



# Efeitos da crioimersão na recuperação da dor muscular pós-exercício: revisão sistemática com meta-análise

Effects of cryoimmersion in the recovery of post-exercise muscle pain: systematic review with meta-analysis

Alanis Wunsche Postol<sup>1</sup> , Chantal Carnevalli<sup>1</sup> , Eduarda Luzia Gomes da Silveira<sup>1</sup> , Lucinar Jupir Forner Flores<sup>2</sup> , Márcia Rosângela Buzanello<sup>1</sup> , Gladson Ricardo Flor Bertolini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Fisioterapia, Cascavel, PR, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Educação Física, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.

**Correspondência para:**  
Gladson Ricardo Flor Bertolini  
[gladsonricardo@gmail.com](mailto:gladsonricardo@gmail.com)

Apresentado em:

08 de julho de 2024.

Aceito para publicação em:

10 de fevereiro de 2025.

Conflito de interesses:

não há.

Fontes de fomento:

não há.

Editor associado responsável:  
Marcelo Lourenço da Silva

## RESUMO

**JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:** A crioterapia é um recurso muito utilizado na reabilitação e no esporte, para este, principalmente visando reduzir a dor e melhorar a recuperação de atletas. O objetivo deste estudo foi analisar uma revisão sistemática sobre os efeitos da crioterapia de imersão na percepção da dor muscular em atletas de diferentes modalidades desportivas.

**MÉTODOS:** Os estudos foram recolhidos através da pesquisa nas seguintes bases de dados: Pubmed, Embase, *The Cochrane Library*, *The Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), Scopus, *Web of Science* e LILACS. Assim como a seguinte literatura cinzenta: *Google Scholar*, LIVIVO, *Open Grey* e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. A avaliação do risco de viés foi realizada utilizando a ferramenta RoB 2 da Cochrane. O desfecho primário foi a dor muscular/percepção de dor e o desfecho secundário foi a percepção de recuperação.

**RESULTADOS:** Foram selecionados nove ensaios clínicos aleatórios. A meta-análise incluiu dois estudos sobre o resultado dor muscular/percepção de dor. A análise combinada sugere que, globalmente, a intervenção tem um efeito estatisticamente significativo na redução da medida avaliada (DMP = -0,64, [-1,27,-0,02], p=0,04); I<sup>2</sup> = 0%. No entanto, análises específicas de 24 h (p=0,24), 48 h (p=0,10) e 72 h (p=0,50) pós-intervenção, individualmente, não apresentaram significância estatística.

**CONCLUSÃO:** A imersão em água fria pode ter efeitos benéficos na redução da dor muscular, mas a falta de estudos primários de alta qualidade metodológica impede a certeza dessa afirmação.

**DESCRITORES:** Atletas, Crioterapia, Medição da dor.

## ABSTRACT

**BACKGROUND AND OBJECTIVES:** Cryotherapy is a resource widely used in rehabilitation and sport, mainly to reduce pain and improve recovery in athletes. The objective of this study was to determine the effects of immersion cryotherapy on the perception of muscle pain in athletes from different sports.

**METHODS:** The studies were collected by searching the following databases: Pubmed, Embase, The Cochrane Library, The Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Scopus, Web of Science and LILACS. As well as the following gray literature: Google Scholar, LIVIVO, Open Grey and the CAPES Catalog of Theses and Dissertations. The risk of bias assessment was conducted using Cochrane's RoB 2 tool. The primary outcome was muscle pain/ perception of soreness, and the secondary outcome was perception of recovery.

**RESULTS:** Nine randomized clinical trials were selected. The meta-analysis included two studies on the muscle pain/ perception of soreness outcome. The combined analysis suggests that, overall, the intervention has a statistically significant effect on reducing the measure evaluated (SMD = -0.64, [-1.27, -0.02], p = 0.04); I<sup>2</sup> = 0%. However, specific analyses of 24 h (p=0.24), 48 h (p=0.10) and 72 h (p=0.50) post-intervention individually did not show statistical significance.

**CONCLUSION:** Cold water immersion can have beneficial effects on reducing muscle pain, but the lack of primary studies of high methodological quality prevents certainty in this statement.

**KEYWORDS:** Athletes, Cryotherapy, Pain measurement.

## DESTAQUES

- A crioterapia é uma modalidade terapêutica na qual busca-se reduzir a temperatura tissular, visando reduzir a dor e metabolismo
- O recurso é bastante utilizado no meio esportivo, contudo, ainda carece de maior fundamentação seus protocolos
- Nesta revisão sistemática foi possível observar redução do quadro algico de atletas submetidos à crioimersão

## INTRODUÇÃO

A crioterapia é um método no qual uma substância é usada para remover o calor do corpo, causando uma redução da temperatura do tecido, com objetivos terapêuticos (curativos e/ou preventivos)<sup>1,2</sup>. A eficácia do tratamento depende de fatores como o período de aplicação, o tamanho da área de tratamento, o nível de atividade física realizada anteriormente e a aplicação da técnica. O método resulta em repercussões analgésicas e permite a restauração funcional e estrutural, facilitando o desempenho da reabilitação. A tolerância à dor pode ser aumentada quando exposta a baixas temperaturas, devido à redução da velocidade de condução nervosa, dificultando que a informação nociceptiva chegue aos centros superiores; a redução da produção de mediadores inflamatórios devido à redução do metabolismo; a liberação de beta-endorfinas centralmente, e todos esses mecanismos são importantes na redução da percepção da dor<sup>3-8</sup>.

É fato que a rotina de um atleta de alto rendimento exige altas demandas físicas e fisiológicas, individuais e específicas de cada esporte. Essas demandas competitivas podem desencadear algumas tensões em vários sistemas fisiológicos, como o sistema musculoesquelético, assim, para a preparação dos próximos eventos esportivos, as estratégias de recuperação pós-exercício tornam-se essenciais, retornando rapidamente o desempenho ao seu estado natural<sup>9-11</sup>. Existem diferentes métodos para aliviar a dor e o dano muscular de início tardio (DOMS), isoladamente ou em combinação, incluindo a imersão em água fria, a qual apresenta grande diferenças de protocolos<sup>12</sup>.

Ainda há controvérsias sobre seus efeitos e diferentes protocolos<sup>13-16</sup>. Isso deu origem à pergunta da pesquisa: “A crioterapia é eficaz na redução da dor e do desconforto em atletas?” Como as revisões sistemáticas condensam a literatura e buscam responder a perguntas objetivas de maneira transparente<sup>17</sup>, esse foi o desenho de estudo escolhido. O objetivo do estudo foi analisar os efeitos da crioterapia de imersão na percepção da dor muscular em atletas de vários esportes.

## CONTEÚDO

### Protocolo e registro

A revisão sistemática em questão seguiu e foi documentada de acordo com os padrões estabelecidos pelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis* (PRISMA). Registrada no *The Open Science Framework*: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/E7K52>.

### Critérios de elegibilidade

O acrônimo PICOS foi usado para formular a pergunta focada neste estudo: P - população: atletas de qualquer esporte; I - intervenção: crioterapia; C - comparador: posição sentado, recuperação ativa, repouso, imóvel em posição semirreclinada, recuperação passiva, imersão em água termo-neutra, biocerâmica, esteira em ritmo confortável de caminhada; O - *outcome* ou

desfechos: dor muscular / percepção de dor; S - desenho do estudo: ensaios clínicos randomizados. Não houve limitações de idioma ou período e não foram usados filtros para obter o maior número possível de manuscritos na pesquisa. Para a estratégia de pesquisa, foram usados os descritores booleanos “AND” e “OR”, abrangendo vários termos, mas, em resumo, a estratégia incluiu os termos: “Athletic Performance” OR “Sports Performance” AND “Cold Temperature” OR “Cold Temperature” OR “Cold Water Immersion” OR “Cold Temperatures” OR “Cold” OR “Cryotherapy” OR “Cryotherapy” OR “Cold Therapy” OR “Cryostimulation”.

Critérios de inclusão: homens e mulheres; atletas de futebol, vôlei, basquete, corrida de rua, hóquei, rúgbi ou qualquer outro esporte, independentemente do nível ou do esporte; adolescentes (16 a 19 anos) e adultos (19 a 33 anos). Temperatura de imersão entre 0 e 10 C°. Duração da intervenção de imersão: mínimo de 5 minutos e máximo de 20 minutos. Ensaios clínicos randomizados. Critérios de exclusão: Intervenção não realizada após o exercício; jogadores que tenham se lesionado nos últimos 6 meses; mulheres grávidas; alergia ao frio; doenças vasculares; cirurgia de membros inferiores; revisões de literatura e editoriais, revisões sistemáticas, estudos de coorte, relatos de caso, estudos de caso.

### Seleção de estudos e coleta de dados

Os estudos foram coletados por meio de procura nos seguintes bancos de dados: Pubmed, Embase, *The Cochrane Library*, *The Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*, *Scopus*, *Web of Science* e *LILACS*. Também foram procurados textos na literatura cinzenta (ou seja, bancos de dados não tradicionais) a seguir: *Google Scholar*, *LIVIVO*, *Open Grey* e o Catálogo de Teses e Dissertações do CAPES. Em um processo de dois estágios, dois revisores independentes (R1 e R2) selecionaram os estudos para inclusão. Na primeira etapa, os títulos e resumos foram revisados de acordo com critérios de elegibilidade predefinidos. Na etapa seguinte, os textos completos foram analisados, aplicando-se os mesmos critérios usados na etapa anterior. Em caso de discordância, foi realizada uma reunião de consenso entre os dois revisores em ambas as fases e, quando necessário, as diferenças foram resolvidas pelo revisor R3. Dados para detalhar as propriedades dos estudos, incluindo informações sobre os autores, o ano em que foram publicados e o país de origem foram coletados. As características da amostra também foram examinadas, como o número de participantes, a média de idade e a distribuição por gênero, bem como o tipo de intervenção aplicada, os momentos em que as avaliações foram realizadas para medir os resultados e formular uma conclusão. O desfecho primário observado foi a dor, enquanto os desfechos secundários incluíram análises do desempenho físico.

### Avaliação individual do risco de viés nos estudos

A avaliação do risco de viés foi realizada usando a ferramenta ROB 2 da Cochrane pelos revisores cegos R1 e R2 e, quando necessário, as diferenças foram resolvidas pelo revisor R3. Os estudos incluídos foram julgados em cinco domínios: viés no processo de randomização, desvios da intervenção pretendida, viés devido à falta de dados, viés na medição dos resultados e

viés na seleção dos resultados relatados. Cada domínio recebeu uma classificação geral de baixo risco, risco incerto ou alto risco.

**Avaliação do risco de viés de publicação**

Para minimizar a probabilidade de viés de publicação, um estudo abrangente, sem restrições de idioma ou período, e incluindo literatura cinzenta foi realizado. Dessa forma, a possibilidade de viés de publicação foi reduzida, embora não tenha sido eliminada.

**Meta-análise**

A análise estatística foi realizada com o RevMan 5.4.1 (The Cochrane Collaboration, Software Update, Oxford, Reino Unido)<sup>18</sup>. Os resultados contínuos foram expressos como diferenças médias padrão (com intervalos de confiança de noventa e cinco por cento - IC de 95%). Um valor de  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo. O valor do teste estatístico  $I^2$  foi calculado para testar a heterogeneidade entre os estudos. Um valor de  $I^2 \geq 50\%$  foi considerado heterogeneidade significativa. Foi adotado um modelo de efeitos aleatórios.

**RESULTADOS**

**Seleção e resumo dos estudos**

Durante a pesquisa, foram encontrados 1.877 registros, 1.699 nos principais bancos de dados e 178 na literatura cinzenta

(Apêndice A). A primeira busca foi realizada em 1º de dezembro de 2023 e a última atualização em 5 de dezembro de 2024. 783 textos duplicados foram excluídos automática e manualmente. Isso resultou em 1094 estudos para a Fase 1 (leitura de títulos e resumos). E 18 estudos para a Fase 2 (leitura dos estudos completos), restando, por fim, 9 estudos para esta revisão (Apêndice A).

Todo o processo de seleção dos estudos, desde a busca e o refinamento até o alcance do número final de textos analisados, é mostrado na Figura 1, e sua síntese é apresentada na Tabela 1.

**Análise do risco de viés dos estudos**

Foram selecionados nove ensaios clínicos randomizados. A avaliação do risco de viés com a ferramenta RoB 2 da Cochrane identificou maior comprometimento no processo de randomização, com os estudos<sup>12,19</sup> apresentando alto risco, enquanto o estudo<sup>21</sup> demonstrou baixo risco. Em relação aos desvios das intervenções planejadas, a maioria dos estudos, como<sup>13,22</sup>, apresentou baixo risco, mas o artigo<sup>12</sup> levantou alguma preocupação. Com relação aos dados de desfecho incompletos, os artigos<sup>15,20</sup> apresentaram baixo risco, enquanto o artigo<sup>19</sup> demonstrou alguma preocupação. Ao medir o resultado, os estudos<sup>14,21</sup> foram classificados como de baixo risco, mas o estudo<sup>12</sup> mostrou alguma preocupação. Com relação à seleção dos resultados relatados, os artigos<sup>13,15</sup> apresentaram baixo risco, enquanto o<sup>19</sup> foi classificado como de alto risco. Os resultados destacam a necessidade de maior rigor na randomização, embora práticas robustas tenham sido observadas em outros domínios.

Por fim, a análise geral de viés mostrou que a maioria dos estudos incluídos<sup>13,15,16,19,21</sup> foi considerada como tendo um risco

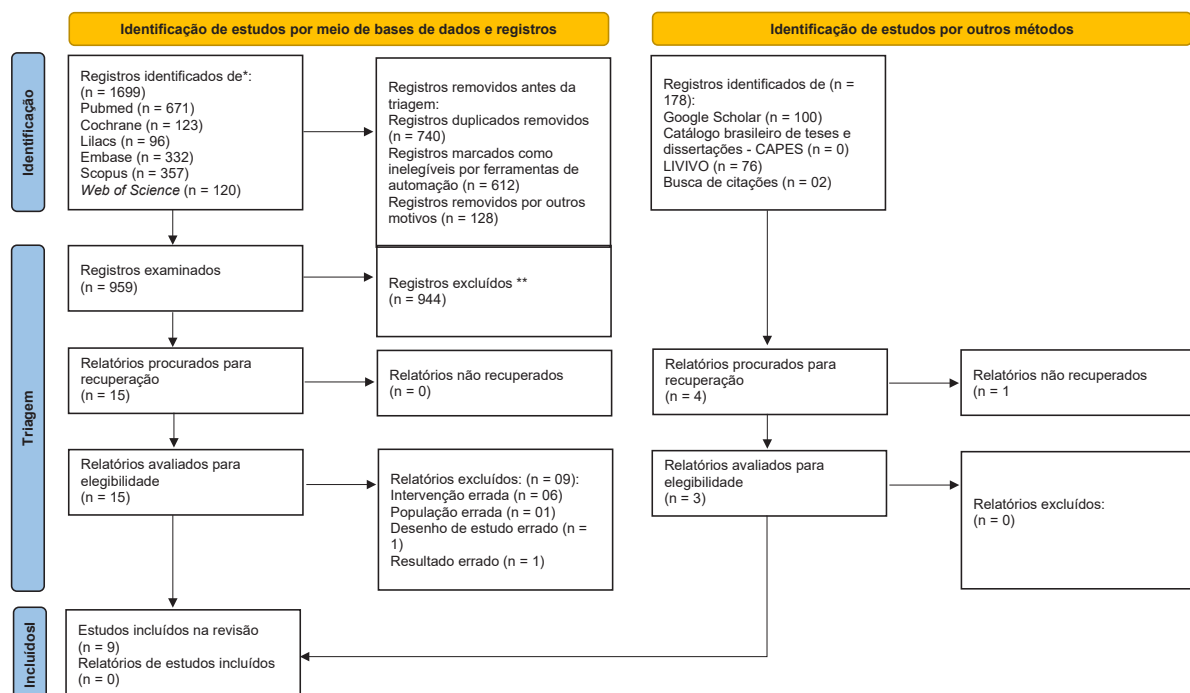


Figure 1. PRISMA 2020 flow for new systematic reviews which included searches of databases, registers and other sources.

Figura 1. Fluxo PRISMA para novas revisões sistemáticas.

**Tabela 1.** Resumo das características dos ensaios clínicos randomizados incluídos nesta revisão (n = 09).

Autor/País	Desenho do estudo	Tamanho da amostra	Intervenções	Tempo de acompanhamento	Esporte	Desfechos Medidos	Conclusão principal
Alexander et al. <sup>19</sup> United Kingdom	Estudo clínico randomizado	n = 24 GE: n = n/i GC: n = n/i Idade: 20.58 ± 2.55 Sexo: M	GE: IAF, 10°C, for 11 min GC: PAS	T0) Pré-treinamento após o treinamento T2) Imediatamente após a intervenção T3) 24 h pós-intervenção	Futebol americano (Elite)	Dor muscular: Escala de cinco pontos, (1-5))	Os resultados apresentados sugerem que a crioterapia, aplicada como uma única sessão imediata de imersão em água fria após uma partida de futebol, reduz efetivamente alguns marcadores bioquímicos, funcionais e perceptuais de lesão muscular.
Ascensão et al. <sup>12</sup> Portugal	Estudo clínico randomizado	n= 20 GE: n = 10 GC: n = 10 Idade: - GC: 18.3+0.8 - GE: 18.1+1.8 Sexo: M	GE: IAF, 10°C, for 10 min GC: 10 min de imersão em água termoneutra, 35°C	T0) Linha de base T1) 30 minutos após o final da partida T2) 24 horas após a partida T3) 48 horas após a partida	Futebol (Times da liga nacional)	Dor muscular: Escala de 0 (“ausência de dor”) a 10 (“dor muito intensa”).	A crioterapia imediatamente após uma partida de futebol reduz significativamente alguns marcadores de dano muscular, apesar de pesquisas conflitantes sobre os mecanismos de adaptação muscular.
Coelho et al. <sup>20</sup> Brasil	Estudo clínico randomizado	n = 25 GE (IAF): n = 09 GE (BIO): n = 08 GC: n = 08 Idade: GE (BIO): 22.63 ± 4.2 GE (IAF): 22.63 ± 3.2 GC: 20.8 ± 3.2 Sexo: M	IAF: 10°C for 10 min BIO: Biocerâmica GC: Sentado	T0) Linha de base T1) pós-partida T2) 24h após a partida T3) 48h após a partida	Futebol (Nível universitário)	Percepção de dor: DOMS (0 - 10) - 0 (“ausência de dor”) a 10 (“dor muito intensa”) Percepção de recuperação: Escala de 0 (“muito mal recuperado”) e 10 (“muito bem recuperado”)	Para a recuperação de 48 horas de lesões musculares, a BIO e a IAF não forneceram evidências conclusivas de aumento da recuperação funcional e perceptual após uma partida de futebol, sendo que a BIO precisa de mais pesquisas para ser aceita como uma modalidade de recuperação eficaz.
Dantas et al. <sup>21</sup> Brasil	Estudo clínico randomizado duplo-cego	n = 30 GE (I): n = 10 GE (IAF): n = 10 GC: n = 10 Idade: -GE (IG): 31.71 ± 5.43-GE (IAF):30.28± 6.10 GC: 33.00 ± 4.84 Sexo: M	I: Imerso em temperatura (29.8°C ± 0.66°C) for 10 min IAF: 10°C for 10 min GC: Descanso	T1) Imediatamente após a corrida T2) Imediatamente após a intervenção T3) 24 h após a intervenção	Corrida de rua (recreativa)	Percepção de dor: EAV (0 - 100 mm)	A IAF a 10°C por 10 minutos tem sido amplamente utilizada em ambientes clínicos, mas não é mais eficaz do que a imersão em água e o repouso na recuperação do desempenho funcional, do torque e da concentração sanguínea de CK nos músculos lesionados após corridas de rua de 10 km.
Getto e Golden <sup>16</sup> USA	Estudo clínico randomizado	n = 23 GE (IAF): n = 07 GC (RA): n = 08 GC (PAS): n = 08 Idade: n/i Sexo: 13 M, 10 F	IAF: 10°C for 10 min RA: Recuperação ativa PAS: Recuperação passiva	T0) Linha de base T1) pós-exercício T2) 24 h pós-intervenção	Futebol americano, vôlei, basquete (Atletas universitários)	Percepção de dor: EAV-PS: 1 - 10, sendo que 10 indica a maior dor.	Nem a IAF nem a RA imersa foram consideradas mais vantajosas na recuperação da velocidade ou da potência em comparação com a recuperação passiva quando implementadas após o condicionamento e o treinamento de rotina.

(n/i): não informado; (M): homem; F (mulher); Idade (anos); EAV = Escala Analógica Visual; GC = grupo controle; GE = grupo experimental; GP = grupo placebo; IAF = Imersão em água fria; NSP = escala numérica de dor; IAT = Imersão em água termoneutra; ARG = os atletas usaram uma esteira; (h) horas; (min): minutos; DOMS = dor muscular de início tardio; PAS = recuperação passiva; RA = recuperação ativa; EAV-PS = Escala Analógica Visual para dor percebida; BIO = Biocerâmica.

Tabela 1. Continuação...

Autor/País	Desenho do estudo	Tamanho da amostra	Intervenções	Tempo de acompanhamento	Esporte	Desfechos Medidos	Conclusão principal
Nunes et al. <sup>15</sup> Brasil	Estudo clínico randomizado	n = 19 GE (IAF): n = 11 GC: n = 08 Idade: 2.1 ± 1.6 Sexo: M	IAF: 10 °C por 10 min GC: Posição sentado	T0) Uma semana antes T1) Linha de base T2) Após a partida T3) 30 minutos após a partida T4) 24 horas após a partida T5) 48 horas após a partida T6) 72 h após a partida	Rúgbi (Profissional)	Percepção de dor: DOMS (0-10) 0 (ausência de dor) a 10 (dor muito intensa). Percepção de recuperação: EAV (0 - 10) - de 0 (recuperação muito ruim) a 10 (alta percepção de recuperação).	Uma única sessão de IAF acelerou a recuperação, especialmente na inflamação e na função neuromuscular. O estudo sugere o uso de marcadores mais sensíveis e específicos para medir os efeitos da IAF, já que alguns marcadores de recuperação no grupo da IAF foram melhores do que no grupo de controle, apoiando a IAF para a recuperação pós-jogo em jogadores de rúgbi.
Krueger et al. <sup>14</sup> Germany	Estudo clínico randomizado	n = 18 GE (IAF): n = 09 GC: n = 09 Idade: 16.6 ± 0.6 Sexo: M	IAF: 5 a 8 °C (6.4±0.8 °C) por 5 min GC: PAS	T1) 1 dia depois T2) 2 dias antes T3) 2 dias depois T4) 3 dias antes T5) 3 dias depois T6) 4 dias antes T7) 4 dias depois T8) 5 dias antes T9) 5 dias depois	Hóquei em campo (Elite)	Percepção de dor: DOMS - EAV (100 mm) - 0 (sem dor) a 100 (dor intensa).	A IAF diária pós-exercício não melhorou o desempenho nas partidas, a recuperação perceptual ou os biomarcadores de danos musculares e a carga metabólica em jovens jogadores de hóquei em campo de elite.
Pesenti et al. <sup>13</sup> Brasil	Estudo clínico randomizado cego	n = 28 GE (IAF): n = 07 GC (IAT): n = 07 GE (RA): n = 07 GC: n = 07 Idade: de 16 a 19 Sexo: M	IAF: 10°C for 10 min IAT: 10 min RA: esteira por 10 minutos GC: sentado por 10 minutos	T0) Linha de base T1) Acompanhamento de 24 h T2) Acompanhamento de 48 h T3) Acompanhamento de 72 h.	Futebol	Percepção de dor: NSP (0 - 10).	Não foram encontradas diferenças significativas entre as intervenções nas variáveis observadas, incluindo DOMS, indicando a necessidade de mais estudos para desenvolver estratégias de recuperação eficazes para jogadores de futebol
Batista et al. <sup>22</sup> Brasil	Ensaio clínico randomizado, cruzado e controlado por placebo	n = 20 Idade: 14.05±1.79 Sexo: 12 M/8F GE (IAF): n = 19 GP (IAT): n = 16 GC (PAS): n = 16	IAF: 14 ± 1°C IAT: 27 ± 1°C (as placebo) PAS: recuperação passiva	T1: Linha de base T2: wash-out (1 semana) T3: antes e depois de cada semana de intervenção	Natação (Equipe competitiva)	Resultados perceptivos: (1 a 5) falta de bem-estar, sensação de peso, cansaço, desconforto e dor.	O uso repetido da IAF ao longo de uma semana de treinamento não teve impacto sobre os resultados funcionais ou de desempenho de nadadores adolescentes competitivos. A preferência entre IAF e IAT foi semelhante.

(n/i): não informado; (M): homem; F (mulher); Idade (anos); EAV = Escala Analógica Visual; GC = grupo controle; GE = grupo experimental; GP = grupo placebo; IAF = Imersão em água fria; NSP = escala numérica de dor; IAT = Imersão em água termoneutra; ARG = os atletas usaram uma esteira; (h) horas; (min): minutos; DOMS = dor muscular de início tardio; PAS = recuperação passiva; RA = recuperação ativa; EAV-PS = Escala Analógica Visual para dor percebida; BIO = Biocerâmica.

incerto de viés e três estudos<sup>12,14,22</sup> apresentaram um alto risco de viés (Figuras 2 e 3).

### Características dos estudos incluídos

Dos nove estudos incluídos nesta revisão, apenas um foi um ensaio clínico randomizado cruzado controlado por placebo<sup>22</sup>, os outros foram ensaios clínicos randomizados.

Diversas modalidades esportivas foram incluídas nesta revisão: futebol americano<sup>16</sup>; futebol<sup>12,13,19</sup>; corrida de rua<sup>21</sup>; vôlei e basquete<sup>16</sup>; hóquei<sup>14</sup>; rúgbi<sup>15</sup> e natação<sup>22</sup>.

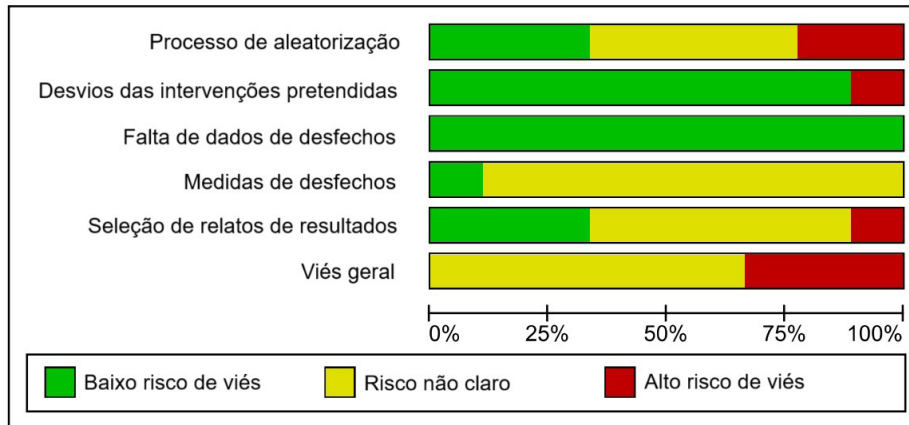
O número total de atletas amostrados foi 207, apenas dois estudos incluíram mulheres com um n=18<sup>16,22</sup>. Os demais voluntários eram do sexo masculino, n=189.

A maioria dos estudos foi realizada no Brasil<sup>13,15,19-21</sup>. Os demais foram realizados no Reino Unido<sup>22</sup>; Portugal<sup>12</sup>; Estados Unidos da América<sup>16</sup> e Alemanha<sup>14</sup>.

### Instrumentos de coleta

Vários instrumentos foram usados para medir os resultados deste estudo. A percepção de dor/resultados de dor muscular foi





**Figura 2.** Risco de viés: julgamentos dos autores da revisão sobre cada item de risco de viés apresentado como porcentagens de todos os estudos incluídos.

avaliada usando uma escala de 0 a 10<sup>12,13,15,19</sup>; de 1 a 10<sup>16</sup>; de 0 a 100<sup>21</sup>; de 1 a 51<sup>19,22</sup>. Entretanto, em todos os diferentes instrumentos, a escala Likert usou a mesma interpretação: quanto maior, pior.

A percepção de dor/desfecho de dor muscular foi avaliada nos estudos<sup>14,21</sup>, que usaram a Escala Analógica Visual (EAV - 0 a 10); os autores<sup>16</sup> usaram a EAV para dor percebida (EAV-PS; 1-10); o estudo<sup>13</sup> usou um questionário psicométrico de autorrelato e uma escala numérica de dor (NSP - 0 a 10). A dor muscular de início tardio (DOMS; 0 a 10) foi medida nos estudos<sup>15,20</sup>. Dor muscular foi medida (1 - 5) no estudo<sup>19</sup> e apenas dor (1 - 5) no estudo<sup>22</sup>; finalmente, dor muscular foi medida (0 - 10) no estudo<sup>12</sup>.

**Resultado primário - dor muscular/percepção de dor**

Em três estudos, foi observada uma redução nos níveis de dor muscular de início tardio (DOMS)<sup>12,13,22</sup>. No entanto, seis outros estudos não encontraram vantagens no método<sup>12-14,16,17,22</sup>.

**Meta-análise**

Devido à grande diversidade dos estudos, foi possível incluir apenas dois para metanálise<sup>13,21</sup> e para o resultado de intensidade da dor muscular.

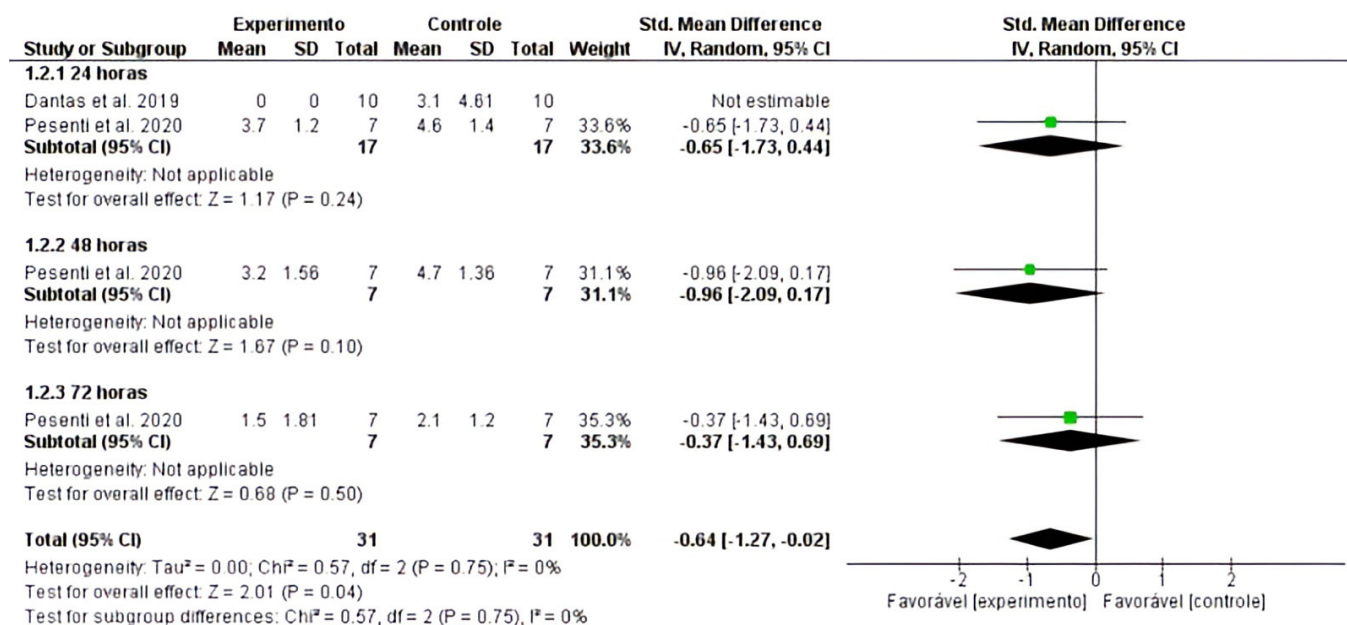
A meta-análise não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos experimental e de controle em 24 horas (p = 0,24). A falta de variabilidade nos dados do estudo<sup>21</sup> impossibilitou a inclusão dos resultados na estimativa combinada. Da mesma forma, não houve diferença significativa em 48 (p = 0,10) e 72 horas (p = 0,50). Entretanto, houve uma diferença média padrão de -1,00 com um intervalo de confiança de 95% de [-1,27, -0,02], o que é estatisticamente significativo (p = 0,04). A heterogeneidade foi baixa (I<sup>2</sup> = 0%), indicando consistência entre os estudos. O teste de diferenças entre subgrupos não foi significativo (p = 0,75), indicando que não houve diferença significativa nos efeitos entre os diferentes períodos pós-intervenção.

A análise combinada sugere que, em geral, a intervenção tem um efeito estatisticamente significativo na redução da medida avaliada (DMP = -0,64, p = 0,04). No entanto, análises específicas de

	Processo de aleatorização	Desvios das intervenções pretendidas	Falta de dados dos desfechos	Medidas dos desfechos	Seleção de resultados relatados	Viés geral
Alexander et al. 2022	?	-	+	?	-	-
Ascensão et al. 2010	-	+	+	?	?	-
Batista et al. 2024	+	+	+	?	+	?
Coelho et al. 2021	?	+	+	?	?	?
Dantas et al. 2019	+	+	+	?	+	?
Getto et al. 2013	?	+	+	+	+	?
Krueger et al. 2019	-	+	+	?	?	-
Nunes et al. 2018	?	+	+	?	?	?
Pesenti et al. 2020	+	+	+	?	?	?

**Figura 3.** Resumo do risco de viés: julgamentos dos autores da revisão sobre cada item do risco de viés para cada estudo incluído.

24 h, 48 h e 72 h pós-intervenção individualmente não mostraram significância estatística, um valor de corte superior a 2 pontos de NPRS foi considerado clinicamente relevante. Dessa maneira, o



**Figura 4.** Gráfico de floresta da comparação entre criomersão vs. controle em repouso - resultado da intensidade da dor muscular.

alto risco de viés dos estudos deve ser considerado, bem como o pequeno tamanho da amostra (Figura 4).

## DISCUSSÃO

A técnica de imersão em água fria é conhecida como uma das mais populares estratégias de intervenção pós-exercício e pode ser utilizada em uma variedade de situações, como a redução do ITD, o auxílio na recuperação de danos musculares e a manutenção do desempenho físico após treinamentos repetitivos de alto nível e competições<sup>1,13,15</sup>. Nesse sentido, foi possível identificar que apenas três estudos apresentaram resultados favoráveis ao uso da criomersão pós-exercício, influenciando vários aspectos fisiológicos, como DOMS, desempenho físico ou dano muscular. O objetivo deste estudo foi conduzir uma revisão da literatura sobre os efeitos da crioterapia na recuperação pós-exercício em atletas de diferentes esportes, utilizando o método de criomersão. Foram considerados os resultados da percepção de dor muscular. Um breve resumo narrativo dos estudos que foram considerados nesta revisão é fornecido abaixo.

O estudo<sup>19</sup> teve como objetivo avaliar o efeito da imersão em água fria após exercícios extenuantes em vários parâmetros de desempenho, em comparação com a recuperação passiva. Vinte e quatro jogadores de futebol de elite foram submetidos à criomersão até o nível do esterno por 11 minutos a 10°C. Os dados foram coletados imediatamente após o treinamento, imediatamente após a intervenção e 24 horas após a intervenção. Para avaliar a dor muscular percebida, foi usado um questionário psicométrico de autorrelato, que quantificou a dor muscular geral, a fadiga, a qualidade do sono, os níveis de estresse e o humor em uma escala de cinco pontos. Os autores concluíram que houve impacto sobre a dor muscular.

Em outro estudo<sup>12</sup>, a imersão em água fria ou termoneutra após o treino foi comparada. Vinte jogadores de futebol foram submetidos à terapia de criomersão com os membros inferiores submersos até a crista ilíaca a 10°C por 10 minutos. Os dados foram coletados durante 30 minutos, 24 e 48 horas após a partida. Para avaliar a dor muscular, foi usado um questionário, classificando a dor sentida em uma escala de 0 a 10. Os autores concluíram que houve efeitos benéficos em relação à imersão em água fria na redução da dor muscular de início tardio e na percepção geral de fadiga em comparação com o grupo de imersão em água termoneutra.

Os autores<sup>22</sup> usaram imersão em água fria em 20 atletas de natação, comparando-a com água termicamente neutra e recuperação passiva, três vezes por semana. Foi realizado um estudo cruzado, com um tempo de recuperação de uma semana. Os autores analisaram a dor usando um questionário. Por fim, o estudo relatou uma melhora na recuperação em todos os grupos, com os atletas indicando uma preferência pela imersão em água fria e termoneutra.

O estudo do autor<sup>20</sup>, também com jogadores de futebol, teve como objetivo avaliar os efeitos de dois métodos comuns de recuperação, o uso de imersão em água fria e materiais cerâmicos emissores de infravermelho. Na imersão em água fria, 9 jogadores de futebol foram submersos em água agitada a 10°C por 10 minutos, até a altura da crista ilíaca. Os dados foram coletados imediatamente, 24 e 48 horas após uma partida de futebol. Os autores relataram que não houve diferença entre as intervenções aplicadas no tratamento de IDT e a percepção de recuperação.

O estudo<sup>21</sup> investigou os efeitos da imersão em água fria após uma corrida de rua de 10 km na recuperação de marcadores de lesão muscular. A intervenção de imersão em água fria foi realizada durante 10 minutos a 10°C, com 10 atletas submersos até o nível da espinha ilíaca anterossuperior. Os dados da linha de base sobre a dor relatada foram coletados 10 minutos antes da corrida, após

a corrida, imediatamente e 24 horas após a intervenção. Eles relatam que não houve interação nas diferentes análises de dor entre tempo e grupo.

O objetivo da pesquisa dos autores<sup>16</sup> foi comparar a imersão em água fria, a recuperação ativa e a recuperação passiva em relação à dor percebida, à potência e à velocidade após exercícios exaustivos. Sete atletas da primeira divisão da *National Collegiate Athletic Association* (NCAA) receberam a intervenção de imersão em água fria por 10 minutos a 10° C, submersos até a altura do peito. Os dados foram coletados após o exercício e 24 horas após a intervenção. Os autores relatam que as intervenções de imersão em água fria, recuperação ativa e passiva não induziram diferenças significativas na recuperação da dor percebida.

Estudo<sup>14</sup> avaliou a influência da imersão diária em água fria após o exercício na recuperação dos atletas. A coleta foi realizada em um período de 5 dias com jogadores de hóquei em campo juvenis de elite, com 9 jogadores aleatoriamente designados para imersão em água fria até o pescoço, por 5 minutos, a 6 °C. A dor muscular de início tardio foi medida todas as manhãs e noites. Mesmo com altos níveis de DOMS, diversos parâmetros, como a percepção de recuperação, estresse e qualidade do sono, permaneceram inalterados durante o torneio.

Outro estudo<sup>15</sup> teve como objetivo verificar o efeito da imersão em água fria depois da partida sobre os danos musculares, a fadiga neuromuscular e as respostas perceptuais dentro de 72 horas após uma partida de rúgbi. Onze atletas foram imersos em água fria a uma temperatura de 10°C por 10 minutos, submersos até a altura da crista ilíaca. Os resultados foram coletados 24, 48 e 72 horas após o exercício. Não houve diferença clara e substancial entre os grupos.

O estudo<sup>13</sup> avaliou o impacto da imersão em água fria sobre a dor muscular tardia, o recrutamento muscular e o controle postural em jogadores de futebol. Sete jogadores foram imersos em água fria por 10 minutos a 10°C, até o nível da crista ilíaca. Os resultados indicaram que o protocolo DOMS induzido foi eficaz, com aumentos significativos em 24 e 48 horas. A criomersão permitiu que os atletas retornassem aos níveis basais de intensidade da dor em 72 horas.

No presente estudo, optou-se por apresentar a discussão com uma descrição dos estudos, devido à grande variedade de protocolos, formas de análise (incluindo estatísticas) e resultados. Essas características levaram a limitações nas possibilidades de meta-análise. Dessa maneira, foram incluídos<sup>13-22</sup> apenas dois estudos sobre o resultado da intensidade da dor muscular. O resultado da metanálise do desfecho de intensidade da dor muscular incluiu dois ensaios clínicos<sup>13-22</sup> com 62 indivíduos em todos os momentos incluídos (24, 48 e 72 horas após a intervenção).

O estudo<sup>11</sup> apresentou resultados 24 horas após a intervenção (DMP = -0,65 [-1,73, 0,44]; p = 0,24). O artigo<sup>20</sup> não foi capaz de fazer a mesma estimativa devido à falta de variabilidade no grupo experimental (desvio padrão = 0,0). Portanto, DMP combinado: 0,65 [-1,73, 0,44], não significativo (p = 0,24). 48 horas após a intervenção do estudo<sup>11</sup> (DMP = -0,96 [-2,09, 0,17]; p = 0,10) e 72 horas após a intervenção (DMP = -0,37 [-1,43, 0,69]; p = 0,50). A estimativa do efeito combinado (-0,64 [-1,27, -0,02]; p = 0,04) foi significativa; I<sup>2</sup> = 0%. É importante considerar a limitação de que a estimativa combinada foi principalmente influenciada por

um único estudo<sup>11</sup>, devido à falta de dados estimáveis em outros estudos. Em outras palavras, embora tenham sido apresentados resultados estatísticos para a dor muscular, não é possível inferi-la como uma verdade terapêutica, principalmente devido ao alto nível de risco de viés observado. Assim, há necessidade de estudos primários com alta qualidade metodológica e repetição de protocolos e desfechos, para que uma análise aprofundada possa ser realizada no futuro.

Os nove estudos analisados apresentaram algumas preocupações sobre o risco de viés em vários domínios, especialmente devido à impossibilidade de cegar os participantes e os administradores das intervenções, bem como algumas incertezas sobre a ocultação da sequência de alocação e a seleção dos resultados relatados. No entanto, a maioria dos estudos conseguiu manter um baixo risco de viés nos dados ausentes e na medição dos resultados. Também é importante mencionar a limitação de que a amostra do estudo foi composta apenas por atletas, o que não permite que os resultados sejam extrapolados para outras populações. É essencial considerar essas limitações ao interpretar os resultados e planejar estudos futuros para melhorar a qualidade metodológica e a robustez de evidências.

## CONCLUSÃO

Os resultados indicaram que a imersão em água fria pode ter alguns efeitos benéficos na redução da dor muscular, mas a falta de estudos primários de alta qualidade metodológica não permite a certeza dessa afirmação, pois há muita variabilidade e diferentes contextos. Portanto, considera-se necessária a realização de estudos com alto nível metodológico sobre o assunto, o que deve se estender também a outras populações.

## REFERÊNCIAS

1. Bouzigon R, Grappe F, Ravier G, Dugue B. Whole- and partial-body cryostimulation/cryotherapy: current technologies and practical applications. *J Therm Biol.* 2016;61:67-81. <http://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2016.08.009>. PMID:27712663.
2. Tarahovsky YS, Khrenov MO, Kovtun AL, Zakharova NM. Comparison of natural and pharmacological hypothermia in animals: Determination of activation energy of metabolism. *J Therm Biol.* 2020;92:102658. <http://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2020.102658>. PMID:32888562.
3. Carvalho AR, de Medeiros DL, Souza FT, Paula GF, Barbosa PM, Vasconcellos PRO, Buzanello MR, Bertolini GRF. Temperature variation of the quadriceps femoris muscle exposed to two forms of cryotherapy by means of thermography. *Rev Bras Med Esporte.* 2012;18(2):109-11. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922012000200009>.
4. Mendes IE, Ribeiro Filho JC, Lourini LC, Salvador MD, de Carvalho AR, Buzanello MR, Bertolini GRF. Cryotherapy in anterior cruciate ligamentoplasty pain: a scoping review. *Ther Hypothermia Temp Manag.* 2022;12(4):183-90. <http://doi.org/10.1089/ther.2021.0032>. PMID:35085042.
5. Pradal LA. Single application of immersion cryotherapy in Wistar rats with experimental gout. *J Therm Biol.* 2022;107:103253. <http://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2022.103253>. PMID:35701022.
6. Krampe PT, Bendo AJP, Barros MIG, Bertolini GRF, Buzanello Azevedo MR. Cryotherapy in knee arthroplasty: Systematic review and meta-analysis. *Ther Hypothermia Temp Manag.* 2023;13(2):45-54. <http://doi.org/10.1089/ther.2022.0043>. PMID:36472555.



7. Jong RH, Hershey WN, Wagman IH. Nerve conduction velocity during hypothermia in man. *Anesthesiology*. 1966;27(6):805-10. <http://doi.org/10.1097/00000542-196611000-00013>. PMID:5924554.
8. Barłowska-Trybulec M, Zawajska K, Szklarczyk J, Górska M. Effect of whole body cryotherapy on low back pain and release of endorphins and stress hormones in patients with lumbar spine osteoarthritis. *Reumatologia*. 2022;60(4):247-51. <http://doi.org/10.5114/reum.2022.119040>. PMID:36186838.
9. Randell RK, Clifford T, Drust B, Moss SL, Unnithan VB, De Ste Croix MBA, Datson N, Martin D, Mayho H, Carter JM, Rollo I. Physiological characteristics of female soccer players and health and performance considerations: A narrative review. *Sports Med*. 2021;51(7):1377-99. <http://doi.org/10.1007/s40279-021-01458-1>. PMID:33844195.
10. Bestwick-Stevenson T, Toone R, Neupert E, Edwards K, Kluzek S. Assessment of fatigue and recovery in sport: narrative review. *Int J Sports Med*. 2021;43(14):1151-62. PMID:35468639.
11. Kellmann M, Bertollo M, Bosquet L, Brink M, Coutts AJ, Duffield R, Erlacher D, Halson SL, Hecksteden A, Heidari J, Kallus KW, Meeusen R, Mujika I, Robazza C, Skorski S, Venter R, Beckmann J. Recovery and performance in sport: consensus statement. *Int J Sports Physiol Perform*. 2018;13(2):240-5. <http://doi.org/10.1123/ijssp.2017-0759>. PMID:29345524.
12. Ascensão A, Leite M, Rebelo AN, Magalhães S, Magalhães J. Effects of cold water immersion on the recovery of physical performance and muscle damage following a one-off soccer match. *J Sports Sci*. 2011;29(3):217-25. <http://doi.org/10.1080/02640414.2010.526132>. PMID:21170794.
13. Pesenti FB, Silva RA, Monteiro DC, Silva LA, Macedo CSG. The effect of cold water immersion on pain, muscle recruitment and postural control in athletes. *Rev Bras Med Esporte*. 2020;26(4):323-7. <http://doi.org/10.1590/1517-869220202604214839>.
14. Krueger M, Costello JT, Stenzel M, Mester J, Wahl P. The physiological effects of daily cold-water immersion on 5-day tournament performance in international standard youth field-hockey players. *Eur J Appl Physiol*. 2020;120(1):295-305. <http://doi.org/10.1007/s00421-019-04274-8>. PMID:31797035.
15. Nunes RFH, Duffield R, Nakamura FY, Bezerra ES, Sakugawa RL, Loturco I, Bobinski F, Martins DF, Guglielmo LGA. Recovery following rugby union matches: effects of cold water immersion on markers of fatigue and damage. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2019;44(5):546-56. <http://doi.org/10.1139/apnm-2018-0542>. PMID:30321486.
16. Getto CN, Golden G. Comparison of active recovery in water and cold-water immersion after exhaustive exercise. *Athl Train Sports Health Care*. 2013;5(4):169-76. <http://doi.org/10.3928/19425864-20130702-03>.
17. Patel JJ, Hill A, Lee ZY, Heyland DK, Stoppe C. Critical appraisal of a systematic review: A concise review. *Crit Care Med*. 2022;50(9):1371-9. <http://doi.org/10.1097/CCM.0000000000005602>. PMID:35853198.
18. Higgins JPT, Altman DG, Gotzsche PC, Juni P, Moher D, Oxman AD, Savovic J, Schulz KF, Weeks L, Sterne JAC. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2011;343(2):d5928-5928. <http://doi.org/10.1136/bmj.d5928>. PMID:22008217.
19. Alexander J, Carling C, Rhodes D. Utilisation of performance markers to establish the effectiveness of cold-water immersion as a recovery modality in elite football. *Biol Sport*. 2022;39(1):19-29. <http://doi.org/10.5114/biolSport.2021.103570>. PMID:35173359.
20. Coelho TMH, Nunes RF, Nakamura FY, Duffield R, Serpa MC, da Silva JF, Carminatt LJ, Cidral-Filho FJ, Goldim MP, Mathias K, Petronilho F, Martins DF, Guglielmo LGA. Post-match recovery in soccer with far-infrared emitting ceramic material or cold-water immersion. *J Sports Sci Med*. 2021;20(4):732-42. <http://doi.org/10.52082/jssm.2021.732>. PMID:35321145.
21. Dantas G, Barros A, Silva B, Belém L, Ferreira V, Fonseca A, Castro P, Santos T, Lemos T, Hérickson W. Cold-water immersion does not accelerate performance recovery after 10-km street run: randomized controlled clinical trial. *Res Q Exerc Sport*. 2019;91(2):228-38. <http://doi.org/10.1080/02701367.2019.1659477>. PMID:31652109.
22. Batista NP, de Carvalho FA, Rodrigues CRD, Micheletti JK, Machado AF, Pastre CM. Effects of post-exercise cold-water immersion on performance and perceptible outcomes of competitive adolescent swimmers. *Eur J Appl Physiol*. 2024;124(8):2439-50. <http://doi.org/10.1007/s00421-024-05462-x>. PMID:38548939.

#### CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

**Alanis Wunsche Postol:** Coleta de Dados, Conceitualização, Investigação, Metodologia, Redação - Preparação do original, Visualização  
**Chantal Carnevalli:** Coleta de Dados, Conceitualização, Investigação, Metodologia, Redação - Preparação do original, Visualização  
**Eduarda Luzia Gomes da Silveira:** Coleta de Dados, Conceitualização, Investigação, Metodologia, Redação - Preparação do original, Visualização  
**Lucinar Jupir Forner Flores:** Conceitualização, Investigação, Metodologia, Redação - Revisão e Edição, Visualização  
**Márcia Rosângela Buzanello:** Análise Estatística, Aquisição de financiamento, Coleta de Dados, Conceitualização, Gerenciamento do Projeto, Redação - Revisão e Edição, Software, Validação, Visualização  
**Gladson Ricardo Flor Bertolini:** Análise Estatística, Aquisição de financiamento, Coleta de Dados, Conceitualização, Gerenciamento de Recursos, Gerenciamento do Projeto, Metodologia, Redação - Revisão e Edição, Software, Supervisão, Validação

## APÊNDICE A. PROCURAS EM BANCOS DE DADOS

Banco de dados	Termos
Pubmed	((("Athletic Performance"[Mesh]) OR ("Athletic Performance")) OR ("Athletic Performance"[Title/Abstract]) OR "Athletic Performance" OR "Athletic Performances" OR "Sports Performance" OR "Sports Performances")) AND (((("Cold Temperature"[Mesh]) OR ("Cold Temperature")) OR ("Cold Temperature"[Title/Abstract]) OR "Cold Temperature" OR "Cold Water Immersion" OR "Cold Temperatures" OR "Cold" OR "Cryotherapy"[Mesh] OR "Cryotherapy" OR "Cryotherapies" OR "Cold Therapy" OR "Cold Therapies" OR "Cryostimulation"))
Web of Science	("Athletic Performance" OR "Athletic Performances" OR "Sports Performance" OR "Sports Performances") (All Fields) and ("Cold Temperature" OR "Cold Water Immersion" OR "Cold Temperatures" OR Cold OR Cryotherapy OR cryotherapie OR "Cold Therapy" OR "Cold Therapies" OR costimulation)
Scopus	TITLE-ABS-KEY ("Athletic Performance" OR "Athletic Performances" OR "Sports Performance" OR "Sports Performances") AND TITLE-ABS-KEY ("Cold Temperature" OR "Cold Water Immersion" OR "Cold Temperatures" OR cold OR cryotherapy OR cryotherapies OR "Cold Therapy" OR "Cold Therapies" OR cryostimulation)
Embase	('athletic performance'/exp OR 'athletic performance' OR 'athletic performances' OR 'sports performance'/exp OR 'sports performance' OR 'sports performances') AND ('cold temperature'/exp OR 'cold temperature' OR 'cold water immersion'/exp OR 'cold water immersion' OR 'cold temperatures' OR 'cold'/exp OR cold OR 'cryotherapy'/exp OR cryotherapy OR cryotherapies OR 'cold therapy'/exp OR 'cold therapy' OR 'cold therapies' OR cryostimulation)
Lilacs	("Athletic Performance" OR "Athletic Performances" OR "Sports Performance" OR "Sports Performances" OR "Desempenho Atlético" OR "Rendimiento Atlético" OR "Desempenho Esportivo" OR "Performance Atlética" OR "Performance Esportiva" OR Esporte) AND (Cryotherapy OR Cryotherapies OR "Cold Therapy" OR "Cold Therapies" OR Cryostimulation OR "Cold Temperature" OR "Cold Water Immersion" OR "Cold Temperatures" OR Cold OR Crioterapia OR "Terapia a Frio" OR "Terapia por Frio" OR "Temperatura Baixa" OR Frío OR Esfriamento OR Frio OR Temperatura Mínima OR "Isquemia fria" OR "Cold Ischemia" OR "Isquemia Fría")
Cochrane	Correspondência de ensaios ("Athletic Performance" OR "Athletic Performances" OR "Sports Performance" OR "Sports Performances") in All Text AND ("Cold Temperature" OR "Cold Water Immersion" OR "Cold Temperatures" OR Cold OR Cryotherapy OR Cryotherapies OR "Cold Therapy" OR "Cold Therapies" OR Cryostimulation) em Título Resumo Palavra-chave - (Foram pesquisadas variações de palavras)
Google scholar	("Athletic Performance" OR "Athletic Performances" OR "Sports Performance" OR "Sports Performances" OR "Desempenho Atlético" OR "Rendimiento Atlético" OR "Desempenho Esportivo" OR "Performance Atlética" OR "Performance Esportiva" OR Esporte) AND (Cryotherapy OR Cryotherapies OR "Cold Therapy" OR "Cold Therapies" OR Cryostimulation OR "Cold Temperature" OR "Cold Water Immersion" OR "Cold Temperatures" OR Cold OR Crioterapia OR "Terapia a Frio" OR "Terapia por Frio" OR "Temperatura Baixa" OR Frío OR Esfriamento OR Frio OR Temperatura Mínima OR "Isquemia fria" OR "Cold Ischemia" OR "Isquemia Fría")
Open Grey	Athletic Performance AND Cryotherapy
LIVIVO	("Athletic Performance" OR "Athletic Performances" OR "Sports Performance" OR "Sports Performances") AND ("Cold Temperature" OR "Cold Water Immersion" OR "Cold Temperatures" OR Cold OR Cryotherapy OR Cryotherapies OR "Cold Therapy" OR "Cold Therapies" OR Cryostimulation)
CAPES Thesis and Dissertation Catalog	Athletic Performance AND Cryotherapy