATABAI S. A. Role of ultrasound for central catheter tip localization in neonates: A review of the current evidence. **The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine**, 2018. doi: 10.1080/14767058.2018.1437135.

SHARMA, P. K.; SINGH, S. K. Venous access in neonates: our experience. **Int J Contemp Pediatr**, v. 5, n. 4, p. 1571–5, 2018.

SHARPE, E. L. Repositioning Techniques for Malpositioned Neonatal Peripherally Inserted Central Catheters. **Advances in Neonatal Care**, v. 10, n. 3, p. 129-32, 2010.

SIMONOV, M. et al. Navigating Venous Access: A Guide for Hospitalists. **Journal of Hospital Medicine**, v. 10, n. 7, 2015.

SINGH, A. et al. Complications of peripherally inserted central venous catheter in neonates: Lesson learned over 2 year in a tertiary care centre in India. **African Journal of Paediatric Surgery**, v. 14, n. 3, jul./set. 2014.

SNEATH, N. Are Supine Chest and Abdominal Radiographs the Best Way to Confirm PICC Placement in Neonates? **Neonatal network**, v. 29, n. 1, jan./fev. 2010.

SOUSA, L. M. M. et al. Modelos de formulação da questão de investigação na prática baseada na evidência. **Revista investigação em enfermagem**, p. 31-9, mai. 2018.

SPENCER, T. R. Repositioning of central venous access devices using a high-flow flush technique - a clinical practice and cost review. **J Vasc Access**, v. 18, n. 5, p. 419-25, 2017.

SPENCER, T. R.; PITTIRUTI, M. Rapid Central Vein Assessment (RaCeVA): A systematic, standardized approach for ultrasound assessment before central venous catheterization. **The Journal of Vascular Access**, v. 20, n. 3, p. 239–49, mai 2019.

SRINIVASAN, H. B. et al. Migration Patterns of Peripherally Inserted Central Venous Catheters at 24 Hours Postinsertion in Neonates. **Am J Perinatol**, n. 30, p. 871-4, 2013.

SULIMAN, M. et al. The incidence of peripheral intravenous catheter phlebitis and risk factors among pediatric patients. **Journal of Pediatric Nursing**, v. 50, p. 89–93, jan./fev. 2020.

THAMES VALLEY AND WESSEX OPERATIONAL DELIVERY NETWORKS. Guideline Neonatal Central Line. University Hospital Southampton. Set. 2019. Disponível em: <https://southodns.nhs.uk/wp-content/uploads/2019/12/CVL-guideline-Dec-2019-Final.pdf>.

TAWIL, K. A. et al. Peripherally Inserted Central Venous Catheters in Newborn Infants: Malpositioning and Spontaneous Correction of Catheter Tips. **American Journal Of Perinatology**, v. 23, n. 1, 2006.

TELANG, N. et al. Use of real-time ultrasound for locating tip position in neonates undergoing peripherally inserted central catheter insertion: A pilot study. **Indian J Med Res**, v. 145, n. 3, p. 373-6, 2017.

TOMASZEWSKI, K. et al. Time and resources of peripherally inserted central catheter insertion procedures: a comparison between blind insertion/chest X-ray and a real time tip navigation and confirmation system. **ClinicoEconomics and Outcomes Research**, v. 7, n. 9, p. 115–125, 7 fev. 2017.

TOMAZONI, A. et al. Segurança do paciente na percepção da enfermagem e medicina em unidades de terapia intensiva neonatal. **Rev. Gaúcha Enferm.**, Porto Alegre, v. 38, n. 1, 2017.

TOMAZONI, A. et al. Effectiveness of a Modified Measurement of the Peripherally Inserted Central Catheter in Newborns: A Randomized Study. **Association for Vascular Access**, v. 26, n. 3, 2021.

ULLMAN A. J. et al. Road map for improvement: Point prevalence audit and survey of central venous access devices in paediatric acute care. **J. Paediatr. Child Health**, v. 53, n. 2, p. 123–30, 2016.

ULLMAN A. J. et al. The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters in Pediatrics: miniMAGIC. **Pediatrics**, v. 145, n. S3, p. S269-S284, jun. 2020.

UNITED NATIONS INTER-AGENCY GROUP FOR CHILD MORTALITY ESTIMATION (UN IGME). Levels & Trends in Child Mortality: Report 2017, Estimates Developed by the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation. **United Nations Children's Fund**, New York, 2017. Disponível em: [https://www.unicef.org/publications/files/Child\\_Mortality\\_Report\\_2017.pdf](https://www.unicef.org/publications/files/Child_Mortality_Report_2017.pdf).

VARGA P. et al. Morbidity and mortality trends in very-very low birth weight premature infants in light of recent changes in obstetric care. **European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology**, v. 211, p. 134-9, 2017.

WALKER, D. et al. Effect of a quality improvement package for intrapartum and immediate newborn care on fresh stillbirth and neonatal mortality among preterm and low-birthweight babies in Kenya and Uganda: a cluster-randomised facility-based trial. **Lancet Glob Health**, v. 8, p. e1061–70, ago. 2020.

WANG K. et al. Economic evaluation of peripherally inserted central catheter and other venous access devices: A scoping review. **The Journal of Vascular Access**. jan. 2020.

WEBER, M. D.; HIMEBAUCH, A. S.; CONLON, T. Repositioning of malpositioned peripherally inserted central catheter lines with the use of intracavitary electrocardiogram: A pediatric case series. **The Journal of Vascular Access**, v. 21, n. 2, p. 259-64, jul. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Development of medical device policies. **WHO medical device technical series**: To ensure improved access, quality and use of medical devices. Jun. 2011.

WYCKOFF, M. M.; SHARPE, E. L. **Peripherally Inserted Central Catheters**. National Association of Neonatal Nurses, 3 ed, 2015.

XIAO, A. et al. Effectiveness of intracavitary electrocardiogram-guided peripherally inserted central catheter tip placement in premature infants: a multicentre pre-post intervention study. **Eur J Pediatr**, v. 179, n. 3, p. 439–46, 2020.

YINTIAN, L. et al. Study on the Effects of IC-ECG Method in Neonatal PICC Catheterization. **American Journal of Pediatrics**, v. 6, n. 2, p. 178-82, 2020.

ZAGHLOUL, N. et al. The superiority of point of care ultrasound in localizing central venous line tip position over time. **Eur J Pediatr**, v. 178, p. 173-9, out. 2018.

ZHOU, L. B. S. N. et al. Effectiveness of Intracavitary Electrocardiogram Guidance in Peripherally Inserted Central Catheter Tip Placement in Neonates. The **Journal of Perinatal & Neonatal Nursing**, v. 31, n. 4, p. 326-31, out./dez. 2017.

## ANEXO I – STROBE STATEMENT - LISTA DE VERIFICAÇÃO DE ITENS QUE DEVEM SER INCLUÍDOS EM RELATÓRIOS DE ESTUDOS DE COORTE

Estudo: NADROO A. M. et al. Changes in Upper Extremity Position Cause Migration of Peripherally Inserted Central Catheters in Neonates. *Pediatrics*, v. 110, n. 1, jul. 2002.

	Item No	Recommendation	Page No
<b>Title and abstract</b>	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract	NC
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found	131
<b>Introduction</b>			
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported	131
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses	131
<b>Methods</b>			
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper	NC
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection	131-132
Participants	6	(a) Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up	131-132
		(b) For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed	NA
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable	NC
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group	131-132
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias	NC
Study size	10	Explain how the study size was arrived at	NC
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why	NC
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding	NC
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions	132
		(c) Explain how missing data were addressed	NC
		(d) If applicable, explain how loss to follow-up was addressed	NC
		(e) Describe any sensitivity analyses	132
<b>Results</b>			
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed	132
		(b) Give reasons for non-participation at each stage	NC
		(c) Consider use of a flow diagram	NC
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders	132

		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest	NC
		(c) Summarise follow-up time (eg, average and total amount)	NC
Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures over time	NC
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period	NC 132-134 NC
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses	132-134
<b>Discussion</b>			
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives	134-136
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias	NC
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence	134-136
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results	NC
<b>Other information</b>			
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based	NC

\*Give information separately for exposed and unexposed groups.

Legenda:

NC – Não Contempla

NA – Não se Aplica

## ANEXO II - STROBE STATEMENT - LISTA DE VERIFICAÇÃO DE ITENS QUE DEVEM SER INCLUÍDOS EM RELATÓRIOS DE ESTUDOS TRANSVERSAIS

Estudo: CAMARGO, P. P. et al. Localização inicial da ponta de cateter central de inserção periférica (PICC) em recém-nascidos. *Rev. esc. enferm.*, USP, São Paulo, v. 42, n. 4, p. 723-8, dez. 2008.

	Item No	Recommendation	Page No
<b>Title and abstract</b>	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract	723
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found	723
<b>Introduction</b>			
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported	724
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses	724
<b>Methods</b>			
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper	724
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection	724
Participants	6	(a) Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants	725 <sup>1</sup>
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable	NC
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group	725
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias	NC
Study size	10	Explain how the study size was arrived at	NC
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why	725
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding	725 <sup>2</sup>
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions	NC
		(c) Explain how missing data were addressed	NC
		(d) If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy	NC
		(e) Describe any sensitivity analyses	NA
<b>Results</b>			
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed	725-26 <sup>3</sup>

		eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed	
		(b) Give reasons for non-participation at each stage	NA
		(c) Consider use of a flow diagram	NC
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders	725
		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest	NC
Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures	726
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included	NA
		(b) Report category boundaries when continuous variables were categorized	NA
		(c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period	NA
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses	NA
<b>Discussion</b>			
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives	726-27
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias	NC
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence	726-27
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results	NC
<b>Other information</b>			
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based	NA

\*Give information separately for exposed and unexposed groups.

<sup>1</sup>Parcial, pois não caracteriza os participantes (ex.: idade); e não descreve a forma de recrutamento e seleção.

<sup>2</sup>Parcial, pois usou apenas estatística descritiva, com frequências absolutas e relativas.

<sup>3</sup>Parcial, pois não define o número de pacientes elegíveis em cada estágio do estudo, recusas na participação, exclusões, divisão de grupos.

Legenda:

NC – Não Contempla

NA – Não se Aplica

## ANEXO III - CARE - LISTA DE VERIFICAÇÃO DE INFORMAÇÕES A SEREM INCLUÍDAS AO ESCREVER UM RELATÓRIO DE CASO

Estudo: DORNAUS M. F. P. S. et al. Tamponamento cardíaco causado por cateter central de inserção periférica em recém-nascido. **Einstein (São Paulo)**, v. 9, n. 3, p. 391-393, set. 2011.



CARE Checklist of information to include when writing a case report



Topic	Item	Checklist item description	Reported on Line
Title	1	The diagnosis or intervention of primary focus followed by the words "case report" .....	Não
Key Words	2	2 to 5 key words that identify diagnoses or interventions in this case report, including "case report" .....	Sim - 391
Abstract (no references)	3a	Introduction: What is unique about this case and what does it add to the scientific literature? .....	Não
	3b	Main symptoms and/or important clinical findings .....	Sim - 391
	3c	The main diagnoses, therapeutic interventions, and outcomes .....	Sim - 391
	3d	Conclusion—What is the main "take-away" lesson(s) from this case? .....	Não
Introduction	4	One or two paragraphs summarizing why this case is unique ( <b>may include references</b> ) .....	Não
Patient Information	5a	De-identified patient specific information .....	Sim - 391
	5b	Primary concerns and symptoms of the patient .....	Sim - 391
	5c	Medical, family, and psycho-social history including relevant genetic information .....	Não
	5d	Relevant past interventions with outcomes .....	Sim - 391
Clinical Findings	6	Describe significant physical examination (PE) and important clinical findings .....	Sim - 391
Timeline	7	Historical and current information from this episode of care organized as a timeline .....	Sim - 391
Diagnostic Assessment	8a	Diagnostic testing (such as PE, laboratory testing, imaging, surveys) .....	Sim - 391
	8b	Diagnostic challenges (such as access to testing, financial, or cultural) .....	Não
	8c	Diagnosis (including other diagnoses considered) .....	Sim - 391
	8d	Prognosis (such as staging in oncology) where applicable .....	NA
Therapeutic Intervention	9a	Types of therapeutic intervention (such as pharmacologic, surgical, preventive, self-care) .....	Sim - 391
	9b	Administration of therapeutic intervention (such as dosage, strength, duration) .....	Sim - 391
Follow-up and Outcomes	9c	Changes in therapeutic intervention (with rationale) .....	NA
	10a	Clinician and patient-assessed outcomes (if available) .....	NA
	10b	Important follow-up diagnostic and other test results .....	Sim - 392
	10c	Intervention adherence and tolerability (How was this assessed?) .....	NA
Discussion	10d	Adverse and unanticipated events .....	Sim - 391
	11a	A scientific discussion of the strengths AND limitations associated with this case report .....	Não
	11b	Discussion of the relevant medical literature <b>with references</b> .....	Sim - 392
	11c	The scientific rationale for any conclusions (including assessment of possible causes) .....	Sim - 392
	11d	The primary "take-away" lessons of this case report (without references) in a one paragraph conclusion .....	Sim - 392
Patient Perspective	12	The patient should share their perspective in one to two paragraphs on the treatment(s) they received .....	NA
Informed Consent	13	Did the patient give informed consent? Please provide if requested .....	Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>

## ANEXO IV - CARE - LISTA DE VERIFICAÇÃO DE INFORMAÇÕES A SEREM INCLUÍDAS AO ESCREVER UM RELATÓRIO DE CASO

Estudo: SHARPE, E. L. Repositioning Techniques for Malpositioned Neonatal Peripherally Inserted Central Catheters. **Advances in Neonatal Care**, v. 10, n. 3, p. 129-32, 2010.



CARE Checklist of information to include when writing a case report



Topic	Item	Checklist item description	Reported on Line
Title	1	The diagnosis or intervention of primary focus followed by the words "case report" .....	Não
Key Words	2	2 to 5 key words that identify diagnoses or interventions in this case report, including "case report" .....	Não
Abstract (no references)	3a	Introduction: What is unique about this case and what does it add to the scientific literature? .....	Não
	3b	Main symptoms and/or important clinical findings .....	Não
	3c	The main diagnoses, therapeutic interventions, and outcomes .....	Sim - 129
	3d	Conclusion—What is the main "take-away" lesson(s) from this case? .....	Não
Introduction	4	One or two paragraphs summarizing why this case is unique ( <b>may include</b> references) .....	Não
Patient Information	5a	De-identified patient specific information .....	Sim - 129-130
	5b	Primary concerns and symptoms of the patient .....	Não
	5c	Medical, family, and psycho-social history including relevant genetic information .....	Não
	5d	Relevant past interventions with outcomes .....	Sim - 129-130
Clinical Findings	6	Describe significant physical examination (PE) and important clinical findings .....	Sim - 129-130
Timeline	7	Historical and current information from this episode of care organized as a timeline .....	Sim - 129-130
Diagnostic Assessment	8a	Diagnostic testing (such as PE, laboratory testing, imaging, surveys) .....	Sim - 129-130
	8b	Diagnostic challenges (such as access to testing, financial, or cultural) .....	Não
	8c	Diagnosis (including other diagnoses considered) .....	Sim - 129-130
	8d	Prognosis (such as staging in oncology) where applicable .....	NA
Therapeutic Intervention	9a	Types of therapeutic intervention (such as pharmacologic, surgical, preventive, self-care) .....	Sim - 129-131
	9b	Administration of therapeutic intervention (such as dosage, strength, duration) .....	Sim - 129-131
	9c	Changes in therapeutic intervention (with rationale) .....	NA
Follow-up and Outcomes	10a	Clinician and patient-assessed outcomes (if available) .....	NA
	10b	Important follow-up diagnostic and other test results .....	Sim - 130-131
	10c	Intervention adherence and tolerability (How was this assessed?) .....	NA
	10d	Adverse and unanticipated events .....	NA
Discussion	11a	A scientific discussion of the strengths AND limitations associated with this case report .....	Sim - 131
	11b	Discussion of the relevant medical literature <b>with references</b> .....	Sim - 131
	11c	The scientific rationale for any conclusions (including assessment of possible causes) .....	Sim - 131-132
	11d	The primary "take-away" lessons of this case report (without references) in a one paragraph conclusion .....	Sim - 132
Patient Perspective	12	The patient should share their perspective in one to two paragraphs on the treatment(s) they received .....	NA
Informed Consent	13	Did the patient give informed consent? Please provide if requested .....	Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>

## ANEXO V - STROBE STATEMENT - LISTA DE VERIFICAÇÃO DE ITENS QUE DEVEM SER INCLUÍDOS EM RELATÓRIOS DE ESTUDOS DE COORTE

Estudo: TAWIL, K. A. et al. Peripherally Inserted Central Venous Catheters in Newborn Infants: Malpositioning and Spontaneous Correction of Catheter Tips. **American Journal Of Perinatology**, v. 23, n. 1, 2006.

	Item No	Recommendation	Page No
Title and abstract	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract	NC
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found	NC
<b>Introduction</b>			
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported	37
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses	NC
<b>Methods</b>			
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper	NC
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection	37-38**
Participants	6	(a) Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up	NC
		(b) For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed	NA
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable	37-38**
Data sources/measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group	NC
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias	NC
Study size	10	Explain how the study size was arrived at	NC
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why	NC
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding	NC
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions	NC
		(c) Explain how missing data were addressed	NC
		(d) If applicable, explain how loss to follow-up was addressed	NC
		(e) Describe any sensitivity analyses	NC
<b>Results</b>			
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed	38**
		(b) Give reasons for non-participation at each stage	NC
		(c) Consider use of a flow diagram	NC
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders	38
		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest	NC
		(c) Summarise follow-up time (eg, average and total amount)	NC

Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures over time	38
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period	NC 38 NA
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses	38-39
<b>Discussion</b>			
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives	38
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias	NC
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence	38
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results	NC
<b>Other information</b>			
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based	NA

\*Give information separately for exposed and unexposed groups.

\*\*Parcial.

Legenda:

NC – Não Contempla

NA – Não se Aplica

## ANEXO VI - JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR COHORT STUDIES

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the two groups similar and recruited from the same population?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the exposures measured similarly to assign people to both exposed and unexposed groups?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. <u>Were</u> confounding factors identified?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were the groups/participants free of the outcome at the start of the study (or at the moment of exposure)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was the follow up time reported and sufficient to be long enough for outcomes to occur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was follow up complete, and if not, were the reasons to loss to follow up described and explored?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Were strategies to address incomplete follow up utilized?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Was appropriate statistical analysis used?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**ANEXO VII - JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR ANALYTICAL CROSS SECTIONAL STUDIES**

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. <u>Were</u> confounding factors identified?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was appropriate statistical analysis used?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**ANEXO VIII - JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR CASE REPORTS**

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were patient's demographic characteristics clearly described?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Was the patient's history clearly described and presented as a timeline?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the current clinical condition of the patient on presentation clearly described?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were diagnostic tests or assessment methods and the results clearly described?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Was the intervention(s) or treatment procedure(s) clearly described?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Was the post-intervention clinical condition clearly described?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were adverse events (harms) or unanticipated events identified and described?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Does the case report provide takeaway lessons?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## ANEXO IX - JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR CASE SERIES

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were there clear criteria for inclusion in the case series?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Was the condition measured in a standard, reliable way for all participants included in the case series?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Were valid methods used for identification of the condition for all participants included in the case series?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Did the case series have consecutive inclusion of participants?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Did the case series have complete inclusion of participants?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Was there clear reporting of the demographics of the participants in the study?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Was there clear reporting of clinical information of the participants?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Were the outcomes or follow up results of cases clearly reported?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was there clear reporting of the presenting site(s)/clinic(s) demographic information?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Was statistical analysis appropriate?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>