



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Rio de Janeiro

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

CAMPUS REALENGO

JULIANA DE MENEZES REZENDE

**ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO EM DOR PARA CRIANÇAS:  
UMA REVISÃO DE ESCOPO**

IFRJ - CAMPUS REALENGO

2023

JULIANA DE MENEZES REZENDE

**ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO EM DOR PARA CRIANÇAS: UMA  
REVISÃO DE ESCOPO**

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

Orientador: Felipe José Jandre dos Reis

**IFRJ- CAMPUS REALENGO  
2º SEMESTRE/2023**

JULIANA DE MENEZES REZENDE

**ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO EM DOR PARA CRIANÇAS: UMA  
REVISÃO DE ESCOPO**

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

Orientador: Felipe José Jandre dos Reis

Aprovado em: 17/11/2023

Conceito: 10,00

Banca Examinadora



Felipe José Jandre dos Reis (Orientador/IFRJ)



Dra. Elisa Beatriz dell'Orto van Eyken (IFRJ)



Mariana Nascimento Leite (UNICID)

**IFRJ - CAMPUS REALENGO**

**2023**

CIP - Catalogação na Publicação  
Bibliotecária: Alane Elias Souza - CRB7 6321

R467e Rezende, Juliana de Menezes  
Estratégias de educação em dor para crianças: uma revisão de  
escopo / Juliana Rezende - Rio de Janeiro, 2023.  
88 f.

Orientação: Felipe José Jandre dos Reis .  
Trabalho de conclusão de curso (graduação), Bacharelado em  
Fisioterapia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
do Rio de Janeiro, Campus Realengo, 2023.

1. Educação em dor . 2. Dor crônica . 3. Dor em crianças . 4.  
Crianças e adolescentes . 5. Educação em dor para crianças . I. ,  
Felipe José Jandre dos Reis , orient. II. Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. III. Título

CDU 615.8

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, por ter escrito meus dias desde o início dessa trajetória, por ter me dado forças, sabedoria e saúde para me manter firme nessa caminhada, permitindo que eu chegasse até aqui.

Aos meus pais Claudio e Claudilene, por terem se esforçado e dado tudo de si para que eu me tornasse uma pessoa íntegra, honesta, esforçada e dedicada àquilo que amo. Agradeço por todo apoio, por acreditarem em mim, e agradeço especialmente a minha mãe que sempre se interessa por tudo que eu falo, mesmo não entendendo muito bem os termos. Nunca terei palavras para agradecer o suficiente, amo vocês! As minhas irmãs Rafaela e Luana, que estão sempre comigo, acreditando e me fazendo acreditar que eu sou melhor do que eu penso ser. Vocês são metade do meu coração, amo vocês.

Ao meu avô José Antônio (em memória), por ter sido meu maior incentivador a estudar, buscar felicidade na minha profissão, e não depender de ninguém - a não ser de Deus - para conquistar meus sonhos. Te amo, vô. Sempre te amarei. Sinto saudades todos os dias.

Ao meu amor, e pai do meu filho, Arthur, por estar sempre disponível a me ouvir, a discutir artigos, por se manter atualizado nos guidelines (kkk) para me ajudar a estudar, mesmo não sendo da área e por demonstrar seu amor e admiração por mim todos os dias, incansavelmente. Não teria conseguido sem você, meu maior incentivador. Te amo, baby.

A razão do meu viver, Tomás, por ter me dado o último gás para terminar essa etapa, quando eu mesma pensei em desistir. É tudo por você, sol da minha vida. Mamãe te ama!

As minhas melhores amigas, Marina e Rebeca, por se fazerem sempre presentes, mesmo distantes, mesmo estudando coisas completamente opostas. Obrigada por tudo, amo vocês.

As minhas parceiras de trajetória, minhas fisiomigas, Bárbara, Catarina, Gabriela, Isabelle, Kátia, Larissa e Thaissa, presentes de Deus para minha vida. Não conseguiria sem vocês. Nossa amizade me trouxe até aqui, espero chegarmos muito mais longe, sempre apoiando umas as outras. Amo vocês.

Ao meu querido professor e orientador Felipe Reis, por todo carinho, respeito, incentivo e apoio. Obrigada por ter acreditado em mim antes mesmo de eu pensar

em ser pesquisadora. Obrigada por sempre me tirar da zona de conforto e me dar asas para conquistar coisas maiores do que eu penso ser capaz. Obrigada por ter me dado uma oportunidade lá atrás e por nunca ter soltado minha mão desde então. Espero continuarmos trabalhando juntos.

A todos que não foram citados, mas que fizeram parte dessa conquista, meu muito obrigada.

# ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO EM DOR PARA CRIANÇAS: UMA REVISÃO DE ESCOPO

## RESUMO

**Introdução:** Educação em Neurociência da Dor (END) é um recurso utilizado em adultos com dor crônica, com objetivo de diminuir o valor de ameaça por meio de modificações comportamentais. Apesar da dor crônica ser prevalente em crianças e adolescentes, o desenvolvimento e utilização de estratégias de END direcionadas a esta população é bem menos abordado em comparação à população adulta.

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi identificar conteúdos e formas de entrega de END para crianças disponíveis na literatura.

**Métodos:** Este estudo se caracteriza como uma revisão de escopo, e foi baseado nas recomendações do Joanna Briggs Institute. As bases utilizadas para a busca foram PubMed, EMBASE, PEDro, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, PsycINFO e as bases de registro de ensaios clínicos como o clinicaltrials.org. Dois revisores independentes realizaram a triagem de títulos, resumos e artigos completos, seguida da extração dos dados. Foram considerados estudos que incluíram END para crianças e adolescentes, de 5 a 17 anos, com dor crônica em diversos contextos. Considerou-se estudos quantitativos, qualitativos de métodos mistos, relatos de casos, revisões sistemáticas, ensaios clínicos e estudos de viabilidade.

**Resultados:** Um total de 719 estudos foram triados, onde 145 duplicatas foram removidas, totalizando 574. O rastreamento de títulos e resumos identificou 39 artigos. Após uma análise detalhada do texto, a amostra final foi composta por 8. Os conteúdos mais mencionados nas abordagens foram estratégias de autogerenciamento e tratamento, fatores biopsicossociais, modulação da dor, respostas endócrinas, nocicepção, dor como sistema de alarme, sensibilização central e periférica, prevalência e impacto na vida, definição e tipos de dor. As formas de entrega se resumiram em apresentação de slides, vídeo e história em quadrinhos, com duração de sessão entre 10-30 minutos. O ambiente escolar foi mais prevalente como contexto.

**Conclusão:** Os principais resultados relatados foram aumento no conhecimento, diminuição da incapacidade, modificações de crenças e promoção de comportamentos de enfrentamento adequados.

**Palavras-chave:** Dor crônica; Crianças; Adolescente; Educação de Pacientes como assunto

# PAIN EDUCATION STRATEGIES FOR CHILDREN: A SCOPE REVIEW

## ABSTRACT

**Introduction:** Chronic pain is prevalent among children and adolescents. The development and implementation of Pain Neuroscience Education (PNE) strategies tailored to this population remains overlooked in contrast to the adult population.

**Objective:** This study sought to identify the content and delivery methods of PNE for children and adolescents available in the literature.

**Methods:** We systematically searched PubMed, EMBASE, PEDro, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, PsycINFO, and clinical trial registration databases. Two independent reviewers assessed titles, abstracts, and full articles. Inclusion criteria consisted of studies that involved PNE for children and adolescents aged 5 to 17 years experiencing chronic pain in various contexts. We focused on children with primary chronic pain, chronic musculoskeletal pain, and chronic postoperative pain who received PNE interventions, either alone or with self-motivational approaches.

**Results:** A total of 719 studies were initially reviewed. Following the removal of duplicates and a thorough text analysis, the final sample comprised 8 studies. The most frequently mentioned topics in these studies included self-management and treatment strategies, biopsychosocial factors, pain modulation, endocrine responses, nociception, pain as an alarm system, central and peripheral sensitization, prevalence and its impact on daily life, as well as the definition and various types of pain. The methods of delivering the interventions were primarily limited to slideshows, videos, and comics, with each session lasting between 10 to 30 minutes. The school environment was the most common setting for these interventions.

**Conclusion:** Our review demonstrates the diversity in PNE content, delivery methods, and intervention dosages among the included studies. Feasibility and efficacy studies tailored to children and adolescents with chronic pain remains overlooked.

**Keywords:** Chronic pain; Children; Adolescent; Patient Education How subject



## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1 - Estratégia de busca .....</b>	<b>03</b>
<b>TABELA 2 - Características dos estudos incluídos .....</b>	<b>17</b>
<b>TABELA 3 - Autor, conteúdo, formas de entrega e dosagem .....</b>	<b>23</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1 - Fluxograma PRISMA-ScR Extração de dados .....</b>	<b>15</b>
<b>FIGURA 2 - Conteúdos de END abordados nos estudos .....</b>	<b>21</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2. MÉTODOS</b> .....	<b>12</b>
2.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO .....	13
2.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA .....	14
2.3 TIPOS DE FONTES .....	14
2.4 SELEÇÃO DOS ESTUDOS .....	15
2.5 EXTRAÇÃO DE DADOS .....	15
2.6 ANÁLISE DOS DADOS E APRESENTAÇÃO .....	15
<b>3. RESULTADOS</b> .....	<b>15</b>
3.1 CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS INCLUÍDOS .....	16
3.2 CONTEÚDOS DOS MATERIAIS .....	23
3.3 FORMAS DE ENTREGA E DOSE DA INTERVENÇÃO .....	23
3.4 EFEITOS DA END SOBRE DESFECHOS CLÍNICOS .....	28
3.5 EFEITOS ADVERSOS .....	29
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	<b>29</b>
4.1 PRINCIPAIS ACHADOS DO ESTUDO .....	29
4.2 COMPARAÇÃO COM A LITERATURA .....	29
4.3 FORÇAS E LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	31
4.4 APLICAÇÕES PRÁTICAS E RECOMENDAÇÕES FUTURAS .....	32
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	<b>32</b>
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>33</b>

## 1.INTRODUÇÃO

A dor crônica pode ser considerada uma condição clínica prevalente em crianças e adolescentes (ambos referidos como crianças ao longo do texto) (KING et al., 2011) que leva a um impacto substancial na saúde mental, física e na qualidade de vida relacionada à saúde (MIRÓ et al., 2023). Estima-se que uma em cada quatro crianças terá um episódio de dor crônica com duração de três meses ou mais (COAKLEY; WIHAK, 2017). A dor crônica em crianças quando mal gerenciada impacta as atividades escolares, de lazer, a interação social. Além disso, a dor altera o funcionamento familiar gerando sofrimento para a criança e para a família e um custo econômico significativo (COAKLEY; WIHAK, 2017; GROENEWALD et al., 2014; GROENEWALD; GILES; PALERMO, 2019; HURLEY-WALLACE et al., 2019; KANSTRUP et al., 2016; LIEGL et al., 2016). Os tipos mais frequentes de dor crônica em crianças são cefaleia, dor abdominal, dor nas costas e a dor musculoesquelética (KING et al., 2011). Em alguns casos, a dor pode ser decorrente de uma doença crônica, lesão ou procedimento cirúrgico, mas também pode não ter uma origem específica sendo classificada como idiopática (FRIEDRICHSDORF et al., 2016). Independentemente da causa, a ciência contemporânea da dor destaca que a experiência de dor crônica pode ser modulada por fatores biológicos, psicológicos e sociais, tanto em crianças/adolescentes quanto em adultos (FRIEDRICHSDORF et al., 2016; REIS et al., 2022b).

A abordagem da dor crônica baseada exclusivamente na presença de um dano tecidual persistente ou uma doença, vem sendo largamente criticada pela visão limitada da experiência de dor (NIJS et al., 2013). A dor crônica em crianças deve ser compreendida em um aspecto mais ampliado considerando os fatores biopsicossociais em que essa criança está exposta (incluindo idade, sexo, distúrbios do sono, inatividade física, ansiedade, depressão, funcionamento familiar e posição socioeconômica); e também deve ser interpretada de forma diferente da dor nos adultos, pelas questões de desenvolvimento e maturação que ocorrem nessa fase - e impactam diretamente na forma e em como as crianças processam a dor. (COAKLEY; WIHAK, 2017; FRIEDRICHSDORF et al., 2016; LIOSSI; HOWARD, 2016; MOSELEY; BUTLER, 2015; PALERMO; VALRIE; KARLSON, 2014; ROBINS et al., 2016). A abordagem adequada da dor pode ajudar a modificar a sua trajetória a longo prazo, assim como favorecer o desenvolvimento de estratégias de enfrentamento mais adequadas (COAKLEY; WIHAK, 2017). Por outro lado, as

crianças que sofrem de dor mal gerenciada têm um risco maior de ter dor crônica durante a vida adulta (HARRISON et al., 2019; SMITH et al., 2017; SMITH; RUSSO; SANTAYANA, 2021; WALKER et al., 2012) assim como uma redução na expectativa de vida (KASHIKAR-ZUCK et al., 2014).

A educação em neurociência da dor (END), é um recurso que vem sendo aplicado na população adulta com o objetivo de diminuir as crenças disfuncionais relacionadas a dor e o valor de ameaça da dor (HEATHCOTE et al., 2019; PATE et al., 2018; REIS et al., 2022a). A END visa ensinar sobre os conceitos da neurofisiologia da dor aplicada ao contexto do indivíduo (COAKLEY; WIHAK, 2017; LOUW et al., 2011; REIS et al., 2022a), com uma linguagem comum entre o profissional e o paciente (ROBINS et al., 2016). Levando em consideração o objetivo da END e que, intervenções precoces durante a infância parecem ser benéficas a longo prazo, a END pode ser uma grande aliada para diminuir os impactos da dor crônica durante a vida adulta (ICKMANS et al., 2022). Entretanto, as evidências atuais são em sua maioria de adultos, dificultando sua implementação na população infantil. Os conteúdos da END têm como base a forma como o cérebro processa a dor e a modificação para um conceito de que a dor crônica ocorre mesmo sem a presença de dano tecidual ou pode ser desproporcional a extensão do dano (COAKLEY; WIHAK, 2017).

A END pode ser aplicada de diversas maneiras, incluindo uso de metáforas, vídeos, cartilhas, jogos e websites (LOUW et al., 2016). No entanto, é importante que a forma de entrega da END considere características específicas como idade, escolaridade e cultura da população em que será aplicada (REIS et al., 2022a). Apesar das evidências atuais provenientes de estudos que incluíram adultos com dor crônica, ainda existe uma lacuna na literatura em relação aos conteúdos e as formas de entrega da END para crianças (ECCLESTON, 2003; ICKMANS et al., 2022; KAMPER et al., 2016; PAS et al., 2018) uma vez que, como dito anteriormente, grande parte dos conteúdos existentes são adaptados para adultos, tanto na abordagem da END, como nas ferramentas de medida de desfecho. Assim, os objetivos dessa revisão de escopo são: (i) identificar os conteúdos da END para crianças utilizados na literatura, (ii) identificar as formas de entrega da END para crianças, (iii) apresentar o contexto em que a END foi aplicada e (iv) os resultados obtidos.

## 2.MÉTODOS

Esta revisão de escopo foi conduzida de acordo com a metodologia do *Joanna Briggs Institute* (JBI) (PETERS et al., 2015). A apresentação dos resultados seguiu as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR)* (TRICCO et al., 2018). O protocolo desse estudo foi previamente registrado no *Open Science Framework* (DOI: 10.17605/OSF.IO/85EQX).

### 2.1 Critérios de Inclusão e Exclusão:

Os estudos foram selecionados e excluídos de acordo com os seguintes critérios de População-Conceito-Contexto para revisões de escopo (PETERS et al., 2015). Não houve exclusão com base em fatores regionais, de gênero, socioculturais ou de idioma.

*População:* Foram considerados estudos que incluíram crianças com idade entre 5 a 17 anos na linha de base (uma vez que, a maioria dos estudos com adultos consideram a idade a partir de 18 anos), com dor crônica ou recorrente (com duração maior que três meses) ou dor no momento da intervenção. Os estudos deveriam incluir crianças com dor crônica idiopática, dor abdominal, dor musculoesquelética crônica e dor crônica pós-operatória, submetidos a estratégias de END associadas ou não a outros tipos de intervenções como automotivacionais, exercícios físicos, hipnoterapia, etc. Foram excluídos estudos que incluíram crianças com dor perioperatória, dor oncológica, e aqueles que foram realizadas exclusivamente intervenções psicológicas, como a terapia cognitivo comportamental e a terapia de aceitação e compromisso. Também foram excluídos estudos que não relataram as medidas de desfecho avaliadas pós entrega de END.

*Conceito:* Foram consideradas estratégias de END aquelas que tinham como objetivo explicar aos pacientes os processos biológicos e fisiológicos envolvidos em uma experiência de dor (MOSELEY; BUTLER, 2015; NIJS et al., 2013; ROBINS et al., 2016). Essas informações poderiam ou não serem apresentadas em conjunto com estratégias de enfrentamento automotivacionais. As estratégias de enfrentamento automotivacionais são aquelas que se concentram especificamente

em educar as pessoas sobre habilidades cognitivas e comportamentais para lidar com a dor e ajudá-las a se envolverem mais ativamente no gerenciamento de sua dor (KROON et al., 2014). Elas incluem quatro componentes principais: (1) uma lógica que associa a dor a padrões de respostas cognitivas, emocionais e comportamentais, (2) treinamento em habilidades, como desvio de atenção (por exemplo, relaxamento), (3) reestruturação cognitiva e (4) padrões de atividade e estilo de vida (KROON et al., 2014).

*Contexto:* Esta revisão considerou estudos conduzidos ou implementados em crianças com dor crônica em ambientes comunitários, escolares, clínicas, hospitais, em domicílio e centros de desenvolvimento infantil.

## 2.2 Estratégia de Busca:

A estratégia de busca teve como objetivo localizar estudos publicados em periódicos com revisão por pares. A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, EMBASE, PEDro, Scopus, Web of Science, Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) (via the Cochrane Register of Studies Online), PsycINFO e as bases de registro de ensaios clínicos como o clinicaltrials.org. As palavras-chaves incluíram “dor”, “educação em dor”, e “crianças” (Tabela 1). A estratégia de busca, incluindo todas as palavras-chave e termos de indexação identificados, foi adaptada para cada base de dados e/ou fonte de informação incluída. A lista de referência de todas as fontes de evidência incluídas foi selecionada para estudos adicionais. A busca foi realizada em 20 de janeiro de 2023.

Tabela 1: Estratégia de busca.

Busca	Estratégia
#1	Pain OR Chronic Pain
#2	Patient Education as Topic OR Patient Education OR Education of Patients OR education OR neuroscience pain education OR neurobiology pain education OR neurophysiology pain education OR pain education OR pain science OR modern pain education OR therapeutic neuroscience education

#3	Child OR children OR child* OR boy* OR girl* OR Adolescent OR Adolescence OR Teen OR Teenagers OR Teenager OR Youth OR adolescent* OR teen*
#4	#1 AND #2 AND #3

---

### *2.3 Tipos de Fontes:*

A pesquisa incluiu artigos quantitativos, qualitativos, de métodos mistos, relatos de casos, revisões sistemáticas, ensaios clínicos e estudos de viabilidade publicado em revistas com revisão por pares.

### *2.4 Seleção dos estudos:*

Após a busca, todos os estudos identificados foram agrupados, importados para o Ryyan (OUZZANI et al., 2016) e as duplicatas foram removidas. Os títulos e resumos foram selecionados por dois revisores independentes (JR e LA) para avaliação em relação aos critérios de inclusão para a revisão. As fontes potencialmente relevantes foram recuperadas na íntegra. O texto completo dos estudos selecionados foi avaliado detalhadamente em relação aos critérios de inclusão por dois revisores independentes (JR e LA). Os motivos de exclusão de fontes de evidência no texto completo que não atenderam aos critérios de inclusão foram registrados. Os desacordos que surgiram entre os revisores em cada etapa do processo de seleção foram resolvidos por meio de discussão ou por um terceiro revisor.

### *2.5 Extração dos dados:*

Os dados dos artigos incluídos nesta revisão de escopo foram extraídos por dois revisores independentes (JR e LA), usando uma ferramenta de extração de dados desenvolvida pelos próprios autores utilizando o software Microsoft Excel. Os dados extraídos incluíram: autores, ano da publicação, local, características da amostra (número de participantes, idade, sexo), condição de saúde, conteúdo utilizado na educação em dor, desenho do estudo, contexto, desfechos avaliados,



duração e acompanhamento do estudo, principais resultados, abandono e efeitos adversos. Os desacordos entre os revisores foram resolvidos por meio de discussão ou com um terceiro revisor.

### 2.6 Análise dos dados e apresentação:

Os resultados estão apresentados de forma descritiva em tabelas baseadas na ferramenta de extração de dados.

## 3.RESULTADOS

Foram identificados um total de 719 estudos. Destes, 145 estudos duplicados foram excluídos, totalizando 574. O rastreio de títulos e resumos identificou 39 artigos potenciais. Após uma análise detalhada do texto completo dos estudos selecionados, a amostra final foi composta por oito estudos. O fluxograma do processo de seleção dos estudos assim como os principais motivos de exclusão estão apresentados na Figura 1.

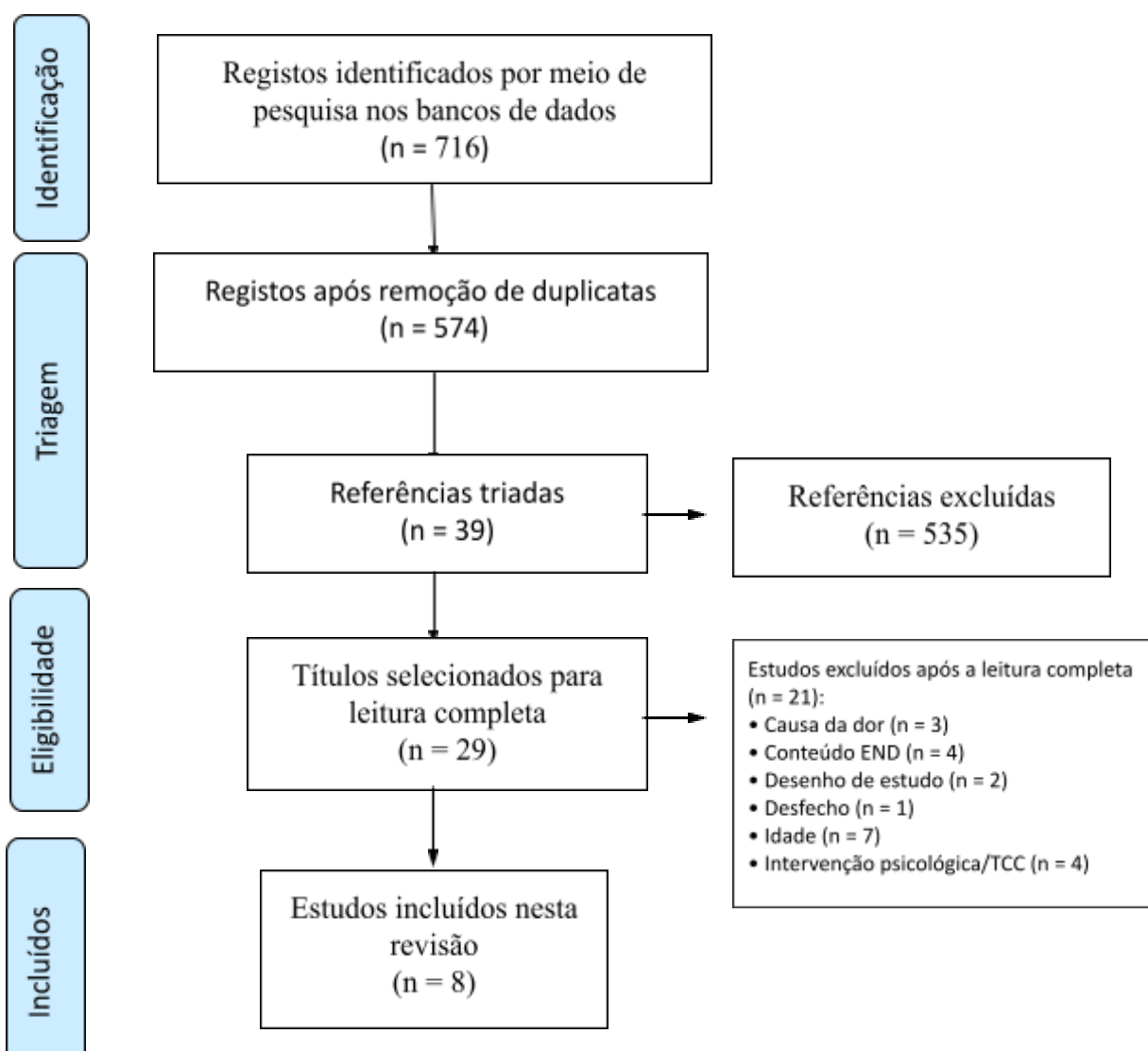


Figura 1 – Fluxograma PRISMA-ScR apresentando o processo de seleção dos estudos e inclusão na revisão de escopo.

### *3.1 Características dos estudos incluídos:*

Dos oito estudos incluídos nesta revisão (n = 8), quatro foram realizados nos Estados Unidos (LOUW, 2019; LOUW et al., 2018, 2019, 2020), dois na Alemanha (KISLING et al., 2021; WAGER et al., 2018), um na Espanha (MARTÍ et al., 2021) e um no Brasil (REIS et al., 2022a). Foram identificados quatro ensaios clínicos (KISLING et al., 2021; LOUW, 2019; LOUW et al., 2019, 2020), dois estudos tipo série de casos (LOUW et al., 2018; MARTÍ et al., 2021), um estudo transversal (REIS et al., 2022a) e um estudo de viabilidade (WAGER et al., 2018). O recrutamento das crianças foi realizado em escolas (n=7) (KISLING et al., 2021; LOUW, 2019; LOUW et al., 2018, 2019, 2020; MARTÍ et al., 2021; WAGER et al., 2018) ou pela internet (n=1) (REIS et al., 2022a). Em relação a idade, um estudo incluiu crianças com média de idade menor de 10 anos (REIS et al., 2022a), e, em sete estudos a média de idade estava entre 11 e 14 anos (KISLING et al., 2021; LOUW, 2019; LOUW et al., 2018, 2019, 2020; MARTÍ et al., 2021; WAGER et al., 2018). A Tabela 2 apresenta as características dos estudos incluídos.

Tabela 2: Características dos estudos incluídos.

<b>Autor (ano) Local Desenho</b>	<b>Participantes</b>	<b>Condição</b>	<b>Contexto</b>	<b>Desfechos (instrumentos)</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Resultados principais</b>
Kisling et al. (2021) Alemanha Ensaio Clínico	Grupo Controle: sem intervenção (n=162) 107 meninas e 55 meninos Média de idade: 11,6 (DP = 0,93)  Grupo Intervenção: END (n=219) 90 meninas e 129 meninos Média de idade: 11,2 (DP = 0,93)	Estudantes 84.8% (n = 323) com dor 108 com dor crônica  Localização da dor: cabeça (54,6%), abdome (52,8%), dor nas extremidades (43,5%) dor nas costas (37,0%) outras partes do corpo (8,3%)	Escola	Características da dor (German Pain Questionnaire for Children and Adolescents)  Conhecimento da dor (Pain Knowledge Questionnaire for Children - PKQ-CH)  Enfrentamento Passivo (Paediatric Pain Coping Inventory – PPCI-r)  Incapacidade (12-item Pediatric Pain Disability Index – PPDI)	Linha de base 4-5 semanas	Aumento no conhecimento da dor no grupo de intervenção ( $\beta = 2,76$ [IC 95%: 2,20, 3,31]).  Menor incapacidade a favor do grupo intervenção.  Não houve efeito significativo para a intensidade da dor e nem para o comportamento relacionado à dor a favor da intervenção.
Louw et al. (2018) EUA Série de casos	(n=133) 71 meninas e 62 meninos Média de idade: 12,7 (DP = 1,13)	Estudantes Dor no momento 29,3% (n=39) Dor por mais de três meses em algum momento 20,3% (n=27)	Escola	Conhecimento sobre dor (revised Neurophysiology pain questionnaire -rNPQ).  Crenças sobre dor (Health Care Provider's Pain and Impairment Relationship Scale - HC-PAIRS)	Pós-intervenção	Melhora significativa no conhecimento foi encontrada com pontuação média nos escores 3,83 (29,5%) pré-PNE para 7,90 (60,8%) pós-PNE ( $p < 0,001$ )  Mudanças significativas nas crenças também foram encontradas em todas as questões sobre crenças de dor, exceto para “dor significa

						que algo está errado com seus tecidos”
Louw et al. (2019) EUA Ensaio Clínico	Grupo Intervenção: END (n=221) 106 meninas e 115 meninos Média de idade: 12,3 (DP = 0,48)  Grupo Controle: Educação Biomédica (n=198) 96 meninas e 102 meninos Média de idade: 12,3 (DP = 0,48)	Estudantes Dor no momento 32,9% (n=138)	Escola	Conhecimento sobre dor (neurophysiology pain questionnaire - NPQ).  Medo relacionado a atividade física (subescala do Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire - FABQ)  Crenças sobre dor: (Health Care Provider's Pain and Impairment Relationship Scale - HC-PAIRS)	Linha de base Pós-intervenção	Houve aumento do conhecimento sobre dor para o grupo PNE imediatamente após a intervenção.  Com o FABQ-PA, houve um tamanho de efeito médio com pontuações aumentadas após a educação para o grupo TE que não foi encontrado no grupo PNE.  Houve efeito pequenos após a educação com a pergunta 3 (“A dor sempre significa que você tem que parar o que está fazendo.”) e a pergunta 4 (“Você pode controlar quanta dor você sente.”). O grupo PNE pontuou mais alto na questão 4, enquanto o grupo TE pontuou mais alto na questão 3 pós-educação. A questão de crenças 5 (“Seu cérebro decide se você sente dor”) mostrou um grande efeito na melhoria pós-educação com o grupo PNE pontuando significativamente mais alto do que o grupo TE.
Louw et al. (2020)	Grupo 1: PNE (n=220)	Estudantes Dor no momento	Escola	Conhecimento sobre dor (revised neurophysiology	Linha de base 6 meses	O PNEBoost parece ser superior a uma única sessão

EUA Ensaio Clínico	<p>105 meninas e 115 meninos Média de idade: 12,3</p> <p>Grupo 2: Educação convencional (n=198) 96 meninas e 102 meninos Média de idade: 12,3</p> <p>Grupo 3: PNEBoost (n=250) 126 meninas e 124 meninos Média de idade: 12,2</p>	35,6% (n=238)		<p>of pain questionnaire - rNPQ).</p> <p>Medo e evitação de atividades físicas (Fear-avoidance beliefs questionnaire - FABQ) Comportamentos (atividades escolares e comportamentos relacionados a saúde)</p>		<p>de PNE.</p> <p>O PNEBoost resultou em um uso significativamente menor de analgésicos durante o ano letivo.</p> <p>PNEBoost apresentou resultados superiores em relação à frequência escolar e menos visitas a serviços de reabilitação por dor, em comparação com PNE e UC</p>
Martí et al. (2021) Espanha Série de casos	<p>(n=135) 82 meninas e 53 meninos Média de idade: 13,2 (DP = 1,17)</p>	<p>Estudantes 89% dor nos últimos 3 meses 33% dor crônica 29% dor nos membros inferiores 26% cefaleia 18% dor nas costas 12% dor abdominal</p>	Escola	<p>Conhecimento sobre dor (questionário desenvolvido pelos autores)</p> <p>Características da dor</p> <p>Respostas a comportamento de dor dos colegas (Inventory of Parent Caregiver Responses to the Children's Pain Experience - IRPEDNA).</p>	<p>Linha de base Pós-intervenção 1 mês</p>	<p>Aumento significativo no conhecimento da dor para todos os participantes entre T1 e T2, e entre T1 e T3.</p> <p>A promoção de comportamentos de enfrentamento adequados aumentou significativamente entre T1 e T3.</p>
Podolak et al. (2019)	Grupo 1: END ao vivo	Estudantes Dor no momento	Escola	Conhecimento sobre dor: (revised neurophysiology	Linha de base Pós-intervenção	Não houve diferença no modo de educação entrega

EUA Ensaio Clínico	(n=147) 79 meninas e 68 meninos Média de idade: 12,8 (DP=1,1)  Grupo 2: END em vídeo (n=104) 55 meninas e 49 meninos Média de idade: 11,8 (DP=1,1)	32,2% (n=81)	of pain questionnaire - rNPQ).  Crenças sobre dor: (Health Care Provider's Pain and Impairment Relationship Scale - HC-PAIRS)	ão	para as questões 1 (A dor é normal; sem ser capaz de sentir dor você não sobreviverá), 2 (A dor significa que algo está errado com seus tecidos) e 4 (Você pode controlar quanta dor você sente).  Foi encontrada uma diferença significativa a favor da sessão ao vivo para as questões 3 (A dor sempre significa que você tem que parar o que está fazendo) e 5 (Seu cérebro decide se você sente dor, não seus tecidos) sobre crenças relacionadas a dor. A sessão ao vivo produziu pontuações significativamente melhores no conhecimento da dor com um tamanho de efeito pequeno.
Reis et al. (2022) Brasil Transversal	(n=16) 10 meninas e 6 meninos Média de idade = 9,6 (DP = 1,3)	Crianças com dor crônica	Internet  Satisfação geral (nível de satisfação geral com a história em quadrinhos em uma escala numérica de 11 pontos)	Avaliação do rascunho Avaliação da versão final	O recurso foi considerado adequado em todos os domínios (conteúdo, objetivos, linguagem, ilustrações, layout, motivação, e ajuste cultural)  As crianças ficaram totalmente satisfeitas (n=4; 26,7%) ou satisfeitas (n=9; 56,2%) com a versão final da história em quadrinhos

Wager et al. (2018) Alemanha Estudo de Viabilidade	(n=95) 43 meninas e 53 meninos Média de idade = 11,7 (DP=1,1)	Estudantes dor nos últimos três meses 94,7% cefaleia 59,0% dor nas extremidades 21,7% dor abdominal 15,7% dor nas costas 3,6%	Escola	Características da dor (Frequência e localização da dor)	Linha de base Pós-intervenção	Aumento significativo no conhecimento total sobre a dor para todos os participantes de T1 (M=7,6, SD=2,9) para T2 (M=11,2, SD=3,6), $F(1,94)=111,980$ , $p<0,05$ , com um grande tamanho de efeito.  A categoria com mais acertos (65,1%) foi a de conhecimentos gerais. Para desenvolvimento e manutenção da dor, 59,7% das questões foram respondidas corretamente. Cerca de metade das questões referentes ao manejo da dor (48,0%) foram respondidas corretamente.
--	---	--	--------	--	-------------------------------	--

---

### 3.2 Conteúdos dos materiais:

Os temas dos conteúdos abordados variaram em relação aos estudos incluindo conceitos de dor e tipos de dor (n=3) (MARTÍ et al., 2021; REIS et al., 2022a; WAGER et al., 2018) , neurofisiologia da dor (n=8) (KISLING et al., 2021; LOUW, 2019; LOUW et al., 2018, 2019, 2020; MARTÍ et al., 2021; REIS et al., 2022a; WAGER et al., 2018), a influência de fatores psicossociais (n=6) (KISLING et al., 2021; LOUW, 2019; LOUW et al., 2018, 2019, 2020; REIS et al., 2022a), estratégias de auto manejo e enfrentamento (n=8) (KISLING et al., 2021; LOUW, 2019; LOUW et al., 2018, 2019, 2020; MARTÍ et al., 2021; REIS et al., 2022a; WAGER et al., 2018) e tratamento da dor (n=1) (MARTÍ et al., 2021). Os conteúdos abordados em cada estudo estão apresentados na Tabela 3. Os conteúdos de END utilizados nos estudos estão apresentados na Figura 2. Nenhum dos estudos incluídos associou a END com outra intervenção.

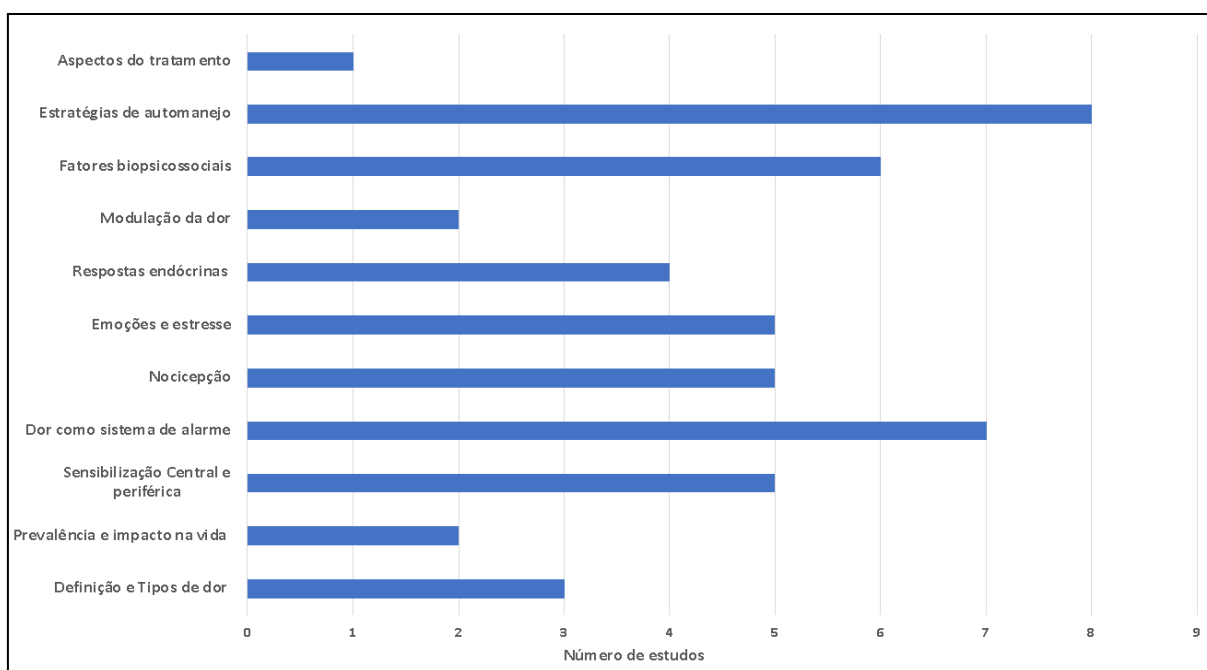


Figura 2. Conteúdos de END abordados nos estudos. Eixo (x) representa o número de estudos. Eixo (y) representa os conteúdos abordados nas intervenções de END

### 3.3 Formas de entrega dos materiais e dose da intervenção:

As formas de entrega foram realizadas em sua maioria presencialmente, variando de apresentação em slides (n=4) (LOUW, 2019; LOUW et al., 2018, 2019,



2020), vídeos (n=3) (KISLING et al., 2021; MARTÍ et al., 2021; WAGER et al., 2018) e história em quadrinho (n=1) (REIS et al., 2022a). Dois estudos apresentaram a intervenção em vídeo em uma sessão com duração de até 10 minutos (KISLING et al., 2021; MARTÍ et al., 2021). Quatro estudos fizeram a apresentação em slides em uma sessão com duração de 30 minutos (LOUW, 2019; LOUW et al., 2018, 2019, 2020). Dois estudos não reportaram a duração da END (REIS et al., 2022a; WAGER et al., 2018) (Tabela 3).

Tabela 3:

Autor (ano)	Conteúdo	Forma de entrega	Dose
Kisling et al. (2021)	1) Aspectos biológicos da dor (dor como sistema de alarme) 2) Processamento da dor no cérebro e fatores psicossociais 3) Estratégias de autogestão	Presencial Vídeo (Understanding pain—and what's to be done about it in 10 min')	1 sessão 10 minutos
Louw et al. (2018)	1) Sensibilização periférica e sensibilização central; 2) Fatores biopsicossociais associados à dor; 3) Validação de ameaça do cérebro, nocicepção, estresse e respostas endócrinas na dor; 4) Estratégias terapêuticas endógenas para aliviar a dor.	Presencial Apresentação em slides (imagens, metáforas e exemplos)	1 sessão 30 minutos
Louw (2019)	1) Discussão sobre sensibilização central e periférica; 2) Fatores biopsicossociais associados à dor; 3) Validação de ameaça do cérebro, nocicepção, estresse e respostas endócrinas na dor; 4) Estratégias terapêuticas endógenas para aliviar a dor.	Presencial Apresentação em slides (imagens, metáforas e exemplos)	1 sessão 30 minutos
Louw et al. (2020)	1) Discussão sobre sensibilização central e periférica; 2) Fatores biopsicossociais associados à dor; 3) Validação de ameaça do cérebro, nocicepção, estresse e respostas endócrinas na dor; 4) Estratégias terapêuticas endógenas para aliviar a dor.	Presencial Apresentação em slides (imagens, metáforas e exemplos)	1 sessão 30 minutos
Martí et al. (2021)	1) "O que é dor?": informações básicas sobre a dor e seu processamento no sistema nervoso. 2) "Teoria das comportas": informações sobre a teoria das comportas 3) "Tipos de dor": informações sobre a diferença entre dor aguda e crônica. 4) "O impacto da dor crônica em crianças e adolescentes":	Presencial Série de 5 vídeos educacionais em desenho animado.	1 sessão 8 minutos

informações sobre a prevalência da dor crônica e o impacto que ela tem sobre os jovens e suas famílias.

5) "O manejo da dor crônica em crianças e adolescentes": destaque sobre a necessidade de uma equipe multidisciplinar para o manejo da dor crônica, e papel ativo do paciente no tratamento.

Podolak et al. (2018)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Discussão sobre sensibilização central e periférica;</li> <li>2) Fatores biopsicossociais associados à dor;</li> <li>3) Validação de ameaça do cérebro, nocicepção, estresse e respostas endócrinas na dor;</li> <li>4) Estratégias terapêuticas endógenas para aliviar a dor.</li> </ol>	<p>Presencial Apresentação em slides (imagens, metáforas e exemplos)</p> <p>Vídeo com a apresentação dos slides</p>	<p>1 sessão 30 minutos</p>
Reis et al. (2022)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Dor como um sistema de alarme do corpo, receptores periféricos, dor e nocicepção não são a mesma coisa, neurônios, mensagens de perigo para a via cérebro-espinal, inibição e facilitação espinal, sensibilização periférica, sensibilização central, plasticidade do sistema nervoso;</li> <li>2) Fatores psicossociais, crenças que contribuem para a dor;</li> <li>3) A importância de se manter ativo;</li> <li>4) Como lidar com a dor;</li> <li>5) A importância da higiene do sono.</li> </ol>	<p>Internet História em quadrinhos (Uma jornada para entender a dor)</p>	<p>NR</p>

Wager et al. (2018)

- 1) Conhecimento geral sobre dor (dor aguda e dor crônica, sua definição e diferenciação, a função da dor aguda e a prevalência da dor crônica)
- 2) Desenvolvimento e manutenção da dor (ausência de dano tecidual na dor crônica, sua origem no cérebro e o papel do aprendizado, das emoções e do estresse no desenvolvimento e manutenção da dor crônica)
- 3) Estratégias de manejo da dor (manejo da dor recorrente e crônica, distração ativa e uma vida diária ativa como estratégias de coping funcional; estratégias de enfrentamento disfuncionais, como passividade e uso de medicamentos)

Vídeo

28

1 sessão  
duração do vídeo  
não reportada

---

### 3.4 Efeitos da END sobre desfechos clínicos:

Foram identificados quatro ensaios clínicos com um total de 1.719 participantes (KISLING et al., 2021; LOUW, 2019; LOUW et al., 2019, 2020). Em 2021, Kisling e seus colaboradores (KISLING et al., 2021), investigaram o efeito de um filme educacional sobre o conhecimento da dor, o comportamento relacionado à dor e a intensidade da dor comparado com um grupo de crianças que não receberam a intervenção. Os autores identificaram que, após a visualização do filme, as crianças no grupo intervenção tiveram um aumento significativo no conhecimento da dor ( $\beta = 2.76$ ; IC 95% = 2,20 a 3,31). No entanto, não houve diferença no comportamento relacionado à dor ou na intensidade da dor. A análise de mediação identificou que o conhecimento da dor estava significativamente associado ao comportamento relacionado à dor ( $\beta = -0,18$ ,  $p = 0,014$ ), e o comportamento relacionado à dor, por sua vez, foi significativamente associado à intensidade da dor ( $\beta = 0,38$ ,  $p < 0,001$ ).

Antes disso, em 2019, Louw comparou as diferenças imediatas no conhecimento da dor, medo da atividade física e crenças sobre a dor entre um grupo de estudantes que recebeu a END com o controle que recebeu a educação biomédica. O autor identificou que o grupo controle aumentou a pontuação no questionário de medo-evitação relacionado a atividade física (diferença entre as médias= -3,3;  $p < 0.001$ ) com tamanho de efeito moderado. O grupo que recebeu a END apresentou aumento no conhecimento da dor (diferença entre as médias= 2,2;  $p < 0.001$ ) e tamanho de efeito moderado além da modificação de várias crenças em relação à dor (questão 1: “A dor é normal” e a questão 4: “Você pode controlar quanta dor sente.”) (LOUW, 2019). Em 2020, outro estudo de Louw, mas agora com colaboradores, comparou um grupo que recebeu uma intervenção de 30 minutos de END (END reduzida), com um grupo que recebeu a intervenção reduzida seguida por duas sessões de reforço (PNEboost) e um grupo que recebeu o ensino clássico sobre biologia, dor e lesões. Os autores avaliaram o conhecimento da dor, o medo da dor relacionada a atividade física e o comportamento em relação às atividades escolares e relacionadas à saúde. Os resultados mostraram que o grupo que recebeu o PNEBoost teve uma redução significativa no uso de analgésicos durante o ano letivo. Além disso, o PNEBoost apresentou resultados superiores em relação à frequência escolar e menos visitas aos serviços de reabilitação por conta da dor, em comparação com o PNE e UC (LOUW et al., 2020).

Ainda em 2019, dessa vez Louw e seu grupo compararam se uma sessão de END em vídeo produzia resultados comparáveis a uma sessão de END ao vivo em uma amostra de alunos do ensino médio. Os autores identificaram que o grupo que recebeu a END em vídeo apresentou resultados semelhantes em várias crenças relacionadas à dor. O grupo que recebeu a END ao vivo obteve resultados superiores para o conhecimento sobre dor (avaliado pelo questionário neurofisiológico da dor) (média = 7,90; DP = 1,99) em relação ao grupo END em vídeo (média = 6,22; DP = 1,88) e para o item “Seu cérebro decide se você sente dor, não seus tecidos” com média de 9,42 (DP=1,47) para o grupo ao vivo e 8,53 (DP=2,50) para o grupo END vídeo (LOUW et al., 2019).

### *3.5 Efeitos adversos:*

Nenhum dos estudos incluídos reportou a ocorrência de efeitos adversos.

## **4. DISCUSSÃO**

### *4.1 Principais achados do estudo:*

O estudo teve como objetivo investigar os conteúdos, os métodos de entrega e o contexto que a END foi aplicada a crianças. Os conteúdos abordados com maior frequência pelos estudos incluíram conceitos sobre dor, a neurofisiologia da dor, a influência de fatores psicossociais, estratégias de auto manejo e enfrentamento e tratamento da dor. A forma de entrega variou de apresentações de slides, vídeos e história em quadrinhos, e a dose de uma sessão de oito minutos até 30 minutos. Os resultados identificados ainda são inconsistentes no que se refere aos desfechos clínicos como intensidade de dor e incapacidade. Dos oito estudos incluídos, sete foram realizados em escolas e apenas dois apresentaram avaliações da viabilidade e satisfação com a intervenção.

### *4.2 Comparação com a literatura:*

Durante a realização desta revisão, outros estudos sobre END para crianças ou adolescentes foram identificados, mas não foram incluídos na nossa análise por envolverem participantes com mais de 17 anos (ANDIAS; NETO; SILVA, 2018; ANDIAS; SA-COUTO; SILVA, 2022; GRAY et al., 2017; LOUW; LOUW; FLYNN, 2019; NETO;

ANDIAS; SILVA, 2018; SHAYGAN; JABERI, 2021; STINSON et al., 2014), terem submetido os participantes a dor experimental (estímulo térmico) (RHEEL et al., 2021), terem sido realizados com crianças com dor abdominal (PAS et al., 2020) ou no pré operatório de tonsilectomia (CRANDALL et al., 2008), não terem abordado o conteúdo END proposto (MARTINEZ-CALDERON et al., 2023; PATE et al., 2020; WOOD; HENDRICK, 2019; ZIEGLER et al., 2022), terem um desenho de estudo inadequado (PAS et al., 2018; SIMULA et al., 2019), terem considerado intervenções psicológicas ou terapia cognitivo comportamental (TCC) (ALLEN et al., 2011; CLINCH; ECCLESTON, 2008; O'SULLIVAN et al., 2019; SELHORST et al., 2020) e um estudo que desenvolveu uma intervenção para END mas não reportou as medidas de desfecho (PATE et al., 2023).

No estudo de Louw e Flynn (2019), foi investigado o efeito de três sessões de END por meio de realidade virtual no gerenciamento da dor cervical em um paciente de 18 anos. Os resultados pós-intervenção revelaram uma redução tanto na intensidade da dor quanto na catastrofização. A literatura também apresenta ensaios controlados aleatorizados que associaram a END a um protocolo de exercícios. Andias et al. (2018) examinaram os efeitos da combinação de END com exercícios em adolescentes com dor cervical idiopática crônica, constatando melhorias significativas no conhecimento sobre a neurofisiologia da dor no grupo de intervenção após cinco semanas. Em outro estudo, Andias et al. (2022) não encontraram diferenças estatisticamente significativas na intensidade da dor, incapacidade, qualidade do sono, catastrofização, cinesiofobia e autoeficácia ao comparar um grupo que recebeu END associada ao exercício com um grupo controle. No entanto, o grupo de intervenção demonstrou aumento do conhecimento sobre dor imediatamente após a intervenção e após seis meses.

Pas et al. (2020) investigaram a eficácia do programa PNE4Kids, que incluiu sessões de hipnoterapia e END, em crianças com transtorno de dor abdominal funcional. Os resultados não revelaram diferenças significativas entre o grupo experimental e o grupo controle que recebeu apenas hipnoterapia. Em outro estudo, Pas et al. (2018) examinaram os efeitos de uma intervenção de END em vídeo na intensidade da dor, medo relacionado à dor, catastrofização, limiar da dor e conhecimento sobre a dor em crianças saudáveis submetidas a um protocolo de dor experimental. O vídeo não teve efeitos principais na intensidade da dor e no medo relacionado à dor, mas contribuiu para um aumento significativo no conhecimento da

dor e no limiar de dor em comparação com o grupo controle.

A adequação das explicações às necessidades individuais das crianças e famílias foi destacada como fundamental para o envolvimento da criança no tratamento (JORDAN et al., 2023). Outro ponto importante identificado nessa revisão é a necessidade de se desenvolver instrumentos específicos para crianças com propriedades de medidas aceitáveis. Instrumentos adequados podem garantir a confiabilidade e validade dessas medidas em crianças com dor crônica (LI et al., 2023).

#### *4.3 Forças e limitações do estudo:*

Pelo nosso conhecimento, esta é a primeira revisão de escopo dedicada a identificar as características das intervenções de END para crianças incluindo conteúdo e dose. Destacamos como ponto forte o rigor metodológico que incluiu uma ampla estratégia de busca, a utilização de várias bases de dados e a seleção e extração dos dados por pares. Entretanto, este estudo apresenta algumas limitações que precisam ser destacadas. A principal limitação foi o número reduzido de estudos que investigaram a END em amostras de crianças. Este fato pode ter sido produzido pelos critérios de inclusão de estudos compostos por crianças com idades entre 5 e 17 anos definidos *a priori* no protocolo. Este critério foi definido pois diversos estudos sobre END em adultos consideram a inclusão de pessoas com idade igual ou maior a 18 anos. Como estávamos interessados em intervenções específicas para crianças, ou seja, com linguagem e formas de entrega adaptadas para esta população, optamos considerar os estudos com participantes nessa idade. Desta forma, a maior parte dos estudos incluídos foi composto por crianças entre 11 e 14 anos. A utilização da END em crianças também parece ser recente. Apesar das bases da END terem sido estabelecidas na década de 90, o estudo mais antigo incluído na presente revisão foi realizado em 2018.

Nossa revisão também identificou que existe uma lacuna nos ensaios clínicos que investigaram a eficácia da END em crianças em um contexto clínico. Outro aspecto que chama atenção foi a utilização de diversos instrumentos de medida que foram desenvolvidos para a população adulta terem sido aplicados em crianças. Destacamos também que é possível que tenha havido subdosagem na aplicação da END em crianças uma vez que, diferente dos estudos com adultos, a dose de aplicação foi de uma sessão variando de 8 a 30 minutos em diversos estudos. Por último, identificamos



apenas dois estudos que desenvolveram e buscaram identificar a viabilidade da intervenção de END.

Durante a identificação dos resultados, tivemos que desviar do protocolo no item referente a inclusão de estudos com crianças com dor crônica ou recorrente. Dos oito estudos incluídos, sete fizeram a seleção de crianças em escolas, por isso decidimos incluir esses estudos ainda que a amostra apresentasse crianças com e sem dor. Este fato difere dos estudos sobre END em adultos que, no geral, são compostos por pessoas com dor que estão buscando o serviço de saúde.

#### *4.4 Aplicações práticas e recomendações futuras:*

A presente revisão identificou pontos relevantes para a aplicação da END em crianças. Inicialmente, é importante que se desenvolvam intervenções que considerem conceitos que são importantes para crianças e que sejam adaptadas na forma de entrega, design, linguagem e cultura. Adicionalmente, é relevante que se investigue a viabilidade e a satisfação da intervenção para a população alvo. Os instrumentos de medidas de desfechos também devem estar adaptados para a população. Por último, recomendamos que os ensaios clínicos sejam realizados em crianças com dor com ou sem a associação com outras intervenções como os exercícios para que se esclareça se há eficácia e qual o tamanho do efeito da END.

## **5. CONCLUSÃO**

Os conteúdos mais mencionados nas abordagens foram aspectos do tratamento, estratégias de automanejo, fatores biopsicossociais, modulação da dor, respostas endócrinas, emoção e estresse, nocicepção, dor como sistema de alarme, sensibilização central e periférica, prevalência e impacto na vida, definição e tipos de dor. As formas de entrega se resumiram em apresentação de slides, vídeo interativo e história em quadrinhos, com duração de sessão variando entre 10 e 30 minutos. O ambiente escolar foi o mais prevalente como contexto, só havendo um estudo com contexto diferente, a internet. Os principais resultados relatados foram aumento no conhecimento da dor, diminuição da incapacidade, mudanças nas crenças relacionadas à dor e promoção de comportamento de enfrentamento adequado.

## 6. REFERÊNCIAS

- ALLEN, L. B. et al. Peer mentorship to promote effective pain management in adolescents: study protocol for a randomised controlled trial. **Trials**, v. 12, n. 1, p. 132, dez. 2011.
- ANDIAS, R.; NETO, M.; SILVA, A. G. The effects of pain neuroscience education and exercise on pain, muscle endurance, catastrophizing and anxiety in adolescents with chronic idiopathic neck pain: a school-based pilot, randomized and controlled study. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 34, n. 9, p. 682–691, 2 set. 2018.
- ANDIAS, R.; SA-COUTO, P.; SILVA, A. G. Blended-Learning Pain Neuroscience Education and Exercise in High School Students With Chronic Neck Pain: A Randomized Controlled Trial. **Physical Therapy**, v. 102, n. 6, p. pzac048, 3 jun. 2022.
- CLINCH, J.; ECCLESTON, C. Chronic musculoskeletal pain in children: assessment and management. **Rheumatology**, v. 48, n. 5, p. 466–474, 24 dez. 2008.
- COAKLEY, R.; WIHAK, T. Evidence-Based Psychological Interventions for the Management of Pediatric Chronic Pain: New Directions in Research and Clinical Practice. **Children**, v. 4, n. 2, p. 9, 4 fev. 2017.
- CRANDALL, M. et al. Children's pre-operative tonsillectomy pain education: Clinical outcomes. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 72, n. 10, p. 1523–1533, out. 2008.
- ECCLESTON, C. Managing chronic pain in children and adolescents. **BMJ**, v. 326, n. 7404, p. 1408–1409, 26 jun. 2003.
- FRIEDRICHSDORF, S. et al. Chronic Pain in Children and Adolescents: Diagnosis and Treatment of Primary Pain Disorders in Head, Abdomen, Muscles and Joints. **Children**, v. 3, n. 4, p. 42, 10 dez. 2016.
- GRAY, S. et al. 048. Efficacy of a Pain Education Workshop in Enhancing Patient and Parental Confidence in Knowledge and Self-Management of Paediatric Chronic Pain. **Rheumatology**, v. 56, n. suppl\_6, out. 2017.
- GROENEWALD, C. B. et al. The Economic Costs of Chronic Pain Among a Cohort of Treatment-Seeking Adolescents in the United States. **The Journal of Pain**, v. 15, n. 9, p. 925–933, set. 2014.
- GROENEWALD, C. B.; GILES, M.; PALERMO, T. M. School Absence Associated With Childhood Pain in the United States. **The Clinical Journal of Pain**, v. 35, n. 6, p. 525–531, jun. 2019.

HARRISON, L. E. et al. Best-Evidence for the Rehabilitation of Chronic Pain Part 1: Pediatric Pain. **Journal of Clinical Medicine**, v. 8, n. 9, p. 1267, 21 ago. 2019.

HEATHCOTE, L. C. et al. Pain neuroscience education on YouTube. **PeerJ**, v. 7, p. e6603, 22 mar. 2019.

HURLEY-WALLACE, A. et al. Paediatric pain education for health care professionals. **PAIN Reports**, v. 4, n. 1, p. e701, jan. 2019.

ICKMANS, K. et al. Spreading the word: pediatric pain education from treatment to prevention. **Archives of Physiotherapy**, v. 12, n. 1, p. 25, 15 nov. 2022.

JORDAN, A. et al. Pediatrician Explanations of Pediatric Pain in Clinical Settings: A Delicate Craft. **The Journal of Pain**, v. 24, n. 8, p. 1396–1405, ago. 2023.

KAMPER, S. J. et al. Musculoskeletal pain in children and adolescents. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 20, n. 3, p. 275–284, jun. 2016.

KANSTRUP, M. et al. A Clinical Pilot Study of Individual and Group Treatment for Adolescents with Chronic Pain and Their Parents: Effects of Acceptance and Commitment Therapy on Functioning. **Children**, v. 3, n. 4, p. 30, 16 nov. 2016.

KASHIKAR-ZUCK, S. et al. Long-Term Outcomes of Adolescents With Juvenile-Onset Fibromyalgia in Early Adulthood. **Pediatrics**, v. 133, n. 3, p. e592–e600, 1 mar. 2014.

KING, S. et al. The epidemiology of chronic pain in children and adolescents revisited: A systematic review. **Pain**, v. 152, n. 12, p. 2729–2738, dez. 2011.

KISLING, S. et al. The efficacy of an educational movie to improve pain and dysfunctional behavior in school children: A randomized controlled trial. **European Journal of Pain**, v. 25, n. 7, p. 1612–1621, ago. 2021.

KROON, F. P. et al. Self-management education programmes for osteoarthritis. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 15 jan. 2014.

LI, R. et al. Recommendations for Patient-Reported Outcomes Measurement Information System pediatric measures in youth with chronic pain: a Consensus-based Standards for the selection of health Measurement INstruments systematic review of measurement properties. **Pain**, 2 ago. 2023.

LIEGL, G. et al. A meta-analytic review of brief guided self-help education for chronic pain. **European Journal of Pain**, v. 20, n. 10, p. 1551–1562, nov. 2016.

LIOSSI, C.; HOWARD, R. F. Pediatric Chronic Pain: Biopsychosocial Assessment and Formulation. **Pediatrics**, v. 138, n. 5, p. e20160331, nov. 2016.

LOUW, A. et al. The Effect of Neuroscience Education on Pain, Disability, Anxiety, and Stress in Chronic Musculoskeletal Pain. **Archives of Physical Medicine and**

**Rehabilitation**, v. 92, n. 12, p. 2041–2056, dez. 2011.

LOUW, A. et al. The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: A systematic review of the literature. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 32, n. 5, p. 332–355, 3 jul. 2016.

LOUW, A. et al. Can pain beliefs change in middle school students? A study of the effectiveness of pain neuroscience education. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 34, n. 7, p. 542–550, 3 jul. 2018.

LOUW, A. et al. A Randomized Controlled Trial of Different Single Pain Education Sessions in Middle School Students: Immediate Effects. n. 47, 2019.

LOUW, A. **A Randomized Trial of Live versus Video Delivery of Pain Neuroscience Education for Middle School Children**. [s.l.] Science Repository, 19 jul. 2019. Disponível em: <[https://www.sciencerepository.org/a-randomized-trial-of-live-versus-video-delivery-of-pain-neuroscience-education-for-middle-school-children\\_PDR-2019-2-103](https://www.sciencerepository.org/a-randomized-trial-of-live-versus-video-delivery-of-pain-neuroscience-education-for-middle-school-children_PDR-2019-2-103)>. Acesso em: 27 mar. 2023.

LOUW, A. et al. Behavior Change Following Pain Neuroscience Education in Middle Schools: A Public Health Trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 12, p. 4505, 23 jun. 2020.

LOUW, A.; LOUW, C.; FLYNN, T. Case Report: Pain Neuroscience Education Using Virtual Reality. n. 46, 2019.

MARTÍ, L. et al. Video-based Pain Education in Schools: A Study With Adolescents. **The Clinical Journal of Pain**, v. 37, n. 3, p. 199–205, mar. 2021.

MARTINEZ-CALDERON, J. et al. A Call for Improving Research on Pain Neuroscience Education and Chronic Pain: An Overview of Systematic Reviews. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 53, n. 6, p. 353–368, jun. 2023.

MIRÓ, J. et al. Chronic Pain and High Impact Chronic Pain in Children and Adolescents: A Cross-Sectional Study. **The Journal of Pain**, v. 24, n. 5, p. 812–823, maio 2023.

MOSELEY, G. L.; BUTLER, D. S. Fifteen Years of Explaining Pain: The Past, Present, and Future. **The Journal of Pain**, v. 16, n. 9, p. 807–813, set. 2015.

NETO, M.; ANDIAS, R.; SILVA, A. G. Pain Neuroscience Education and Exercise for Neck Pain: A Focus Group Study on Adolescents' Views. **Pediatric Physical Therapy**, v. 30, n. 3, p. 196–201, jul. 2018.

NIJS, J. et al. Thinking beyond muscles and joints: Therapists' and patients' attitudes and beliefs regarding chronic musculoskeletal pain are key to applying effective treatment. **Manual Therapy**, v. 18, n. 2, p. 96–102, abr. 2013.

O'SULLIVAN, K. et al. Managing low back pain in active adolescents. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**, v. 33, n. 1, p. 102–121, fev. 2019.

OUZZANI, M. et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews**, v. 5, n. 1, p. 210, dez. 2016.

PALERMO, T. M.; VALRIE, C. R.; KARLSON, C. W. Family and parent influences on pediatric chronic pain: A developmental perspective. **American Psychologist**, v. 69, n. 2, p. 142–152, 2014.

PAS, R. et al. Development and feasibility testing of a Pain Neuroscience Education program for children with chronic pain: treatment protocol. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 22, n. 3, p. 248–253, maio 2018.

PAS, R. et al. Pain Neuroscience Education for Children with Functional Abdominal Pain Disorders: A Randomized Comparative Pilot Study. **Journal of Clinical Medicine**, v. 9, n. 6, p. 1797, 9 jun. 2020.

PATE, J. et al. A Child's Concept of Pain: An International Survey of Pediatric Pain Experts. **Children**, v. 5, n. 1, p. 12, 15 jan. 2018.

PATE, J. W. et al. Creating online animated videos to reach and engage youth: Lessons learned from pain science education and a call to action. **Paediatric and Neonatal Pain**, v. 2, n. 4, p. 131–138, dez. 2020.

PATE, J. W. et al. Targeting Pain Science Education in Youth With Chronic Pain: What Are the Sticking Points for Youth and Their Parents? **The Clinical Journal of Pain**, v. 39, n. 2, p. 60–67, fev. 2023.

PETERS, M. D. J. et al. Guidance for conducting systematic scoping reviews. **International Journal of Evidence-Based Healthcare**, v. 13, n. 3, p. 141–146, set. 2015.

REIS, F. et al. “A journey to learn about pain”: the development and validation of a comic book about pain neuroscience education for children. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 26, n. 1, p. 100348, jan. 2022a.

REIS, F. J. J. et al. Culture and musculoskeletal pain: strategies, challenges, and future directions to develop culturally sensitive physical therapy care. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 26, n. 5, p. 100442, set. 2022b.

RHEEL, E. et al. The effect of a pain educational video intervention upon child pain-related outcomes: A randomized controlled study. **European Journal of Pain**, v. 25, n. 10, p. 2094–2111, nov. 2021.

ROBINS, H. et al. Pain Neuroscience Education: State of the Art and Application in Pediatrics. **Children**, v. 3, n. 4, p. 43, 21 dez. 2016.

SELHORST, M. et al. Psychologically-informed video reduces maladaptive beliefs in adolescents with patellofemoral pain. **Physical Therapy in Sport**, v. 41, p. 23–28, jan. 2020.

SHAYGAN, M.; JABERI, A. The effect of a smartphone-based pain management application on pain intensity and quality of life in adolescents with chronic pain. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 6588, 23 mar. 2021.

SIMULA, A. S. et al. Transcultural adaption and preliminary evaluation of “understanding low back pain” patient education booklet. **BMC Health Services Research**, v. 19, n. 1, p. 1010, dez. 2019.

SMITH, A. et al. Low Back Pain With Impact at 17 Years of Age Is Predicted by Early Adolescent Risk Factors From Multiple Domains: Analysis of the Western Australian Pregnancy Cohort (Raine) Study. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 47, n. 10, p. 752–762, out. 2017.

SMITH, J. A.; RUSSO, L.; SANTAYANA, N. Fear Avoidance Predicts Persistent Pain in Young Adults With Low Back Pain: A Prospective Study. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 51, n. 8, p. 383–391, ago. 2021.

STINSON, J. N. et al. *iCanCope with Pain*™: User-Centred Design of a Web- and Mobile-Based Self-Management Program for Youth with Chronic Pain Based on Identified Health Care Needs. **Pain Research and Management**, v. 19, n. 5, p. 257–265, 2014.

TRICCO, A. C. et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. **Annals of Internal Medicine**, v. 169, n. 7, p. 467–473, 2 out. 2018.

WAGER, J. et al. The impact of a short educational movie on promoting chronic pain health literacy in school: A feasibility study. **European Journal of Pain**, v. 22, n. 6, p. 1142–1150, jul. 2018.

WALKER, L. S. et al. Functional abdominal pain patient subtypes in childhood predict functional gastrointestinal disorders with chronic pain and psychiatric comorbidities in adolescence and adulthood. **Pain**, v. 153, n. 9, p. 1798–1806, set. 2012.

WOOD, L.; HENDRICK, P. A. A systematic review and meta-analysis of pain neuroscience education for chronic low back pain: Short-and long-term outcomes of pain and disability. **European Journal of Pain**, v. 23, n. 2, p. 234–249, fev. 2019.

ZIEGLER, A.-M. et al. Learning the neurobiology of pain: A scoping review of pain education from an instructional design perspective. **Patient Education and Counseling**, v. 105, n. 6, p. 1379–1401, jun. 2022.

## **ANEXOS**

**Anexo 1:** Pain Neuroscience Education in Pediatrics: A Scoping Review of Contents and Delivery Methods

**Anexo 2:** Spreading the word: pediatric pain education from treatment to prevention:  
<https://doi.org/10.1186/s40945-022-00151-4>

## **Pain Neuroscience Education in Pediatrics: A Scoping Review of Contents and Delivery Methods**

### **Juliana Rezende**

Physical Therapy Department, Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brazil

### **Louise Acalantis**

Postgraduate Program in Rehabilitation Sciences, Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro, RJ, Brazil

### **Leandro Calazans Nogueira**

Physical Therapy Department, Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brazil

Postgraduate Program in Rehabilitation Sciences, Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro, RJ, Brazil

### **Ney Meziat-Filho**

Postgraduate Program in Rehabilitation Sciences, Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro, RJ, Brazil

### **Kelly Ickmans**

Faculty of Physical Education and Physiotherapy, Department of Physiotherapy, Human Physiology and Anatomy (KIMA), Vrije Universiteit Brussel, Laarbeeklaan 103 – building B, BE-1090, Brussels, Belgium

Movement & Nutrition for Health & Performance research group (MOVE), Department of Movement and Sport Sciences, Faculty of Physical Education and Physiotherapy, Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2, 1050, Brussels, Belgium

Department of Physical Medicine and Physiotherapy, Universitair Ziekenhuis Brussel, Laarbeeklaan 101, 1090, Brussels, Belgium

Pain in Motion Research Group, Department of Physiotherapy, Human Physiology and Anatomy, Faculty of Physical Education & Physiotherapy, Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Belgium.

### **Felipe J. J. Reis**

Physical Therapy Department, Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brazil

Pain in Motion Research Group, Department of Physiotherapy, Human Physiology and Anatomy, Faculty of Physical Education & Physiotherapy, Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Belgium.

Correspondence to: Prof. Felipe Reis

Federal Institute of Rio de Janeiro, Campus Realengo - Rua Carlos Wenceslau, 343, Realengo. CEP 21715-000, Rio de Janeiro – RJ – Brazil.

Physiotherapy Department - Federal Institute of Education, Science and Technology Rio de Janeiro- IFRJ, Rio de Janeiro, Brazil

Phone +55 (21) 3463-4497 / Email: felipe.reis@ifrj.edu.br



## ABSTRACT

**Introduction:** Chronic pain is prevalent among children and adolescents. The development and implementation of Pain Neuroscience Education (PNE) strategies tailored to this population remains overlooked in contrast to the adult population.

**Objective:** This study sought to identify the content and delivery methods of PNE for children and adolescents available in the literature.

**Methods:** We systematically searched PubMed, EMBASE, PEDro, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, PsycINFO, and clinical trial registration databases. Two independent reviewers assessed titles, abstracts, and full articles. Inclusion criteria consisted of studies that involved PNE for children and adolescents aged 5 to 17 years experiencing chronic pain in various contexts. We focused on children with primary chronic pain, chronic musculoskeletal pain, and chronic postoperative pain who received PNE interventions, either alone or with self-motivational approaches.

**Results:** A total of 719 studies were initially reviewed. Following the removal of duplicates and a thorough text analysis, the final sample comprised 8 studies. The most frequently mentioned topics in these studies included self-management and treatment strategies, biopsychosocial factors, pain modulation, endocrine responses, nociception, pain as an alarm system, central and peripheral sensitization, prevalence and its impact on daily life, as well as the definition and various types of pain. The methods of delivering the interventions were primarily limited to slideshows, videos, and comics, with each session lasting between 10 to 30 minutes. The school environment was the most common setting for these interventions.

**Conclusion:** Our review demonstrates the diversity in PNE content, delivery methods, and intervention dosages among the included studies. Feasibility and efficacy studies tailored to children and adolescents with chronic pain remains overlooked.

**Keywords:** Chronic pain; Children; Adolescent; Patient Education How subject

## **Introduction**

Chronic pain is a widespread clinical condition among children and adolescents, exerting a significant influence on their mental and physical well-being and quality of life<sup>1,2</sup>. It has been estimated that one in four children will have an episode of chronic pain lasting three months or more<sup>3</sup>. Chronic pain in children and adolescents, when poorly managed, impacts school and leisure activities and social interaction. Furthermore, chronic pain has a profound impact on family functioning, leading to suffering for both the child and their family, and imposing significant economic costs<sup>3-8</sup>. The most common types of chronic pain in children are headache, abdominal pain, back pain and musculoskeletal pain<sup>1</sup>. In some cases, pain may be due to a chronic illness, injury or surgical procedure, but it may also not have a specific origin and is classified as a primary pain disorder<sup>9</sup>. Regardless of the cause, contemporary pain science highlights that the experience of chronic pain can be modulated by biological, psychological and social factors, both in children and adults<sup>9,10</sup>.

The exclusive reliance on the presence of persistent tissue damage or disease as the sole basis for addressing chronic pain has been widely censured for its limited perspective on the pain experience<sup>11</sup>. For a more comprehensive understanding of chronic pain in children, it is essential to take into consideration a wider spectrum of biopsychosocial factors. These factors, including age, gender, sleep disorders, physical inactivity, anxiety, depression, family functioning, and socioeconomic status, dynamically interact to modulate the experience of pain<sup>3,9,12-15</sup>. Effective pain management can play a pivotal role in altering the long-term course of pain and fostering the development of healthier coping strategies<sup>3</sup>. Conversely, children enduring inadequately managed pain face an elevated risk of experiencing chronic pain in adulthood<sup>16-19</sup> as well as a potential reduction in life expectancy<sup>20</sup>.

Pain Neuroscience Education (PNE) has been employed within the adult population to target the reduction of maladaptive beliefs associated with pain and the perceived threat value of pain<sup>21-23</sup>. PNE aims to enhance the comprehension of pain neurophysiology within the individual's specific context<sup>3,23,24</sup>, fostering a shared language that bridges the gap between healthcare professionals and patients<sup>15</sup>. PNE's core principles are grounded in the neurological processing of pain and the paradigm shift that acknowledges the possibility of chronic pain occurring without the necessity of substantial tissue damage<sup>3</sup>.

PNE can be implemented through various methods, encompassing the use of metaphors, videos, booklets, interactive games, and online resources<sup>24</sup>. Nonetheless, it is

imperative that the delivery format of PNE takes into account particular characteristics, including the age, educational background, and cultural aspects of the target population to which it will be administered<sup>23</sup>. Despite the existing body of evidence derived from studies involving adults with chronic pain, there remains a notable gap in the literature pertaining to the content and delivery methods of PNE for children<sup>25-28</sup>. Thus, the aims of this scoping review are as follows: (i) to identify the contents of PNE for children and adolescents described in the literature, (ii) to identify the delivery methods of PNE for children and adolescents, (iii) to present the settings in which PNE was implemented, and (iv) to summarize the outcomes.

## **Methods**

This scoping review was conducted in accordance with the Joanna Briggs Institute (JBI) methodology<sup>29</sup>. We followed the recommendations outlined in the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-SCR) for presenting the results<sup>30</sup>. The study protocol was pre-registered on the Open Science Framework (DOI: 10.17605/OSF.IO/85EQX).

### *Selection criteria:*

The studies were selected based on the Population-Concept-Context criteria in accordance with the recommendations provided by the Joanna Briggs Institute for scoping reviews<sup>29</sup>. There was no exclusion based on regional, gender, sociocultural or language factors. Population consisted of children or adolescents aged between five to 17 years at baseline who experienced chronic or recurrent pain lasting longer than three months. The included studies encompassed children experiencing primary chronic pain, chronic musculoskeletal pain, and chronic postoperative pain, who were submitted to PNE strategies, either independently or in conjunction with self-motivational interventions. Studies involving children with perioperative pain, acute pain, cancer-related pain, abdominal pain, and those solely focusing on psychological interventions like cognitive-behavioral therapy and acceptance and commitment therapy, were excluded.

PNE strategies were defined as interventions with the aim to explain patients the underlying biological and physiological mechanisms that contribute to the pain experience<sup>11,13,15</sup>. This information may be presented independently or in conjunction with self-motivational coping strategies. Self-motivational coping strategies are strategies designed

to educate individuals on cognitive and behavioral skills for effectively addressing pain and empowering them to take an active role in pain management. These strategies encompass four primary components: (1) establishing a connection between pain and patterns of cognitive, emotional, and behavioral responses, (2) providing training in skills like attentional shifting (e.g., relaxation techniques), (3) facilitating cognitive restructuring, and (4) addressing activity and lifestyle patterns<sup>31</sup>. This review encompassed studies conducted or carried out in a range of settings, including community, school, clinic, hospital, home, and child development center environments.

### *Search Strategy*

The search was conducted on January 20, 2020, across multiple databases, including PubMed, EMBASE, PEDro, Scopus, Web of Science, Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) via the Cochrane Register of Studies Online, PsycINFO, and clinical trial registration databases (clinicaltrials.org). These sources were utilized without language or publication year restrictions. Our search strategy involved the use of keywords such as "pain," "pain education," and "children," which were detailed in Appendix 1. We adapted the search strategy, encompassing all identified keywords and indexing terms, for each specific database. Systematic reviews and the reference lists of included studies were screened for additional references.

### Appendix 1: Search strategy.

Search	Strategy
#1	Pain OR Chronic Pain
#2	Patient Education as Topic OR Patient Education OR Education of Patients OR education OR neuroscience pain education OR neurobiology pain education OR neurophysiology pain education OR pain education OR pain science OR modern pain education OR therapeutic neuroscience education
#3	Child OR children OR child* OR boy* OR girl* OR Adolescent OR Adolescence OR Teen OR Teenagers OR Teenager OR Youth OR adolescent* OR teen*

### *Types of Fonts*

We included experimental and observational studies that used and reported quantitative data. Relevant systematic reviews or narrative reviews were used to identify potentially eligible primary studies. Opinions, conference abstracts, letters, editorials were not included.

### *Study selection*

After the search, all identified studies were imported into Ryyan<sup>32</sup> for screening and duplicates removal. Two authors (JR and LA) independently reviewed each title and abstract and excluded those not meeting the inclusion criteria. Discrepancies between authors were resolved by discussion; in case of disagreement, a third reviewer was consulted (FJJR). The full texts were reviewed independently by two reviewers (JR and LA) to determine which articles should be included in the data extraction phase. We have thoroughly recorded the rationale for excluding studies that did not align with the predefined inclusion criteria. The results are reported in full and presented according to PRISMA-ScR<sup>30</sup>.

### *Data extraction*

Two reviewers (JR and LA) independently extracted data from eligible literature for the final analysis using a custom Microsoft Excel spreadsheet created by the authors. Any discrepancies were resolved through discussion.

### *Synthesis of the results*

Data synthesis consisted of the following criteria: authors, year of publication, country, sample characteristics (number of participants, age, sex), health condition, content used in pain education, study design, context, outcomes, duration and follow-up of the study, main results, dropout and adverse effects. The results were presented qualitatively in tables based on the data extraction tool.

## **Results**

A total of 719 studies were identified. Out of these, 145 duplicates were excluded, totaling 574. Screening of titles and abstracts identified 39 potential articles. After a detailed analysis of the full text of the selected studies, the final sample consisted of eight studies<sup>23,33-39</sup>. The flowchart of the study selection process and the main reasons for exclusion are presented in Figure 1

----- *Insert Figure 1* -----

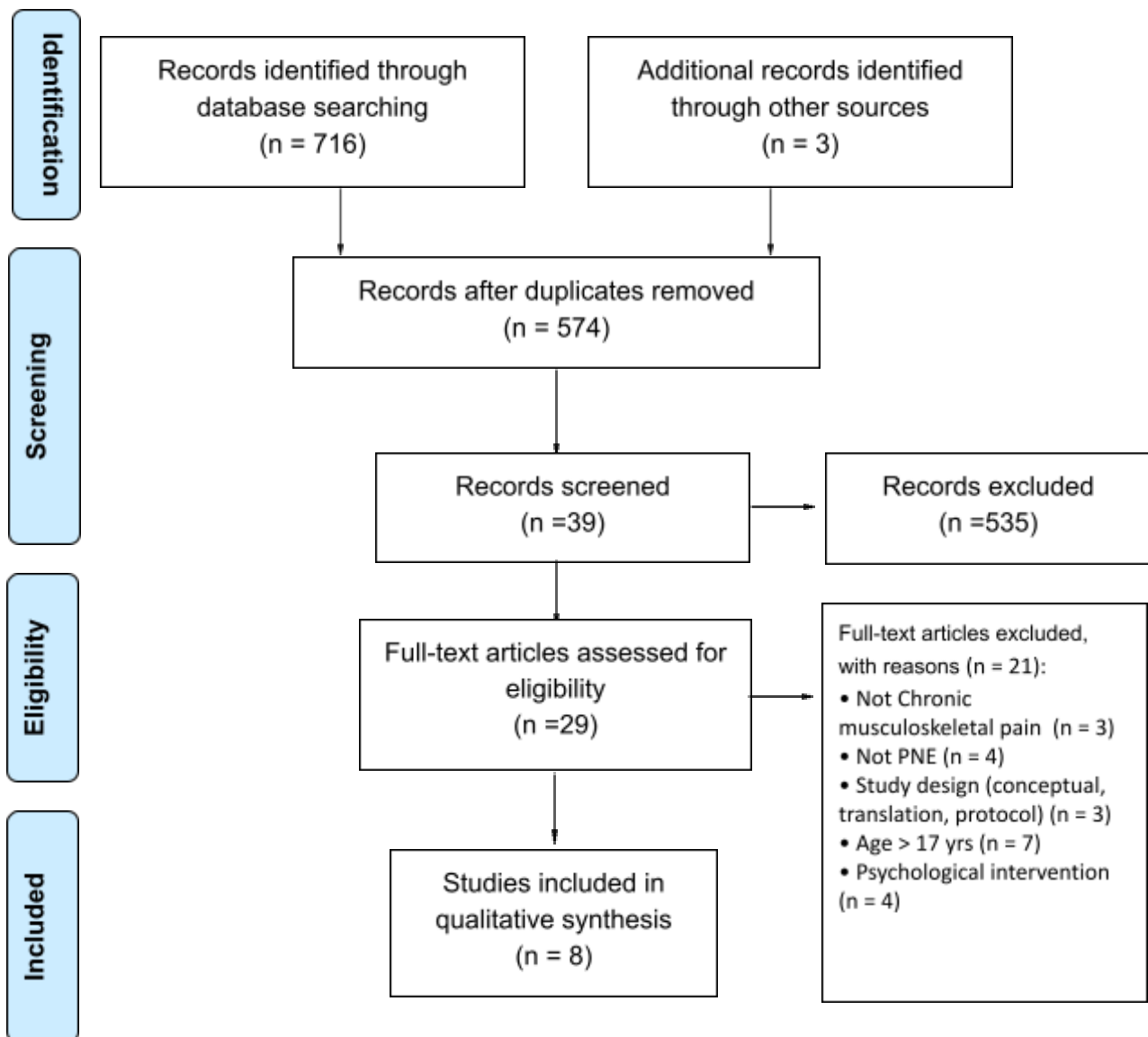


Figure 1 – PRISMA-ScR flowchart presenting the study selection process and inclusion in the scoping review.

#### *Characteristics of the included studies*

Out of the eight studies included in this review ( $n = 2,098$ ), four were carried out in the United States<sup>33,35–37</sup>, two in Germany<sup>34,39</sup>, one in Spain<sup>38</sup> and one in Brazil<sup>23</sup>. We identified four clinical trials<sup>33,34,36,37</sup>, two case series<sup>35,38</sup>, one cross-sectional study<sup>23</sup>, and one feasibility study<sup>39</sup>. Children were recruited in schools in seven studies<sup>33–39</sup> or via the internet<sup>23</sup>. One study included children with mean age of less than 10 years<sup>23</sup>, and in seven studies the mean age ranged between 11 to 14 years<sup>33–39</sup>. Table 1 presents the characteristics of the included studies.

----- *Insert Table 1* -----



Table 1: Characteristics of the included studies.

Author (year) Location Design	Study Design	Sample	Context	Intervention	Outcomes (instruments)	Assessment	Main results
Kisling et al. <sup>34</sup> (2021) Germany	Clinical Trial	Students 84.8% (n = 323) with pain 108 with chronic pain  Location of pain: head (54.6%), abdomen (52.8%), pain in extremities (43.5%) back pain (37.0%) other parts of the body (8.3%)	School	Control Group: No intervention (n=162) 107 girls and 55 boys Mean age: 11.6 (Sd. = 0.93)  Intervention Group: PNE (n=219) 90 girls and 129 boys Mean age: 11.2 (Sd. = 0.93)	Characteristics of pain (German Pain Questionnaire for Children and Adolescents)  Knowledge of pain (Pain Knowledge Questionnaire for Children - PKQ-CH)  Passive Coping (Paediatric Pain Coping Inventory – PPCI-r)  Inability (12-item Pediatric Pain Disability Index – PPDI)	Baseline 4-5 weeks	Increase in pain knowledge in the intervention group ( $\beta = 2.76$ [95% CI: 2.20 to 3.31]).  Less disability in favor of the intervention group.  There was no significant effect for pain intensity or pain-related behavior.
Louw et al. <sup>35</sup> (2018) USA	Case series	Students Pain at the moment 29.3% (n=39) Pain for more than three	School	(n=133) 71 girls and 62 boys Average age: 12.7 (Sd. = 1.13)	Knowledge about pain (revised Neurophysiology pain questionnaire - rNPQ).  Beliefs about pain	Post-intervention	Significant improvement in knowledge with mean scores 3.83 pre-PNE to 7.90 post-PNE (p <0.001)

months at  
some point  
20.3%  
(n=27)

(Health Care  
Provider's Pain and  
Impairment  
Relationship Scale  
–  
HC-PAIRS)

Significant  
changes in beliefs  
were found in all  
questions about  
pain beliefs,  
except for “pain  
means something  
is wrong with  
your tissues.”

Louw et  
al.<sup>36</sup> (2019)  
USA

Clinical  
Trial

Students  
Pain at the  
moment  
32.9%  
(n=138)

School

Intervention  
Group: PNE  
(n=221)  
106 girls and  
115 boys  
Mean age: 12.3  
(Sd. = 0.48)

Control Group:  
Biomedical  
Education  
(n=198)  
96 girls and 102  
boys  
Mean age: 12.3  
(Sd. = 0.48)

Knowledge about  
pain  
(neurophysiology  
pain questionnaire  
- NPQ).

Fear related to  
physical activity  
(subscale of the  
Fear-Avoidance  
Beliefs  
Questionnaire -  
FABQ)

Beliefs about pain:  
(Health Care  
Provider's Pain and  
Impairment  
Relationship Scale  
- HC-PAIRS)

Baseline  
Post-interven  
tion

There was an  
increase in  
knowledge about  
pain for the PNE  
group  
immediately after  
the intervention.

In the FABQ-PA,  
there was a  
medium effect  
size with  
increased scores  
after education for  
the control group  
that was not found  
in the PNE group.

There were small  
effects after  
education in  
question 3 (“Pain

Louw et al. <sup>37</sup> (2020) USA	Clinical Trial	Students Pain at the moment 35.6% (n=238)	School	Group 1: PNE (n=220) 105 girls and 115 boys Mean age: 12.3  Group 2: Conventional education	Knowledge about pain (revised neurophysiology of pain questionnaire – rNPQ).	Baseline 6 months	PNEBoost appears to be superior to a single session of PNE.  PNEBoost resulted in significantly less
--------------------------------------	----------------	---	--------	---	--	-------------------	--

always means you have to stop what you are doing.”) and question 4 (“You can control how much pain you feel.”).

The PNE group scored higher on question 4, while the control group scored higher on question 3 post-education.

Question 5 (“Your brain decides whether you feel pain”) showed a large effect on post-education improvement in the PNE group.

<p>(n=198) 96 girls and 102 boys Mean age: 12.3</p>	<p>Fear and avoidance of physical activities (Fear-avoidance beliefs questionnaire - FABQ)</p>	<p>pain medication use during the school year.</p>
<p>Group 3: PNEBoost (n=250) 126 girls and 124 boys Mean age: 12.2</p>	<p>Behaviors (school activities and health-related behaviors)</p>	<p>PNEBoost showed superior results in terms of school attendance and fewer visits to rehabilitation services due to pain, compared to PNE and conventional education.</p>

<p>Martí et al.<sup>38</sup> (2021) Spain</p>	<p>Case series</p>	<p>Students 89% pain in the last 3 months 33% chronic pain 29% pain in the lower limbs 26% headache 18% back pain 12% abdominal pain</p>	<p>School</p>	<p>(n=135) 82 girls and 53 boys Average age: 13.2 (Sd. = 1.17)</p>	<p>Knowledge about pain (questionnaire developed by the authors)</p> <p>Characteristics of pain</p> <p>Responses to peer pain behavior (Inventory of Parent Caregiver Responses to the Children's Pain Experience - IRPEDNA).</p>	<p>Baseline Post-intervention 1 month</p>	<p>Significant increase in pain knowledge for all participants between baseline and pos-intervention, and between baseline and 1 month.</p> <p>The promotion of appropriate coping behaviors increased significantly between baseline and 1 month.</p>
---	--------------------	--	---------------	--	---	---	--

Reis et al. <sup>23</sup> (2022) Brazil	Cross-sectional	Children with chronic pain	Internet	(n=16) 10 girls and 6 boys Mean age = 9.6 (Sd. = 1.3)	Overall satisfaction (satisfaction level with the comic – 11-point numerical scale)	Draft evaluation Final version evaluation	The resource was considered adequate in all domains (content, objectives, language, illustrations, layout, motivation, and cultural aspects)  Children were completely satisfied (n=4; 26.7%) or satisfied (n=9; 56.2%) with the final version of the comic book.
Podolak et al. <sup>33</sup> (2019) USA	Clinical Trial	Students Pain at the moment 32.2% (n=81)	School	Group 1: PNE live (n=147) 79 girls and 68 boys Average age: 12.8 (SD=1.1)  Group 2: PNE on video (n=104)	Knowledge about pain: (revised neurophysiology of pain questionnaire - rNPQ).  Beliefs about pain: (Health Care Provider's Pain and Impairment	Baseline Post-intervention	There was no difference between delivery methods in questions 1 (Pain is normal; without being able to feel pain you will not survive), 2 (Pain means something is wrong with your tissues), and

55 girls and 49 boys  
Average age:  
11.8 (SD=1.1)

Relationship Scale  
- HC-PAIRS)

4 (You can control how much pain you feel).

A significant difference was found in favor of the live session for questions 3 (Pain always means you have to stop what you are doing) and 5 (Your brain decides if you feel pain, not your tissues) regarding pain-related beliefs.

The live session improved pain knowledge with a small effect size.

Wager et al. <sup>39</sup> (2018) Germany	Feasibility study	Students pain in the last three months 94.7% headache 59.0% pain in extremities 21.7%	School	(n=95) 43 girls and 53 boys Mean age = 11.7 (Sd.=1.1)	Characteristics of pain (Frequency and location of pain)  Knowledge about pain (questionnaire developed by the authors).	Baseline Post-intervention	Significant increase in pain knowledge for all participants from baseline (7.6; Sd.=2.9) to post-intervention (11.2; Sd.=3.6).  The category with the most correct
--	-------------------	--	--------	--	--	-------------------------------	--

---

abdominal  
pain 15.7%  
back pain  
3.6%

answers was  
general  
knowledge  
(65.1%).

For the  
development and  
maintenance of  
pain, 59.7% of the  
questions were  
answered  
correctly.

Questions  
regarding pain  
management were  
answered  
correctly by  
48.0%.

---

*Contents, Methods of delivery and dose of interventions:*

The themes of the content covered varied across the studies, encompassing a range of subjects such as pain concepts and different pain types (n=3)<sup>23,38,39</sup>, neurophysiology of pain (n=8)<sup>23,33,33-35,37-39</sup>, the influence of psychosocial factors on pain (n=6)<sup>23,33-37</sup>, self-management and coping strategies (n=8)<sup>23,33,33-35,37-39</sup> and pain treatment (n=1)<sup>38</sup>. None of the included studies associated PNE with another intervention. The delivery methods varied from slide presentation (n=4)<sup>33,35-37</sup>, videos (n=3)<sup>34,38,39</sup> and a comic book (n=1)<sup>23</sup>. In two studies, the video intervention was delivered within a session lasting up to 10 minutes<sup>34,38</sup>, while four studies utilized slide presentations in sessions lasting 30 minutes<sup>33,35-37</sup>. Two studies did not report the duration of PNE<sup>23,39</sup> (Table 2).

----- *Insert Table 2* -----



**Table 2:** Contents, Methods of delivery and dose of interventions described in included studies.

<b>Author (year)</b>	<b>Content</b>	<b>Delivery method</b>	<b>Dose</b>
Kisling et al. <sup>34</sup> (2021)	1) Biological aspects of pain (pain as an alarm system) 2) Pain processing in the brain and psychosocial factors 3) Self-management strategies	In person Video (Understanding pain—and what's to be done about it in 10 min')	1 session 10 minutes
Louw et al. <sup>35</sup> (2018)	1) Peripheral sensitization and central sensitization; 2) Biopsychosocial factors associated with pain; 3) Validation of brain threat, nociception, stress and endocrine responses in pain; 4) Endogenous therapeutic strategies to alleviate pain.	In person Slide presentation (images, metaphors and examples)	1 session 30 minutes
Louw et al. <sup>36</sup> (2019)	1) Discussion about central and peripheral sensitization; 2) Biopsychosocial factors associated with pain; 3) Validation of brain threat, nociception, stress and endocrine responses in pain; 4) Endogenous therapeutic strategies to alleviate pain.	In person Slide presentation (images, metaphors and examples)	1 session 30 minutes
Louw et al. <sup>37</sup> (2020)	1) Discussion about central and peripheral sensitization; 2) Biopsychosocial factors associated with pain; 3) Validation of brain threat, nociception, stress and endocrine responses in pain; 4) Endogenous therapeutic strategies to alleviate pain.	In person Slide presentation (images, metaphors and examples)	1 session 30 minutes
Martí et al. <sup>38</sup> (2021)	1) "What is pain?": basic information about pain and its processing in the nervous system. 2) "Sluice theory": information about the floodgate theory 3) "Types of pain": information about the difference between	In person Series of 5 educational cartoon videos.	1 session 8 minutes

acute and chronic pain.

4) "The impact of chronic pain on children and adolescents": information on the prevalence of chronic pain and the impact it has on young people and their families.

5) "Chronic pain management in children and adolescents": highlighting the need for a multidisciplinary team to manage chronic pain, and the patient's active role in treatment.

Podolak et al. <sup>33</sup> (2019)	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Discussion about central and peripheral sensitization;</li><li>2) Biopsychosocial factors associated with pain;</li><li>3) Validation of brain threat, nociception, stress and endocrine responses in pain;</li><li>4) Endogenous therapeutic strategies to alleviate pain.</li></ol>	In person Slide presentation (images, metaphors and examples)  Video with slideshow	1 session 30 minutes
Reis et al. <sup>23</sup> (2022)	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Pain as a body alarm system, peripheral receptors, pain and nociception are not the same thing, neurons, danger messages for the cerebrospinal pathway, spinal inhibition and facilitation, peripheral sensitization, central sensitization, plasticity of the nervous system ;</li><li>2) Psychosocial factors, beliefs that contribute to pain;</li><li>3) The importance of staying active;</li><li>4) How to deal with pain;</li><li>5) The importance of sleep hygiene.</li></ol>	Internet Comic (A journey to understand pain)	Not reported
Wager et al. <sup>39</sup> (2018)	<ol style="list-style-type: none"><li>1) General knowledge about pain (acute pain and chronic pain, their definition and differentiation, the function of acute pain and the prevalence of chronic pain)</li><li>2) Development and maintenance of pain (absence of tissue damage in chronic pain, its origin in the brain and the role of learning, emotions and stress in the development and maintenance of chronic pain)</li></ol>	Video	1 session Duration was not reported

---

3) Pain management strategies (recurrent and chronic pain management, active distraction and an active daily life as functional coping strategies; dysfunctional coping strategies such as passivity and medication use)

---

*Effects of END on clinical outcomes:*

Four clinical trials (n=1,719) were identified<sup>33,34,36,37</sup>. In a study conducted by Kisling et al.<sup>34</sup>, the impact of an educational video on pain knowledge, pain-related behavior, and pain intensity was compared between a group of children who received the intervention and a group that did not. The authors observed that following the intervention, there was a significant increase in the children's pain knowledge ( $\beta = 2.76$ ; 95% CI = 2.20 to 3.31). However, there was no difference in pain-related behavior or pain intensity. Mediation analysis identified that pain knowledge was significantly associated with pain-related behavior ( $\beta = -0.18$ ,  $p = 0.014$ ), and pain-related behavior, in turn, was significantly associated with pain intensity ( $\beta = 0.38$ ,  $p < 0.001$ ).

Louw et al.<sup>36</sup> compared pain knowledge, fear of physical activity, and pain beliefs between a group of students who received PNE with controls who received biomedical education. The control group demonstrated an increase on the fear-avoidance questionnaire related to physical activity (mean difference = -3.3;  $p < 0.001$ ) with a moderate effect size. The PNE group exhibited a significant increase in pain knowledge (mean difference = 2.2;  $p < 0.001$ ) and modifications on pain beliefs (question 1: "Pain is normal" and question 4: "You can control how much pain you feel.").

In another study Louw et al.<sup>37</sup>, compared a group that received a 30-minute PNE intervention (reduced PNE), with a group that received the reduced PNE followed by two reinforcement sessions (PNEboost) and a group who received information about biology, pain and injuries (UC group). The authors evaluated pain knowledge, fear of pain related to physical activity, and behavior related to school and health-related activities. The findings indicated that the PNEBoost group exhibited a decrease in medication usage over the school year. Additionally, PNEBoost yielded better outcomes in terms of school attendance and reduced visits to rehabilitation services for pain, outperforming both the PNE and UC groups.

Podolak et al.<sup>33</sup> compared the effectiveness of a PNE video session to a live PNE session in high school students. The PNE video group demonstrated similar beliefs related to pain. However, the live PNE group scored higher on pain knowledge, with a mean of 7.90 (Sd.= 1.99) compared to 6.22 (Sd. = 1.88) in the PNE video group. This difference was particularly notable in the item "Your brain decides whether you feel pain, not your tissues," with a mean of 9.42 (Sd. = 1.47) for the live group and 8.53 (Sd. = 2.50) for the video PNE group.

### *Adverse effects:*

None of the included studies reported the occurrence of adverse effects.

## **Discussion**

### *Main findings of the study:*

This scoping review aimed to identify the contents, delivery methods, settings in which PNE strategies were implemented, and to summarize the outcomes. Commonly addressed contents included pain concepts, neurophysiology, psychosocial influences, self-management, coping strategies, and pain treatment. Delivery methods encompassed slideshows, videos, and comics, with session durations spanning from 8 to 30 minutes. Findings revealed inconsistencies in clinical outcomes, particularly in terms of pain intensity and disability. Seven out of the eight studies were conducted in school settings, and only two assessed the intervention's feasibility and satisfaction. Further research is required for a comprehensive evaluation of PNE's efficacy and suitability for pediatric pain management.

### *Comparison with the literature:*

Throughout this review, we identified additional studies on PNE for children and adolescents. However, these studies were excluded from our analysis for the following reasons: they involved participants over 17 years old<sup>40-46</sup>, used experimental pain (thermal stimulus)<sup>47</sup>, focused on children with abdominal pain<sup>48</sup>, occurred in the pre-operative period of tonsillectomy<sup>49</sup>, did not address the intended PNE content<sup>50-53</sup>, and used psychological interventions or cognitive behavioral therapy (CBT)<sup>54-57</sup>.

Several systematic reviews have examined the effectiveness of PNE in adults with chronic pain<sup>50</sup>. However, to date, none have addressed PNE to children and adolescents. Recently, Martinez-Calderon et al.<sup>50</sup> published an overview with the aim of summarizing the evidence regarding the effects of PNE, either alone or combined with other interventions for adults chronic pain. The authors found significant heterogeneity in how pain neuroscience education was delivered, such as in-person, group discussions, written materials, web-based education, pre-operative education, standalone PNE, and PNE combined with other interventions. In our review, we also identified various PNE delivery methods. Nevertheless, a limited number of studies evaluated the suitability and satisfaction of children and adolescents with this intervention. Studies involving adults employed PNE combined with other interventions over weeks. In contrast, studies composed of children and adolescents employed PNE as a standalone approach and administered in minutes. Moreover, the adult

studies focused on individuals with chronic pain and clinical outcome measures, while in contrast, studies involving children and adolescents predominantly took place in a school-based setting, with knowledge and behavioral changes as the measured outcomes. The authors emphasized that previous systematic reviews concentrated on three specific conditions: chronic low back pain, chronic spinal pain, and fibromyalgia, leading to a scarcity of evidence for other chronic pain conditions, including adolescent or pediatric chronic pain, cancer-related pain, chronic postoperative shoulder pain, and migraines. Based on their findings, they concluded that PNE remains in its preliminary stages, necessitating further high-quality research to extrapolate and draw robust conclusions about its relevance to chronic pain management.

*Strengths and limitations of the study:*

To the best of our knowledge, this scoping review is the first dedicated to characterizing PNE strategies for children and adolescents, including contents, delivery methods and doses. Our methodological rigor encompassed a comprehensive search strategy, utilization of multiple databases, and peer-driven data selection and extraction.

This study has some limitations that should be highlighted. The small number of studies included can be considered a relevant limitation. However, this may have occurred due to our inclusion criteria defined in the protocol. While we identified studies focused on adolescents, we did not include them due to our inclusion criteria (children and adolescents aged between 5 and 17 years). This criterion was established to ensure interventions tailored specifically for children in terms of content, language and delivery methods. Therefore, most of the included studies were composed of children between 11 and 14 years old. The use of PNE in children and adolescents seems to be in its preliminary stages.

While the foundational principles of PNE were established in the 1990s, the oldest study included in this review dates to 2018. Our review also highlights a gap in clinical trials examining the effectiveness of PNE in children within a clinical context. Moreover, we identified the use of several measuring instruments that were developed and validated for the adult population but were applied to children and adolescents. We should also note the potential underdosing of PNE interventions in children and adolescents, as several studies administered only a single session lasting eight to 30 minutes. It is noteworthy that only two studies included developed and evaluated the feasibility of PNE interventions.

### *Practical applications and future recommendations:*

This review has highlighted key considerations for implementing PNE in children and adolescents. Firstly, it is imperative to design interventions that incorporate concepts relevant to children and are tailored in terms of delivery, design, language, and cultural sensitivity. Furthermore, assessing the feasibility and satisfaction of the intervention among the target population is crucial. Adaptation of outcome measurement instruments to suit the pediatric population is also essential. In future studies, researchers should include recommended outcomes that are important to children, adolescents, and their families such as pain intensity, pain behavior, mobility, sleep disturbance, sleep-related impairment, anxiety, depressive symptoms, psychological stress experiences, physical stress experiences, family relationships, and positive effect.<sup>58</sup> Finally, we recommend conducting clinical trials on children and adolescents experiencing pain, either as standalone interventions or in combination with other approaches, such as exercise, to elucidate the efficacy and the magnitude of the effect of PNE strategies.

### **Conclusion**

Our review demonstrates the diversity in PNE content, delivery methods, and intervention dosages among the included studies. The study found that PNE for children and adolescents commonly covered pain concepts, neurophysiology, psychosocial influences, self-management, coping, and treatments. Delivery methods included slideshows, videos, and comics, with sessions lasting 8 to 30 minutes. Most studies occurred in school settings, potentially limiting generalizability. Only two studies assessed feasibility and satisfaction, highlighting the need for more research to comprehensively evaluate PNE's effectiveness and feasibility in pediatric chronic pain management.

### **References**

1. King S, Chambers CT, Huguet A, MacNevin RC, McGrath PJ, Parker L, et al. The epidemiology of chronic pain in children and adolescents revisited: a systematic review. *Pain*. 2011;152(12):2729–38.
2. Miró J, Roman-Juan J, Sánchez-Rodríguez E, Solé E, Castarlenas E, Jensen MP. Chronic pain and high impact chronic pain in children and adolescents: a cross-sectional study. *The Journal of Pain*. 2023;24(5):812–23.
3. Coakley R, Wihak T. Evidence-based psychological interventions for the management of pediatric chronic pain: new directions in research and clinical practice. *Children*.

2017;4(2):9.

4. Groenewald CB, Essner BS, Wright D, Fesinmeyer MD, Palermo TM. The economic costs of chronic pain among a cohort of treatment-seeking adolescents in the United States. *The Journal of Pain*. 2014;15(9):925–33.
5. Groenewald CB, Giles M, Palermo TM. School absence associated with childhood pain in the United States. *The Clinical journal of pain*. 2019;35(6):525.
6. Hurley-Wallace A, Wood C, Franck LS, Howard RF, Lioffi C. Paediatric pain education for health care professionals. *Pain reports*. 2019;4(1).
7. Kanstrup M, Wicksell RK, Kemani M, Wiwe Lipsker C, Lekander M, Holmström L. A clinical pilot study of individual and group treatment for adolescents with chronic pain and their parents: Effects of acceptance and commitment therapy on functioning. *Children*. 2016;3(4):30.
8. Liegl G, Boeckle M, Leitner A, Pieh C. A meta-analytic review of brief guided self-help education for chronic pain. *European Journal of Pain*. 2016;20(10):1551–62.
9. Friedrichsdorf S, Giordano J, Desai Dakoji K, Warmuth A, Daughtry C, Schulz C. Chronic Pain in Children and Adolescents: Diagnosis and Treatment of Primary Pain Disorders in Head, Abdomen, Muscles and Joints. *Children*. 2016;3(4):42–42.
10. Reis FJ, Nijs J, Parker R, Sharma S, Wideman TH. Culture and musculoskeletal pain: strategies, challenges, and future directions to develop culturally sensitive physical therapy care. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2022;100442.
11. Nijs J, Roussel N, Paul van Wilgen C, Köke A, Smeets R, van Wilgen CP, et al. Thinking beyond muscles and joints: therapists' and patients' attitudes and beliefs regarding chronic musculoskeletal pain are key to applying effective treatment. *Manual therapy*. 2013;18(2):96–102.
12. Lioffi C, Howard RF. Pediatric chronic pain: biopsychosocial assessment and formulation. *Pediatrics*. 2016;138(5):e20160331–e20160331.
13. Moseley GL, Butler DS. Fifteen Years of Explaining Pain: The Past, Present, and Future. *JOURNAL OF PAIN*. 2015;16(9):807–13.
14. Palermo TM, Valrie CR, Karlson CW. Family and parent influences on pediatric chronic pain: A developmental perspective. *American Psychologist*. 2014;69(2):142–142.
15. Robins H, Perron V, Heathcote LC, Simons LE. Pain Neuroscience Education: State of the Art and Application in Pediatrics. *Children*. 2016;3(4):43–43.
16. Harrison LE, Pate JW, Richardson PA, Ickmans K, Wicksell RK, Simons LE. Best-evidence for the rehabilitation of chronic pain part 1: pediatric pain. *Journal of clinical medicine*. 2019;8(9):1267.
17. Smith A, Beales D, O'Sullivan P, Bear N, Straker L. Low back pain with impact at 17 years of age is predicted by early adolescent risk factors from multiple domains: analysis of the Western Australian Pregnancy Cohort (Raine) Study. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2017;47(10):752–62.
18. Smith JA, Russo L, Santayana N. Fear avoidance predicts persistent pain in young adults with low back pain: a prospective study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2021;51(8):383–91.



19. Walker LS, Sherman AL, Bruehl S, Garber J, Smith CA. Functional abdominal pain patient subtypes in childhood predict functional gastrointestinal disorders with chronic pain and psychiatric comorbidities in adolescence and adulthood. *PAIN®*. 2012;153(9):1798–806.
20. Kashikar-Zuck S, Cunningham N, Sil S, Bromberg MH, Lynch-Jordan AM, Strotman D, et al. Long-term outcomes of adolescents with juvenile-onset fibromyalgia in early adulthood. *Pediatrics*. 2014;133(3):e592–600.
21. Heathcote LC, Pate JW, Park AL, Leake HB, Moseley GL, Kronman CA, et al. Pain neuroscience education on YouTube. *PeerJ*. 2019;7:e6603.
22. Pate J, Hush J, Hancock M, Moseley G, Butler D, Simons L, et al. A Child’s Concept of Pain: An International Survey of Pediatric Pain Experts. *Children*. 2018;5(1):12–12.
23. Reis F, Palermo TM, Acalantis L, Nogueira LC, Meziat-Filho N, Louw A, et al. “A journey to learn about pain”: the development and validation of a comic book about pain neuroscience education for children. *Brazilian journal of physical therapy*. 2021;26(1):100348–100348.
24. Louw A, Zimney K, Puentedura EJ, Diener I, Adriaan Louw PT, Kory Zimney PT, et al. The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: A systematic review of the literature. *Physiotherapy theory and practice*. 2016;32(5):332–55.
25. Eccleston C, Malleson P. Managing chronic pain in children and adolescents. *Bmj*. 2003;326(7404):1408–9.
26. Ickmans K, Rheel E, Rezende J, Reis FJJ. Spreading the word: pediatric pain education from treatment to prevention. *Archives of Physiotherapy*. 2022;12(1):1–16.
27. Kamper SJ, Henschke N, Hestbaek L, Dunn KM, Williams CM. Musculoskeletal pain in children and adolescents. *Brazilian journal of physical therapy*. 2016;(AHEAD):0–0.
28. Pas R, Meeus M, Malfliet A, Baert I, Van Oosterwijck S, Leysen L, et al. Development and feasibility testing of a Pain Neuroscience Education program for children with chronic pain: treatment protocol. *Brazilian journal of physical therapy*. 2018;22(3):248–53.
29. Peters MD, Marnie C, Tricco AC, Pollock D, Munn Z, Alexander L, et al. Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JBIC evidence synthesis*. 2020;18(10):2119–26.
30. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O’Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Annals of internal medicine*. 2018;169(7):467–73.
31. Kroon FPB, van der Burg LRA, Buchbinder R, Osborne RH, Johnston RV, Pitt V. Self-management education programmes for osteoarthritis. *Cochrane database of systematic reviews*. 2014;(1).
32. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic reviews*. 2016;5(1):1–10.
33. Jessie P, Adriaan L, Patricia B, Anne K, Collen L, Kory Z. A Randomized Trial of Live versus Video Delivery of Pain Neuroscience Education for Middle School Children. *Psychological Disorders and Research [Internet]*. 19 de julho de 2019; Disponível em: [https://www.sciencerepository.org/a-randomized-trial-of-live-versus-video-delivery-of-pain-neuroscience-education-for-middle-school-children\\_PDR-2019-2-103](https://www.sciencerepository.org/a-randomized-trial-of-live-versus-video-delivery-of-pain-neuroscience-education-for-middle-school-children_PDR-2019-2-103)

34. Kisling S, Claus BB, Stahlschmidt L, Wager J. The efficacy of an educational movie to improve pain and dysfunctional behavior in school children: a randomized controlled trial. *European Journal of Pain*. 2021;25(7):1612–21.
35. Louw A, Podalak J, Zimney K, Schmidt S, Puentedura EJ. Can pain beliefs change in middle school students? A study of the effectiveness of pain neuroscience education. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2018;34(7):542–50.
36. Louw A, Podolak J, Benz P, Landrus R, DeLorenzo J, Davis C, et al. A Randomized Controlled Trial of Different Single Pain Education Sessions in Middle School Students: Immediate Effects. *Pain and Rehabilitation-the Journal of Physiotherapy Pain Association*. 2019;2019(47):14–24.
37. Louw A, Landrus R, Podolak J, Benz P, DeLorenzo J, Davis C, et al. Behavior change following pain neuroscience education in middle schools: a public health trial. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(12):4505.
38. Martí L, Castarlenas E, Solé E, de la Vega R, Miró J. Video-based pain education in schools: a study with adolescents. *The Clinical Journal of Pain*. 2021;37(3):199–205.
39. Wager J, Stahlschmidt L, Heuer F, Troche S, Zernikow B. The impact of a short educational movie on promoting chronic pain health literacy in school: A feasibility study. *European journal of pain*. 2018;22(6):1142–50.
40. Andias R, Neto M, Silva AG. The effects of pain neuroscience education and exercise on pain, muscle endurance, catastrophizing and anxiety in adolescents with chronic idiopathic neck pain: a school-based pilot, randomized and controlled study. *Physiotherapy theory and practice*. 2018;34(9):682–91.
41. Andias R, Sa-Couto P, Silva A. Blended-Learning Pain Neuroscience Education and Exercise in High School Students With Chronic Neck Pain: a Randomized Controlled Trial. *Physical therapy* [Internet]. 2022;102(6). Disponível em: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02396430/full>
42. Gray S, Potts E, Surelia-Chauhan A, Russell K, Wilkinson N. Efficacy of a Pain Education Workshop in Enhancing Patient and Parental Confidence in Knowledge and Self-Management of Paediatric Chronic Pain. *Rheumatology*. 2017;56(suppl\_6):kex356-032.
43. Louw A, Louw C, Flynn T. Case report: pain neuroscience education using virtual reality. *Pain and Rehabilitation-the Journal of Physiotherapy Pain Association*. 2019;2019(46):4–7.
44. Neto M, Andias R, Silva AG. Pain neuroscience education and exercise for neck pain: A focus group study on adolescents' views. *Pediatric Physical Therapy*. 2018;30(3):196–201.
45. Shaygan M, Jaber A. The effect of a smartphone-based pain management application on pain intensity and quality of life in adolescents with chronic pain. *Scientific Reports*. 2021;11(1):6588.
46. Stinson JN, Lalloo C, Harris L, Isaac L, Campbell F, Brown S, et al. iCanCope with Pain™: User-centred design of a web-and mobile-based self-management program for youth with chronic pain based on identified health care needs. *Pain Research and Management*. 2014;19:257–65.
47. Rheel E, Ickmans K, Wauters A, Van Ryckeghem DM, Malfliet A, Vervoort T. The effect of a pain educational video intervention upon child pain-related outcomes: A

randomized controlled study. *European Journal of Pain*. 2021;25(10):2094–111.

48. Pas R, Rheel E, Van Oosterwijck S, Foubert A, De Pauw R, Leysen L, et al. Pain neuroscience education for children with functional abdominal pain disorders: A randomized comparative pilot study. *Journal of Clinical Medicine*. 2020;9(6):1797.

49. Crandall M, Lammers C, Senders C, Braun JV, Savedra M. Children's pre-operative tonsillectomy pain education: clinical outcomes. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2008;72(10):1523–33.

50. Martinez-Calderon J, Ho EKY, Ferreira PH, Garcia-Muñoz C, Villar-Alises O, Matias-Soto J. A Call for Improving Research on Pain Neuroscience Education and Chronic Pain: An Overview of Systematic Reviews. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2023;56(6):353–68.

51. Pate JW, Heathcote LC, Simons LE, Leake H, Moseley GL. Creating online animated videos to reach and engage youth: Lessons learned from pain science education and a call to action. *Paediatric and Neonatal Pain*. 2020;2(4):131–8.

52. Wood L, Hendrick PA. A systematic review and meta-analysis of pain neuroscience education for chronic low back pain: Short-and long-term outcomes of pain and disability. *European Journal of Pain*. 2019;23(2):234–49.

53. Ziegler AM, Minkalis AL, Langdon ER, Vining R. Learning the neurobiology of pain: a scoping review of pain education from an instructional design perspective. *Patient Education and Counseling*. 2022;105(6):1379–401.

54. Allen LB, Tsao JC, Hayes LP, Zeltzer LK. Peer mentorship to promote effective pain management in adolescents: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2011;12(1):1–12.

55. Clinch J, Eccleston C. Chronic musculoskeletal pain in children: assessment and management. *Rheumatology*. 2009;48(5):466–74.

56. O'Sullivan K, O'Keeffe M, Forster BB, Qamar SR, van der Westhuizen A, O'Sullivan PB. Managing low back pain in active adolescents. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2019;33(1):102–21.

57. Selhorst M, Hoehn J, Degenhart T, Schmitt L, Fernandez-Fernandez A. Psychologically-informed video reduces maladaptive beliefs in adolescents with patellofemoral pain. *Physical Therapy in Sport*. 2020;41:23–8.

58. Li R, Gibler RC, Rheel E, Slack K, Palermo TM. Recommendations for Patient-Reported Outcomes Measurement Information System pediatric measures in youth with chronic pain: a Consensus-based Standards for the selection of health Measurement INstruments systematic review of measurement properties. *Pain*. 2022;10–1097.