

Lucas Wynne Cabral

Ultrassonografia para bloqueios periféricos em  
crianças: revisão sistemática e metanálise de  
ensaios clínicos randomizados

Tese apresentada à Faculdade de  
Medicina, Universidade Estadual Paulista  
“Júlio de Mesquita Filho”, Campus de  
Botucatu, para obtenção do título de  
Doutor em Anestesiologia.

Orientadora: Profa. Titular Norma Sueli Pinheiro Modolo

Coorientadora: Profa. Dra. Regina Paolucci El Dib

Botucatu

2015

**DEDICATÓRIA**

*“É na educação dos filhos que se revelam as virtudes dos pais”.*

Dedico aos meus pais, **Antonio Cabral** e **Maria do Carmo**, pelo amor e apoio incondicionais que me incentivaram a realizar um sonho antigo nosso.

*“Com o seu amor tudo é mais simples”.*

Dedico a minha esposa, **Isabela**, pelo companheirismo, compreensão e por ser a grande responsável por essa conquista, embora minha conquista mais brilhante tenha sido persuadi-la a se casar comigo e ser minha mulher pro resto da vida.

## **AGRADECIMENTOS**

## ***Agradecimentos Especiais***

À Profa. Titular Norma Sueli Pinheiro Modolo, por compartilhar seus conhecimentos em anestesia pediátrica durante a especialização, fundamentais para minha vida profissional e para escolha do projeto de pesquisa. Agradeço também pela confiança, amizade e companheirismo que estiveram presentes desde o momento da definição do tema à elaboração da tese. Minha eterna gratidão por ter sido minha orientadora.

À Profa. Dra. Regina Paolucci El Dib, pela grande paciência em me ensinar os fundamentos da medicina baseada em evidências e me guiar nesse mundo até então desconhecido.

## *Agradecimentos*

Aos meus irmãos, Gabriel e Thomaz, e a minha madrinha, Maria Hermínia, pelo carinho e pelos momentos de descontração durante a realização desta tarefa.

A todos os professores do Departamento de Anestesiologia de Botucatu e, em especial, à Profa. Titular Yara Marcondes Machado Castiglia, pelo apoio e incentivo à realização da pós-graduação.

A minha família de Botucatu, Dr. Rodrigo Lima, Dra. Lais Lima e Dra. Eliana Ganem, pela amizade e por ter me feito sentir em casa mesmo estando distante.

Aos professores e médicos que me incentivaram ao estudo da ultrassonografia em anestesia, especialmente, ao Dr. Leandro Braz, ao Dr. Paulo Nascimento e ao Dr. Rodrigo Lima.

Aos colegas de residência médica, pela compreensão durante as ausências no centro cirúrgico enquanto cursando as aulas da pós-graduação.

Aos funcionários da secretaria e do serviço de computação do Departamento de Anestesiologia de Botucatu, Joana Teixeira e André Passaroni, pela paciência e ajuda na digitação final do texto, Neli Pavan e Sônia Silva, pela presteza e eficiência.

À secretária do Programa de Pós-graduação Tatiane Pineiz, pela ajuda nos trâmites burocráticos.

À CAPES, pela bolsa de Doutorado.

*“O melhor é a calma profunda que diante do mundo eu vivo e cresço, e adquiro aquilo o que não podem me tirar nem com o fogo e a espada ”*

**Goethe**

**RESUMO E ABSTRACT**



Cabral LW. Ultrassonografia para bloqueios periféricos em crianças: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados. Tese (Doutorado em Anestesiologia). Botucatu, 2015. 98p. Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

## Resumo

**Introdução:** acredita-se que a anestesia regional guiada por ultrassonografia (USG) pode melhorar a eficácia dos bloqueios de nervos periféricos e reduzir as complicações na população pediátrica, porém essa hipótese ainda não foi previamente testada de forma quantitativa. **Objetivo:** a proposta desta revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados (ECR) foi avaliar se o uso da ultrassonografia em pediatria melhoraria a taxa de sucesso dos bloqueios e reduziria o índice de complicações comparativamente a outros métodos tradicionais de localização de nervos. **Métodos:** a pesquisa sistemática, extração dos dados, avaliação crítica e análise conjunta dos dados seguiram as recomendações para a realização de revisões sistemáticas propostas pela Colaboração Cochrane e pela declaração PRISMA. A estratégia de busca incluiu as bases CENTRAL, EMBASE, Medline e Lilacs. A última pesquisa foi realizada em novembro de 2014. O risco relativo (RR) e a diferença média (DM), com seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%), foram calculados utilizando-se o programa estatístico Revman para dados dicotômicos e contínuos, respectivamente. **Resultados:** onze ensaios clínicos randomizados, publicados entre 2004 e 2013, perfazendo um total de 634 pacientes, cumpriram os critérios de inclusão. A qualidade metodológica foi considerada moderada. Houve um pequeno benefício da ultrassonografia na taxa de sucesso (RR 1,19; IC 95% 1,07-1,32) que foi variável de acordo com a região anatômica avaliada, associado a uma redução na necessidade de analgesia no pós-operatório com o uso da ultrassonografia (RR 0,2; IC 95% 0,11-0,34). Apenas uma complicação foi reportada nos estudos incluídos. Uma punção vascular em um paciente do grupo controle durante realização do bloqueio ílio-inguinal/ílio-hipogástrico (II/IH). **Conclusão:** existe moderada evidência de que a ultrassonografia quando utilizada para bloqueios periféricos em pediatria reduza o número de pacientes que necessitam de analgesia adicional no período pós-operatório e melhore a taxa de sucesso dos bloqueios dos nervos ílio-inguinal e ílio-hipogástrico.

**Palavras-chave:** anestesia regional; bloqueio de nervos; pediatria; crianças; ultrassonografia; metanálise.

Cabral LW. Ultrasound guided nerve blockade in children: a meta-analysis of randomized clinical trials. Thesis (PhD degree in Anesthesiology). Botucatu, 2015. 98p. Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

## **Abstract**

**Background:** it has been suggested that ultrasound-guided regional anesthesia could improve the blockade efficacy and decrease complication rates in the pediatric population, but this hypothesis has not previously been adequately tested in a quantitative manner. **Aim:** the purpose of this systematic review of randomized clinical trials (RCT) is to assess whether the use of ultrasonography in the pediatric population has advantages over any other method of nerve location, such as the anatomical landmark-based technique, paraesthesia or use of an electrical nerve stimulator. **Methods:** the systematic search, data extraction, critical appraisal and pooled analysis were performed according to the Cochrane Handbook and PRISMA guidelines. The search strategy included the CENTRAL of the Cochrane Library, Medline, EMBASE, and Lilacs. The date of the last search was November 5, 2014. The relative risk (RR), mean difference (MD) and their corresponding 95% confidence intervals (95% CIs) were calculated using the Revman statistical software for dichotomous and continuous outcomes, respectively. **Results:** eleven randomized, clinical, controlled trials (published between 2004 and 2013) with a total 634 patients met the inclusion criteria. The methodological quality of the included studies was considered regular. There was a slight benefit of ultrasound to the success rate (RR 1.19, 95% CI 1.07 to 1.33), which was variable according to the anatomical region studied and a more important reduction of the analgesia requirement in the postoperative period with the use of ultrasound for peripheral nerve blocks (RR 0.2, 95% CI 0.11-0.34). There was only one complication reported (blood vessel puncture in one control group). **Conclusions:** there is moderate evidence that the use of ultrasound-guided peripheral nerve block in children reduces the number of patients requiring additional analgesia in the postoperative period and improves the success rate for ilioinguinal/iliohypogastric nerve block.

**Keywords:** regional anesthesia; nerve blocks; pediatrics; children; ultrasound; meta-analysis.

**LISTAS**

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b>	Interpretação do grau de heterogeneidade de acordo com o valor de $I^2$ .....	<b>36</b>
<b>Quadro 2:</b>	Descrição dos estudos excluídos.....	<b>39</b>
<b>Quadro 3:</b>	Características dos estudos incluídos.....	<b>41</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b>	Fluxograma da estratégia da revisão sistemática (adaptado de Ross et al.).....	<b>31</b>
<b>Figura 2:</b>	Diagrama do fluxo de pesquisa nas bases eletrônicas.....	<b>44</b>
<b>Figura 3:</b>	Porcentagem dos estudos incluídos apresentando baixo, incerto ou alto risco de viés para geração da alocação, ocultação da alocação, mascaramento dos investigadores, dados de desfechos incompletos e relatos seletivos de desfechos.....	<b>53</b>
<b>Figura 4:</b>	Julgamento do risco de viés dos estudos incluídos sobre geração da alocação, ocultação da alocação, mascaramento dos investigadores, dados de desfechos incompletos e relatos seletivos de desfechos.....	<b>54</b>
<b>Figura 5:</b>	Comparação entre USG e métodos tradicionais sobre a taxa de sucesso.....	<b>57</b>
<b>Figura 6:</b>	Comparação entre USG e métodos tradicionais sobre a duração da analgesia.....	<b>58</b>
<b>Figura 7:</b>	Comparação entre USG e métodos tradicionais sobre número de pacientes que requereram analgesia no período pós-operatório.....	<b>60</b>
<b>Figura 8:</b>	Comparação entre USG e estimulador de nervos sobre a taxa de sucesso.....	<b>62</b>
<b>Figura 9:</b>	Comparação entre USG e referências anatômicas sobre a taxa de sucesso.....	<b>63</b>
<b>Figura 10:</b>	Análise de sensibilidade da comparação entre USG e métodos tradicionais sobre a taxa de sucesso.....	<b>65</b>
<b>Figura 11:</b>	Análise de sensibilidade da comparação entre USG e métodos tradicionais sobre a duração da analgesia.....	<b>66</b>
<b>Figura 12:</b>	Análise de sensibilidade da comparação entre USG e métodos tradicionais sobre número de pacientes que requereram analgesia no período pós-operatório.....	<b>67</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS

- **ASA** Classificação do estado físico pela Sociedade Americana de Anestesiologia
- **DM** Diferença média
- **ECR** Ensaio clínico randomizado
- **IC 95%** Intervalo de confiança de 95%
- **IL/IH** Ílio-inguinal/ílio-hipogástrico
- **RR** Risco Relativo
- **SRPA** Sala de recuperação pós-anestésica
- **USG** Ultrassonografia

### Abreviatura dos autores:

- **ILF** Isabela Leite Ferraz
- **LWC** Lucas Wynne Cabral
- **NSPM** Norma Sueli Pinheiro Modolo
- **RED** Regina El Dib

## SUMÁRIO

<b>1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>2 - OBJETIVOS .....</b>	<b>24</b>
<b>3 - MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>26</b>
3.1 TIPO DE ESTUDO .....	27
3.2 LOCAL .....	27
3.3 AMOSTRA .....	27
3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO .....	27
3.4.1 Tipos de estudos incluídos .....	27
3.4.2 Tipos de participantes.....	28
3.4.3 Tipos de intervenções.....	28
3.4.4 Desfechos clínicos estudados .....	29
3.5 LOCALIZAÇÃO DOS ESTUDOS .....	30
3.6 ESTRATÉGIAS DE BUSCA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS ESTUDOS.....	32
3.7 SELEÇÃO DOS ESTUDOS .....	32
3.8 AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS NOS ESTUDOS INCLUÍDOS .....	33
3.9 EXTRAÇÃO DOS DADOS .....	34
3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....	35
3.10.1 Análise de subgrupos .....	36
3.10.2 Análise de sensibilidade .....	36
3.11 ATUALIZAÇÃO E APRIMORAMENTO DA REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE.....	37
<b>4 - RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
4.1 SELEÇÃO DOS ESTUDOS .....	39
4.2 DESCRIÇÃO DOS ESTUDOS INCLUÍDOS .....	40
4.2.1 Estudos incluídos.....	40
4.2.2 Desenho dos estudos .....	44
4.2.3 Participantes dos estudos incluídos.....	45
4.2.4 Tipos de intervenções.....	46
4.2.5 Tipos de desfechos analisados.....	47
4.3 QUALIDADE METODOLÓGICA.....	49
4.3.1 Risco de viés nos estudos incluídos .....	49
4.3.2 Randomização ( geração e ocultação da alocação).....	50
4.3.3 Mascaramento/cegamento .....	51

4.3.4 Controle de dados incompletos (dados dos participantes dos estudos incluídos) .....	52
4.3.5 Relato seletivo de desfechos .....	52
4.3.6 Outros vieses .....	53
4.4 EFEITO DAS INTERVENÇÕES .....	55
4.4.1 Ultrassonografia versus métodos tradicionais .....	55
4.4.2 Ultrassonografia versus estimulador de nervos.....	61
4.4.3 Ultrassonografia versus referências anatômicas .....	62
4.4.4 Análise de sensibilidade .....	63
<b>5 - DISCUSSÃO .....</b>	<b>68</b>
<b>6 - CONCLUSÕES .....</b>	<b>79</b>
<b>7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>81</b>
<b>8- ANEXOS .....</b>	<b>91</b>



## **1 INTRODUÇÃO**

Do colírio oftálmico aos bloqueios guiados por ultrassonografia, a anestesia regional provou ser uma subespecialidade dinâmica e em constante evolução. O início de uma das mais fascinantes histórias da medicina aconteceu em 1884, quando o neurologista vienense Sigmund Freud publica o “Über Coca”, uma profunda análise científica sobre o cloridrato de cocaína (Freud, 1884). Freud consumiu uma grande quantidade da droga para descrever com detalhes os efeitos fisiológicos e suas potenciais utilidades terapêuticas, porém, o mais importante uso clínico do medicamento, sua ação como anestésico local, foi pouco estudado pelo neurologista. Restou ao seu amigo e então aspirante a oftalmologista, o austríaco Carl Koller, captar as informações e descrever as propriedades anestésicas da cocaína, ao aplicá-la sobre a conjuntiva ocular (Koller, 1884). A publicação de sua descoberta, no Congresso de Oftalmologia de Heidelberg, possibilitou um grande avanço nas cirurgias oftálmicas e o consagrou como “Pai da Anestesia Regional”, a desgosto de Freud, que em 1885, enviou-lhe um exemplar do seu “Über Coca” com os seguintes dizeres: “para meu querido amigo, Coca Koller” (Markel, 2011).

A partir de então, experimentos científicos em anestesia regional com cocaína foram realizados nos anos subsequentes. Em 16 de agosto de 1898, August Bier realizou injeção subaracnoidea de cocaína em seis pacientes, dentre estes, duas crianças (Bier, 1899). Por sua vez, no período de 1885 a 1900, um cirurgião norte americano, William Halsted, utilizou anestesia infiltrativa com cocaína para disseções cirúrgicas da superfície cutânea até grandes troncos de nervos. Ao visualizar as estruturas nervosas, Halsted

injetava solução anestésica de cocaína na sua proximidade, proporcionando anestesia regional e antecipando o princípio fundamental da técnica ultrassonográfica utilizada atualmente, ou seja, a realização de bloqueios sob visualização direta dos nervos (Mian et al., 2014).

Essas históricas conquistas foram essenciais para o aperfeiçoamento da técnica anestésica regional, permitindo produzir planos cirúrgicos de anestesia e prover analgesia pós-operatória de excelente qualidade mediante os bloqueios neuroaxiais e os bloqueios de nervos periféricos. A realização da anestesia regional, combinada ou não à anestesia geral, apresenta diversas vantagens como: analgesia pós-operatória eficaz, maior estabilidade cardiovascular, diminuição da resposta neuro-endócrino-metabólica, menor necessidade de agentes inalatórios, menor necessidade de opioides e, conseqüentemente, menos efeitos colaterais induzidos por opioides (sonolência, náuseas, vômitos, pruridos, depressão respiratória), promovendo rápida reabilitação das funções vitais e alta hospitalar precoce (Hadzic et al., 2005; Micic et al., 2012; Qi et al., 2014).

A busca por uma perfeita analgesia pós-operatória deve ser almejada para cada procedimento cirúrgico e para cada paciente. Embora a anestesia regional venha sendo utilizada há mais de um século com esse propósito, seu emprego de forma consistente é menos frequente na população pediátrica quando comparada aos adultos. As duas principais razões que tendem a afastar o anestesiolegista pediátrico dos bloqueios centrais e periféricos seriam a necessidade de realizá-los com o paciente sob anestesia

geral ou em sedação profunda, além do temor das complicações associadas à técnica do bloqueio ou à injeção do anestésico local.

A decisão por realizar anestesia regional em crianças sob anestesia geral ou profundamente sedadas permanece controversa. O impacto do estado do paciente, no momento da realização do bloqueio regional, sobre o risco de complicações é desconhecido. Apesar do grande interesse por essa questão, o direcionamento das condutas é baseado em recomendações mediante relatos de casos e opiniões de especialistas (Bernards et al., 2008). Mais recentemente, um estudo multicêntrico avaliou prospectivamente mais de cinquenta mil bloqueios pediátricos. Nele foi observado que os índices de sintomas neurológicos transitórios, toxicidade sistêmica e permanência hospitalar por complicações eram menores nos pacientes anestesiados quando comparados aos acordados ou levemente sedados, fornecendo evidência para a comunidade da anestesia pediátrica que a prática de realizar bloqueios sob anestesia geral deve ser considerada segura (Taenzer et al., 2014a).

Mesmo os bloqueios interescalênicos cervicais, que outrora foram associados à lesão de raízes nervosas em pacientes sedados, podem ser executados sob anestesia geral, já que o valor superior do intervalo de confiança em crianças anestesiadas é semelhante ao encontrado em adultos acordados (Taenzer et al., 2014b)

As principais explicações para esses resultados são:

- as crianças são inaptas para relatar o sintomas premonitórios de intoxicação por anestésicos locais, então a potencial capacidade da anestesia ou sedação ocultar sinais precoces de toxicidade sistêmica

por anestésicos locais não é uma razão válida para abdicar da anestesia regional nesses pacientes;

- sedativos hipnóticos e anestésicos voláteis aumentam o limiar convulsivo produzido por anestésicos locais, aumentando a margem de segurança para a toxicidade no sistema nervoso central;
- independentemente do nível de consciência, crianças serão incapazes de reportar sinais de possível lesão neurológica. Entretanto, movimentos não controlados podem aumentar o risco de lesão neurológica.

Embora os efeitos adversos inerentes aos bloqueios periféricos e centrais possam ser fatais ou causar sequelas permanentes, as complicações relacionadas à anestesia regional em pediatria apresentam baixos índices. A Sociedade de Anestesiologistas Pediátricos de Língua Francesa desenvolveu um estudo multicêntrico, prospectivo, para atualização da epidemiologia e morbidade da anestesia regional pediátrica. O estudo revelou uma taxa total de complicações de 0,12%, com intervalo de confiança de 95% entre 0,09 e 0,17, possuindo um risco seis vezes maior para bloqueios centrais quando comparados aos bloqueios periféricos (Ecoffey et al., 2010).

Por mais segura que seja a anestesia regional, complicações podem acontecer e sempre existe a possibilidade de serem sub-relatadas nos grandes estudos, já que a maioria deles são realizados sob a forma de relato espontâneo do anestesiolegista que presenciou o evento adverso.

A introdução da ultrassonografia pode reduzir ainda mais os índices de complicações, por permitir a visualização das estruturas anatômicas durante

a realização do bloqueio. A primeira aplicação da ultrassonografia em anestesia regional foi descrita por La Grange e colaboradores em 1978. Utilizaram o recurso do *doppler* para localizar a posição da referência, a artéria subclávia, então assim, posteriormente proceder a realização do bloqueio de plexo braquial. Por sua vez, em 1989, Ting e Sivagnanaratnam utilizaram o ultrassom para avaliar a dispersão do anestésico local na bainha neurovascular após a realização de um bloqueio de plexo braquial via axilar. O conceito de realizar em tempo real bloqueios de nervos periféricos guiado por ultrassonografia foi introduzido por Stephan Kapral. Ele e sua equipe descreveram uma abordagem supraclavicular do plexo braquial guiada pela ultrassonografia, uma técnica de alta eficácia e segurança devido a visualização das estruturas nervosas e da pleura (Kapral et al., 1994).

Desde então, diversos ensaios clínicos foram publicados e um grande número de técnicas para bloqueios de nervos isolados e de plexos foram descritas (Marhofer et al., 1997; Kapral et al., 2008), a fim de propagar esse novo conceito de anestesia regional e demonstrar seus possíveis benefícios em relação às técnicas convencionais. Entre as possíveis vantagens da anestesia eco guiada, destacam-se:

- identificar a estrutura neural a qual se deseja bloquear, ao invés de utilização de sinais indiretos de proximidade do nervo como “clicks” fasciais, parestesias ou contrações musculares secundárias à estimulação elétrica de nervos, que deverá promover aumento da taxa de sucesso assim como a qualidade do bloqueio do nervo;

- visualizar relações anatômicas e o trajeto da agulha durante a realização dos bloqueios, podendo reduzir a taxa de complicações;
- visualizar a dispersão do anestésico local, o que possibilitará a administração de volumes substancialmente menores, reduzindo os riscos de toxicidade por anestésicos locais;
- depositar o anestésico local em maior proximidade ao nervo, o que poderá reduzir o tempo de instalação dos bloqueios sensitivo e motor.

Embora exista extensa literatura avaliando as evidências de sucesso e segurança da anestesia regional na população adulta, em pediatria ainda estamos longe de um consenso. Após o primeiro relato de caso ser publicado, descrevendo uma abordagem subglútea do nervo ciático (Gray et al., 2003), uma série de estudos com USG em crianças foram desenvolvidos, porém uma revisão das evidências disponíveis na literatura avaliando os principais desfechos em anestesia regional pediátrica guiada por ultrassonografia ainda não foi adequadamente quantificada.

## **2 OBJETIVOS**



Os objetivos da presente revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados foram:

- avaliar se a USG melhora a taxa de sucesso dos bloqueios periféricos em crianças;
- avaliar se a USG reduz o índice de complicações durante a realização de bloqueios periféricos em crianças;
- avaliar se a USG produz quaisquer outras vantagens na realização de bloqueios periféricos em pediatria, comparativamente aos métodos tradicionais;
- quantificar as evidências disponíveis com o emprego da metanálise.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

Conduziu-se uma revisão sistemática da literatura médica sobre a performance da anestesia regional em crianças submetidas a bloqueios periféricos de nervos guiados por USG. O método desta pesquisa seguiu as recomendações para a realização de revisões sistemáticas propostas pela Colaboração Cochrane (Higgins & Green, 2011) e pela declaração PRISMA (Moher et al., 2009).

### **3.1 Tipo de estudo**

Revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados e quase-randomizados.

### **3.2 Local**

O estudo foi desenvolvido no Departamento de Anestesiologia da Faculdade de Medicina de Botucatu, na Universidade Estadual Paulista – UNESP.

### **3.3 Amostra**

Todos os ensaios clínicos randomizados ou quase-randomizados encontrados que preencheram os critérios de inclusão previamente definidos foram incluídos.

### **3.4 Critérios de inclusão**

#### **3.4.1 Tipos de estudos incluídos**

Ensaio clínicos randomizados ou quase-randomizados nos quais os bloqueios de nervos periféricos guiados por USG em crianças eram avaliados

em relação à diminuição das complicações e a melhora da eficácia do bloqueio, comparativamente a um método tradicional de execução do bloqueio.

### 3.4.2 Tipos de participantes

Foram consideradas elegíveis para o estudo crianças, isto é, pacientes com idade menor que 18 anos, sem restrição de sexo, raça e situação econômica e social, submetidas a bloqueio de nervo periférico.

### 3.4.3 Tipos de Intervenções

- Intervenção de interesse

Bloqueios de nervos periféricos guiados por ultrassonografia, independentemente se utilizados como técnica anestésica primária ou se utilizados para prover analgesia pós-operatória.

Foram considerados bloqueios simples ou contínuos (aqueles nos quais houve introdução de cateter de nervo periférico) sejam eles realizados para um procedimento cirúrgico ou para controle de dor aguda ou crônica.

- Grupo-controle

Bloqueios periféricos guiados por métodos tradicionais independentemente se utilizados como técnica anestésica primária ou se utilizados para prover analgesia pós-operatória.

Foram considerados como métodos tradicionais a utilização de estimulador de nervos periféricos, parestesias, referências anatômicas ou “clicks” fasciais para a realização do bloqueio.

Os bloqueios podem ser simples ou contínuos (mediante introdução de cateter) sejam eles realizados para um procedimento cirúrgico ou para controle de dor aguda ou crônica.

#### 3.4.4 Desfechos clínicos estudados

- Desfechos primários

Os desfechos primários avaliados foram taxa de sucesso e complicações.

Taxa de sucesso foi definida como proporção de bloqueios que produziram anestesia ou suficiente analgesia sem a necessidade de alívio suplementar de dor.

As complicações foram definidas como eventos adversos associados ao ato de realizar o bloqueio ou a injeção do anestésico local.

- Desfechos secundários

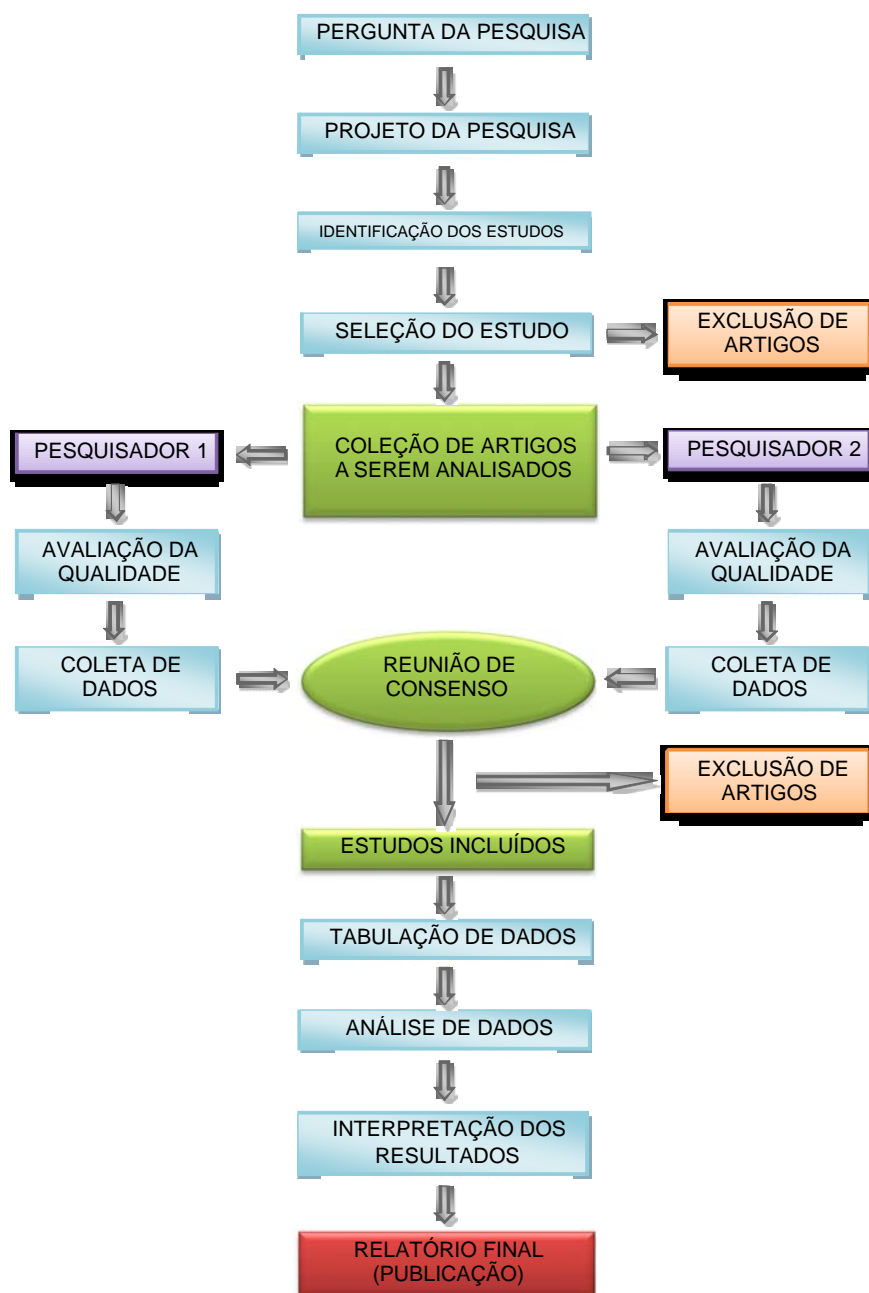
Foram avaliados os seguintes desfechos secundários:

- quantidade de analgésicos no pós-operatório;
- volume de anestésico local;
- tempo de instalação do bloqueio;
- duração da analgesia;
- tempo para realização do bloqueio;
- número de pacientes que requereram analgésicos no pós-operatório;
- desconforto do paciente durante a realização do bloqueio;
- grau de satisfação dos pais;

- escala de dor na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA);
- tempo para alta hospitalar;
- tempo para alta da SRPA.

### **3.5 Localização dos estudos**

Dois revisores (LWC e ILF) avaliaram independentemente os títulos e os resumos de todos os estudos identificados na busca eletrônica. Quando possível, os estudos que preencheram os critérios de inclusão foram obtidos na íntegra (Figura 01). Em caso de discórdia, os outros dois autores (RED e NSPM) foram contatados.



**Figura 1** - Fluxograma da estratégia da revisão sistemática (adaptado de Ross et al.)

### 3.6 Estratégias de busca para identificação dos estudos

Não houve restrição de idiomas ou “status” de publicação. Os estudos foram obtidos por meio das seguintes bases de dados: Medline (via PubMed), Registro de Ensaio Controlados da Colaboração Cochrane (CENTRAL), Embase (via Ovid) e Lilacs (via Bireme). A data da última pesquisa foi 5 de novembro de 2014.

O título de busca utilizado e suas combinações foram: *ultrasound and regional anesthetic blocks and children*. A estratégia de busca completa pode ser encontrada no Anexo 1.

Literatura adicional foi pesquisada pelo rastreamento dos artigos relevantes. Contataram-se, via e-mail, especialistas em anestesia regional e os autores dos estudos incluídos, a fim de adquirir informação adicional e para a identificação de ensaios clínicos ainda não publicados.

### 3.7 Seleção dos estudos

Dois autores (LWC e ILF) avaliaram de maneira independente os títulos e resumos de todos os estudos identificados pelas buscas e por meio de acesso a títulos, resumos e palavras-chave das referências bibliográficas identificadas. Em caso de discordância relativa à avaliação, um terceiro autor do estudo foi contatado visando informações adicionais. Os estudos foram classificados em:

1. **potenciais:** aqueles que preencheram na íntegra os critérios de inclusão;



2. **não potenciais:** estudos fora do assunto de interesse e estudos que não eram ensaios clínicos randomizados e nem quase-randomizados.

### 3.8 Avaliação do risco de viés nos estudos incluídos

A qualidade do risco de viés dos estudos incluídos nesta revisão foi avaliada usando o critério descrito no *Cochrane Handbook* (Higgins & Green, 2011), cujos itens apresentam forte evidência empírica de viés nos estudos primários. Desta forma, avaliaram-se os seis seguintes critérios:

- geração da sequência de alocação;
- sigilo / ocultação da alocação;
- mascaramento / cegamento;
- controle de dados incompletos (referente a perdas e desistências);
- relato seletivo de desfechos;
- outros vieses (conflito de interesse).

As informações relevantes para se estabelecer um julgamento em relação à ocorrência de viés dos itens citados anteriormente foram anotadas em uma tabela de avaliação para cada estudo incluído (Anexo 2). Dois revisores (LWC e RED) realizaram independentemente o julgamento sobre a avaliação de risco de viés para cada critério, classificando-os em: baixo, alto ou duvidoso. Discordâncias referentes às classificações foram resolvidas por meio de reuniões de consenso entre os revisores.

### 3.9 Extração dos dados

Dois revisores extraíram os dados dos artigos (LWC e RED) que preencheram os critérios de inclusão descritos anteriormente. Um formulário padronizado foi utilizado para extrair as seguintes informações: características do estudo (desenho, método de randomização, etc.); participantes; intervenções; desfechos clínicos (tipos de desfechos mensurados – i.e., dicotômico ou contínuo; efeitos adversos, etc). O formulário foi baseado no *Cochrane Handbook* (Anexo 3).

- Dados dos estudos incluídos

Os dados dos estudos incluídos foram apresentados em quadros e foram analisadas as seguintes características:

- métodos (desenho de estudo; estudo multicêntrico ou único centro; período do estudo; justificativa do tamanho amostral; geração e ocultação da alocação; mascaramento em relação aos desfechos a serem avaliados e referentes aos participantes; ocorrência de desistências e perdas durante o seguimento do estudo; relato seletivo de desfechos e utilização da análise por intenção-de-tratar);
- participantes (N, idade, sexo, critério de inclusão e exclusão e seguimento dos participantes);
- intervenções (intervenção, grupo-controle e duração da intervenção);
- desfechos avaliados: desfechos primários (taxa de sucesso e

- complicações) e desfechos secundários;
- observações: potencial de conflito de interesse dos autores envolvidos nos estudos, etc.

### 3.10 Análise estatística e apresentação dos resultados

A análise estatística foi realizada com o software Review Manager 5.3 (REVMAN 5.3; The Cochrane Collaboration, Oxford, United Kingdom). Por tratar-se de um software desenvolvido em língua inglesa, alguns resultados apresentados, como os gráficos da metanálise e as figuras de risco de viés, serão exibidos no idioma original do programa.

Para desfechos dicotômicos, os resultados foram expressos em risco relativo (RR - proporção de eventos no grupo submetido a bloqueios guiados por ultrassom em relação à proporção de eventos no grupo-controle), com 95% de intervalo de confiança.

Para dados contínuos, os mesmos foram expressos como médias e desvios-padrão calculando-se a diferença de média com intervalo de confiança de 95%.

Procurou-se por heterogeneidade clínica examinando os detalhes dos ensaios clínicos. A partir de então, as inconsistências entre estudos somados em uma metanálise seriam quantificadas, utilizando-se o teste de heterogeneidade  $I^2 = [(Q - df)/Q] \times 100\%$ , sendo  $Q$  o qui-quadrado e,  $df$  (*degree of freedom*) o grau de liberdade.

De acordo com o *Handbook da Colaboração Cochrane*, planejou-se interpretar o grau de heterogeneidade como segue abaixo:

**Quadro 1** – Interpretação do grau de heterogeneidade segundo valor de  $I^2$ 

0% - 40%	<b>Pode não ser importante.</b>
30% - 60%	<b>Pode representar heterogeneidade moderada</b>
50% - 90%	<b>Pode representar heterogeneidade substancial</b>
75% - 100%	<b>Considerável heterogeneidade</b>

Fonte: *Handbook da Colaboração Cochrane* (capítulo 09, seção 9.5.2)

Como regra geral, onde existe considerável heterogeneidade, planejou-se considerar a não realização de metanálises, quando o valor de  $I^2$  fosse superior a 75%.

### 3.10.1 Análise de subgrupos

Considerando-se os seguintes aspectos, foi planejada uma análise de subgrupos para:

✓ Diferentes regiões anatômicas (por exemplo, bloqueios de membro superior, bloqueios de membro inferior, bloqueios penianos, bloqueios da parede abdominal);

### 3.10.2 Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade foi planejada para explorar as causas de heterogeneidade dos resultados entre os estudos. Os seguintes fatores seriam projetados na análise de sensibilidade, separando os estudos de acordo com:

- critérios de inclusão dos pacientes;
- qualidade de ocultação de alocação (baixo, alto ou duvidoso);
- mascaramento (baixo, alto ou duvidoso);

- razão para desistência e perda para cada desfecho;
- análise por intenção de tratar versus dados de análise disponíveis (*per protocol*).

### **3.11 Atualização e aprimoramento da revisão sistemática e metanálise**

Essa revisão sistemática será atualizada a cada dois anos. A data da última pesquisa será registrada no item estratégia da pesquisa desta revisão. Caso não haja ensaio clínico randomizado ou quase-randomizado, que preencha os critérios de inclusão, encontrado nessa atualização bienal, ou nenhuma correção for indicada, a data da última pesquisa de ensaios clínicos será atualizada.

## **4 RESULTADOS**

#### 4.1 Seleção dos estudos

Identificaram-se 1.013 citações a partir das buscas nas bases de dados (Figura 2). Após rastrear por título e resumo, obtiveram-se cópias completas de 65 artigos elegíveis para inclusão na revisão. Destes, 56 artigos não preencheram por completo os critérios de inclusão e foram excluídos, pois tratavam-se de outras questões clínicas e/ou eram revisões, série de casos, estudos retrospectivos (Quadro 2).

**Quadro 2** – Descrição dos estudos excluídos

<b>Identificação do estudo</b>	<b>Razão de exclusão</b>
Alsaeed et al., 2013; Amiri & Espandar, 2010; Amiri & Espandar, 2011; De Jose Maria et al., 2007; Dillow et al., 2011; Dillow et al., 2013; Galante et al., 2011; Hu et al., 2007; Jacobs et al., 2011; Malik, 2010; Mariano et al., 2008; Metodiev & Gavrilova, 2010; Palmer et al., 2011; Ponde et al., 2010; Ponde et al., 2011; Rathi & Raj, 2012; Reinoso-Barbero et al., 2012; Rivera & Jose, 2012; Sola C, 2012; Tanaka et al., 2010; van Geffen et al., 2010; Willschke et al., 2006a; Willschke et al., 2006b;	Série de casos
Kumar et al., 2014; Lee & Tan, 2013; Matsuda et al., 2013a; Matsuda et al., 2013b; Miyazawa et al., 2013; Metodiev, 2011; Sandeman et al., 2010; Schloss et al., 2014; Shido et al., 2011; Turner et al., 2014;	Estudos retrospectivos
Abdellatif, 2012; Atta, 2008; Ozkan et al., 2012;	Ensaio clínico randomizado nos quais os grupos controle receberam bloqueios do neuroeixo.

**Quadro 2** – Descrição dos estudos excluídos (conclusão)

<b>Identificação do estudo</b>	<b>Razão de exclusão</b>
Cho et al., 2013; Elshaikh et al., 2009; Metodiev & Gavrilova, 2011; Micic et al., 2011; Micic et al., 2012; Qi et al., 2014; Sandeman et al., 2011; Saricaoglu et al., 2011;	Ensaio clínico randomizado nos quais os grupos controle receberam analgesia multimodal.
De Jose Maria et al., 2008; Fredrickson et al., 2010; Jagannathan et al., 2009;	Ensaio clínico randomizado comparando duas técnicas ultrassonográficas distintas.
Dingeman et al., 2013; Flack et al., 2014; Gurnaney et al., 2011; Lorenzo et al., 2014; Ramzy, 2014; Sahin et al., 2013; Sohn et al., 2010;	Ensaio clínico randomizado nos quais os grupos controle receberam infiltração do sitio cirúrgico por anestésico local.
Yuce et al., 2012;	Ensaio clínico no qual o grupo controle recebe um bloqueio com solução fisiológica ( Bloqueio sham)

## 4.2 Descrição dos Estudos Incluídos

### 4.2.1 Estudos incluídos

Foram incluídos onze ensaios clínicos randomizados nesta revisão. São eles: Elnour et al., 2009; Faraoni et al., 2010; Marhofer et al., 2004; Nan et al., 2012; O'Sullivan et al., 2011; Oberndorfer et al., 2007; Ponde & Diwan, 2009; Ponde et al., 2013; Reid et al., 2009; Weintraud et al., 2009; Willschke et al., 2005. Esses estudos envolvem um total de 634 participantes. Embora tenha-se realizado uma persistente busca, as versões completas de dois trabalhos não foram encontradas (Elnour et al., 2009 e Nan et al., 2012), entretanto seus resumos permitiram incluí-los nesta revisão sistemática.



**Quadro 3 – Características dos estudos incluídos**

<b>Identificação do estudo</b>	<b>Idade</b>	<b>n</b>	<b>Crítérios de inclusão</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Desfechos avaliados</b>
Elnour et al., 2009	?	50	Cirurgia no membro superior	Bloqueio do plexo braquial via axilar guiado por USG ou estimulador de nervos periféricos	Taxa de sucesso Complicações Tempo para realizar o bloqueio Escore ou intensidade de dor na SRPA Duração da analgesia
Faraoni et al., 2010	1-14 anos	40	Circuncisão eletiva	Bloqueio dos nervos penianos guiado por USG ou referências anatômicas	Taxa de sucesso Complicações Duração da analgesia Tempo de permanência na SRPA Escore ou intensidade de dor na SRPA Número de pacientes que necessitaram de analgesia adicional no pós-operatório
Marhofer et al., 2004	1-10 anos	40	Crianças ASA I ou II Cirurgias no membro superior por trauma	Bloqueio infraclavicular do plexo braquial guiado por USG ou estimulador de nervos periféricos	Tempo de instalação do bloqueio Qualidade sensorial do bloqueio Duração da analgesia Distribuição sensorial do bloqueio Qualidade do bloqueio motor Dor durante a realização do bloqueio
Nan et al., 2012	4-8 anos	100	Crianças ASA I Correção de hérnia inguinal	Bloqueio dos nervos II/IH guiado por USG ou referências anatômicas	Taxa de sucesso Complicações Grau de satisfação dos pais Escore ou intensidade de dor na SRPA Quantidade de analgésicos no pós-operatório Número de pacientes que necessitaram de analgesia adicional no pós-operatório

**Quadro 3 – Características dos estudos incluídos (continuação)**

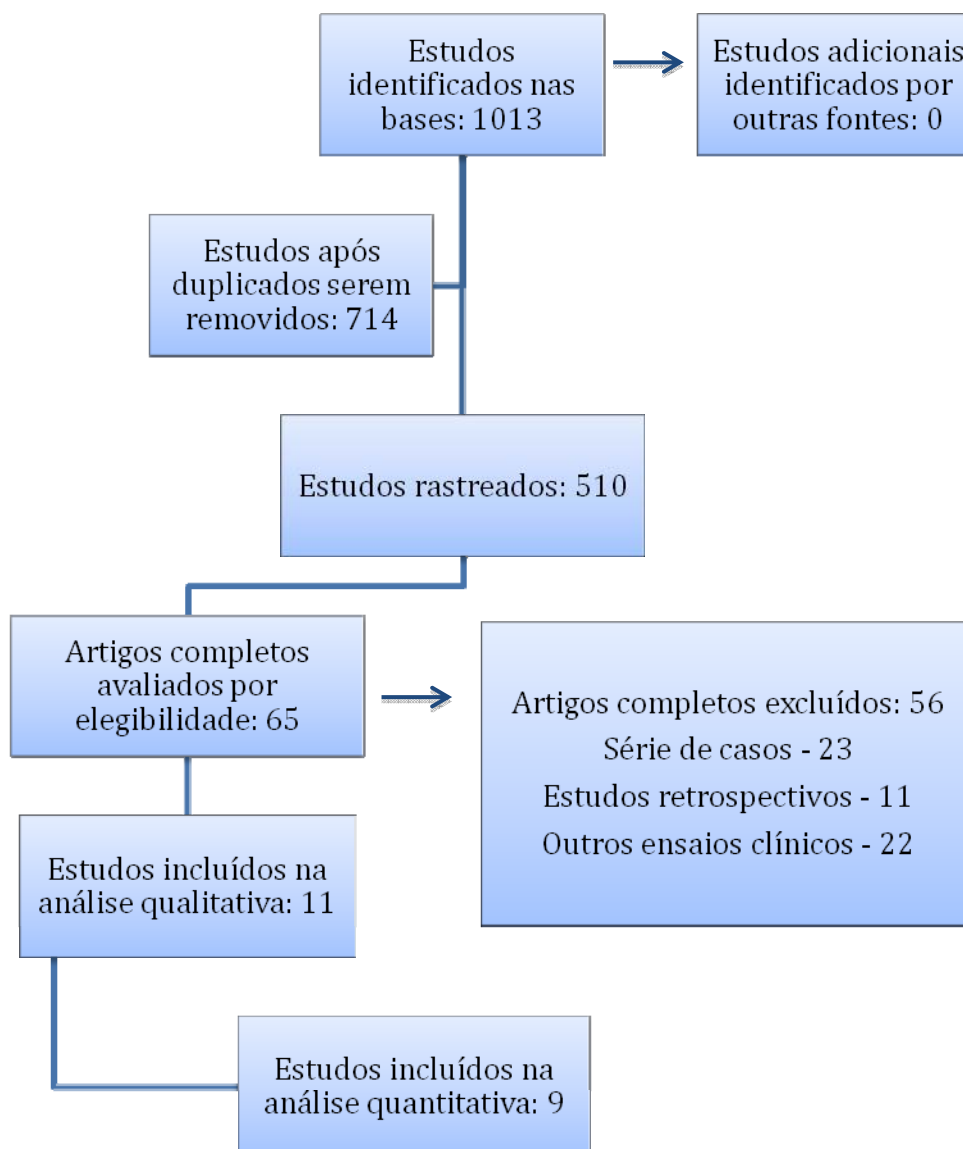
<b>Identificação do estudo</b>	<b>Idade</b>	<b>n</b>	<b>Crítérios de inclusão</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Desfechos avaliados</b>
O'Sullivan et al., 2011	22-81 meses	66	Crianças ASA I ou II Circuncisão	Bloqueio dos nervos penianos guiado por USG ou referências anatômicas	Taxa de sucesso Complicações Escore ou intensidade de dor na SRPA Tempo para realizar o bloqueio Número de pacientes que necessitaram de analgesia adicional no pós-operatório
Oberndorfer et al., 2007	1-8 anos	46	Cirurgias em um membro inferior	Bloqueio dos nervos ciático e femoral guiados por USG ou estimulador de nervos periféricos	Taxa de sucesso Complicações Duração da analgesia Volume do anestésico local
Ponde & Diwan, 2009	1-2 anos	50	Crianças ASA I ou II Aplasia congênita do rádio Centralização da ulna	Bloqueio infraclavicular do plexo braquial guiado por USG ou estimulador de nervos periféricos	Taxa de sucesso Complicações Duração da analgesia Quantidade de analgésicos no pós-operatório Número de pacientes que necessitaram de analgesia adicional no pós-operatório
Ponde et al., 2013	6-24 meses	60	Artrogripose múltipla congênita Reparação do talus vertical	Bloqueio dos nervos ciático e femoral guiado por USG ou estimulador de nervos periféricos	Taxa de sucesso Complicações Duração da analgesia Escore ou intensidade de dor na SRPA Quantidade de analgésicos no pós-operatório

**Quadro 3 – Características dos estudos incluídos (continuação)**

<b>Identificação do estudo</b>	<b>Idade</b>	<b>n</b>	<b>Critérios de inclusão</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Desfechos avaliados</b>
Reid et al., 2009	?	12	Fraturas de patela, diáfise do fêmur ou colo do fêmur	Bloqueio do nervo femoral guiado por USG ou pelo click fascial	Taxa de sucesso Complicações Nível do bloqueio Escore ou intensidade da dor Analgésia adicional
Weintraud et al., 2009	8 – 84 meses	70	Crianças ASA I ou II Correção de hérnia inguinal	Bloqueio dos nervos II/IH guiado por USG ou referências anatômicas	Farmacocinética da ropivacaína Taxa de sucesso Complicações
Willschke et al., 2005	2-96 meses	100	Correção cirúrgica de hidrocele, herniorrafia inguinal ou orquidopexia	Bloqueio dos nervos II/IH guiado por USG ou referências anatômicas	Taxa de sucesso Complicações Escore ou intensidade de dor na SRPA Duração da analgesia Tempo para alta hospitalar Número de pacientes que necessitaram de analgesia adicional no pós-operatório Volume de anestésico local

#### 4.2.2 Desenho dos estudos

Apenas um estudo foi considerado um ensaio clínico quase-randomizado (Reid et al., 2009). Todos os outros ensaios clínicos preencheram os critérios para serem considerados ECR.



**Figura 2** – Diagrama do fluxo de pesquisa nas bases eletrônicas.

### 4.2.3 Participantes dos estudos incluídos

Os trabalhos de Weintraud (Weintraud et al., 2009) e Nan (Nan et al., 2012) incluíram participantes saudáveis, com classificação I ou II pela Sociedade Americana de Anestesiologia (ASA), sendo os mesmos agendados para herniorrafia inguinal. Weintraud et al., 2009, estudaram 70 crianças com idade entre 8 e 84 meses, enquanto Nan (Nan et al., 2012) estudou 100 crianças com idade de 4 a 8 anos. Por sua vez, o trabalho de Willschke (Willschke et al., 2005) analisou 100 crianças com até 8 anos de idade que foram submetidas à herniorrafia inguinal, orquidopexia ou correção cirúrgica de hidrocele. O estado físico ASA não foi reportado.

No estudo de Reid (Reid et al., 2009), não houve critérios de exclusão relacionados à idade. Qualquer paciente que se apresentasse na emergência com fratura extra-capsular do colo de fêmur, fratura de patela ou fraturas da diáfise do fêmur seria incluído no ensaio clínico, independente da idade. Considerou-se esse trabalho em nossa revisão sistemática porque dele participaram 12 crianças (idade menor que 18 anos), todas com fraturas da diáfise do fêmur.

Elnour et al., 2009, Marhofer et al., 2004, e Ponde & Diwan, 2009 avaliaram pacientes pediátricos que seriam submetidos a procedimentos cirúrgicos no membro superior. No ensaio clínico de Elnour (Elnour et al., 2009), 50 crianças foram incluídas, porém sua idade, gênero e estado físico ASA não foram reportados. Já Marhofer (Marhofer et al., 2004) analisou 40 pacientes com idade entre 1 e 10 anos, média de 5 anos, estado físico ASA I ou II, que seriam submetidos a cirurgias em mão ou antebraço por condições

traumáticas. Por sua vez, Ponde & Diwan, 2009, estudaram 50 pacientes, ASA I ou II, com 1 a 2 anos de idade, agendados para centralização da ulna.

Faraoni et al., 2010, e O'Sullivan et al., 2011, analisaram meninos agendados para circuncisão eletiva. Faraoni et al., 2010, estudaram 40 crianças com idade entre 1-14 anos, sem relato do estado físico ASA. Enquanto isso, O'Sullivan et al., 2011, incluíram em seu trabalho 66 crianças com idade entre 22,5 e 81 meses e que foram classificadas em estado físico ASA I ou II.

Oberndorfer et al., 2007, e Ponde et al., 2013, avaliaram crianças que seriam submetidas a procedimentos cirúrgicos no membro inferior. Em ambos os estudos o estado físico ASA dos pacientes não foi reportado. Oberndorfer et al., 2007, analisaram 46 pacientes com idade entre 1 e 8 anos (média de 5). Já no trabalho de Ponde et al., 2013, foram estudadas 60 crianças com idade entre 8 meses e 2 anos, apresentando diagnóstico de artrogripose múltipla congênita e que seriam submetidas à correção cirúrgica do talus vertical.

#### 4.2.4 Tipos de intervenções

Nos onze ensaios clínicos selecionados, a técnica simples para realização do bloqueio de nervo periférico foi utilizada, ou seja, não foram encontrados ECR avaliando bloqueios contínuos por meio de cateteres de nervo periférico. Todos os estudos utilizaram o bloqueio de nervo periférico como técnica anestésica principal ou como forma de prover analgesia pós-operatória, com exceção do trabalho de Reid et al., 2009, que avaliou a

eficácia da USG para controle de dor em ambiente fora do centro cirúrgico.

Cinco estudos compararam a técnica de bloqueio ultrassonográfica com a guiada por estimulador de nervos periféricos. Em Marhofer et al., 2004, e Ponde & Diwan, 2009, os participantes foram submetidos a um bloqueio infraclavicular do plexo braquial, enquanto em Elnour et al., 2009, a via axilar do referido plexo foi a escolhida. Por sua vez, em Ponde et al., 2013, e Oberndorfer et al., 2007, uma das duas técnicas foi utilizada para bloquear os nervos femoral e ciático.

Nos outros seis estudos, as referências anatômicas e os “clicks” fasciais foram selecionados como grupos controle. Willschke et al., 2005, Weintraud et al., 2009, e Nan et al., 2012, compararam o bloqueio ultrassonográfico dos nervos ílio-inguinal e ílio-hipogástrico com o método tradicional que utiliza o “click” da agulha ao atravessar os planos musculares. Reid et al., 2009, compararam o bloqueio do nervo femoral guiado por USG com o “click” fascial. Já O'Sullivan et al., 2011, e Faraoni et al., 2010, compararam o tradicional bloqueio subpúbico dos nervos dorsais do pênis para circuncisão com a nova técnica ultrassonográfica.

#### **4.2.5 Tipos de desfechos analisados**

Todos os ensaios clínicos selecionados avaliaram as taxas de sucesso ou falha, além das complicações relacionadas aos bloqueios. Nan et al., 2012, foram os únicos a relatar ocorrência de uma complicação (em um caso no grupo controle houve punção de vasos sanguíneos). Nove estudos definiram como taxa de sucesso a proporção de bloqueios que

produziram anestesia ou suficiente analgesia, sem a necessidade de suplementação analgésica, porém, os métodos utilizados para avaliar a dor ao estímulo cirúrgico e o tratamento medicamentoso variaram entre esses estudos. Elnour et al., 2009, e Nan et al., 2012, não definiram o que seria considerado bloqueio com sucesso em seus resumos.

Weintraud et al., 2009, foram os únicos a não utilizar a taxa de sucesso dos bloqueios como desfecho primário. A farmacocinética de 1,25 mg/kg de ropivacaína, após realização de bloqueios dos nervos ílio-inguinal e ílio-hipogástrico, foi considerada como desfecho primário. Complicações e taxa de sucesso também foram avaliadas nesse ensaio clínico, porém como desfechos secundários.

Apenas um trabalho estudou a extensão sensorial e motora dos bloqueios. O tempo de instalação do bloqueio sensitivo e o desconforto do paciente durante a realização do mesmo foram avaliados pelo mesmo estudo (Marhofer et al., 2004). Sete ECR quantificaram o tempo de duração do bloqueio (Marhofer et al., 2004; Willschke et al., 2005; Oberndorfer et al., 2007; Elnour et al., 2009; Ponde & Diwan, 2009; Faraoni et al., 2010; Ponde et al., 2013). Dois estudos mediram o tempo para realização dos bloqueios (Elnour et al., 2009; O'Sullivan et al., 2011). O tempo para alta hospitalar foi avaliado por apenas um estudo (Willschke et al., 2005). Também o tempo para alta da sala de recuperação pós-anestésica foi avaliado por um estudo (Faraoni et al., 2010). Somente um trabalho analisou o grau de satisfação dos pais em relação aos bloqueios utilizados (Nan et al., 2012).

Dois estudos fizeram análise comparativa do total de anestésicos



locais utilizados (Willschke et al., 2005; Oberndorfer et al., 2007). Três artigos mediram a quantidade de analgésicos requeridos no pós-operatório (Ponde & Diwan, 2009; Nan et al., 2012; Ponde et al., 2013). Seis estudos avaliaram o escore ou intensidade de dor na SRPA (Willschke et al., 2005; Elnour et al., 2009; Faraoni et al., 2010; O'Sullivan et al., 2011; Nan et al., 2012). Cinco ensaios clínicos analisaram o número de pacientes que requereram analgesia adicional no pós-operatório (Willschke et al., 2005; Ponde & Diwan, 2009; Faraoni et al., 2010; O'Sullivan et al., 2011; Nan et al., 2012).

### **4.3 Qualidade metodológica**

#### **4.3.1 Risco de viés nos estudos incluídos**

Um sumário da avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos pode ser observado nas figuras 3 e 4. Em geral, nenhum dos estudos incluídos pode ser considerado como alto risco de viés. Porém, devido à inabilidade do mascaramento do realizador dos bloqueios, especialmente quando o mesmo realizava todos os procedimentos, podemos considerar os ensaios clínicos como tendo ao menos um moderado risco de viés.

A experiência em anestesia regional pediátrica dos pesquisadores, bem como o número de pesquisadores que realizavam os bloqueios, variou entre os ensaios clínicos e podem ser considerados como fonte de vieses. Quando mencionados nos estudos, levou-se em consideração o grau de experiência tanto nos grupos de intervenção como

nos grupos controle. Em Ponde & Diwan, 2009, o grau de experiência dos realizadores dos bloqueios não foi reportado, porém os bloqueios foram executados por um único pesquisador. Em Ponde et al., 2013, e Oberndorfer et al., 2007, o mesmo anestesiológista realizou todos os bloqueios e possuía grande experiência em anestesia regional guiado por USG e estimulação de nervos periféricos. Em Faraoni et al., 2010, o principal investigador realizou os bloqueios por ultrassom, mas seu grau de experiência não foi relatado. Em O'Sullivan et al., 2011, o mesmo anestesiológista realizou os bloqueios guiados por USG, sendo que ele tinha especial interesse em anestesia regional pediátrica e considerável experiência em bloqueio dos nervos dorsais penianos guiados por USG, enquanto os bloqueios do grupo controle eram realizados por um anestesiológista experiente ou por médicos supervisionados por um anestesiológista experiente na técnica. Em Marhofer et al., 2004, Elnour et al., 2009, Nan et al., 2012, e Reid et al., 2009, tanto o nível de experiência quanto o número de investigadores não foram relatados.

#### **4.3.2 Randomização (geração e ocultação da alocação)**

Dez estudos incluídos foram descritos como ensaios clínicos randomizados. Willschke et al., 2005, Marhofer et al., 2004, Ponde & Diwan, 2009, e Ponde et al., 2013, descreveram os métodos de ocultação da alocação (envelopes opacos e selados), mas não descreveram a geração da alocação. Weintraud et al., 2009, Oberndorfer et al., 2007, e O'Sullivan et al., 2011, descreveram em seus artigos ambas a geração e ocultação da alocação. Elnour et al., 2009, e Nan et al., 2012, não relataram os métodos de

randomização em seus resumos. Por sua vez, o trabalho de Faraoni et al., 2010, descreve a geração da alocação, porém não relata a ocultação da alocação.

No estudo de Reid et al., 2009, os participantes foram quase-randomizados pela data da apresentação. Quando os pacientes se apresentavam em dias ímpares, eram incluídos no grupo que receberia o bloqueio do nervo femoral guiado por USG, enquanto aqueles cuja data de apresentação foi par receberiam bloqueio de nervo femoral realizado pelo “click” fascial (Figuras 3 e 4).

#### **4.3.3 Mascaramento/cegamento**

Devido à natureza da intervenção, o mascaramento do pesquisador que realizava os bloqueios não foi possível, o que é uma inevitável fonte de viés de performance. Embora o mascaramento dos investigadores que avaliavam os desfechos seja possível e seja uma importante ferramenta para evitar viés de aferição, somente Faraoni et al., 2010, Marhofer et al., 2004, O'Sullivan et al., 2011, Oberndorfer et al., 2007, Ponde & Diwan, 2009, Ponde et al., 2013, e Weintraud et al., 2009, reportaram esse mascaramento em seus estudos.

Em quatro desses trabalhos (Marhofer et al., 2004; Ponde & Diwan, 2009; Weintraud et al., 2009; O'Sullivan et al., 2011) um anestesiolegista, que não tinha conhecimento da técnica de bloqueio realizada, avaliava a taxa de sucesso do mesmo. Nos outros estudos, os anestesiolegistas que avaliavam o resultado do bloqueio sabiam a qual grupo pertencia cada paciente, porém os

que avaliavam os desfechos secundários eram mascarados sobre a técnica do bloqueio. Em Reid et al., 2009, o mascaramento dos investigadores avaliadores dos desfechos era realizado quando possível, porém o excesso de trabalho nem sempre possibilitava a realização do mascaramento. Em Nan et al., 2012, Elnour et al., 2009, e Willschke et al., 2005, qualquer tipo de mascaramento não foi reportado.

#### **4.3.4 Controle de dados incompletos (dados dos participantes dos estudos incluídos)**

Dois estudos reportaram perda de pacientes. Em Weintraud et al., 2009, quatro pacientes foram excluídos da análise estatística após randomização devido à dificuldade de aspiração de sangue pelo acesso venoso. Em Oberndorfer et al., 2007, dois pacientes no grupo que utilizou estimulador de nervos periféricos necessitaram de analgesia intraoperatória e foram excluídos de avaliações posteriores. Ambas as perdas perfizeram menos de 20% do total de participantes de cada estudo, considerado, desta maneira, um baixo risco de viés.

Os outros estudos não relataram perdas ou desistências. Para a proposta da análise de intenção de tratar, assumiu-se que as desistências apresentam um pior desfecho.

#### **4.3.5 Relato seletivo de desfechos**

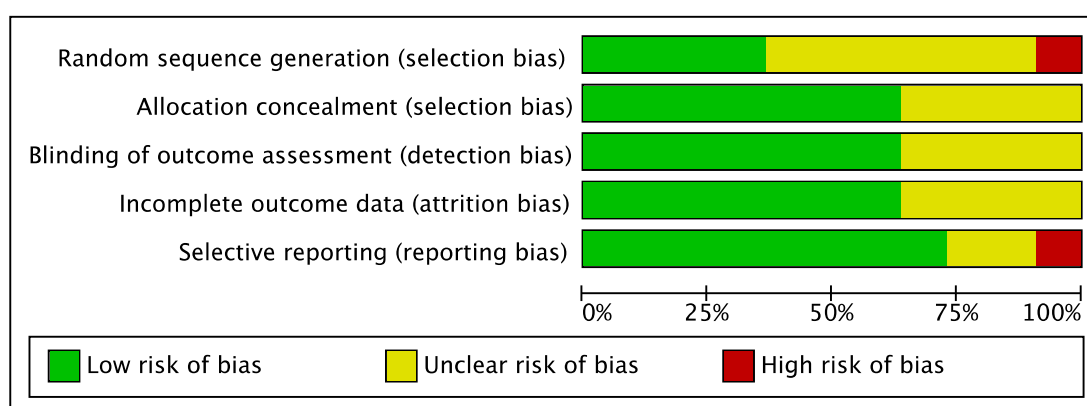
No estudo de Ponde & Diwan, 2009, detectou-se relato seletivo de desfecho. A duração da analgesia e as escalas de dor na SRPA não foram

reportadas nos resultados, embora houvesse sido descritas na metodologia do trabalho, o que deve ser considerado um viés.

#### 4.3.6 Outros vieses

Não houve outros vieses nos estudos incluídos.

A revisão dos julgamentos dos estudos incluídos acerca de cada item de risco de viés está apresentada nas figuras 3 e 4.



**Figura 3** - Porcentagem dos estudos incluídos apresentando baixo, incerto ou alto risco de viés para geração da alocação, ocultação da alocação, mascaramento dos investigadores, dados de desfechos incompletos e relatos seletivos de desfechos.

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)
Elnour 2009	?	?	?	?	?
Faraoni 2010	+	?	+	+	+
Marhofer 2004	?	+	+	?	+
Nan 2012	?	?	?	?	?
Oberndorfer 2007	+	+	+	+	+
O'Sullivan 2011	+	+	+	+	+
Ponde 2009	?	+	+	+	-
Ponde 2013	?	+	+	+	+
Reid 2009	-	?	?	+	+
Weintraud 2009	+	+	+	+	+
Willschke 2005	?	+	?	?	+

**Figura 4** - Julgamento do risco de viés dos estudos incluídos sobre geração da alocação, ocultação da alocação, mascaramento dos investigadores, dados de desfechos incompletos e relatos seletivos de desfechos.

Legenda: + baixo risco de viés; ? nível incerto de viés; - alto risco de viés.

## 4.4 Efeito das intervenções

### 4.4.1 Ultrassonografia versus métodos tradicionais

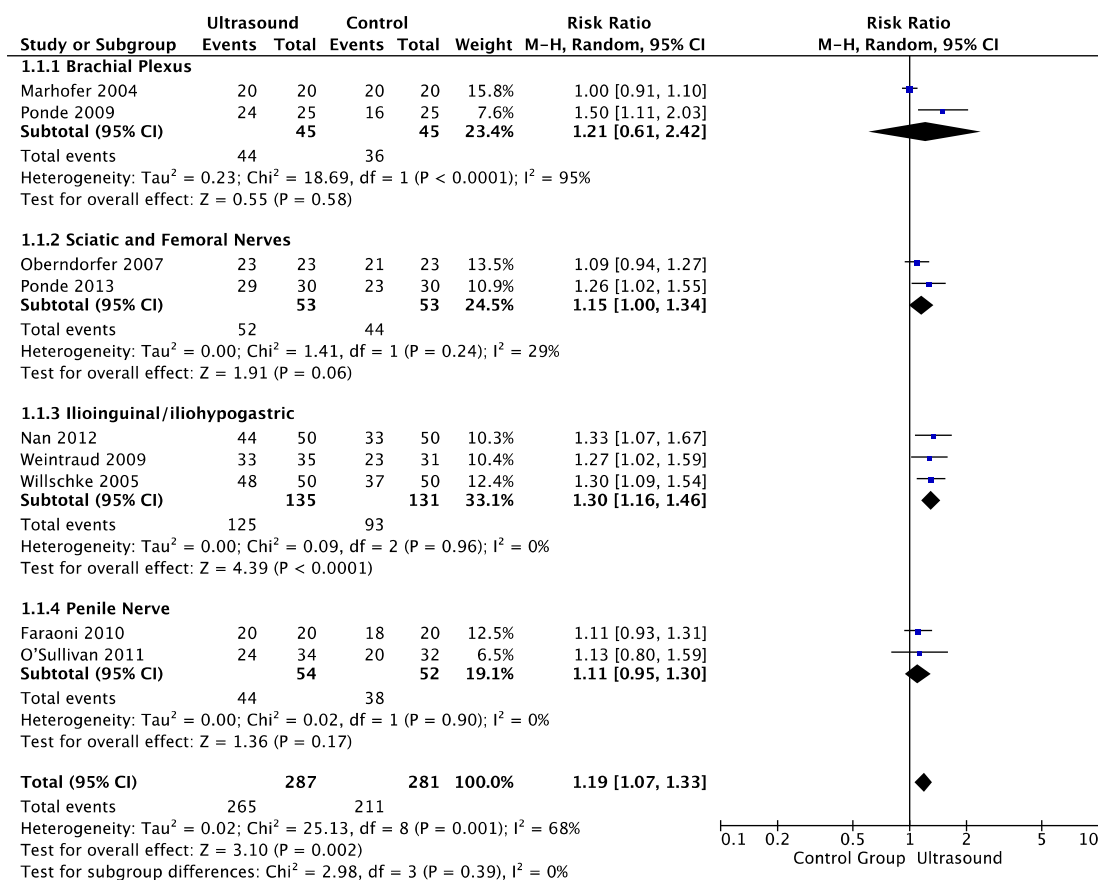
A comparação da ultrassonografia com todos os métodos tradicionais de localização de nervos permitiu realizar análise de apenas três desfechos: taxa de sucesso, duração da analgesia e número de pacientes que necessitaram de analgésicos no pós-operatório. A análise de subgrupos foi investigada de acordo com a região anatômica analisada.

- Desfecho: taxa de sucesso
  - Plexo braquial: não houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam um bloqueio guiado por USG comparativamente a aqueles que receberam um bloqueio guiado por estimulador de nervos periféricos, na metanálise de dois estudos (Marhofer et al., 2004; Ponde & Diwan, 2009). O RR foi de 1,21 e o IC 95% variou de 0,63 a 2,42
  - Nervos femoral e ciático: não houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam um bloqueio guiado por USG comparativamente a aqueles que receberam um bloqueio guiado por estimulador de nervos periféricos, na metanálise de dois estudos (Oberndorfer et al., 2007; Ponde et al., 2013). O RR foi de 1,15 e o IC 95% variou de 1,0 a 1,34.

- Nervos penianos: não houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam bloqueio guiado por USG comparativamente a aqueles que receberam um bloqueio orientado pelas referências anatômicas, na metanálise de dois estudos (Faraoni et al., 2010; O'Sullivan et al., 2011). O RR foi de 1,11 e o IC 95% variou de 0,95 a 1,30.
- Nervos ílio-inguinal/ílio-hipogástrico: houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam bloqueios dos nervos ílio-inguinal e ílio-hipogástrico guiados por USG comparativamente a aqueles que receberam bloqueios orientados por referências anatômicas, na metanálise de três estudos (Willschke et al., 2005; Weintraud et al., 2009; Nan et al., 2012). O RR foi de 1,3 e o IC 95% variou de 1,16 a 1,46.

O RR final do desfecho taxa de sucesso foi de 1,19 com o IC 95% variando de 1,07 a 1,33 (Figura 5).

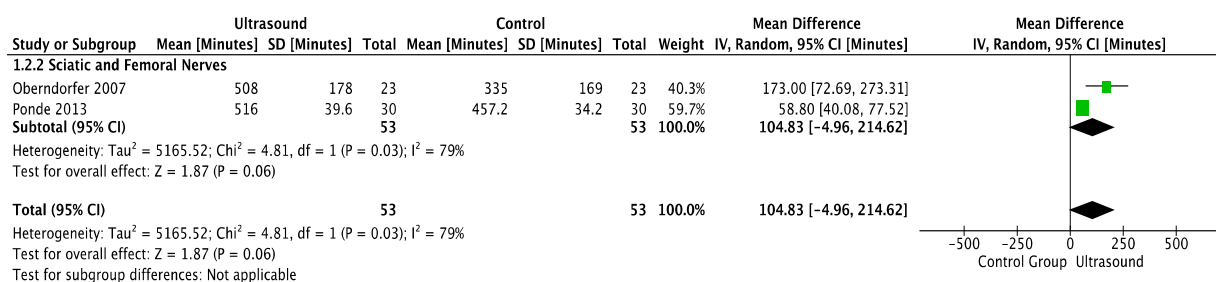




**Figura 5** - Comparação entre USG e métodos tradicionais sobre a taxa de sucesso.

- Desfecho: duração da analgesia

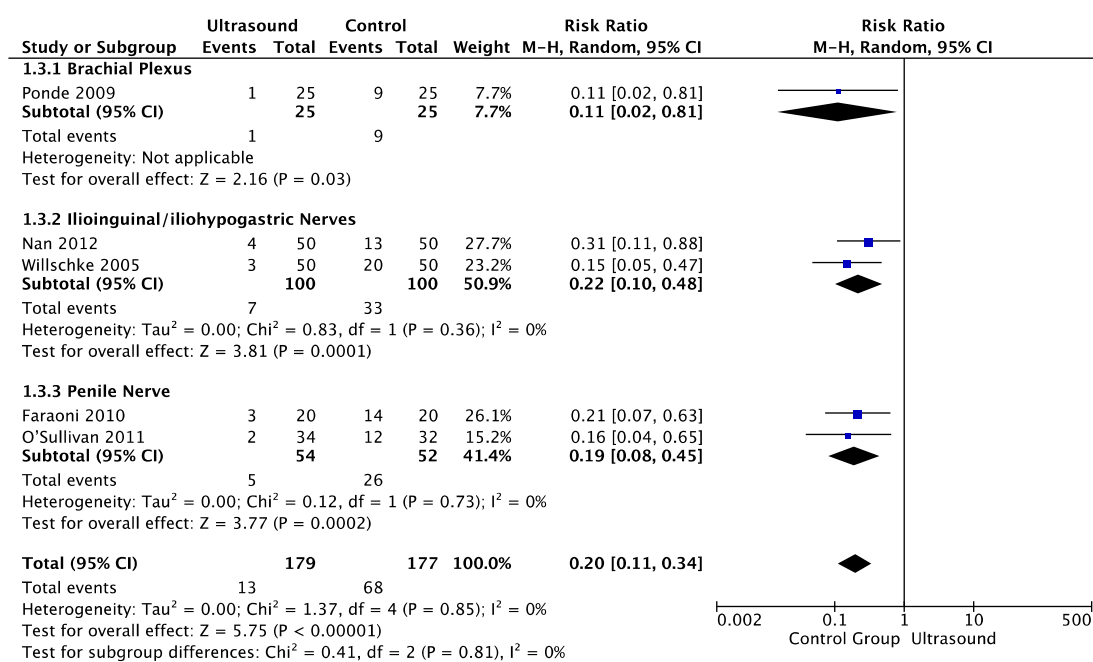
Não houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam um bloqueio guiado por USG comparativamente a aqueles que receberam um bloqueio guiado por estimulador de nervos periféricos, na metanálise de dois estudos (Oberndorfer et al., 2007; Ponde et al., 2013). A diferença média foi de 104,83 minutos e o IC 95% variou de - 4,96 a 214,62 (Figura 6).



**Figura 6** - Comparação entre USG e métodos tradicionais sobre a duração da analgesia.

- Desfecho: número de pacientes que requereram analgesia no período pós-operatório
  - Plexo braquial: houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam um bloqueio guiado por USG comparativamente a aqueles que receberam um bloqueio guiado por estimulador de nervos periféricos, na metanálise de um estudo (Ponde & Diwan, 2009). O RR foi de 0,11 e o IC 95% variou de 0,02 a 0,81.
  - Nervos penianos: houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam um bloqueio guiado por USG comparativamente a aqueles que receberam um bloqueio orientado pelas referências anatômicas, na metanálise de dois estudos (Faraoni et al., 2010; O'Sullivan et al., 2011). O RR foi 0,19 e o IC 95% variou de 0,08 a 0,45.
  - Nervos ílio-inguinal/ílio-hipogástrico: houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam bloqueios dos nervos ílio-inguinal e ílio-hipogástrico guiados por USG comparativamente a aqueles que receberam bloqueios orientados por referencias anatômicas, na metanálise de dois estudos (Willschke et al., 2005; Nan et al., 2012). O RR foi de 0,22 e o IC 95% variou de 0,10 a 0,48.

O RR final para o desfecho número de pacientes que requereram analgesia no período pós-operatório foi de 0,20, variando o IC 95% de 0,11 a 0,34 (Figura 7).



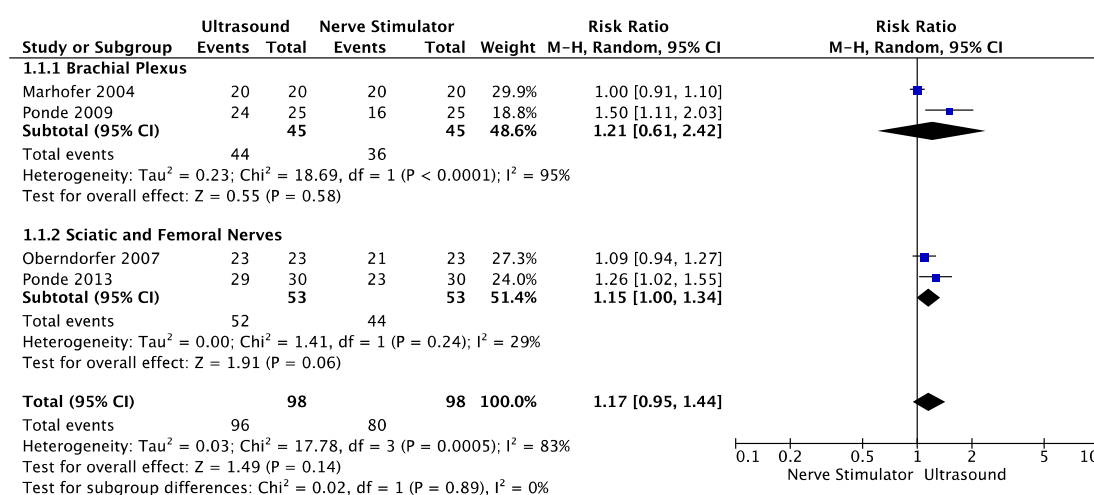
**Figura 7** - Comparação entre USG e métodos tradicionais sobre número de pacientes que requereram analgesia no período pós-operatório.

#### 4.4.2 Ultrassonografia versus estimulador de nervos

Na comparação da ultrassonografia com os métodos tradicionais de localização de nervos de forma separada, foi possível realizar análise de apenas um desfecho: taxa de sucesso. A análise de subgrupos foi feita de acordo com a região anatômica analisada.

- Desfecho: taxa de sucesso

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam bloqueio guiado por USG comparativamente a aqueles que receberam um bloqueio guiado por estimulador de nervos periféricos, na metanálise de quatro estudos (Marhofer et al., 2004; Oberndorfer et al., 2007; Ponde & Diwan, 2009; Ponde et al., 2013). O RR foi de 1,17 e o IC 95% variou entre 0,95 e 1,44 (Figura 8).

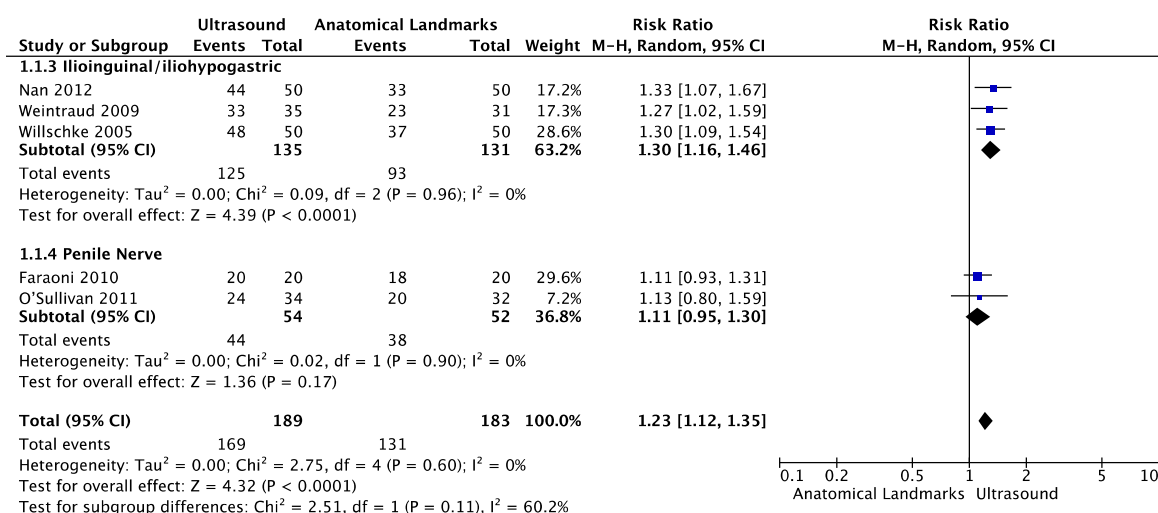


**Figura 8** - Comparação entre USG e estimulador de nervos sobre a taxa de sucesso.

#### 4.4.3 Ultrassonografia versus referências anatômicas

- Desfecho: taxa de sucesso

Houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam bloqueio guiado por USG comparativamente a aqueles que receberam bloqueio orientado pelas referências anatômicas, na metanálise de cinco estudos (Willschke et al., 2005; Weintraud et al., 2009; Faraoni et al., 2010; O'Sullivan et al., 2011; Nan et al., 2012). O RR foi de 1,23 e o IC 95% variou entre 1,12 e 1,35 (Figura 9).



**Figura 9** – Comparação entre USG e referências anatômicas sobre a taxa de sucesso.

#### 4.4.4 Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade foi realizada optando-se por excluir os estudos nos quais houve critérios específicos de inclusão dos participantes. Na comparação da ultrassonografia com todos os métodos tradicionais de localização de nervos, foi possível analisar três desfechos: taxa de sucesso, duração da analgesia e número de pacientes que necessitaram de analgésicos no pós-operatório. A análise de subgrupos foi realizada de acordo com a região anatômica.

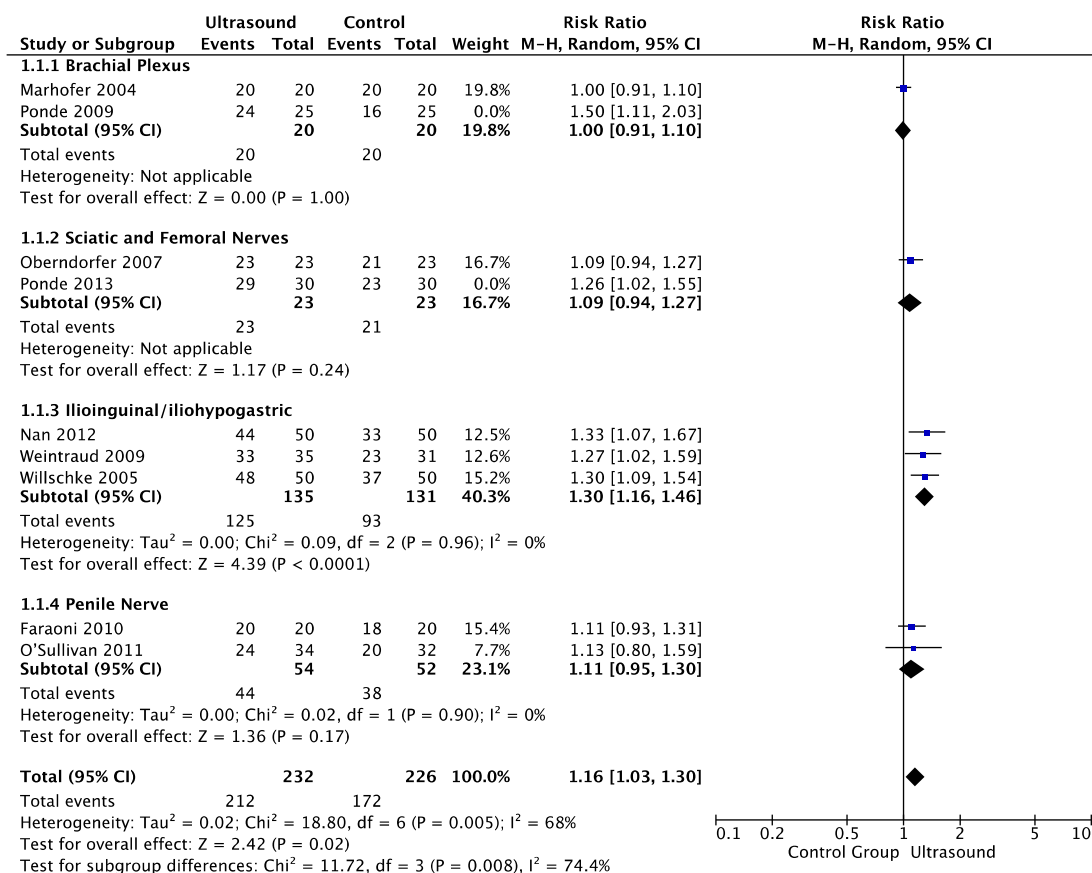
- Desfecho: taxa de sucesso
  - Plexo braquial: não houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam bloqueio guiado por USG comparativamente a aqueles que receberam bloqueio guiado por estimulador de nervos periféricos, na metanálise de um estudo (Marhofer et al., 2004). O RR foi de 1,00 e o IC 95% variou de 0,91 a 1,10.
  - Nervos femoral e ciático: não houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam bloqueio guiado por USG comparativamente a aqueles que receberam bloqueio guiado por estimulador de nervos periféricos, na metanálise de um estudo (Oberndorfer et al., 2007). O RR foi de 1,09 e o IC 95% variou de 0,94 a 1,27.
  - Nervos penianos: não houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam bloqueio

guiado por USG comparativamente a aqueles que receberam bloqueio orientado pelas referências anatômicas, na metanálise de dois estudos (Faraoni et al., 2010; O'Sullivan et al., 2011). O RR foi de 1,11 e o IC 95% variou de 0,95 a 1,30.

- Nervos ílio-inguinal/ílio-hipogástrico: houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam bloqueios dos nervos ílio-inguinal e ílio-hipogástrico guiados por USG comparativamente a aqueles que receberam bloqueios orientados por referências anatômicas, na metanálise de três estudos (Willschke et al., 2005; Weintraud et al., 2009; Nan et al., 2012). O RR foi de 1,30 e o IC 95% variou de 1,16 a 1,46.

O RR final do desfecho taxa de sucesso foi de 1,16 com o IC 95% variando de 1,03 a 1,30 (Figura 10).

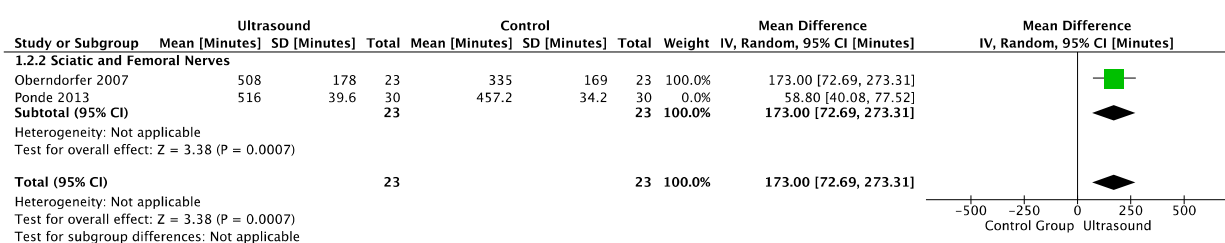




**Figura 10** – Análise de sensibilidade da comparação entre USG e métodos tradicionais sobre a taxa de sucesso.

- Desfecho: duração da analgesia

Houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam bloqueio guiado por USG comparativamente a aqueles que receberam bloqueio guiado por estimulador de nervos periféricos, na metanálise de um estudo (Oberndorfer et al., 2007). A diferença média foi de 173,00 minutos e o IC 95% variou de 72,69 a 273,31 (Figura 11).

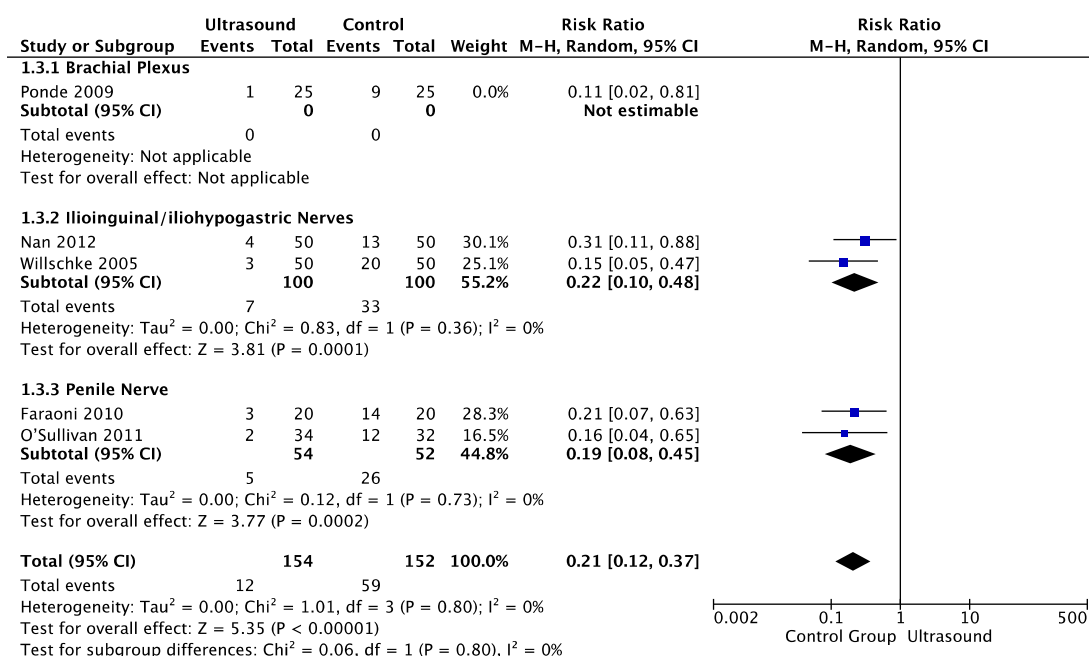


**Figura 11** – Análise de sensibilidade da comparação entre USG e métodos tradicionais sobre a duração da analgesia.

- Desfecho: número de pacientes que requereram analgesia no período pós-operatório
- Nervos penianos: houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam bloqueio guiado por USG comparativamente a aqueles que receberam bloqueio orientado pelas referências anatômicas, na metanálise de dois estudos (Faraoni et al., 2010; O'Sullivan et al., 2011). O RR foi 0,19 e o IC 95% variou de 0,08 a 0,45
- Nervos ílio-inguinal/ílio-hipogástrico: houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que receberam bloqueios dos nervos ílio-inguinal e ílio-hipogástrico

guiados por USG comparativamente a aqueles que receberam bloqueios orientados por referências anatômicas, na metanálise de dois estudos (Willschke et al., 2005; Nan et al., 2012). O RR foi de 0,22 e o IC 95% variou de 0,10 a 0,48.

O RR final para o desfecho número de pacientes que requereram analgesia no período pós-operatório foi de 0,21, variando o IC 95% de 0,12 a 0,37 (Figura 12).



**Figura 12** – Análise de sensibilidade da comparação entre USG e métodos tradicionais sobre número de pacientes que requereram analgesia no período pós-operatório.

## **5 DISCUSSÃO**

O presente trabalho é a primeira revisão sistemática em anestesia regional pediátrica guiada por USG a realizar metanálise dos ensaios clínicos existentes. No passado recente, foi publicada outra revisão abordando o mesmo tema, contudo o trabalho se restringiu a avaliar a qualidade metodológica dos ensaios clínicos disponíveis mediante a escada de Jadad (Rubin et al., 2009). Ao analisar os onze estudos incluídos nessa presente revisão, verificou-se com uma grande variedade de bloqueios, com diferentes abordagens e diversos desfechos avaliados, o que torna difícil a realização da metanálise, porém não uma tarefa impossível. Ao agrupar os trabalhos de acordo com os nervos e regiões anatômicas bloqueados, foi possível o cálculo estatístico para cada desfecho específico.

Em revisão sistemática prévia desenvolvida pelo grupo Cochrane de Anestesia (The Cochrane Anaesthesia Group), foram excluídos os trabalhos cujos participantes eram crianças (Walker et al., 2009), alegando-se que a anestesia geral associada à regional realizada nesses pacientes poderia atuar como fator de confusão e mascarar dificuldades técnicas e a verdadeira efetividade da ultrassonografia. Considera-se plausível que a anestesia geral possa dificultar a avaliação da qualidade do bloqueio, porém nesta metanálise, todos os trabalhos selecionados incluíram crianças que foram submetidas à anestesia geral, sob máscara facial ou máscara laríngea, com nenhuma ou muito baixa administração de analgésicos opioides, tanto no grupo intervenção como no grupo controle. Os pacientes tiveram seus bloqueios avaliados por sinais indiretos de dor como aumento da frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial e movimentação à incisão cirúrgica, desta forma

podendo-se aferir a resposta ao estímulo algico e atribuí-la à qualidade do bloqueio periférico.

A qualidade metodológica dos ensaios clínicos incluídos foi considerada moderada. A ocultação e geração da alocação foram reportadas adequadamente em apenas três estudos, sendo que em Reid (Reid et al., 2009) houve uma quase-randomização por data de apresentação dos pacientes. Embora o mascaramento do executante do bloqueio não fosse possível nesse tipo de trabalho, nenhum dos estudos fez menção ao mascaramento dos participantes. Apesar de a maioria dos bloqueios terem sido realizados em crianças sedadas, incapazes de entender a finalidade do estudo, o mascaramento dos parentes das crianças participantes poderia ser uma forma de reduzir o risco de viés de aferição para alguns desfechos. Outra alternativa para diminuir o risco de vieses seria a substituição do anestesiológista que realizou a técnica anestésica regional por outro profissional, desconhecedor do tipo de bloqueio utilizado, para conduzir o caso e avaliar o sucesso da técnica anestésica. Essa forma de mascaramento foi executada corretamente em quatro ensaios clínicos. Nos outros trabalhos, ou não foi reportado, ou foi aplicado somente aos avaliadores do desfechos pós-operatórios.

A performance dos bloqueios periféricos é claramente dependente da técnica utilizada e do grau de experiência em anestesia regional, seja ela guiada por ultrassonografia ou por método convencional. Em somente três estudos o grau de experiência e o número de executores dos bloqueios foram tornados explícitos, embora se saiba que muitos ensaios clínicos tenham

deixado implícito o nível de experiência dos investigadores, já que nesses trabalhos os bloqueios de nervos foram executados pelo autor principal do estudo, geralmente nomes consagrados da anestesia regional pediátrica mundial. No estudo de O'Sullivan et al., 2011, todavia, ocorreu uma particularidade. Os bloqueios do grupo experimental foram realizados por um profissional experiente na técnica ultrassonográfica, enquanto o grupo controle os bloqueios foram realizados ou supervisionados por médicos com experiência na técnica tradicional do bloqueio dos nervos penianos, configurando assim um grande risco de viés.

Dois estudos dentre os selecionados não puderam ser incluídos na análise quantitativa da nossa revisão. Reid et al., 2009, agruparam os resultados dos bloqueios de adultos e crianças. Embora tenha-se entrado em contato com o autor por meio de e-mail (Anexo 4), não conseguiram-se os dados isolados das crianças do estudo. Já em Elnour et al., 2009, o número de pacientes em cada grupo não é descrito no resumo, impossibilitando o cálculo de risco relativo. Também foi enviada carta ao autor solicitando os dados para análise estatística, assim como o trabalho por completo, mas não houve resposta.

Em anestesia pediátrica, considera-se que a ultrassonografia deve melhorar a qualidade dos bloqueios sensorial e motor, assim como provavelmente deve reduzir o volume anestésico utilizado, o desconforto do paciente durante a inserção da agulha, o tempo de instalação do bloqueio, o tempo para realização do bloqueio, o tempo para alta hospitalar e o tempo para alta da SRPA. Entretanto sem análise estatística adequada, torna-se difícil

quantificar essas mudanças. Alguns desses benefícios já foram demonstrados em estudos individuais, como, por exemplo, o tempo para a realização dos bloqueios, que tende a ser muito menor quando em uso da ultrassonografia, mesmo que o ato anestésico seja executado por médicos em treinamento (Orebaugh et al., 2007). Entretanto, a falta de ensaios clínicos randomizados, com baixos níveis de vieses, a fim de fornecer subsídios estatísticos para metanálises, impossibilita averiguar as evidências disponíveis. Este estudo não realizou o cálculo da metanálise para a maioria desses desfechos secundários. Muito dos resultados foram expressos em forma de média e intervalo de variação, impossibilitando o cálculo. Além disso, a falta de consistência entre os ensaios clínicos nos métodos utilizados para avaliar os desfechos secundários também dificultou a análise dos dados.

Nesta metanálise, observou-se que a USG produz um pequeno aumento na taxa de sucesso dos bloqueios (RR 1,19; IC 95% 1,07-1,33;  $I^2$  68%) comparativamente ao grupo controle na população pediátrica. Porém, torna-se necessário analisar cada subgrupo separadamente, a fim de procurar evidências que deem suporte para o uso rotineiro do ultrassom ao invés dos outros métodos de bloqueio de nervos periféricos. No subgrupo do plexo braquial, não houve diferença significativa entre o ultrassom e o estimulador de nervos periféricos (RR 1,21; IC 95% 0,63 - 2,42) e ocorreu um alto grau de heterogeneidade ( $I^2$  94%). O pequeno número de participantes em ambos os estudos incluídos talvez seja responsável pelo resultado encontrado. No trabalho de Marhofer et al., 2004, onde somente vinte pacientes foram locados em cada grupo e todos os bloqueios foram realizados sem falhas, a



ultrassonografia não conseguiu sobrepujar o estimulador de nervos. Por sua vez, Ponde & Diwan, 2009 observaram melhora da eficácia do bloqueio infraclavicular com a ultrassonografia, todavia incluíram no estudo somente crianças com deficiência longitudinal do radio, uma síndrome que cursa com aplasia do radio associado a outras anormalidades musculoesqueléticas que podem dificultar a interpretação do eletroestimulador.

No subgrupo do nervo femoral e ciático, também não houve diferença significativa entre a USG e o grupo controle (RR 1,15; IC 95% 1,0 - 1,34;  $I^2$  29%). Neste subgrupo, Ponde et al., 2013 novamente analisaram uma doença particular. Artrogripose múltipla congênita é uma doença rara que produz articulações rígidas e contraturas musculares devido à fibrose (Hall, 1985), tornando a resposta ao estimulador de nervos periféricos difícil de interpretar. Ambos os estudos de Ponde (Ponde & Diwan, 2009 e Ponde et al., 2013) tiveram como critério de inclusão doenças específicas que podem melhorar a taxa de sucesso da USG comparativamente ao estimulador de nervos. Desta forma, a aplicabilidade clínica desses estudos é limitada e justifica-se a alta heterogeneidade clínica encontrada nos subgrupos que possuem estes estudos citados.

O bloqueio dos nervos dorsais do pênis no espaço subpúbico pela técnica tradicional, como Dalens descreveu em 1989, é método fácil, efetivo e seguro para circuncisão, que possui uma taxa de falha entre 4% e 8%. Por sua vez, o bloqueio ultrassonográfico dos nervos penianos dorsais é uma técnica de escaneamento em tempo real que é usada para guiar as injeções bilaterais no espaço subpúbico, profundamente a fascia de Scarpa, já que os nervos são

pequenos e não podem ser visualizados diretamente. Esta pode ser uma aceitável razão para taxa de sucesso similar em ambas as técnicas (RR 1,11; IC 95% 0,95 - 1,30;  $I^2$  0%)

O subgrupo dos bloqueios da parede abdominal envolveram um maior número de participantes, perfazendo um total de 270 crianças. Devido ao fato do grupo controle ter os bloqueios realizados baseados apenas em referências anatômicas, que são variáveis de acordo com a idade, peso e altura da criança (van Schoor et al., 2012), a técnica ultrassonográfica apresentou uma taxa de sucesso significativamente maior (RR 1,3; IC 95% 1,16-1,46;  $I^2$  0%). Os critérios de inclusão similares associados a metodologias semelhantes na realização dos trabalhos são responsáveis por uma baixa heterogeneidade entre os três estudos. Nan et al., 2012, relataram uma complicação durante a realização do bloqueio ílio-inguinal/ílio-hipogástrico. Ocorreu uma punção por agulha em vasos sanguíneos no grupo baseado em referências anatômicas, que foi a única complicação descrita entre os onze ensaios clínicos incluídos. Embora essa complicação tenha ocorrido no grupo controle, esta metanálise não pode determinar se o ultrassom poderia reduzir a taxa de complicações já que um maior número de pacientes seria necessário para predizer isso. Os resultados da presente pesquisa foram condizentes aos encontrados nos grandes estudos multicêntricos. Na Rede de Anestesia Regional Pediátrica (Pediatric Regional Anesthesia Network), uma coorte prospectiva com aproximadamente 15000 bloqueios em crianças de diferentes centros acadêmicos, não houve mortes ou complicações com sequelas com duração maior de 3 meses (IC 95% 0 -2:10,000), sendo a maioria das

complicações relacionadas ao cateter (Polaner et al., 2012). A Sociedade de Anestesiologia Pediátrica de Língua Francesa desenvolveu um estudo multicêntrico, prospectivo, de 1 ano de seguimento, no qual foram observados 29870 bloqueios em crianças associados à anestesia geral e 1262 bloqueios regionais isolados. As complicações foram raras, perfazendo um total de 41, e todas de baixa repercussão clínica (Ecoffey et al., 2010).

Embora não se tenha encontrado diferença significativa na duração da analgesia, a qualidade da analgesia pós-operatória dos pacientes que receberam bloqueios guiados por USG foi significativamente melhor do que os grupos controle. Analisou-se o número de pacientes que requereram analgesia adicional no período pós-operatório como indicador de qualidade de analgesia pós-operatória. Somente cinco estudos incluíram esse desfecho. Nesses estudos, quatro diferentes escalas de dor foram utilizadas: CHEOPS (The Children's Hospital Eastern Ontario Pain Scale) por Ponde & Diwan, 2009; OPS (Objective Pain Scale) por Faraoni et al., 2010, e Willschke et al., 2005; FLACC (face, legs, activity, cry, and consolability) por O'Sullivan et al., 2011, e Nan et al., 2012; e VAS (Visual Analog Scale) por O'Sullivan et al., 2011, para crianças mais velhas capazes de comunicar seu escore de dor. As escalas são diferentes, mas elas usam o mesmo princípio de tratamento de dor e basicamente utilizam os mesmos parâmetros. Nesta metanálise, o número de pacientes que necessitaram de analgesia adicional no período pós-operatório foi menor no grupo da USG do que no grupo controle, não havendo heterogeneidade entre os subgrupos (RR 0,20; IC 95% 0,11 - 0,34;  $I^2$  0%). A melhora da analgesia com utilização do ultrassom é provavelmente secundária

à deposição do anestésico local mais próximo das estruturas nervosas. Isto é particularmente importante em anestesia pediátrica porque a maioria dos procedimentos é feito de forma ambulatorial, desta maneira uma analgesia mais efetiva permite alta hospitalar mais precoce e reduz os riscos de efeitos colaterais por analgésicos opioides.

A duração da analgesia também foi avaliada por Faraoni et al., 2010, em cuja pesquisa houve um aumento significativo do tempo para administração do analgésico de resgate no grupo da USG (média de 570 minutos) em relação ao grupo submetido à técnica tradicional de bloqueio dos nervos penianos (média de 60 minutos). Estes dados não puderam ser incluídos na metanálise devido ao fato dos autores não fornecerem os desvios padrão em seus trabalhos, mas demonstram a importância da USG na qualidade da analgesia pós-operatória.

Já que os dois estudos de Ponde (Ponde & Diwan, 2009 e Ponde et al., 2013) possuíam participantes com critérios específicos de inclusão, que poderiam favorecer o uso da USG em detrimento do estimulador de nervos periféricos, foi realizada uma análise de sensibilidade sem os referidos estudos. Nessa nova análise, pouco se modificaram o RR e o IC 95% dos desfechos, mantendo a tendência da USG em permitir pequena melhora da taxa de sucesso dos bloqueios e moderada redução do número de pacientes que necessitaram de analgésicos no pós-operatório. Desta forma, esses estudos não alteram o resultado final da metanálise, com exceção da duração da analgesia, que ao realizar análise de sensibilidade apresentou aumento

significativo. A diferença média de tempo foi de 173 minutos e o IC 95% variou de 72,69 a 273,31.

Os resultados desta pesquisa foram similares aos encontrados em revisões sistemáticas e metanálises prévias. Uma metanálise de dezesseis ECR, envolvendo pacientes sem restrição de faixa etária, avaliou exclusivamente o desfecho taxa de sucesso e demonstrou que a USG foi associada a um aumento da eficácia dos bloqueios de nervos periféricos comparativamente à técnica não ultrassonográfica (RR 1,11; IC 95% 1,06 – 1,17) (Gelfand et al., 2011). Em outras duas revisões sistemáticas, a USG é descrita como modificadora da taxa de sucesso, apesar da heterogeneidade do desenho dos ECR. Mencionam que as evidências tendem a demonstrar que a USG diminua, mas não elimina, o risco de complicações e especialmente o risco de toxicidade sistêmica por anestésicos locais (Liu et al., 2009; Salinas & Hanson, 2014).

Duas metanálises analisaram o efeito da ultrassonografia para realização dos bloqueios de nervos periféricos comparativamente à orientação do estimulador de nervos periféricos (Abrahams et al., 2009; Gelfand et al., 2011). Abrahams realizou uma metanálise com treze estudos incluídos, envolvendo crianças e adultos, onde observaram que a USG reduz a taxa de falhas (RR 0,41; IC 95% 0,26 – 0,66), reduz o tempo para realização do bloqueio (um minuto a menos), reduz o tempo de instalação do bloqueio (29% mais rápido), proporciona um bloqueio mais duradouro (25% mais longo) e reduz o risco de punção vascular durante a realização do bloqueio (RR 0,16; IC 95% 0,05 – 0,47%). Por sua vez, Gelfand relatou uma taxa de sucesso

levemente maior ao usar a USG em detrimento do estimulador de nervos periféricos (RR 1,11; IC 95% 1,05 – 1,17).

Nesta pesquisa conduziu-se uma separação do grupo controle original (bloqueios realizados por métodos tradicionais) em outros dois grupos (bloqueios guiados por estimulador de nervos e bloqueios orientados por referências anatômicas) a fim de se avaliar a taxa de sucesso. O que se observou-se foi uma diferença não significativa entre a ultrassonografia e o estimulador de nervos ( RR 1,17; IC 95% 0,95 - 1,44), diferentemente das metanálises de Abrahams et al., 2009, e Gelfand et al., 2011, já que estas, por abordarem bloqueios realizados em adultos e crianças, englobaram um maior número de ensaios clínicos e, conseqüentemente, um maior número de pacientes, desta forma, reafirmando-se a necessidade de estudos maiores para análise mais fidedigna dos desfechos.

## **6 CONCLUSÕES**

Diante do exposto, concluiu-se que existe moderada evidência demonstrando que anestesia regional pediátrica guiada por ultrassonografia reduz o número de pacientes que necessitam de analgesia adicional no pós-operatório.

Em relação à taxa de sucesso, houve grande variação entre o nervo bloqueado e o tipo de grupo controle avaliado. Entretanto, pode-se concluir com segurança que existe moderada evidência de que a ultrassonografia aumenta, nos pacientes pediátricos, a eficácia do bloqueio dos nervos ílio-inguinal e ílio-hipogástrico, comparativamente ao método tradicional. Nos demais subgrupos, essa metanálise demonstrou que a USG não conseguiu sobrepujar as técnicas convencionais de bloqueio do plexo braquial, dos nervos femoral, ciático e penianos. Tornam-se necessários ensaios clínicos randomizados de alta qualidade, com maior número de pacientes e que apresentem maior consistência nos métodos de avaliação dos desfechos, para que se possa concluir o papel da USG nesses bloqueios.

Essa revisão sistemática não foi capaz de demonstrar se a USG pode reduzir as taxas de complicações em bloqueios periféricos em pediatria. Para esse propósito, estudos futuros com maior número de pacientes são necessários.



## **7 REFERÊNCIAS**

- Abdellatif AA. Ultrasound-guided ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks versus caudal block for postoperative analgesia in children undergoing unilateral groin surgery. *Saudi J Anaesth.* 2012; 6:367-72.
- Abrahams MS, Aziz MF, Fu RF, Horn JL. Ultrasound guidance compared with electrical neurostimulation for peripheral nerve block: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth.* 2009; 102:408-17.
- Alsaeed AH, Thallaj A, Khalil N, Almutaq N, Aljazaeri A. Ultrasound-guided rectus sheath block in children with umbilical hernia: Case series. *Saudi J Anaesth.* 2013; 7:432-5.
- Amiri HR, Espandar R. Upper extremity surgery in younger children under ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block: a case series. *J Child Orthop.* 2010; 4:315-9.
- Amiri HR, Espandar R. Upper extremity surgery in younger children under ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block: a case series. *J Child Orthop.* 2011; 5:5-9.
- Atta NM. Ultrasound guided ilioinguinal/iliohypogastric nerve block versus caudal block during surgical inguinal hernia repair in children. *Egypt J Anaesth.* 2008; 24:101-7.
- Bernards CM, Hadzic A, Suresh S, Neal JM. Regional anesthesia in anesthetized or heavily sedated patients. *Reg Anesth Pain Med.* 2008; 33:449-60.
- Bier A. Versuche über Cocainisierung des Rückenmarkes. *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie.* 1899; 51:361-9.
- Cho S, Kim YJ, Kim DY, Chung SS. Postoperative analgesic effects of ultrasound-guided transversus abdominis plane block for open appendectomy. *J Korean Surg Soc.* 2013; 85:128-33.
- De Jose Maria B, Banus E, Navarro Egea M, Serrano S, Perello M, Mabrok M. Ultrasound-guided supraclavicular vs infraclavicular brachial plexus blocks in children. *Paediatr Anaesth.* 2008; 18:838-44.
- De Jose Maria B, Gotzens V, Mabrok M. Ultrasound-guided umbilical nerve block in children: a brief description of a new approach. *Paediatr Anaesth.* 2007; 17:44-50.
- Dillow J, Rosett R, Vender S, Vagh F, Hruschka J. Ultrasound-guided parasacral approach to the sciatic nerve block in children. *Reg Anesth Pain Med.* 2011; 36:235.

Dillow JM, Rosett RL, Petersen TR, Vagh FS, Hruschka JA, Lam NC. Ultrasound-guided parasacral approach to the sciatic nerve block in children. *Paediatr Anaesth.* 2013; 23:1042-7.

Dingeman RS, Barus LM, Chung HK, Clendenin DJ, Lee CS, Tracy S et al. Ultrasonography-guided bilateral rectus sheath block vs local anesthetic infiltration after pediatric umbilical hernia repair: a prospective randomized clinical trial. *JAMA Surg.* 2013; 148:707-13.

Ecoffey C, Lacroix F, Giaufre E, Orliaguet G, Courreges P, Association des Anesthésistes Réanimateurs Pédiatriques d'Expression Française. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a follow-up one-year prospective survey of the French-Language Society of Paediatric Anaesthesiologists (ADARPEF). *Paediatr Anaesth.* 2010; 20:1061-9.

Elnour HA, Hana MG, Rizk SN, Soaaida S. Ultrasound guided axillary brachial plexus block in pediatric surgical patients. *Egypt J Anaesth.* 2009; 25:281-90.

Elshaikh SM, Abdel Halim JMK, El-Awady GA, Saad A. Effects of preoperative ultrasonography-guided TAP block in pediatric patients undergoing major abdominal surgeries for intraabdominal malignancies on surgical outcome and postoperative analgesia. *Egypt J Anaesth.* 2009; 25:453-61.

Faraoni D, Gilbeau A, Lingier P, Barvais L, Engelman E, Hennart D. Does ultrasound guidance improve the efficacy of dorsal penile nerve block in children? *Paediatr Anaesth.* 2010; 20:931-6.

Flack SH, Martin LD, Walker BJ, Bosenberg AT, Helmers LD, Goldin AB et al. Ultrasound-guided rectus sheath block or wound infiltration in children: a randomized blinded study of analgesia and bupivacaine absorption. *Paediatr Anaesth.* 2014; 24:968-73.

Fredrickson MJ, Paine C, Hamill J. Improved analgesia with the ilioinguinal block compared to the transversus abdominis plane block after pediatric inguinal surgery: a prospective randomized trial. *Paediatr Anaesth.* 2010; 20:1022-7.

Freud S. Über Coca. *Centralblatt für die gesamte Therapie.* 1884; 2:289-314.

Galante D, Matrella P, Meola S, Rinaldi N, Lambo M. Ultrasound transversus abdominis plane block for postoperative pain control in pediatric patients. *Reg Anesth Pain Med.* 2011; 36:220.

Gelfand HJ, Ouanes JP, Lesley MR, Ko PS, Murphy JD, Sumida SM et al. Analgesic efficacy of ultrasound-guided regional anesthesia: a meta-analysis. *J Clin Anesth.* 2011; 23:90-6.

Gray AT, Collins AB, Schafhalter-Zoppoth I. Sciatic nerve block in a child: a sonographic approach. *Anesth Analg.* 2003; 97:1300-2.

Gurnaney HG, Maxwell LG, Kraemer FW, Goebel T, Nance ML, Ganesh A. Prospective randomized observer-blinded study comparing the analgesic efficacy of ultrasound-guided rectus sheath block and local anaesthetic infiltration for umbilical hernia repair. *Br J Anaesth.* 2011; 107:790-5.

Hadzic A, Williams BA, Karaca PE, Hobeika P, Unis G, Dermksian J et al. For outpatient rotator cuff surgery, nerve block anesthesia provides superior same-day recovery over general anesthesia. *Anesthesiology.* 2005; 102:1001-7.

Hall JG. Genetic aspects of arthrogryposis. *Clin Orthop Relat Res.* 1985; 194:44-53.

Higgins JPT, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [updated March 2011]*, The Cochrane Collaboration. Available from <http://www.cochrane-handbook.org>.

Hu P, Harmon D, Frizelle H. Ultrasound guidance for ilioinguinal/iliohypogastric nerve block: a pilot study. *Ir J Med Sci.* 2007; 176:111-5.

Jacobs A, Bergmans E, Arul GS, Thies KC. The transversus abdominis plane (TAP) block in neonates and infants - results of an audit. *Paediatr Anaesth.* 2011; 21:1078-80.

Jagannathan N, Sohn L, Sawardekar A, Ambrosy A, Hagerty J, Chin A et al. Unilateral groin surgery in children: will the addition of an ultrasound-guided ilioinguinal nerve block enhance the duration of analgesia of a single-shot caudal block? *Paediatr Anaesth.* 2009; 19:892-8.

Kapral S, Greher M, Huber G, Willschke H, Kettner S, Kdolsky R et al. Ultrasonographic guidance improves the success rate of interscalene brachial plexus blockade. *Reg Anesth Pain Med.* 2008; 33:253-8.

Kapral S, Krafft P, Eibenberger K, Fitzgerald R, Gosch M, Weinstabl C. Ultrasound-guided supraclavicular approach for regional anesthesia of the brachial plexus. *Anesth Analg.* 1994; 78:507-13.

Koller C. On the use of cocaine for producing anaesthesia on the eye. *Lancet.* 1884; 2:990-4.

Kumar A, Wilson GA, Engelhardt TE. Ultrasound guided rectus sheath blockade compared to peri-operative local anesthetic infiltration in infants undergoing supraumbilical pyloromyotomy. *Saudi J Anaesth.* 2014; 8:229-32.

Lee S, Tan JS. Ultrasonography-guided ilioinguinal-iliohypogastric nerve block for inguinal herniotomies in ex-premature neonates. *Singapore Med J.* 2013; 54:218-20.

Liu SS, Ngeow JE, Yadeau JT. Ultrasound-guided regional anesthesia and analgesia: a qualitative systematic review. *Reg Anesth Pain Med.* 2009; 34:47-59.

Lorenzo AJ, Lynch J, Matava C, El-Beheiry H, Hayes J. Ultrasound Guided Transversus Abdominis Plane vs Surgeon Administered Intraoperative Regional Field Infiltration with Bupivacaine for Early Postoperative Pain Control in Children Undergoing Open Pyeloplasty. *J Urol.* 2014; 192:207-13.

Malik O. Unilateral tap blocks. An audit of paediatric appendicectomies. *Reg Anesth Pain Med.* 2010; 35:129.

Marhofer P, Schrogendorfer K, Koinig H, Kapral S, Weinstabl C, Mayer N. Ultrasonographic guidance improves sensory block and onset time of three-in-one blocks. *Anesth Analg.* 1997; 85:854-7.

Marhofer P, Sitzwohl C, Greher M, Kapral S. Ultrasound guidance for infraclavicular brachial plexus anaesthesia in children. *Anaesthesia.* 2004; 59:642-6.

Mariano ER, Ilfeld BM, Cheng GS, Nicodemus HF, Suresh S. Feasibility of ultrasound-guided peripheral nerve block catheters for pain control on pediatric medical missions in developing countries. *Paediatr Anaesth.* 2008; 18:598-601.

Markel H. Uber coca: Sigmund Freud, Carl Koller, and cocaine. *JAMA.* 2011; 305:1360-1.

Matsuda C, Tachibana K, Fujii M, Kinouchi K. Ultrasound guided transversus abdominis plane block in early infancy. *Masui.* 2013a; 62:924-8.

Matsuda C, Tachibana K, Kinouchi K. Ultrasound guided nerve block in infants undergoing pyloromyotomy. *Masui.* 2013b; 62:406-9.

Metodiev Y. Incidence of complications related to ultrasound-guided peripheral nerve blocks in children. *Reg Anesth Pain Med.* 2011; 36:151.

- Metodiev Y, Gavrilova N. Ultrasound-guided axillary block in children. *Reg Anesth Pain Med.* 2010; 35:137.
- Metodiev Y, Gavrilova N. Ultrasound-guided infraclavicular block for trauma surgery in children. *Reg Anesth Pain Med.* 2011; 36:201.
- Mian A, Chaudhry I, Huang R, Rizk E, Tubbs RS, Loukas M. Brachial plexus anesthesia: A review of the relevant anatomy, complications, and anatomical variations. *Clin Anat.* 2014; 27:210-21.
- Micic S, Azman J, Poldan-Grabar N, Sustic A. Postoperative pain relief using ultrasound guided ilioinguinal block vs. multimodal analgesia following inguinal hernia repair surgery in young children. *Reg Anesth Pain Med.* 2012; 37: 204.
- Micic S, Horvat M, Komen Usljebrka H, Frkovic V, Azman J, Poldan Grabar N. Ultrasound guided popliteal sciatic nerve block vs. multimodal analgesia for postoperative pain control following calcaneostop surgery in children. *Eur J Anaesthesiol.* 2011; 28:206.
- Miyazawa N, Ogiwara T, Ishikawa S, Sekishima C. Thoracic paravertebral nerve block is effective to control postoperative pain in pediatric patients underwent open renal biopsy. *Reg Anesth Pain Med.* 2013; 38:194.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group P. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ.* 2009; 339:b2535.
- Nan Y, Zhou J, Ma Q, Li T, Lian QQ, Li J. Application of ultrasound guidance for ilioinguinal or iliohypogastric nerve block in pediatric inguinal surgery. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2012; 92:873-7.
- O'Sullivan MJ, Mislovic B, Alexander E. Dorsal penile nerve block for male pediatric circumcision--randomized comparison of ultrasound-guided vs anatomical landmark technique. *Paediatr Anaesth.* 2011; 21:1214-8.
- Oberndorfer U, Marhofer P, Bosenberg A, Willschke H, Felfernig M, Weintraud M et al. Ultrasonographic guidance for sciatic and femoral nerve blocks in children. *Br J Anaesth.* 2007; 98:797-801.
- Orebaugh SL, Williams BA, Kentor ML. Ultrasound guidance with nerve stimulation reduces the time necessary for resident peripheral nerve blockade. *Reg Anesth Pain Med.* 2007; 32:448-54.

Ozkan G, Purtulonullu T, Eksert S, Orhan ME, Kurt E. The comparison of postoperative analgesic efficacy of caudal block and ultrasound guided TAP block in children undergoing inguinal hernia repair. *Pain Practice*. 2012; 12:136.

Palmer GM, Luk VH, Smith KR, Prentice EK. Audit of initial use of the ultrasound-guided transversus abdominis plane block in children. *Anaesth Intensive Care*. 2011; 39:279-86.

Polaner DM, Taenzer AH, Walker BJ, Bosenberg A, Krane EJ, Suresh S et al. Pediatric Regional Anesthesia Network (PRAN): a multi-institutional study of the use and incidence of complications of pediatric regional anesthesia. *Anesth Analg*. 2012; 115:1353-64.

Ponde V, Desai AP, Shah D. Comparison of success rate of ultrasound-guided sciatic and femoral nerve block and neurostimulation in children with arthrogryposis multiplex congenita: a randomized clinical trial. *Paediatr Anaesth*. 2013; 23:74-8.

Ponde VC, Desai AP, Dhir S. Ultrasound-guided sciatic nerve block in infants and toddlers produces successful anesthesia regardless of the motor response. *Paediatr Anaesth*. 2010; 20:633-7.

Ponde VC, Desai AP, Shah DM, Johari AN. Feasibility and efficacy of placement of continuous sciatic perineural catheters solely under ultrasound guidance in children: a descriptive study. *Paediatr Anaesth*. 2011; 21:406-10.

Ponde VC, Diwan S. Does ultrasound guidance improve the success rate of infraclavicular brachial plexus block when compared with nerve stimulation in children with radial club hands? *Anesth Analg*. 2009; 108:1967-70.

Qi J, Du B, Gurnaney H, Lu P, Zuo Y. A prospective randomized observer-blinded study to assess postoperative analgesia provided by an ultrasound-guided bilateral thoracic paravertebral block for children undergoing the Nuss procedure. *Reg Anesth Pain Med*. 2014; 39:208-13.

Ramzy SA. Ultrasound guided transversus abdominis plane block versus local wound infiltration in children undergoing appendectomy: A randomized controlled trial. *Egypt J Anaesth*. 2014; 30:377-82.

Rathi S, Raj N. Ultrasound-guided bilateral Paravertebral blocks for children undergoing cardiac surgery - A case series. *Paedc Anaesth*. 2012; 22:914-5.

Reid N, Stella J, Ryan M, Ragg M. Use of ultrasound to facilitate accurate femoral nerve block in the emergency department. *Emerg Med Australas*. 2009; 21:124-30.

Reinoso-Barbero F, Poblacion G, Builes LM, Castro LE, Lahoz AI. Successful ultrasound guidance for transversus abdominis plane blocks improves postoperative analgesia after open appendectomy in children. *Eur J Anaesthesiol*. 2012; 29:402-4.

Rivera G, Jose M. Lateral lumbar plexus block in children: a novel ultrasound-guided approach through the acoustic window of abdominal wall. *Br J Anaesth*. 2012; 108:19-20.

Ross SD, Allen E, Harrison KJ, Kvasz M, Connelly J, Sheinhait IA. Systematic review of the literature regarding the diagnosis of sleep apnea. Evidence report number 1. Rockville MD: Agency for Health Care Policy and Research 1999.

Rubin K, Sullivan D, Sadhasivam S. Are peripheral and neuraxial blocks with ultrasound guidance more effective and safe in children? *Paediatr Anaesth*. 2009; 19:92-6.

Sahin L, Sahin M, Gul R, Saricicek V, Isikay N. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block in children: a randomised comparison with wound infiltration. *Eur J Anaesthesiol*. 2013; 30:409-14.

Salinas FV, Hanson NA. Evidence-Based Medicine for Ultrasound-Guided Regional Anesthesia. *Anesthesiol Clin*. 2014; 32:771-87.

Sandeman DJ, Bennett M, Dilley AV, Perczuk A, Lim S, Kelly KJ. Ultrasound-guided transversus abdominis plane blocks for laparoscopic appendectomy in children: a prospective randomized trial. *Br J Anaesth*. 2011; 106:882-6.

Sandeman DJ, Reiner D, Dilley AV, Bennett MH, Kelly KJ. A retrospective audit of three different regional anaesthetic techniques for circumcision in children. *Anaesth Intensive Care*. 2010; 38:519-24.

Saricaoglu F, Ayhan B, Aycan I, Dal D, Akinci S, Aksoy C et al. A Comparison of Continuous Sciatic Nerve Block and Patient Controlled Analgesia with Morphine for Postoperative Analgesia in Children Undergoing Major Foot Surgery. *Turkiye Klinikleri Tip Bilimleri Dergisi*. 2011; 30:1820-6.

Schloss B, Bhalla T, Klingele K, Phillips D, Prestwich B, Tobias JD. A retrospective review of femoral nerve block for postoperative analgesia after knee surgery in the pediatric population. *J Pediatr Orthop*. 2014; 34:459-61.



Shido A, Hashimoto A, Yokokawa N, Sakura S, Saito Y. The effect of introducing ultrasound guided rectus sheath block on anaesthetic management for paediatric umbilical hernia repair. *Reg Anesth Pain Med.* 2011; 36(suppl. 2): E199-E200.

Sohn L, Voronov P, Sawardekar A, Jagannathan N, Suresh S. Postoperative pain control in children undergoing laparoscopic appendectomy: Comparison of ultrasound-guided peripheral nerve blocks to local anesthetic infiltration analgesia. *Reg Anesth Pain Med.* 2010; 35:459-70.

Sola C, Raux O, Savath L, Macq C, Capdevila X, Dadure C. Ultrasound guidance characteristics and efficiency of suprazygomatic maxillary nerve blocks in infants: a descriptive prospective study. *Paediatr Anaesth.* 2012; 22:841-6.

Taenzer AH, Walker BJ, Bosenberg AT, Martin LD, Suresh S, Polaner DM et al. Asleep versus awake: does it matter?: Pediatric regional block complications by patient state: a report from the Pediatric Regional Anesthesia Network. *Reg Anesth Pain Med.* 2014a; 39:279-83.

Taenzer AH, Walker BJ, Bosenberg AT, Krane EJ, Martin LD, Polaner DM et al. Interscalene Brachial Plexus Blocks Under General Anesthesia in Children: Is This Safe Practice?: A Report From the Pediatric Regional Anesthesia Network (PRAN). *Reg Anesth Pain Med.* 2014b; 39:502-5.

Tanaka M, Mori N, Murakami W, Tanaka N, Oku K, Hiramatsu R et al. The effect of transversus abdominis plane block for pediatric patients receiving bone graft to the alveolar cleft. *Masui.* 2010; 59:1185-9.

Turner AL, Stevenson MD, Cross KP. Impact of ultrasound-guided femoral nerve blocks in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care.* 2014; 30:227-9.

van Geffen GJ, Pirotte T, Gielen MJ, Scheffer G, Bruhn J. Ultrasound-guided proximal and distal sciatic nerve blocks in children. *J Clin Anesth.* 2010;22:241-5.

van Schoor AN, Bosman MC, Bosenberg AT. Revisiting the anatomy of the ilioinguinal/iliohypogastric nerve block. *Paediatr Anaesth.* 2013; 23:390-4.

Walker KJ, McGrattan K, Aas-Eng K, Smith AF. Ultrasound guidance for peripheral nerve blockade. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009:CD006459.

Weintraud M, Lundblad M, Kettner SC, Willschke H, Kapral S, Lonnqvist PA et al. Ultrasound versus landmark-based technique for ilioinguinal-iliohypogastric

nerve blockade in children: the implications on plasma levels of ropivacaine. *Anesth Analg*. 2009; 108:1488-92.

Willschke H, Bosenberg A, Marhofer P, Johnston S, Kettner S, Eichenberger U et al. Ultrasonographic-guided ilioinguinal/iliohypogastric nerve block in pediatric anesthesia: what is the optimal volume? *Anesth Analg*. 2006a; 102:1680-4.

Willschke H, Bosenberg A, Marhofer P, Johnston S, Kettner SC, Wanzel O et al. Ultrasonography-guided rectus sheath block in paediatric anaesthesia--a new approach to an old technique. *Br J Anaesth*. 2006b; 97:244-9.

Willschke H, Marhofer P, Bosenberg A, Johnston S, Wanzel O, Cox SG et al. Ultrasonography for ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks in children. *Br J Anaesth*. 2005; 95:226-30.

Yuce Y, Ayhan B, Saricaoglu F, Akinci SB, Leblebicioglu G, Aypar U. The postoperative analgesic effect of interscalene block for children undergoing tendon transfer operation in upper extremity. *Anestezi Dergisi*. 2012; 20:210-6.



**ANEXO 1 - Estratégia de busca completa**

(Ultrasound OR (Ultrasonic Imaging) OR (Ultrasonic Imagings) OR Ultrasonografic OR (Ultrasonografic guidance) OR (ultrasound-guided) OR (ultrasonography) OR (Medical Sonography) OR Echography OR Echotomography OR Echotomographies OR (Computer Echotomography) OR (Ultrasonic Tomography) OR (Ultrasonic Diagnoses) OR (Ultrasonic Diagnosis)) **AND** ((regional anaesthetic blocks) OR (regional anaesthetic block) OR (peripheral nerve blocks) OR (peripheral nerve block) OR (peripheral nerve blockade) OR (peripheral nerve blockades) OR (Nerve Blocks) OR (Nerve Block) OR (Nerve Blockade) OR (Nerve Blockades) OR (plexus block) OR (plexus blocks) OR (plexus blockade) OR (plexus blockades) OR (local anesthesia) OR (local anaesthesia) OR (Brachial Plexus block) OR (Brachial Plexus blocks) OR (Brachial Plexus blockade) OR (Brachial Plexus blockades) OR (Cervical Plexus block) OR (Cervical Plexus blocks) OR (Cervical Plexus blockade) OR (Cervical Plexus blockades) OR (Lumbosacral Plexus block) OR (Lumbosacral Plexus blocks) OR (Lumbosacral Plexus blockade) OR (Lumbosacral Plexus blockades) OR (Thoracic Nerves block) OR (Thoracic Nerves blocks) OR (Thoracic Nerves blockade) OR (Thoracic Nerves blockades) OR (Femoral-Nerve block) OR (Femoral-Nerve blocks) OR (Femoral-Nerve blockade) OR (Femoral-Nerve blockades) OR (Intercostal-Nerves block) OR (Intercostal-Nerves blocks) OR (Intercostal-Nerves blockade) OR (Intercostal-Nerves blockades) OR (Median-Nerve block) OR (Median-Nerve blocks) OR (Median-Nerve blockade) OR (Median-Nerve blockade) OR (Obturator-Nerve block) OR (Obturator-Nerve blocks) OR (Obturator-Nerve blockade) OR (Obturator-Nerve blockades) OR (Peroneal-Nerve block) OR (Peroneal-Nerve blocks) OR (Peroneal-Nerve blockade) OR (Peroneal-Nerve blockades) OR (Tibial-Nerve block) OR (Tibial-Nerve blocks) OR (Tibial-Nerve blockade) OR (Tibial-Nerve blockades) OR (Radial-Nerve block) OR (Radial-Nerve blocks) OR (Radial-Nerve blockade) OR (Radial-Nerve blockade) OR (Sciatic-Nerve block) OR (Sciatic-Nerve

blocks) OR (Sciatic-Nerve blockade) OR (Sciatic-Nerve blockades) OR (Superior-Cervical-Ganglion block) OR (Superior-Cervical-Ganglion blocks) OR (Superior-Cervical-Ganglion blockade) OR (Superior-Cervical-Ganglion blockades) OR (Sural-Nerve block) OR (Sural-Nerve blocks) OR (Sural-Nerve blockade) OR (Sural-Nerve blockades) OR (Ulnar-Nerve block) OR (Ulnar-Nerve blocks) OR (Ulnar-Nerve blockade) OR (Ulnar-Nerve blockades) OR (ilioinguinal nerve block) OR (ilioinguinal nerve blocks) OR (ilioinguinal nerve blockade) OR (ilioinguinal nerve blockades) OR (iliohypogastric nerve block) OR (iliohypogastric nerve blocks) OR (iliohypogastric nerve blockade) OR (iliohypogastric nerve blockade) OR (penile nerve block) OR (penile nerve blocks) OR (penile nerve blockade) OR (penile nerve blockades)) **AND** (Children OR child OR infant)

**ANEXO 2** - Tabela para extração dos dados (análise do risco de ocorrência de viés nos estudos incluídos).

---

**Risco de viés no estudo**

---

<b>Item</b>	<b>Julgamento</b>	<b>Descrição</b>
-------------	-------------------	------------------

---

A geração da alocação foi realizada?

---

A ocultação da alocação foi realizada?

---

Controle de dados incompletos verificado?

---

Livre de relato seletivo de desfechos?

---

Os desfechos relevantes foram avaliados?

---

Os desfechos foram avaliados com o investigador "cego" para os grupos de alocação?

---

**ANEXO 3 - Formulário de extração de dados****ID – autor, ano de publicação:**

---

**Ação a ser tomada****O que será perguntado ao autor:**

---

**MÉTODOS**

1. Desenho:
2. Multicêntrico ou único-centro:
3. Período do estudo:
4. Justificativa para o tamanho da amostra:
5. Geração da alocação:
6. Ocultação da alocação:
7. Mascaramento dos desfechos a serem avaliados e por parte dos participantes:
8. Controle de dados incompletos verificado:
9. Livre de relato seletivo de desfechos:
10. Outras fontes de vieses:
11. Análise por intenção-de-tratar:
12. Duração do seguimento:

**ANEXO 3 - Formulário de extração de dados (continuação)**

---

**PARTICIPANTES**

1. N:
2. Sexo:
3. Idade (média):
4. Cenário do estudo:
5. Critérios de inclusão:
6. Critérios de exclusão:

---

**INTERVENÇÃO**

1. Grupo experimental:
  - 1.1 Dose:
  - 1.2 Administração:
  - 1.3 Número de vezes por dia:
  - 1.4 Duração:
2. Grupo-controle:
  - 2.1. Dose:
  - 2.2. Administração:
  - 2.3. Número de vezes por dia:
  - 2.4. Duração:



**ANEXO 3 - Formulário de extração de dados (conclusão)**

---

**DESFECHOS AVALIADOS**

1. Desfecho primário:
  2. Desfecho secundário:
  3. Contínuo ou dicotômico:
- 

**NOTAS**

1. Declaração de conflito de interesse:
2. Comentários:

**ANEXO 4-** Exemplo de Cartas aos autores

Dear Dr. Nicole Reid,

I am in the process of performing a systematic review entitled 'Ultrasound for peripheral nerve blocks in children'. My co-reviewers are Regina El Dib and Norma Modolo.

During our search for randomized controlled trials, we have noticed your interesting study reported *Emergency Medicine Australasia* (2009) **21**, 124–130. We find your results highly interesting and we would very much like to know if you have made other randomized controlled trials dealing with ultrasound nerve blocks in pediatric population. On this study we would like to know in greater details about the results. Actually, we would like to know if there is an analysis of the results considering only pediatric cases so we can include them in our meta-analysis

We know that we are asking you to give us a lot of details. On the other hand, we do know your interest in evidence based medicine, and we do hope that you will help us in getting the right data to be included in our systematic review. The sooner we get your help the better will be conclusions be founded on evidence.

Looking forward to being in touch with you, I remain with the very best wishes from my co-reviewers, and me.

Sincerely yours

Lucas Wynnne Cabral