



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Rio de Janeiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

CAMPUS REALENGO

FISIOTERAPIA

RAYSSA DE VILHENA MOREIRA

**INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS  
APÓS CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE  
PLEXO BRAQUIAL POR LESÕES  
TRAUMÁTICAS**

IFRJ – CAMPUS REALENGO

2024

RAYSSA DE VILHENA MOREIRA

**INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS APÓS CIRURGIA DE  
RECONSTRUÇÃO DE PLEXO BRAQUIAL POR LESÕES TRAUMÁTICAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à coordenação do Curso de Fisioterapia, como cumprimento parcial das exigências para conclusão do curso.

Orientador: Dângelo José de Andrade  
Alexandre

Supervisor: Leandro Alberto Calazans  
Nogueira

**IFRJ- CAMPUS REALENGO**

**1º SEMESTRE/2024**

CIP - Catalogação na Publicação

M838i Moreira, Rayssa de Vilhena  
Intervenções fisioterapêuticas após cirurgia de reconstrução de Plexo  
Braquial por lesões traumáticas / Rayssa de Vilhena Moreira - Rio de  
Janeiro, 2024.  
52 f. : il.

Orientação: Dângelo José de Andrade Alexandre .  
Coorientação: Leandro Alberto Calazans Nogueira .  
Trabalho de conclusão de curso (graduação), Bacharelado em  
Fisioterapia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
do Rio de Janeiro, Campus Realengo, 2024.

1. Plexo braquial. 2. Lesão traumática. 3. Cirurgia reconstrutiva.  
4. Reabilitação. 5. Fisioterapia. I. Alexandre, Dângelo José de  
Andrade, **orient.** II. Nogueira, Leandro Alberto Calazans,  
**coorient.** III. Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Rio de Janeiro. IV. Título

CDU 615.8

RAYSSA DE VILHENA MOREIRA

**INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS APÓS CIRURGIA DE  
RECONSTRUÇÃO DE PLEXO BRAQUIAL POR LESÕES TRAUMÁTICAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do Curso de Fisioterapia, como cumprimento parcial das exigências para conclusão do curso.

Aprovada em 08 de julho 2024  
Conceito: 10,0 (dez)

Banca Examinadora

*Dângelo Alexandre*

---

Dângelo José de Andrade Alexandre (Orientador/INTO)

*Leandro Nogueira*

---

Leandro Alberto Calazans Nogueira (Supervisor/IFRJ)

*Laura Alice Santos de Oliveira*

---

Laura Alice Santos de Oliveira (IFRJ)

*Luiza Ferreira Moreira*

---

Luiza Ferreira Moreira (Doutoranda UNISUAM)

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar minha gratidão a todas as pessoas que tornaram possível não apenas a realização deste trabalho, mas também todo desenvolvimento e aprendizado que tive durante estes longos anos de graduação:

Agradeço primeiramente a Deus. Sei que somente por Sua misericórdia e bondade pude ingressar no Instituto Federal e finalizar a graduação, com saúde e alegria, em meio a um período tão turbulento em minha vida.

Agradeço aos meus queridos orientadores, Dângelo Alexandre e Leandro Nogueira, cuja orientação cuidadosa, incentivo constante e paciência foram o alicerce deste trabalho. Poder trabalhar e conviver com homens tão inspiradores, acolhedores e dedicados não apenas moldaram este estudo, mas também meu crescimento acadêmico e pessoal. É um privilégio inenarrável tê-los não apenas como estimados e admirados professores, mas também como bons amigos.

Aos professores do curso de Fisioterapia, sou imensamente grata pela sua inspiração em sala de aula e pelo conhecimento que compartilharam generosamente. Cada aula foi uma oportunidade de aprendizado que levarei para toda a vida. É uma honra poder dizer que fui aluna de profissionais tão capacitados.

Agradeço também aos membros do grupo de pesquisa Phytos. Todos contribuíram de forma direta ou indireta para este trabalho e para minha formação. Cada aula, sugestão, crítica e momentos de conversa foram extremamente valiosos e jamais serão esquecidos.

Aos meus amigos e colegas de curso, obrigada por caminharem ao meu lado nesta jornada tão conturbada. Enfrentar pandemia, greve, provas, trabalhos e a perda do primeiro paciente não teria sido muito mais doloroso sem vocês. Suas palavras de encorajamento, apoio mútuo e risos compartilhados fizeram cada

etapa valer a pena. Alanna, Andreza, Isabel e Jessy, levarei vocês comigo como um doce presente do bacharelado.

Por fim, desejo agradecer especialmente aos meus pais, Demóstenes e Rosângela, aqueles que mais me ajudaram em toda minha vida, e não poderia ser diferente nesta etapa também. Não há palavras suficientes para expressar minha gratidão. Seu amor incondicional, apoio incansável e crença em mim me deram forças nos momentos mais difíceis, cada lágrima derramada hoje dá lugar à mais pura alegria. Jamais poderei agradecê-los o suficiente por tudo que fizeram por mim, por cada vez que ouviram minhas angústias e dilemas e cada momento que comemoramos juntos. Este trabalho é um reflexo do amor e dedicação que vocês sempre me proporcionaram.

# INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS APÓS CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DE PLEXO BRAQUIAL POR LESÕES TRAUMÁTICAS

## RESUMO

**Introdução:** As lesões de plexo braquial (LPB) são consideradas um dos tipos de lesões neurológicas periféricas mais complexas e debilitantes e sua reabilitação é considerada um desafio para o serviço de saúde. O tratamento cirúrgico para a LPB é necessário quando a recuperação espontânea não é possível, geralmente em casos de neurotme. Contudo, mesmo após o procedimento, a reabilitação desses pacientes permanece longa e repleta de dificuldades a serem superadas. **Objetivo:** Mapear e resumir os estudos que investigam as intervenções fisioterapêuticas após cirurgia reconstrutiva do plexo braquial após lesão traumática. **Critérios de elegibilidade:** Pacientes submetidos a cirurgia reconstrutiva do plexo braquial devido a lesão traumática; quaisquer intervenções de fisioterapia, desfechos e follow-ups foram consideradas; e estudos clínicos primários e de revisão identificados como texto completo ou resumo. **Identificação de estudos:** As buscas foram realizadas nas seguintes bases de dados eletrônicas: CENTRAL, CDSR, MEDLINE, EMBASE, LILACS, CINAHL, PEDro e ICTRP/WHO. Nenhuma restrição de idioma, ano de publicação, status de publicação ou outras foram consideradas. **Seleção de estudos e Mapeamento de dados:** Dois autores selecionaram independentemente os estudos a serem incluídos e mapearam os dados usando um formulário de extração de dados. **Resultados:** Nesta revisão foram incluídos 30 estudos. O exercício e os agentes eletrofísicos foram as intervenções pós-cirúrgicas mais relatadas. Acidentes de trânsito foram a causa de lesão mais citada em pacientes jovens do sexo masculino, sua maioria com nível de lesão global. As cirurgias mais frequentes foram a neurotização a enxertia nervosa. A maior parte dos estudos foram coortes retrospectivas, séries de casos e relatos

de casos. Desfechos como força, função e amplitude de movimento foram os mais relatados e avaliados pela Escala MRC e o questionário DASH. O follow-up mais frequente entre os estudos foi de seis meses após a cirurgia.

**Conclusão:** Nesta revisão foram sumarizadas as opções de intervenções fisioterapêuticas relatadas na literatura para a reabilitação pós cirúrgica da LPB. Neste contexto, é ressaltada a necessidade de intervenções frequentes e a possibilidade de propostas de intervenções combinadas. A ausência de ensaios clínicos randomizados e a falta de informações detalhadas sobre os processos da reabilitação propostos representam desafios no estabelecimento de evidências robustas e práticas padronizadas.

**Palavras-chave:** Plexo braquial, lesão traumática, cirurgia reconstrutiva, reabilitação, fisioterapia.



## ABSTRACT

**Background:** Brachial plexus injuries (BPI) are considered one of the most complex and debilitating neurologic lesions, and its recovery is considered a health challenge. Reconstruction surgery for the BPI is needed when spontaneous recovery is not possible, usually in cases of neurotmesis, but even after recovering from the procedure the rehabilitation for these patients is long and challenging. **Objective:** Map and summarise the studies investigating the physical therapy interventions for brachial plexus reconstructive surgery after traumatic injury. **Eligibility criteria:** Patients underwent brachial plexus reconstructive surgery for traumatic injury; any physical therapy interventions, outcomes, and follow-ups were considered in an open context; and primary clinical studies and review studies reported as full text. **Sources of evidence:** The searches were conducted in the following electronic databases: CENTRAL, CDSR, MEDLINE, EMBASE, LILACS, CINAHL, PEDro, and ICTRP/WHO. No language, year of publication, publication status, or other restrictions were considered. **Selection of Sources of Evidence and Charting Method:** Two authors independently selected sources of evidence and data mapping using a structured data mapping form. **Results:** This review included 30 studies. Exercise and electrophysical agents were the most reported post-surgical interventions. Traffic accidents were the most cited cause of injury in young male patients, mostly with a global level of injury. The most performed surgeries were neurotization and nerve grafting. The majority of the studies were retrospective cohorts, case series, and case reports. Outcomes such as strength, function, and range of motion were the most reported and assessed using the MRC Scale and the DASH questionnaire. The most frequent follow-up among the studies was six months after surgery.

**Conclusion:** This review summarised possible physiotherapeutic interventions for postsurgical rehabilitation for BPI reported in the literature. In this context, it is highlighted the need for frequent interventions and the possibility of proposing combined interventions. The lack of randomised clinical trials and more detailed information about the rehabilitation process proposed by physical therapy represent challenges in establishing robust evidence and standardized practices.

**Keywords:** Brachial plexus, traumatic injury, reconstructive surgery, rehabilitation, physical therapy.

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVOS .....	3
2.1. Geral .....	3
2.2. Questões da revisão .....	3
3. METODOLOGIA.....	4
3.1. Protocolo e registro .....	4
3.2. Critérios de elegibilidade.....	4
3.3. Bases de dados .....	5
3.4. Estratégias de busca.....	6
3.5. Seleção dos estudos e mapeamento de dados .....	6
3.6. Síntese dos Resultados .....	7
4. RESULTADOS .....	8
<i>Quais intervenções e dispositivos são utilizados nos estudos que investigam as intervenções fisioterapêuticas após cirurgia reconstrutiva do plexo braquial por lesão traumática?</i> .....	9
<i>Quais são as características sociodemográficas, clínicas e da lesão da população nos estudos que investigam as intervenções fisioterapêuticas após cirurgia reconstrutiva do plexo braquial por lesão traumática?</i> .....	11
<i>Quais são as características dos procedimentos cirúrgicos nos estudos que investigam as intervenções fisioterapêuticas após cirurgia reconstrutiva do plexo braquial por lesão traumática?</i> .....	12
<i>Quais são os tipos de estudo, desfechos, instrumentos de medida e follow-ups utilizados nos estudos que investigam as intervenções fisioterapêuticas após cirurgia reconstrutiva do plexo braquial após lesão traumática?</i> .....	13
5. DISCUSSÃO .....	18
<i>Intervenções fisioterapêuticas e dispositivos</i> .....	18
<i>Características sociodemográficas, clínicas e da lesão da população estudada</i> .....	19
<i>Características dos procedimentos cirúrgicos</i> .....	19
<i>Desfechos, principais ferramentas e follow-ups para avaliação dos pacientes</i> .....	20
<i>Tipo de estudo e seus objetivos</i> .....	22
6. CONCLUSÃO.....	24
BIBLIOGRAFIA .....	25
APÊNDICE 1 .....	258
APÊNDICE 2 .....	2534

## 1. INTRODUÇÃO

As lesões do plexo braquial (LPB) são consideradas um dos tipos de lesões neurológicas periféricas mais complexas e debilitantes, sendo mais incidentes em homens com idade entre 20 e 30 anos após acidentes de trânsito ao conduzir motocicletas em alta velocidade (Kaiser et al, 2020). A reabilitação dessa condição é considerada um desafio para a saúde mesmo após o tratamento cirúrgico (Rasulić et al, 2018). A incidência anual de LPB é estimada em 1,88 por 100.000 habitantes no Brasil (Faglioni et al, 2014) e 1,60 por 100.000 nos Estados Unidos (Tapp et al, 2019), com contínuo crescimento (Dy et al, 2020). Tal crescimento está relacionado ao aumento de acidentes de trânsito envolvendo motocicletas (Kretschmer et al, 2009). A lesão causa graves impactos socioeconômicos (Kaiser et al, 2020; Faglioni et al, 2014), além de dor, problemas emocionais e outros desafios relacionados à incapacidade de realizar tarefas de vida diária (Rasulić et al, 2018).

O tratamento cirúrgico para as LPB é necessário quando a recuperação espontânea não é possível, geralmente em casos de interrupção completa na estrutura do nervo, afetando não apenas os axônios, mas também a bainha de mielina e os tecidos que o envolvem (neurotmeose) (Siqueira; Martins, 2011). Mesmo após a cirurgia, a reabilitação para esses pacientes é longa e desafiadora (Chinchalkar et al, 2018). Diversas intervenções fisioterapêuticas são consistentemente utilizadas e apresentam bons resultados na recuperação funcional desses pacientes, desempenhando um papel essencial em sua reabilitação (Xu et al, 2014; Chapman et al, 2007; Bozkurt et al, 2005). Além disso, o controle da dor também é necessário para cuidados imediatos e tardios (Rasulić et al, 2018; Kretschmer et al, 2009), uma vez que 86% dos pacientes podem ter dor regularmente (Kretschmer et al, 2009).

Realizamos uma busca preliminar no Registro Internacional Prospectivo de Revisões Sistemáticas (PROSPERO), na plataforma Open Science Framework (OSF), no MEDLINE/PubMed, na Base de Dados Cochrane de Revisões Sistemáticas e na Síntese de Evidências do Instituto Joanna Briggs, não foram identificadas revisões de escopo ou sistemáticas em andamento sobre as intervenções de fisioterapia após cirurgia reconstrutiva do plexo braquial por lesão traumática conforme proposto em neste estudo. Considerando a relevância do tema, esta revisão de escopo permitirá uma melhor compreensão do conhecimento atual sobre o tema e identificar lacunas no conhecimento para orientar futuras pesquisas. Assim, é valioso mapear as características do tratamento dessa população para uma melhor assistência. Os achados deste estudo podem gerar uma visão mais clara dos desfechos sendo estudos, das intervenções e dispositivos utilizados, das características da população e das principais ferramentas usadas para avaliá-la, da duração dos follow-ups e do tipo de evidência na literatura sobre essa questão.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Esta revisão de escopo teve como objetivo mapear e resumir os estudos que investigaram as intervenções fisioterapêuticas após cirurgia reconstrutiva do plexo braquial por lesão traumática.

### **2.2. Questões da revisão**

i. Quais intervenções e dispositivos são utilizados nos estudos que investigam as intervenções fisioterapêuticas após cirurgia reconstrutiva do plexo braquial por lesão traumática?

ii. Quais são as características sociodemográficas, clínicas e da lesão da população nos estudos que investigam as intervenções fisioterapêuticas após cirurgia reconstrutiva do plexo braquial por lesão traumática?

iii. Quais são as características dos procedimentos cirúrgicos nos estudos que investigam as intervenções fisioterapêuticas após cirurgia reconstrutiva do plexo braquial por lesão traumática?

iv. Quais são os tipos de estudo, desfechos, instrumentos de medida e follow-ups utilizados nos estudos que investigam as intervenções fisioterapêuticas após cirurgia reconstrutiva do plexo braquial por lesão traumática?

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Protocolo e registro

Esta revisão de escopo seguiu as recomendações metodológicas do Manual for Evidence Synthesis do Instituto Joanna Briggs (JBI) (Aromataris; Munn, 2020) e as diretrizes de redação do Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis for scoping reviews (Tricco et al, 2018), além de ser registrada na plataforma Open Science Framework (DOI 10.17605/OSF.IO/TSJE7).

#### 3.2. Critérios de elegibilidade

Os critérios de elegibilidade para a inclusão de estudos foram constituídos a partir da descrição dos participantes, conceito, contexto e tipos de estudo, de acordo com as recomendações do JBI (Aromataris; Munn, 2020). Os critérios de elegibilidade estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Critérios de elegibilidade.

<b>Componentes</b>	<b>Critério</b>
Participantes	Qualquer estudo que inclua pacientes submetidos a cirurgia reconstrutiva do plexo braquial devido a lesão traumática direta. Lesões aos nervos terminais do plexo braquial, lesões obstétricas e traumas secundários (como iatrogênicos) não foram considerados.
Conceito	Intervenções de fisioterapia realizadas por um fisioterapeuta, com qualquer desfecho e follow-up.

Contexto	Contexto aberto, incluindo, mas não se limitando a hospitais, centros de saúde e ambulatórios.
Tipos de estudo	Estudos clínicos primários (com desenhos quantitativos, qualitativos e mistos) e revisões clínicas relatados como texto completo ou resumo. Não foram impostas restrições quanto ao idioma, ano de publicação ou status de publicação.

---

### 3.3. Bases de dados

Um autor (DJAA) desta revisão de escopo realizou buscas para identificar estudos em bases de dados eletrônicas, incluindo Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL/Cochrane Library), Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR/Cochrane Library), MEDLINE/PubMed, EMBASE/Elsevier, Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS/BVS) e Physiotherapy Evidence Database (PEDro). A International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP/OMS) foi consultada para ensaios clínicos randomizados em andamento ou não publicados. A data da última busca em todas as bases de dados foi 29 de julho de 2023. Não foram impostas restrições quanto ao idioma, ano de publicação, status de publicação ou outras restrições. Uma busca por declarações de retratação e também foi realizada no MEDLINE/PubMed e EMBASE/Elsevier. Estudos adicionais foram buscados em outras fontes, incluindo referências de estudos primários selecionados, artigos de revisão sobre o assunto e atas de congressos na área.



### **3.4. Estratégias de busca**

Todas as estratégias de busca para as bases de dados atenderam aos critérios de elegibilidade. Elas estão descritas no Apêndice 1 e seguem os requisitos de relato do Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis for scoping reviews (PRISMA-ScR) (Tricco et al, 2018). Os autores consultaram o Guia de Diretrizes de 2015 para Revisão Eletrônica de Revisão por Pares (PRESS) para revisar cada estratégia de busca (McGowan et al, 2016).

### **3.5. Seleção dos estudos e mapeamento de dados**

Um autor (DJAA) identificou e excluiu inicialmente as duplicatas para selecionar os estudos. Em seguida, dois autores (RVM e JML) iniciaram independentemente a triagem dos títulos e resumos de acordo com os critérios de elegibilidade da revisão de escopo. Em caso de consenso, os estudos foram excluídos ou considerados elegíveis para a próxima etapa. As discordâncias foram resolvidas consultando um terceiro autor (DJAA) da revisão. Nesta etapa, considerando que o cerne desta revisão diz respeito à abordagem de fisioterapia, apenas estudos que se referem explicitamente a ela ou a técnicas entregues por um fisioterapeuta no título, resumo ou palavras-chave através de termos como "reabilitação" ou "fisioterapia" foram incluídos. O estudo foi considerado elegível para a próxima etapa em caso de dúvida sobre a elegibilidade devido a informações insuficientes no título e resumo. Finalmente, os textos completos dos estudos elegíveis foram recuperados e dois autores (RVM e JML) analisaram cuidadosamente os critérios de elegibilidade. Nesta etapa, resumos de conferências, editoriais, opiniões de especialistas, revisões não sistemáticas e outros documentos não clínicos (como precisão diagnóstica, descrição de técnicas, estudos em animais e cadáveres) ou não revisados por pares foram

excluídos. Para toda a seleção de fontes de evidência a ferramenta Rayyan (Ouzzani et al, 2016) foi utilizada.

Dois autores (RVM e JML) realizaram o mapeamento de dados de forma independente usando o formulário de extração de dados. Um revisor não teve acesso às respostas do outro até a etapa de consenso. As discordâncias foram resolvidas por consenso e, se necessário, consultando um terceiro autor (DJAA).

### **3.6. Síntese dos Resultados**

A síntese descritiva foi empregada como a estratégia principal para analisar os resultados. Os dados mapeados a partir do formulário estruturado foram apresentados em formato de tabela, e gráficos foram criados para fornecer informações de forma sucinta quando necessário. Os gráficos foram construídos seguindo recomendações para aprimorar o design das figuras (Xu; Zhou; Gu, 2014). Quando os dados não foram explicitamente declarados, o protocolo do estudo, registro ou resumo foi considerado, quando disponível. Os dados sintetizados foram acompanhados por um resumo narrativo correlacionado com os objetivos da revisão de escopo.

#### 4. RESULTADOS

Inicialmente, foram identificados 3.159 estudos e 384 duplicatas foram removidas antes da triagem. Em seguida, 2.596 estudos foram excluídos na primeira etapa de triagem por não atenderem aos critérios de elegibilidade. Finalmente, 179 estudos foram selecionados para a segunda etapa e para serem avaliados quanto à elegibilidade lendo os registros de texto completo. Desses, 21 não foram encontrados em forma de texto completo, e 128 foram excluídos devido à população, intervenção ou desenho de estudo inapropriado. Assim, 30 estudos foram incluídos nesta revisão. Nenhum estudo adicional foi obtido nas buscas por outros métodos. O processo de seleção é mostrado na Figura 1.

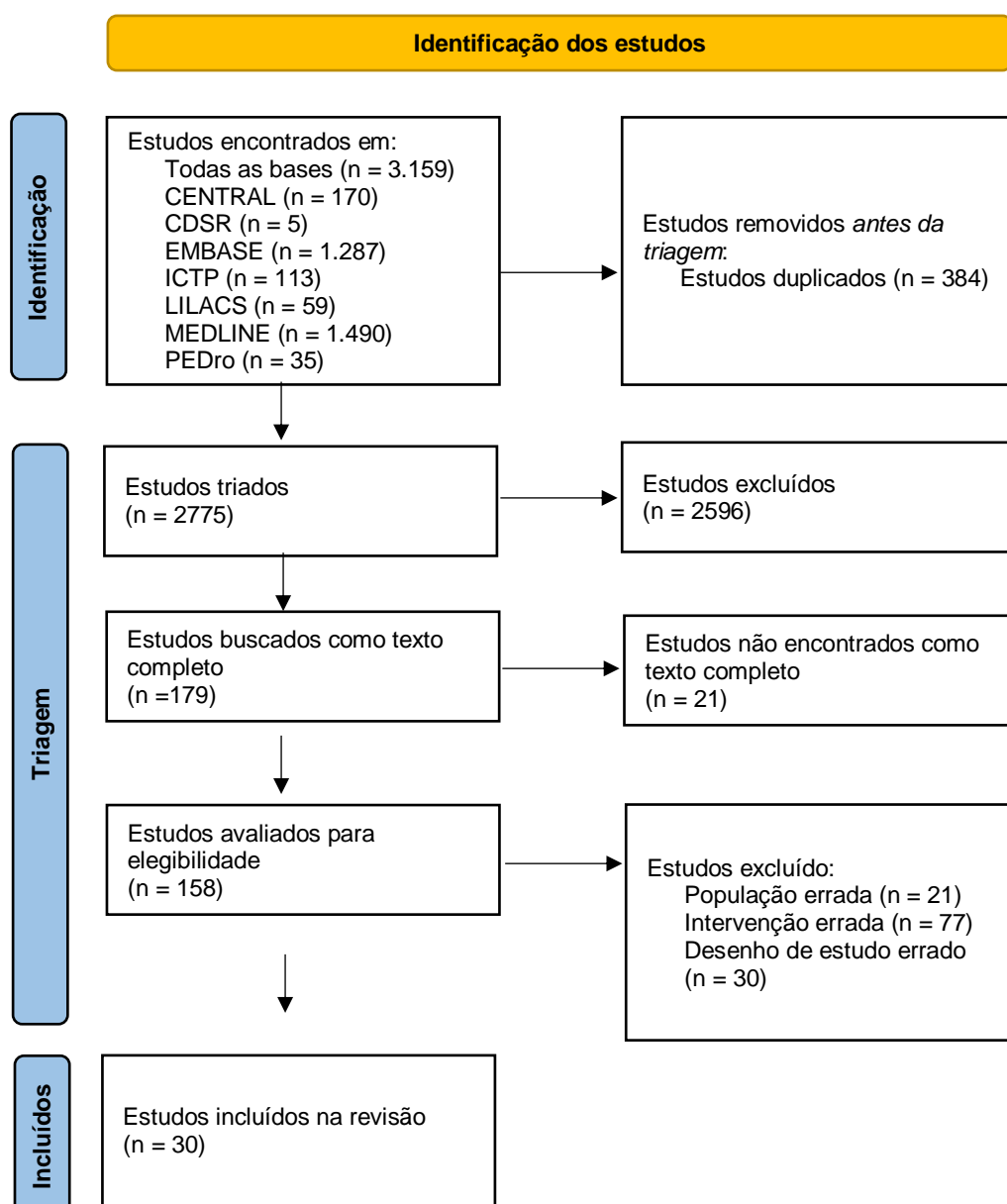


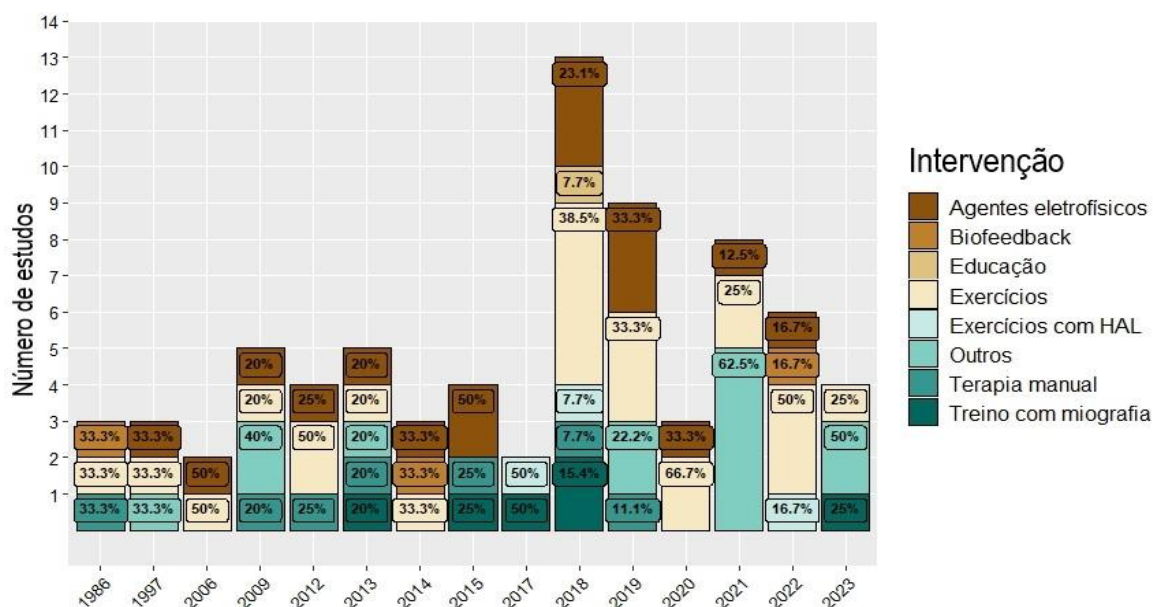
Figura 1. Fluxograma dos estudos incluídos. CENTRAL: Cochrane Central Register of Controlled Trials; CDSR: Cochrane Database of Systematic Reviews; LILACS: Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud; PEDro: Physiotherapy Evidence Database; ICTRP: International Clinical Trials Registry Platform.

***Quais intervenções e dispositivos são utilizados nos estudos que investigam as intervenções fisioterapêuticas após cirurgia reconstrutiva do plexo braquial por lesão traumática?***

Nesta revisão, o exercício e os agentes eletrofísicos foram as intervenções pós-cirúrgicas mais relatadas, respectivamente, em 24 (32,4%) e 17 (23,0%) estudos. Além disso, foram encontrados sete (9,5%) relatos de uso de terapia manual e seis (8,1%) de treinamento muscular associado a eletromiografia. A periodicidade dessas intervenções variou de diariamente a uma vez a cada uma ou duas semanas. Quatro estudos apontavam a necessidade de intervenção diariamente ou cinco vezes na semana, e outros seis indicavam a importância da repetição de duas a cinco vezes por dia. Em 17 (57,6%) estudos não foram fornecidas informações sobre a periodicidade. Quanto aos dispositivos utilizados, três aparelhos robóticos foram citados: SensorHand Speed, InMotion 2.0 Arm e Hybrid Assistive Limb, os últimos dois sendo citados em dois estudos diferentes. Somado a eles, Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS), Laser e Ultrassom também tiveram destaque, sendo também propostas intervenções combinadas de TENS e Laser. A eletromiografia foi o único recurso explicitamente citado como parte da rotina de exercícios. Em 66,7% estudos (n=20) não houve especificação sobre quais dispositivos ou materiais foram utilizados nas intervenções. O tempo entre a cirurgia e o início das intervenções

apresentou grande variação, tendo como mínimo 1 dia e máximo 270 dias. Não foi possível identificar uma faixa de intervalo que fosse mais prevalente entre os estudos. Ademais, 12 (40%) deles não relatavam quanto tempo decorreu desde a cirurgia.

Inicialmente, os estudos publicados antes de 2005 apresentam maior foco em agentes eletrofísicos, exercícios e métodos de imobilização, um (33,3%) cada. Entre 2006 e 2011, mais técnicas foram investigadas, como terapia manual e dessensibilização, relatadas em um estudo (20%) cada. Biofeedback e treinamento muscular associado a eletromiografia foram adicionados às intervenções usadas nos cinco anos seguintes. De 2018 a 2022, novas intervenções começaram a ser relatadas para cuidados pós-cirúrgicos, como hidroterapia, acupuntura e outras relacionadas à tecnologia, como o Exoesqueleto Assistivo Híbrido, como mostrado na Figura 2. No geral, os



exercícios foram a intervenção mais presente ao longo dos anos.

Figura 2. Intervenções fisioterapêuticas relatadas segundo ano de publicação. HAL: Exoesqueleto Assistivo Híbrido.

**Quais são as características sociodemográficas, clínicas e da lesão da população nos estudos que investigam as intervenções fisioterapêuticas após cirurgia reconstrutiva do plexo braquial por lesão traumática?**

Vinte e quatro (80%) estudos incluíram menos de 60 pacientes. Seus dados sociodemográficos foram relatados de diversas formas e limitados à idade e sexo. Dados como comorbidades e outros aspectos clínicos além de outros traumas não foram relatados em nenhum dos estudos incluídos.

Acidentes de trânsito foram a causa de lesão mais citada (n=21; 46,7%), seguidos por quedas e causas não informadas (ambos n=8; 17,8) (Figura 3). O nível de lesão mais citado foi global (n=14; 25,5%), seguido por níveis não informados (n=10; 18,2%), conforme mostrado na Figura 4. Tal descrição nem sempre utilizava o nível radicular para determinar o nível da lesão. Alguns estudos utilizaram referências anatômicas como supraclavicular, infraclavicular, ou divisão dos troncos para identificar a lesão, identificada como "outros" em nesta revisão.

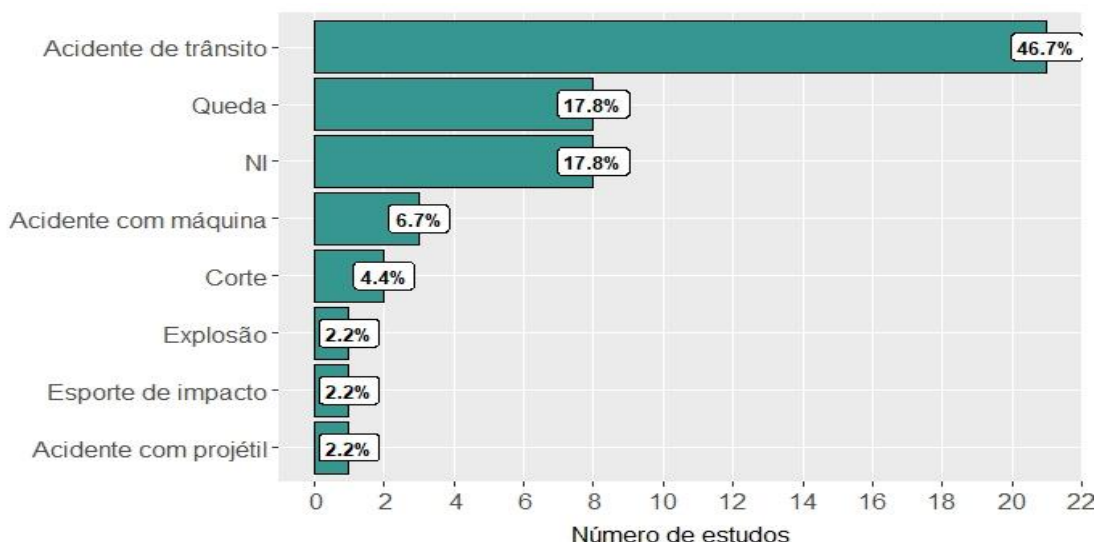


Figura 3. Mecanismo de lesão. NI: Não informado.

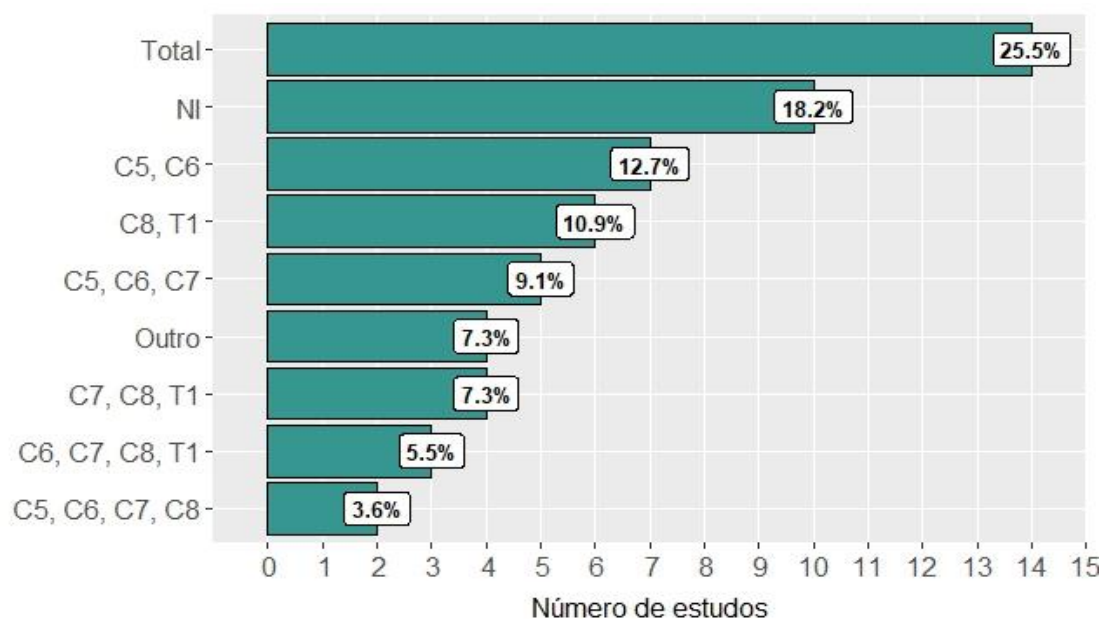


Figura 4. Nível radicular da lesão. NI: Não informado.

***Quais são as características dos procedimentos cirúrgicos nos estudos que investigam as intervenções fisioterapêuticas após cirurgia reconstrutiva do plexo braquial por lesão traumática?***

Em relação às cirurgias, 18 (45,0%) estudos utilizaram neurotização (transferência de nervo) para reconstrução do plexo, e sete (17,5%) utilizaram enxerto nervoso. Nove (22,5%) estudos de cuidados tardios também foram encontrados, nos quais procedimentos secundários (como as transferências musculares funcionais) foram relatados. Além disso, três (7,5%) estudos não especificaram o método utilizado (Figura 5).

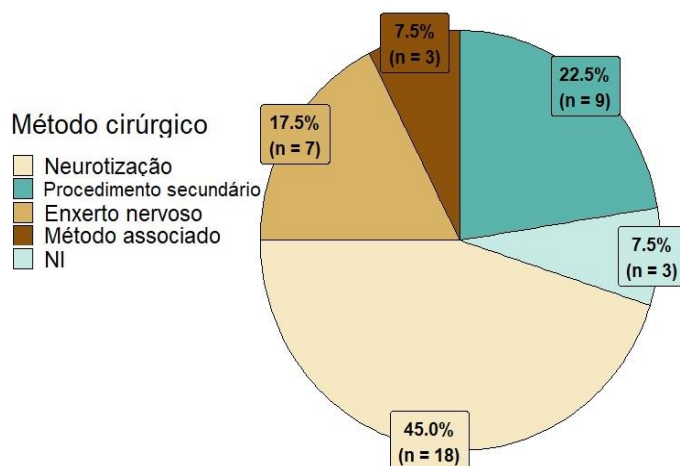


Figura 5. Cirurgias realizadas nos estudos. NI: Não informado.

***Quais são os tipos de estudo, desfechos, instrumentos de medida e follow-ups utilizados nos estudos que investigam as intervenções fisioterapêuticas após cirurgia reconstrutiva do plexo braquial após lesão traumática?***

Nesta revisão, foram encontradas 12 coortes retrospectivas (40%), seguidas por cinco séries de casos (16,6%) e quatro relatos de casos (13,3%). O número de estudos primários publicados sobre o tema aumentou ao longo do tempo, e os últimos cinco anos (2018-2023) correspondem a 20 publicações (66,6%) (Figura 6). Quanto à origem dos estudos primários, 15 (50,0%) foram conduzidos na Ásia, 11 (36,7%) na Europa, e nenhum foi realizado na Oceania (Figura 7). Japão, China e Áustria foram os países com o maior número de publicações primárias até o momento.



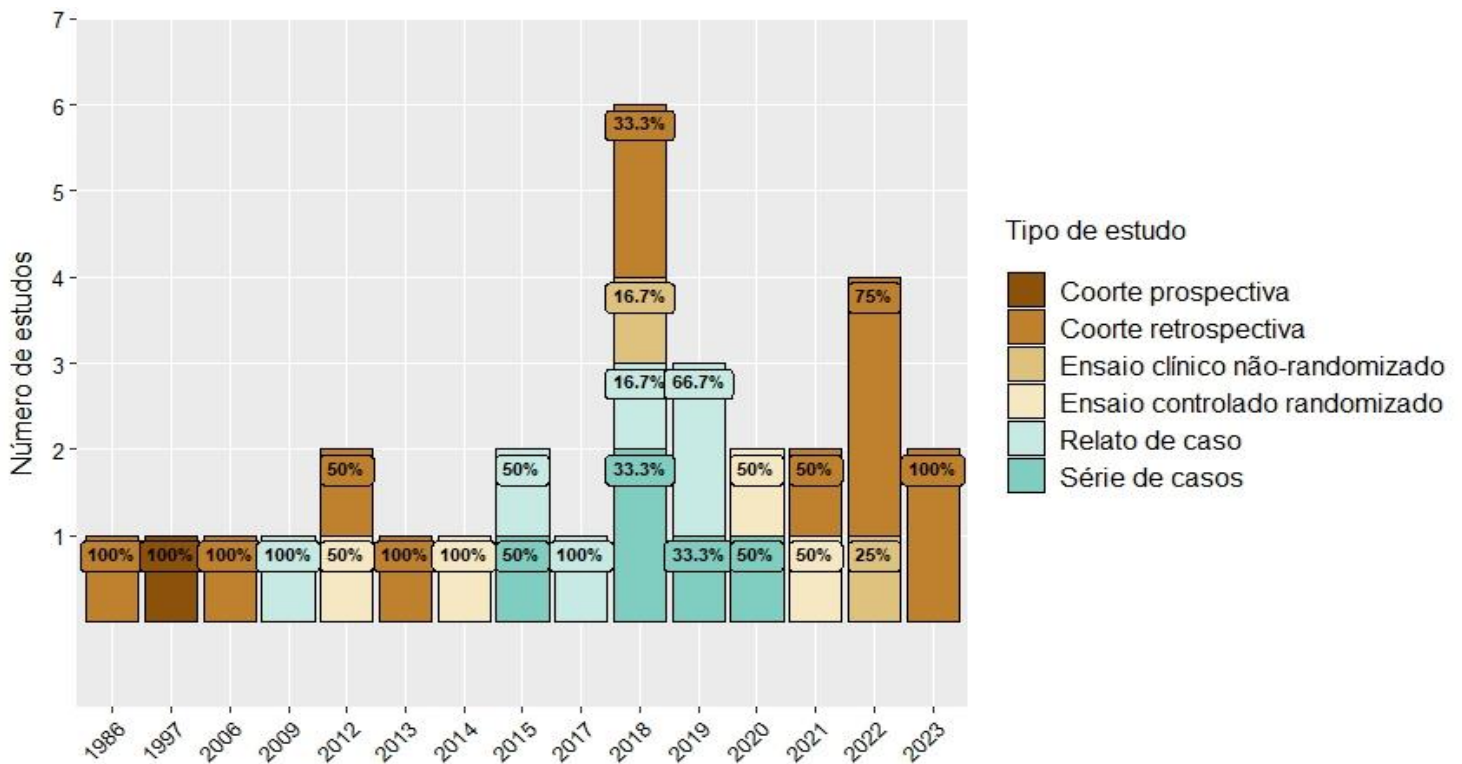


Figura 6. Número de estudos primários segundo tipo e ano de publicação.

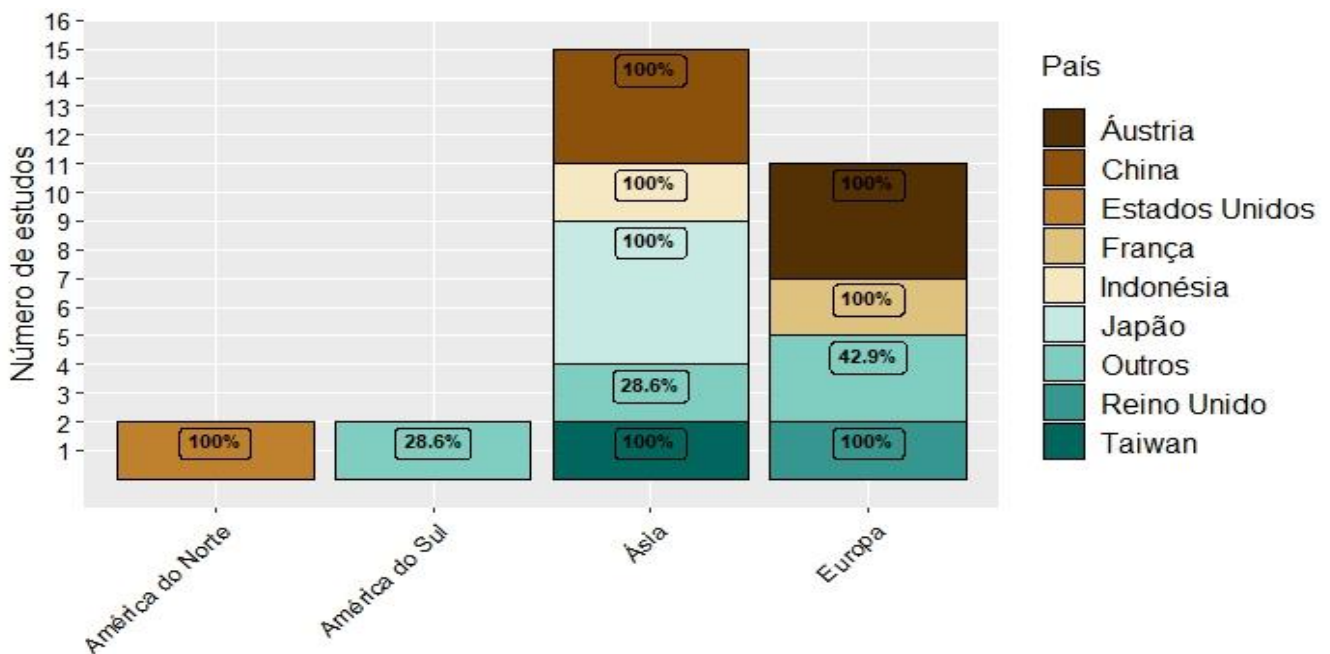


Figura 7. Continentes de origem da publicação e contribuição por país.

A maioria dos estudos descreveu como objetivo primário avaliar o efeito de um método cirúrgico, conforme mostrado na Figura 8. A descrição e detalhamento

adequado dos objetivos dos estudos incluídos estão apresentados no Apêndice

2.

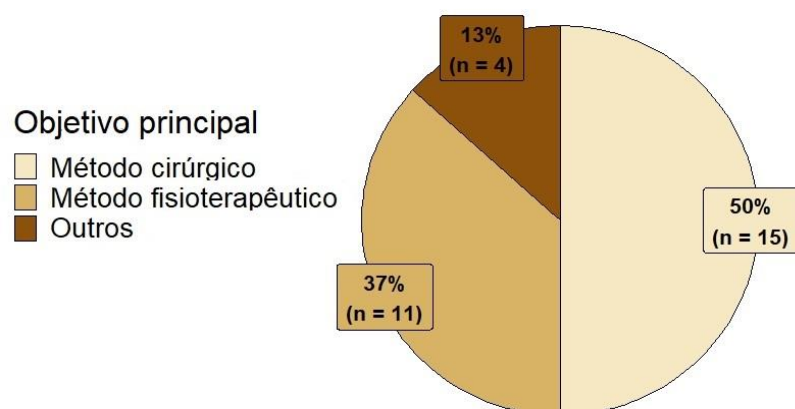


Figura 8. Objetivo principal dos estudos incluídos.

Desfechos como força (n=22; 26,5%), função (n=21; 25,3%) e amplitude de movimento (n=20; 24,1%) foram os mais relatados. Eficácia clínica, instabilidade multidirecional do ombro, sinal de sulco, circunferência do membro superior, desempenho nas atividades da vida diária, número de sessões de fisioterapia, retorno ao trabalho, plasticidade e satisfação com a cirurgia foram incluídos em "outros", relatados em um estudo cada um e somam 10,8%.

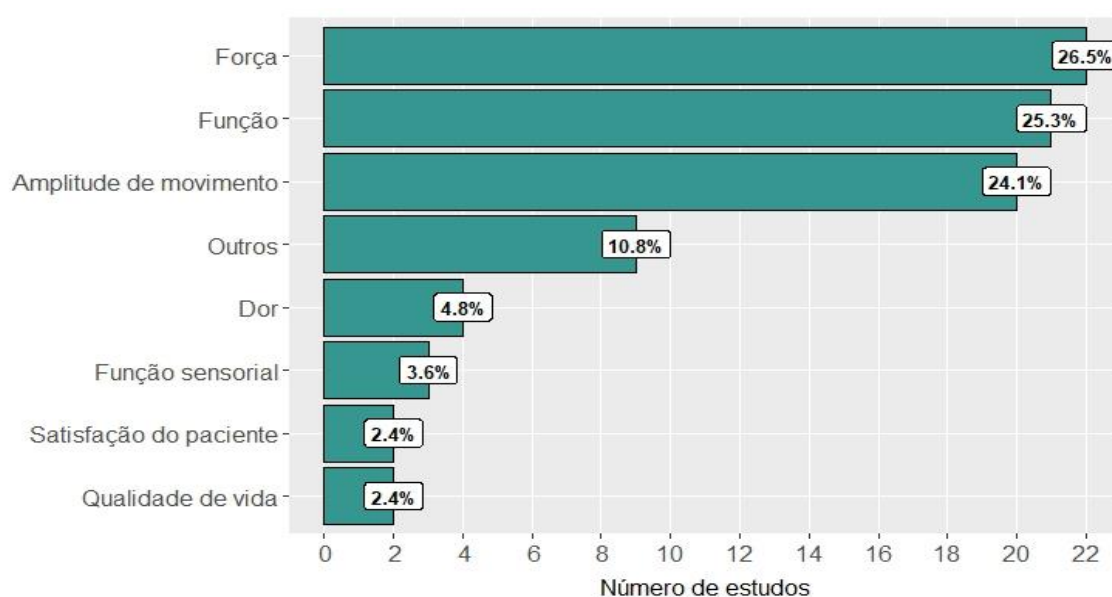


Figura 9. Desfechos avaliados nos estudos.

As ferramentas mais relatadas foram a Escala de Força Muscular do MRC, utilizada em 15 (26,8%) estudos, e o questionário DASH, presente em nove (16,1%) estudos. Nove outros estudos (16,1%) não informaram a ferramenta utilizada para avaliar os resultados. Embora a amplitude de movimento seja um dos resultados mais avaliados, a ferramenta escolhida nem sempre foi claramente relatada.

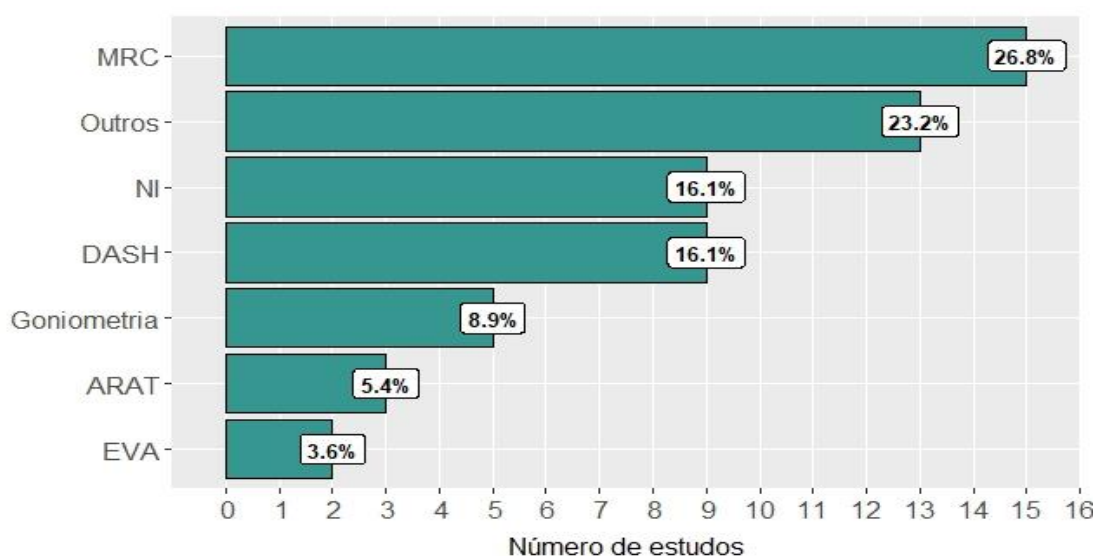


Figura 10. Ferramentas utilizadas para avaliar os desfechos propostos. MRC: Escala de Força Muscular do Medical Research; NI: Não informado; ARAT: Teste Action Research Arm Test; EVA: Escala Analógica Visual para dor.

Outras ferramentas de avaliação foram citadas apenas em um estudo cada. Elas são a Escala de Graduação de Oxford (OGS) para Força Muscular, o SF-36, o questionário SHAP, o UEFT, a Escala de Qualidade de Reabilitação (RQS), a medição da mobilidade articular ativa, a Escala Analógica Visual (EVA) para satisfação, o dinamômetro manual, o teste de flexão do cotovelo de 10 segundos, a Escala de Classificação de Plasticidade (PGS), os Critérios para Avaliação da Função do Membro Superior da Sociedade Chinesa de Cirurgia da Mão da Associação Médica Chinesa e a eletromiografia (EMG), sendo a única citada duas vezes.

O follow-up mais frequente entre os estudos foi de seis meses após a cirurgia, relatado em sete (23,3%) dos estudos incluídos. Considerando a duração do follow-up, os períodos curtos (7 a 12 meses) e curtíssimos ( $\leq 6$  meses) somam 15 estudos (50%). Apenas cinco estudos apresentaram follow-up com mais de 24 meses. Oito estudos (26,7%) não informaram o tempo de follow-up e seis estudos (20%) utilizaram média, mediana ou intervalo interquartil para especificar o tempo. Os relatos desses estudos variaram de três a 81 meses. Quanto ao número de follow-ups, seis (20%) relatam apenas um acompanhamento, e cinco (16,7%) relatam mais de dois. Quinze estudos (50%) não relataram o número de follow-ups.

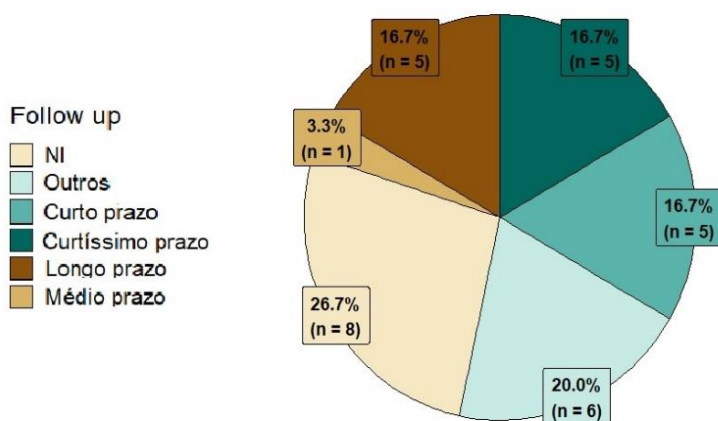


Figura 11. Follow-ups por período de duração.

## 5. DISCUSSÃO

### *Intervenções fisioterapêuticas e dispositivos*

Esta revisão destaca uma evolução ao longo do tempo nas intervenções propostas pelos estudos relacionados ao tema desde 2005, passando por períodos de foco em agentes eletrofísicos, exercícios e métodos de imobilização, posteriormente incluindo terapia manual e a dessensibilização, até o período de 2018 a 2023, no qual intervenções como hidroterapia, acupuntura e novas tecnologias foram mais exploradas.

A mudança nas tendências de intervenção ao longo dos anos, incluindo a introdução de novas tecnologias como exoesqueleto (Kubota et al, 2018), reflete a evolução do conhecimento na área. A introdução de novas intervenções também sugere que áreas específicas do cuidado pós-cirúrgico estão surgindo e necessitam ser exploradas. Isso pode indicar a necessidade de mais pesquisas para preencher lacunas de conhecimento e fortalecer a base de evidências nessas áreas emergentes.

Intervenções como exercícios, estimulação com agentes eletrofísicos, terapia manual e treinamento com biofeedback encontradas neste estudo ainda são as mais prevalentes e são usadas em diferentes fases da reabilitação pós-cirúrgica (Scott et al, 2013). Embora a descrição de suas abordagens ainda careça de informações importantes como a fase de recuperação, os dispositivos usados, periodicidade e outros, é possível perceber, independente da intervenção selecionada, uma das principais estratégias para a reabilitação: a repetição. Os estudos sugerem que a abordagem destes pacientes seja frequente tanto nos dias da semana quanto no número de repetições diárias. É importante utilizar estas intervenções buscando sempre um atendimento personalizado.

### ***Características sociodemográficas, clínicas e da lesão da população estudada***

As principais características encontradas nos estudos correspondem ao perfil de paciente mais comum nas LPB, sendo jovens do sexo masculino (Kaiser et al, 2020). Contudo, foi encontrado um pequeno número de participantes nos estudos. Os dados sociodemográficos se limitam principalmente à idade e ao sexo e há falta de informações sobre comorbidades e outros aspectos clínicos. Várias implicações podem ser percebidas. A generalização para uma população mais ampla pode ser falha, pois, variações no estado de saúde podem não ser representadas. A falta de dados abrangentes nos estudos incluídos pode limitar a capacidade dos fisioterapeutas de tomar decisões clínicas fundamentadas e personalizadas uma vez que a recuperação funcional e a satisfação do paciente têm prognósticos e tendências diferentes de acordo com o nível da lesão (Wilson; Chang; Yang, 2016). Além disso, a identificação de padrões ou associações entre variáveis sociodemográficas e clínicas é dificultada. Isso pode limitar a compreensão dos fatores que influenciam os resultados da reabilitação.

### ***Características dos procedimentos cirúrgicos***

Os dois métodos mais utilizados de reconstrução cirúrgica foram a neurotização e o enxerto nervoso. A neurotização é uma cirurgia em que um nervo que está funcionando (chamado de nervo doador) é destinado a restabelecer a função de um nervo lesado, ou seja, o nervo doador muda de função. Enquanto o enxerto nervoso envolve a remoção de um segmento de nervo saudável para conectar as duas extremidades do nervo, assim, os prolongamentos dos neurônios podem crescer de forma organizada.

Foram encontrados estudos de cuidados tardios que relatam procedimentos secundários (como a transferência ou retalho muscular, no qual há a

transferência de um músculo que exerce uma função em determinada região para outra região e outra função). Tais estudos sugerem a necessidade de adaptar as intervenções ao tempo desde a lesão e entender os desafios e oportunidades específicos associados à reconstrução do plexo braquial em diferentes estágios de recuperação. Também foram encontrados estudos que não especificaram o método cirúrgico usado. A variedade de abordagens cirúrgicas destaca a necessidade de otimizar os protocolos cirúrgicos com base nas últimas evidências. Isso pode orientar os cirurgiões na escolha da técnica mais apropriada para diferentes cenários clínicos. Novos ensaios clínicos randomizados são necessários para construir uma melhor base de evidências, visto que em sua maioria os estudos tratam de relatos de caso e séries de casos.

### ***Desfechos, principais ferramentas e follow-ups para avaliação dos pacientes***

A predominância de desfechos como força, função e amplitude de movimento nos estudos desta revisão de escopo chama a atenção para a ênfase na avaliação de parâmetros quantitativos. Uma revisão sistemática analisou os principais desfechos para LPB traumática e descobriu que em 86% dos 138 estudos, a amplitude de movimento ativa e a força foram as mais usadas (Miller et al, 2021), semelhante aos nossos resultados. Identificar os desfechos mais investigados pode ajudar a entender os resultados clinicamente importantes após cirurgia reconstrutiva.

Não identificamos nenhuma informação sobre cirurgia reconstrutiva da Iniciativa Core Outcome Measures in Effectiveness Trials (COMET) ou do Consórcio Internacional para Medição de Resultados em Saúde (ICHOM). Contudo, é válida a reflexão sobre a escolha de apenas desfechos quantitativos visto que embora o tratamento cirúrgico para LPB se concentre na recuperação motora e

sensorial, um "bom resultado (motor)" pode não ser suficiente para alcançar bons resultados funcionais. Vários fatores podem levar a um resultado funcional baixo (Kretschmer et al, 2009). Somado a isso, é alarmante encontrar apenas quatro estudos (4.8%) que investigam a presença de dor quando 86% dos pacientes podem ter dor regularmente (Kretschmer et al, 2009).

Para avaliar os resultados mais comuns (força e função), ferramentas como a Escala MRC para Força Muscular e o questionário DASH foram frequentemente usados nos estudos incluídos. Tais ferramentas são práticas de serem aplicadas tanto em pesquisa quanto na clínica, além de serem bem descritas como amplamente utilizadas e bem testadas na literatura (Larson; Wilbur, 2020; Angst et al, 2011).

A variedade de follow-ups utilizados nos estudos incluídos tem implicações tanto para clínica quanto para pesquisa, incluindo a compreensão da reabilitação a curto e longo prazo, avaliação da sustentabilidade dos resultados e comparação entre estudos, sendo crucial para tomada de decisões clínicas fundamentadas. No entanto, é essencial destacar a necessidade de mais estudos primários com acompanhamentos de mais de 24 meses para a real compreensão da eficácia do tratamento e a sustentabilidade dos resultados ao longo do tempo (Narakas, 1982). É preciso reconhecer que a reabilitação da LPB é mais longa devido ao período de regeneração nervosa, razão pela qual o tempo considerado para reabilitação de curto a longo prazo também deve ser mais longo (Wang et al, 2016). Além disso, a presente revisão constata que a maioria dos estudos tem apenas um follow-up ou nenhuma informação. Isso sugere uma falha no acompanhamento dos pacientes. Tal fato representa uma oportunidade para pesquisas futuras focarem em um número maior e períodos mais longos de acompanhamento.



### ***Tipo de estudo e seus objetivos***

No que diz respeito aos tipos de estudos aplicados ao longo dos anos, a falta de ensaios controlados randomizados mostra a fragilidade das evidências do tratamento e baseia o tratamento de fisioterapia em desenhos de estudo menos apropriados (Burns; Rohrich; Chung, 2011). Além disso, nenhum dos estudos relata o cálculo da amostra, portanto, não é possível afirmar que a amostragem é representativa da população e as descobertas do estudo podem sugerir interpretações equivocadas (Glasgow et al, 2006). Portanto, produzir estudos de nível de evidência mais elevado sobre o assunto é extremamente necessário.

Também é observado que houve um grande aumento no número de estudos primários sobre o tema ao longo do tempo, com uma concentração significativa nos últimos cinco anos (2018-2023). A predominância de estudos em certas regiões, como Ásia e Europa, pode indicar a necessidade de adaptar as práticas clínicas às particularidades culturais e contextuais dessas áreas. A liderança de países como Japão, China e Áustria sugere oportunidades para colaboração internacional.

Por fim, é intrigante encontrar apenas dois estudos na América do Sul, considerando que a incidência de LPB em grandes metrópoles como São Paulo tem estimativa maior que em países da América do Norte e da Europa (Tapp et al, 2019; Asplund et al, 2009). Talvez parte dessa falta de estudos possa ser explicada pela crise de financiamento à pesquisa que limita a produção científica (Moura; Camargo Junior, 2017). No Peru, parcerias internacionais aumentaram as publicações em certas áreas em cerca de 900% de 1997 a 2016, o que pode indicar maneiras de superar limitações e melhorar os resultados científicos (Belter et al, 2019).

Em relação aos objetivos, metade dos estudos primários pretendem avaliar o efeito de um método cirúrgico. Associado a este resultado, encontramos poucas

informações sobre o tratamento pós-cirúrgico realizado, incluindo o tratamento fisioterapêutico. É um erro atribuir o tamanho e a direção dos efeitos favoráveis e desfavoráveis apenas ao tratamento cirúrgico ou pós-cirúrgico. É importante que ambos os procedimentos sejam considerados ao interpretar os resultados. Caso contrário, os profissionais de saúde podem tomar decisões equivocadas, visto que os resultados não refletem a realização de apenas um dentre eles.

## 6. CONCLUSÃO

Nesta revisão foi possível observar as opções de intervenções fisioterapêuticas após cirurgia reconstrutiva do plexo braquial por lesão traumática, sendo percebida uma progressão histórica nas modalidades de tratamento e enfatizando a necessidade de atualizações contínuas entre os profissionais de saúde. Neste contexto, o exercício e os agentes eletrofísicos mantêm-se como as intervenções pós-cirúrgicas mais relatadas, além de ser ressaltada a necessidade de intervenções frequentes e a possibilidade de propostas de intervenções combinadas. Entretanto, é importante observar a fragilidade da base de evidências nas quais estas intervenções se apoiam devido à maciça ausência de informações e poucos estudos de metodologia mais robusta.

Quanto à avaliação, o foco predominante dos estudos esteve em desfechos quantitativos, como força e amplitude de movimento, e os acompanhamentos encontrados têm majoritariamente foco em follow-ups de curta e curtíssima duração. Ambos resultados levantam questionamentos sobre o embasamento para esta escolha. Desfechos mais centrados no paciente como funcionalidade, desempenho em atividades de vida diária e dor são escassos na literatura. Semelhantemente, a escolha do follow-up também deve refletir o tempo necessário para a regeneração nervosa e desenvolvimento dos resultados do programa de reabilitação.

Por fim, a ausência de ensaios clínicos randomizados e a falta de informações detalhadas sobre o processo da reabilitação proposto pela fisioterapia representam desafios no estabelecimento de evidências robustas e práticas padronizadas.

## BIBLIOGRAFIA

ANGST, Felix et al. Measures of adult shoulder function: disabilities of the arm, shoulder, and hand questionnaire (DASH) and its short version (QuickDASH), shoulder pain and disability index (SPADI), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Society standardized shoulder assessment form, constant (Murley) score (CS), simple shoulder test (SST), Oxford shoulder score (OSS), shoulder disability questionnaire (SDQ), and Western Ontario shoulder instability index (WOSI). **Arthritis care & research**, v. 63, n. S11, p. S174-S188, 2011. Angst et al, 2011

AROMATARIS, Edoardo; MUNN, Zachary (Ed.). **JBI manual for evidence synthesis**. Jbi, 2020.

ASPLUND, Maria et al. Incidence of traumatic peripheral nerve injuries and amputations in Sweden between 1998 and 2006. **Neuroepidemiology**, v. 32, n. 3, p. 217-228, 2009.

BELTER, Christopher W. et al. The catalytic role of a research university and international partnerships in building research capacity in Peru: A bibliometric analysis. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 13, n. 7, p. e0007483, 2019.

BOZKURT, Gökhan et al. Neurotization in the Treatment of Brachial Plexus Root Avulsion Injuries: A Case Report and Review of the Literature. **Turkish Neurosurgery**, v. 15, n. 4, 2005.

BURNS, Patricia B.; ROHRICH, Rod J.; CHUNG, Kevin C. The levels of evidence and their role in evidence-based medicine. **Plastic and reconstructive surgery**, v. 128, n. 1, p. 305-310, 2011.

CHAPMAN, T. W. L. et al. Delayed brachial plexopathy in clavicular fracture with tri-cord neurapraxia and complete recovery. **European Journal of Plastic Surgery**, v. 29, p. 295-297, 2007.

CHINCHALKAR, Shrikant J. et al. The use of dynamic assist orthosis for muscle reeducation following brachial plexus injury and reconstruction. **Journal of Hand and Microsurgery**, v. 10, n. 03, p. 172-177, 2018.

DY, Christopher J. et al. Incidence of surgically treated brachial plexus injury in privately insured adults under 65 years of age in the USA. **HSS Journal®**, v. 16, n. 2\_suppl, p. 339-343, 2020.

FAGLIONI, Wilson et al. The epidemiology of adult traumatic brachial plexus lesions in a large metropolis. **Acta neurochirurgica**, v. 156, p. 1025-1028, 2014.

GLASGOW, Russell E. et al. External validity: we need to do more. **Annals of Behavioral Medicine**, v. 31, n. 2, p. 105-108, 2006.

KAISER, Radek et al. Epidemiology, etiology, and types of severe adult brachial plexus injuries requiring surgical repair: systematic review and meta-analysis. **Neurosurgical review**, v. 43, n. 2, p. 443-452, 2020.

KRETSCHMER, Thomas et al. Patient satisfaction and disability after brachial plexus surgery. **Neurosurgery**, v. 65, n. 4, p. A189-A196, 2009.

KUBOTA, Shigeki et al. Robotic rehabilitation training with a newly developed upper limb single-joint Hybrid Assistive Limb (HAL-SJ) for elbow flexor reconstruction after brachial plexus injury: a report of two cases. **Journal of orthopaedic surgery**, v. 26, n. 2, p. 2309499018777887, 2018.

LARSON, Scott T.; WILBUR, Jason. Muscle weakness in adults: evaluation and differential diagnosis. **American family physician**, v. 101, n. 2, p. 95-108, 2020.

MCGOWAN, Jessie et al. PRESS peer review of electronic search strategies: 2015 guideline statement. **Journal of clinical epidemiology**, v. 75, p. 40-46, 2016.

MILLER, Caroline et al. Developing a core outcome set for traumatic brachial plexus injuries: a systematic review of outcomes. **BMJ open**, v. 11, n. 7, p. e044797, 2021.

MOURA, Egberto Gaspar de; CAMARGO JUNIOR, Kenneth Rochel de. The crisis in funding for research and graduate studies in Brazil. **Cadernos de saude publica**, v. 33, p. e00052917, 2017.

NARAKAS, A. Neurotization or nerve transfer for brachial plexus lesions. **Annales de Chirurgie de la Main: Organe Officiel des Societes de Chirurgie de la Main**, v. 1, n. 2, p. 101-118, 1982.

OUZZANI, Mourad et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic reviews**, v. 5, p. 1-10, 2016.

RASULIĆ, L. et al. Epidemiological characteristics of surgically treated civilian traumatic brachial plexus injuries in Serbia. **Acta neurochirurgica**, v. 160, p. 1837-1845, 2018.

SCOTT, Kevin R. et al. Rehabilitation of brachial plexus and peripheral nerve disorders. **Handbook of clinical neurology**, v. 110, p. 499-514, 2013.

SIQUEIRA, Mario G.; MARTINS, Roberto S. Surgical treatment of adult traumatic brachial plexus injuries: an overview. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 69, p. 528-535, 2011.

TAPP, Marion et al. The epidemiology of upper extremity nerve injuries and associated cost in the US emergency departments. **Annals of plastic surgery**, v. 83, n. 6, p. 676-680, 2019.

TRICCO, Andrea C. et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. **Annals of internal medicine**, v. 169, n. 7, p. 467-473, 2018.

WANG, Jung-Pan et al. Shoulder and elbow recovery at 2 and 11 years following brachial plexus reconstruction. **The Journal of hand surgery**, v. 41, n. 2, p. 173-179, 2016.

WILSON, Thomas J.; CHANG, Kate WC; YANG, Lynda J.-S. Depression and anxiety in traumatic brachial plexus injury patients are associated with reduced motor outcome after surgical intervention for restoration of elbow flexion. **Neurosurgery**, v. 78, n. 6, p. 844-850, 2016.

XU, Xiaojun; ZHOU, Junming; GU, Yudong. Clinical research of postoperative comprehensive rehabilitation in treating brachial plexus injuries. **Chinese Medical Journal**, v. 127, n. 9, p. 1782-1784, 2014.

## APÊNDICE 1

### **Estratégias de busca:**

#### **MEDLINE/PubMed**

#1: "Brachial plexus"[Mesh] OR "Brachial plexus"

#2: "Reconstructive surgical procedures"[MeSH Terms] OR Procedure, Reconstructive Surgical OR Procedures, Reconstructive Surgical OR Surgical Procedure, Reconstructive OR Surgical Procedures, Reconstructive OR Reconstructive Surgery OR Reconstructive Surgeries OR Surgeries, Reconstructive OR Surgery, Reconstructive OR Reconstructive Surgical Procedure

#3: "Microsurgery"[Mesh] OR Microsurgery

#4: "Nerve Transfer"[Mesh] OR Nerve Transfers OR Transfer, Nerve OR Transfers, Nerve OR Neurotization OR Neurotizations OR Nerve Crossover OR Crossover, Nerve OR Crossovers, Nerve OR Nerve Crossovers

#5: "Neurosurgical Procedures"[Mesh] OR Neurosurgical Procedure OR Procedure, Neurosurgical OR Surgical Procedures, Neurologic OR Neurologic Surgical Procedure OR Neurologic Surgical Procedures OR Procedure, Neurologic Surgical OR Procedures, Neurologic Surgical OR Surgical Procedure, Neurologic OR Procedures, Neurosurgical

#6: #2 OR #3 OR #4 OR #5

#7: "Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR Modalities, Physical Therapy OR Modality, Physical Therapy OR Physical Therapy Modality OR Physiotherapy (Techniques) OR Physiotherapies (Techniques) OR Physical Therapy Techniques OR Physical Therapy Technique OR Techniques, Physical Therapy OR Group Physiotherapy OR Group Physiotherapies OR Physiotherapies, Group OR Physiotherapy, Group OR Physical Therapy OR Physical Therapies OR

Therapy, Physical OR Neurological Physiotherapy OR Physiotherapy,  
Neurological OR Neurophysiotherapy

#8: "rehabilitation"[MeSH Terms] OR rehabilitation OR habilitation

#9: "Postoperative Care"[Mesh] OR Care, Postoperative OR Postoperative  
Procedures OR Postoperative Procedure OR Procedure, Postoperative OR  
Procedures, Postoperative

#10: #7 OR #8 OR #9

#11: #1 AND #6 AND #10

## **EMBASE**

#1: 'brachial plexus injury'/exp OR (brachial plexus damage) OR (brachial plexus  
lesion) OR (brachial plexus trauma) OR (plexus brachialis injury)

#2: 'reconstructive surgery'/exp OR (operative reconstruction) OR (reconstruction  
surgery) OR (reconstructive surgical procedures) OR (surgery, reconstructive)  
OR (surgical reconstruction)

#3: 'neurosurgery'/exp OR (neurologic surgery) OR (neurological surgery) OR  
(neurosurgical emergency) OR (neurosurgical operation) OR (neurosurgical  
patient) OR (neurosurgical procedures)

#4: #2 OR #3

#5: 'physiotherapy'/exp OR (physical therapy) OR (physical therapy (speciality))  
OR (physical therapy (specialty)) OR (physical therapy modalities) OR (physical  
therapy service) OR (physical therapy speciality) OR (physical therapy specialty)  
OR (physical therapy techniques) OR (physical treatment) OR (physio therapy)  
OR (physiotherapy department) OR (therapy, physical)

#6: 'rehabilitation'/exp OR (functional readaptation) OR (medical rehabilitation)  
OR (readaption) OR (readjustment) OR (rehabilitation concept) OR (rehabilitation



engineering) OR (rehabilitation potential) OR (rehabilitation process) OR (rehabilitation program) OR (rehabilitation programme) OR (rehabilitation, medical) OR (rehabilitative treatment) OR (resocialisation) OR (resocialisation therapy) OR (resocialization) OR (resocialization therapy) OR (revalidation)

#7: 'postoperative care'/exp OR (care, postoperative) OR (postoperative therapy) OR (postoperative treatment)

#8: #5 OR #6 OR #7

#9: #1 AND #4 AND #8

### **CENTRAL, CDSR/Cochrane Library e CDSR Protocol/Cochrane Library**

#1: [mh "Brachial plexus"]

#2: ("Brachial plexus")

#3: [mh "Reconstructive surgical procedures"]

#4: (Surgical Procedure, Reconstructive) OR (Procedures, Reconstructive Surgical) OR (Reconstructive Surgery) OR (Reconstructive Surgical Procedure) OR (Procedure, Reconstructive Surgical) OR (Reconstructive Surgeries) OR (Surgery, Reconstructive) OR (Surgeries, Reconstructive) OR (Surgical Procedures, Reconstructive) OR (Cosmetic Reconstructive Surgeries) OR (Cosmetic Reconstructive Surgery) OR (Cosmetic Reconstructive Surgical Procedures) OR (Surgeries, Cosmetic Reconstructive) OR (Reconstructive Surgery, Cosmetic) OR (Reconstructive Surgical Procedures, Cosmetic) OR (Reconstructive Surgical Procedures, Esthetic) OR (Reconstructive Surgeries, Cosmetic) OR (Surgery, Cosmetic Reconstructive)

#5: [mh "Microsurgery"]

#6: "Microsurgery"

#7: [mh "Nerve Transfer"]

#8: (Crossover, Nerve) OR (Nerve Crossovers) OR (Nerve Crossover) OR (Crossovers, Nerve) OR (Neurotization) OR (Nerve Transfers) OR (Transfers, Nerve) OR (Neurotizations) OR (Transfer, Nerve)

#9: [mh "Neurosurgical Procedures"]

#10: (Neurologic Surgical Procedure) OR (Procedure, Neurologic Surgical) OR (Procedure, Neurosurgical) OR (Surgical Procedure, Neurologic) OR (Procedures, Neurosurgical) OR (Neurologic Surgical Procedures) OR (Procedures, Neurologic Surgical) OR (Surgical Procedures, Neurologic) OR (Neurosurgical Procedure)

#11: #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10

#12: [mh rehabilitation]

#13: rehabilitation OR habilitation

#14: [mh "Physical Therapy Modalities"]

#15: (Modalities, Physical Therapy) OR (Physiotherapy (Techniques)) OR (Physical Therapy Technique) OR (Techniques, Physical Therapy) OR (Physiotherapies (Techniques)) OR (Modality, Physical Therapy) OR (Physical Therapy Modality) OR (Physical Therapy Techniques) OR (Physical Therapy) OR (Therapy, Physical) OR (Physical Therapies) OR (Physiotherapy, Neurological) OR (Neurophysiotherapy) OR (Neurological Physiotherapy) OR (Group Physiotherapy) OR (Physiotherapy, Group) OR (Physiotherapies, Group) OR (Group Physiotherapies)

#16: [mh "Postoperative Care"]

#17: (Procedures, Postoperative) OR (Procedure, Postoperative) OR (Postoperative Procedures) OR (Postoperative Procedure) OR (Care, Postoperative)

#18: #12 OR #13 OR #14 OR #15 OR #16 OR #17

#19: #1 AND #11 AND #18

**LILACS/BVS**

((mh:"Brachial Plexus") OR (Anesthesia, Brachial Plexus) OR (Block, Brachial Plexus) OR (Blockade, Brachial Plexus) OR (Blockades, Brachial Plexus) OR (Blocks, Brachial Plexus) OR (Brachial Plexus Anesthesia) OR (Brachial Plexus Blockade) OR (Brachial Plexus Blockades) OR (Brachial Plexus Blocks) OR (Plexus Blockade, Brachial) OR (Plexus Blockades, Brachial)) AND ((mh:"Reconstructive Surgical Procedures") OR (Cosmetic Reconstructive Surgeries) OR (Cosmetic Reconstructive Surgery) OR (Cosmetic Reconstructive Surgical Procedures) OR (Procedure, Reconstructive Surgical) OR (Procedures, Reconstructive Surgical) OR (Reconstructive Surgeries) OR (Reconstructive Surgeries, Cosmetic) OR (Reconstructive Surgery) OR (Reconstructive Surgery, Cosmetic) OR (Reconstructive Surgical Procedure) OR (Reconstructive Surgical Procedures, Cosmetic) OR (Reconstructive Surgical Procedures, Esthetic) OR (Surgeries, Cosmetic Reconstructive) OR (Surgeries, Reconstructive) OR (Surgery, Cosmetic Reconstructive) OR (Surgery, Reconstructive) OR (Surgical Procedure, Reconstructive) OR (Surgical Procedures, Reconstructive) OR (mh:"Microsurgery") OR (Microsurgery) OR (mh:"Nerve Transfer") OR (Crossover, Nerve) OR (Crossovers, Nerve) OR (Nerve Crossover) OR (Nerve Crossovers) OR (Nerve Transfers) OR (Neurotization) OR (Neurotizations) OR (Transfer, Nerve) OR (Transfers, Nerve) OR (mh:"Neurosurgical Procedures") OR (Neurologic Surgical Procedure) OR (Neurologic Surgical Procedures) OR (Neurosurgical Procedure) OR (Procedure, Neurologic Surgical) OR (Procedure, Neurosurgical) OR (Procedures, Neurologic Surgical) OR (Procedures, Neurosurgical) OR (Surgical Procedure, Neurologic) OR (Surgical Procedures, Neurologic))

**PEDro**

Brachial plexus

**ICTRP**

Brachial plexus rehabilitation

Brachial plexus physical therapy

Brachial plexus physiotherapy

Brachial plexus postoperative

## APÊNDICE 2

### Tabela de síntese

Autor	Conteúdo	Desenho de estudo	Objetivo primário	Classificação do objetivo	Amostra (n)	Sexo (M/F)	Idade	Mecanismo de lesão	Nível da lesão	Método cirúrgico	Tempo entre cirurgia e intervenção (dias)	Intervenções	Período de	Dispositivos
Alrabai et al. (2018)	América do Norte	Relato de caso	“The authors present a case of traumatic brachial plexus injury in which paralysis of the musculature selectively supplied by the posterior cord was based on magnetic resonance imaging and nerve conduction studies.”	Método cirúrgico	1	1/0	29	Acidente de trânsito	NI	Procedimento secundário	NI	Exercícios Agentes eletrofísicos	NI	NI
Aszmann et al. (2015)	Europa	Série de casos	“We present the first case series of three patients with total brachial plexus injury including lower root avulsions who underwent bionic reconstruction.”	Método cirúrgico	3	3/0	26, 33, 32	Acidente de trânsito, queda	C7, C8, T1 C8, T1	Neurotização Procedimento secundário	NI	Treinamento com eletromiografia	NI	NI
Chuang (2012)	Ásia	Coorte retrospectiva	“...to retrospectively review our BPI patients who have had CC7 transfer, to evaluate the functional outcomes achieved by different nerve graft routes (prevertebral vs subcutaneous; cross-chest vs cross-neck), different recipient nerves (median nerve alone vs median and	Método cirúrgico	137	123/14	23 (21 - 53) média (intervalo)	Acidente de trânsito	Total C6, C7, C8, T1 C7, C8, T1	Método associado	21	Exercícios	NI	InMotion 2.0 Arm

			musculocutaneous nerves), and different strategies (1 stage with CC7 transfer to the median nerve vs 1 stage with CC7 transfer to the median and musculocutaneous nerves vs 2 stages with CC7 transfer followed by FFMT).”											
Duret, et al. (2019)	Europa	Relato de caso	“This paper reports changes in motor outcomes in a young man after traumatic BPI during a comprehensive rehabilitation program that included robotic therapy.”	Abordagem fisioterapêutica	1	1/0	25	Acidente de trânsito	C5, C6, C7	Neurotização	35	Exercícios Agentes eletrofísicos	1 hora, 5 dias por semana	InMotion 2.0 Arm
Ennacciri et al. (2015)	Europa	Relato de caso	“...to describe our damage control guideline in the management of open femoral fractures with huge bone and soft tissue loss, associated with an ipsilateral upper limb palsy.”	Outros	1	1/0	46	Acidente de trânsito	NI	Enxerto nervoso	NI	Agentes eletrofísicos Terapia manual	Diário	NI
Kubota et al. (2018)	Ásia	Série de casos	“In the present study, we implemented a rehabilitation protocol focusing on strengthening the wrist extensor muscles along with the strength of the transferred muscles.”	Abordagem fisioterapêutica	2	2/0	20, 57	Acidente de trânsito	NI	Procedimento secundário	56 // 120	Exercícios	NI	NI
Valent et al. (2018)	Europa	Coorte retrospectiva	“...to estimate the incidence, identify the mechanisms, and explore the treatment of injuries to the brachial plexus and to the peripheral nerves of the shoulder girdle and	Método cirúrgico	981	677/304	0-17 - 49 pacientes 18-44 - 441	Acidente de trânsito, queda, corte	NI	NI	NI	Exercícios Agentes eletrofísicos	NI	Ultrassom Laser

			upper limb in the population of Friuli Venezia Giulia.”				pacientes 45-64 - 284 pacientes 6-84 - 186 pacientes ≥ 85 - 19 pacientes					Terapia manual Educação Hidroterapia		
Vekris et al. (2006)	Europa	Coorte retrospectiva	“...we present the results of musculocutaneous neurotization in our unit, as well as a review of the literature on this subject.”	Método cirúrgico	67	9:1	24.6 (média)	Acidente de trânsito	Total Outro	Enxerto nervoso	42	Exercícios Agentes eletrofísicos	20 min, 5 vezes por dia	NI
Rühmann et al. (1997)	Europa	Coorte prospectiva	“We now present our results of the transposition of trapezius, taking into account the influence of the muscle function before operation and a modification of the operative technique.”	Método cirúrgico	31	24/7	29 (18 - 46) média (intervalo)	NI	NI	Procedimento secundário	1	Tipóia Exercícios Agentes eletrofísicos	NI	NI
Saliba et al. (2009)	América do Norte	Relato de caso	“This case report describes the mechanism of injury, diagnostic evolution, surgical management, and rehabilitation of a college football player who sustained a traumatic complete nerve root avulsion of C5 and C6 (upper trunk of the brachial plexus).”	Método cirúrgico	1	1/0	19	Esporte de impacto	Total	Neurotização	NI	Exercícios Agentes eletrofísicos Terapia manual Técnicas de dessensibilização	3 or 4 vezes por semana	NI

													Tipóia		
Xu et al. (2014)	Ásia	Ensaio clínico randomizado	"...we designed the research to ensure that comprehensive rehabilitation has obvious effect on the nerve recovery after operation."	Abordagem fisioterapêutica	Grupo intervenção: 19 Grupo controle: 21	15/4	38.32 (2.25) média (DP) 34.14 (2.85) média (DP)	NI	NI	Neurotização	1	Exercícios Agentes eletrofísicos Biofeedback	20 minutos, 2 vezes por dia	He-Ne laser TENS	
Zhou et al. (2012)	Ásia	Ensaio clínico randomizado	"...to observe the clinical therapeutic effect of comprehensive rehabilitation in treating dysfunction after brachial plexus injury."	Abordagem fisioterapêutica	Grupo intervenção: 21 G controle: 22	17/4	35.12 (2) média (DP) 32.27 (2) média (DP)	NI	Total Outro	Neurotização	28	Exercícios Agentes eletrofísicos Terapia manual Terapia ocupacional	20 a 30 minutos, duas vezes ao dia	TENS Mid-frequency therapeutic apparatus BA2008-IV type	
Liu et al. (2018)	Ásia	Coorte retrospectiva	"...to evaluate outcomes of patients with Total brachial plexus avulsion (GBPA) after CC7 transfer and compare the recoveries of median nerve as the only recipient nerve and one of the multiple recipient nerves."	Método cirúrgico	48	49/2	26.5 (13-59) média (intervalo)	Acidente de trânsito, acidente com máquina, queda, explosão	Total	Neurotização	28	Exercícios Agentes eletrofísicos	1 hora, 2 ou 3 vezes por dia	NI	



Huang et al. (2021)	Ásia	Ensaio clínico randomizado	"...in order to provide more evidence-based medical support for the prognosis of the disease, this study will adopt high-quality nursing care using low-frequency pulse electrical stimulation combined with early systemic functional exercises to analyze the therapy's effect on the disease prognosis."	Abordagem fisioterapêutica	Grupo intervenção :49 Grupo controle: 49	26/23	38.4 (5.2) média (DP) 38.2 (5.3) média (DP)	Acidente de trânsito	Total C5, C6 C8, T1	Enxerto nervoso Neurotização	NI	Exercícios Agentes eletrofísicos Acupuntura Cuidados de enfermagem	20 a 30 minutos, duas vezes ao dia	NI
Doi et al. (2022)	Ásia	Ensaio clínico não-randomizado	"...to report the preliminary outcomes of HAL used in postoperative rehabilitation after NT surgery performed for elbow reconstruction in BPI, and compare the rehabilitation performance between HAL and EMG-BF training groups."	Abordagem fisioterapêutica	Grupo intervenção :8 Grupo controle: 50	5/3	27.5 (20.3 - 35.3) média (intervalo) 29.0 (21.3 - 44.8) média (intervalo)	NI	Total C5, C6, C7, C8	Neurotização	6.6 (±8.2) meses	Treinamento com eletromiografia Treinamento com HAL	Diariamente, 3 sets de 30 minutos	HAL myotainers portáteis
Foo et al. (2020)	Ásia	Ensaio clínico randomizado	"...to study the effect of PBM on nerve regeneration after neurotization with the Oberlin Procedure in patients with brachial plexus injury."	Abordagem fisioterapêutica	Grupo intervenção : 7 Grupo controle: 7	7/0	27.1 (6.20) média (DP) 23.7 (6.264) média (DP)	NI	C5, C6	Neurotização	34	Exercícios Agentes eletrofísicos	NI	LaserCat 500, Med Solution

Frampton (1996)	Europa	Coorte retrospectiva	"...to evaluate the factors influencing the success of reconstructive surgery and the effectiveness of the role of the physiotherapist in the pre- and post-operative phases."	Método cirúrgico	50	29/3	29,7 média	Acidente de trânsito	NI	NI	NI	Exercícios Terapia manual Biofeedback	15 minutos, 4 vezes ao dia	NI
Hruby et al. (2019)	Europa	Série de casos	"...to facilitate the rehabilitation process by increasing a patient's understanding, awareness and control of his/her sEMG signals, which will later drive a prosthetic hand."	Abordagem fisioterapêutica	6	6/0	27, 32, 32, 38, 55, 43	Acidente de trânsito, queda	Total C7, C8, T1 C8, T1 C6, C7, C8, T1 Outro	Método associado Procedimento secundário	270	Exercícios Agentes eletrofísicos	NI	NI
Karki et al. (2020)	Ásia	Série de casos	"This study will focus on brachial plexus injury patients treated at a tertiary healthcare facility using modification of trapezius transfer."	Método cirúrgico	12	12/0	27 (21 - 34) média (intervalo)	Acidente de trânsito	Total	Neurotização	NI	Exercícios	NI	NI
Kubota et al. (2018)	Ásia	Série de casos	"...to evaluate the effectiveness and safety of using the upper limb single-joint Hybrid Assistive Limb (upper limb HAL-SJ) during elbow flexion training following elbow flexor reconstruction for brachial plexus injury (BPI)."	Abordagem fisioterapêutica	2	2/0	43, 51	Acidente de trânsito	Total C5, C6	Neurotização	150 // 210	Exercícios Treinamento com eletromiografia Treinamento com HAL	Uma vez por semana ou a cada duas semanas.	HAL

Rich et al. (2019)	Europa	Relato de caso	"...to provide specific examples of where clear rehabilitation goals have been implemented successfully, as evidenced with validated outcome measures, with the use of established treatment adjuncts such as NMES."	Método cirúrgico	1	1/0	28	Acidente de trânsito	NI	Enxerto nervoso	37	Exercícios Agentes eletrofísicos Terapia manual Hidroterapia	NI	NI
Kubota et al. (2017)	Ásia	Relato de caso	"We report a case in which elbow flexion exercises using the upper limb single-joint Hybrid Assistive Limb (upper limb HAL-SJ) were implemented in a patient 13 months postoperatively following elbow flexion reconstruction with intercostal nerve transfer after a traumatic brachial plexus injury."	Abordagem fisioterapêutica	1	1/0	35	Acidente de trânsito	C5, C6, C7	Neurotização	150	Treinamento com eletromiografia Treinamento com HAL Exercícios	Uma vez por semana por 10 sessões	HALd
Stuma et al. (2018)	Europa	Ensaio clínico não-randomizado	"...we introduce two rehabilitation protocols using surface EMG-guided biofeedback in different groups of nerve injury patients."	Abordagem fisioterapêutica	Grupo cirúrgico: 5 Grupo não-cirúrgico: 6	3/2 6/0	22, 43, 56, 62, 68, 27 32, 32, 38, 43, 55	Acidente de trânsito	Total C5, C6, C8, T1 C7, C8, T1 C6, C7, C8, T1 Outro	Neurotização Enxerto nervoso Método associado Procedimento secundário	NI	Treinamento com eletromiografia	30 minutos por sessão	SensorH and Speed©

Socolovsky et al. (2023)	América do Sul	Coorte retrospectiva	"...the authors developed a novel 4-point plasticity grading scale (PGS) and assessed the degree of volitional control achieved, identifying clinical correlations with this score."	Outros	153	141/12	28.22 (12.41) média (DP)	NI	NI	Neurotização	NI	NI	NI	NI
Dodakundi et al. (2013)	Ásia	Coorte retrospectiva	"...to report on the functional recovery and improvements in disability and quality of life (measured with use of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand and Short Form-36 questionnaires) after double free muscle transfer."	Método cirúrgico	33	24/9	29 (9) média (DP)	NI	NI	Método associado	7	Exercícios Agentes eletrofísicos Terapia manual Treinamento com eletromiografia Imobilização Tala	NI	NI
Gushikem et al. (2021)	América do Sul	Coorte retrospectiva	"...to investigate predictive factors for return to work or study in traumatic brachial plexus injury patients undergoing rehabilitation, as well as investigate the level of satisfaction with received treatment."	Outros	101	85/16	30.3 (24.0-40.5) média (intervalo)	Acidente de trânsito, queda, acidente com máquina, projétil	Total C5, C6, C8, T1 C5, C6, C7	NI	NI	Exercícios Técnicas de dessensibilização Terapia de espelho Controle de edema Educação	NI	NI

Suroto et al. (2022)	Ásia	Coorte retrospectiva	“...to evaluate the functional outcomes and their correlation to patient factors.”	Outros	131	109/22	27.71 (±10.63) média (±DP)	NI	Total	Procedimento secundário	24	Exercícios	NI	NI
Tsai et al. (2022)	Ásia	Coorte retrospectiva	“...to investigate the functional outcomes of BPI patients following reconstruction of nerve transfer and compare the improvements in those patients with varying injury levels.”	Método cirúrgico	Grupo A: 13 Grupo B: 13	11/2 11/2	37.9 (11.2) média (DP) 30.4 (7.9) média (DP)	Acidente de trânsito, queda, corte	C5, C6, C5, C6, C7	Neurotização	NI	Exercícios Educação	NI	NI
Tawatha et al. (2022)	Ásia	Coorte retrospectiva	“...to evaluate the functional recovery of the elbow (flexion), shoulder (abduction), and wrist (extension).”	Método cirúrgico	130	112/18	23 (19-34) média (intervalo)	Acidente de trânsito, queda, acidente com máquina	Total C8, T1 C5, C6, C7	Procedimento secundário	7	Exercícios Agentes eletrofísicos Biofeedback	NI	NI
Gohritz et al. (2023)	Europa	Coorte retrospectiva	“...to investigate whether elderly patients with brachial plexus injury, defined as aged over 60 years, are suitable candidates for surgical restoration of upper extremity function using nerve transfers.”	Método cirúrgico	5	4/1	62.0 (61.0–71.5) mediana (intervalo interquartil)	Acidente de trânsito	C5, C6, C5, C6, C7, C8	Neurotização	NI	Exercícios Treinamento com eletromiografia Terapia ocupacional	NI	NI

NI: Não informado. DP: Desvio padrão. HAL: Exoesqueleto Assistivo Híbrido

