

# Ciências do esporte e educação física:

Pesquisas científicas inovadoras,  
interdisciplinares e contextualizadas

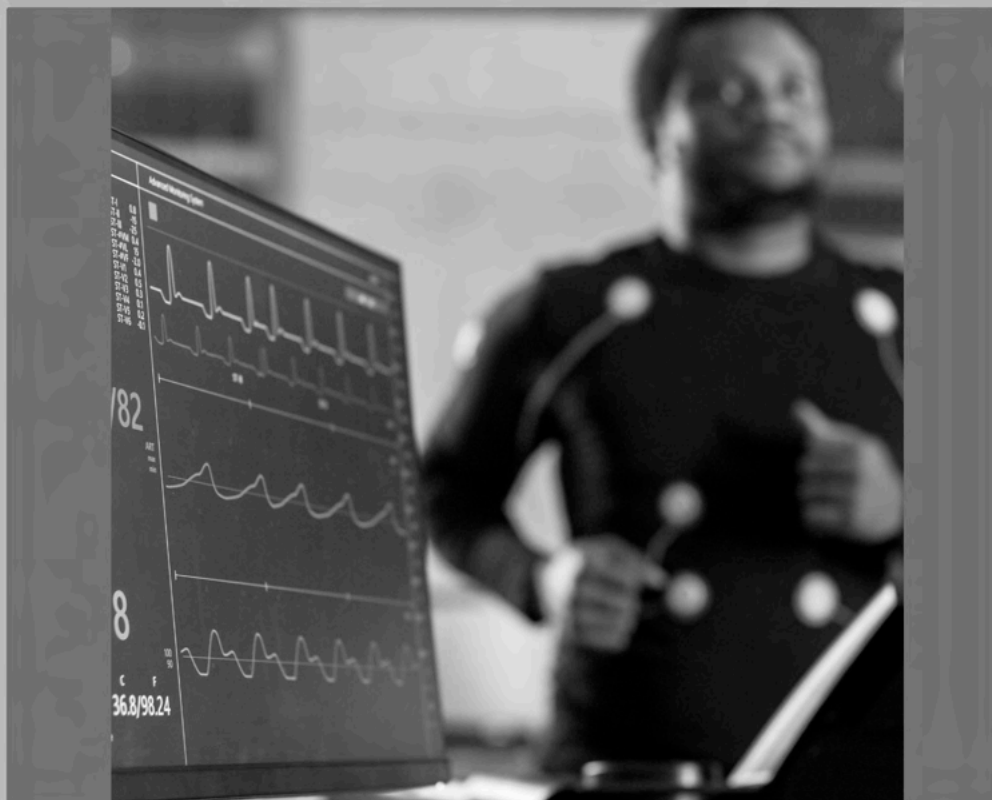


Lucio Marques Vieira Souza  
(Organizador)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# Ciências do esporte

**e educação física:** Pesquisas científicas inovadoras,  
interdisciplinares e contextualizadas



**Lucio Marques Vieira Souza**  
(Organizador)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Ciências do esporte e educação física: pesquisas científicas inovadoras,  
interdisciplinares e contextualizadas**

**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Gabriel Motomu Teshima  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Lucio Marques Vieira Souza

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

C569 Ciências do esporte e educação física: pesquisas científicas inovadoras, interdisciplinares e contextualizadas / Organizador Lucio Marques Vieira Souza. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-487-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.877212809>

1. Esporte. 2. Educação física. I. Souza, Lucio Marques Vieira (Organizador). II. Título.

CDD 613.7

**Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## APRESENTAÇÃO

É com imensa satisfação e responsabilidade que apresentamos mais uma importante Coletânea intitulada de “Ciências do esporte e educação física: Pesquisas científicas inovadoras, interdisciplinares e contextualizadas” que reúne 21 artigos abordando vários tipos de pesquisas e metodologias que tiveram contribuições significativas de professores e acadêmicos das mais diversas instituições de Ensino Superior do Brasil.

O objetivo principal é apresentar importantes contribuições acadêmicas e para isto a obra foi dividida em 03 principais eixos temáticos: Temas na Infância e Juventude do capítulo 1 ao 5; Temas em Esportes, do capítulo 6 ao 13, e por fim Temas em Fisiologia do 14 ao 21.

Neste sentido, nos capítulos constam estudos variados que tratam de temas desde a Educação Física na Educação no Ensino Infantil e Médio, Transtorno do Espectro Autista, Síndrome de Down, Esportes a temas diversos na Fisiologia do Exercício. Deste modo, a presente obra contempla assuntos de grandes relevâncias.

Agradecemos a Atena Editora que proporcionou que fosse real este momento e da mesma forma convidamos você Caro Leitor para embarcar na jornada fascinante rumo ao conhecimento.

Lucio Marques Vieira Souza



## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **A EDUCAÇÃO FÍSICA DO ENSINO MÉDIO NA PREVENÇÃO DO SEDENTARISMO NA ADOLESCÊNCIA E NA VIDA ADULTA: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Márcia Maria de Andrade Teixeira

Livia Maria de Lima Leôncio

Marina Souza Barbosa de Mattos

Nataly Ferreira dos Santos

Gilberto Ramos Vieira

Gustavo Marques

Sâmara Bittencourt Berger

Rhowena Jane Barbosa de Matos


Lara Colognese Helegda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8772128091>

### **CAPÍTULO 2..... 12**

#### **EDUCAÇÃO FÍSICA INFANTIL E EDUCAÇÃO ESPECIAL: APROXIMAÇÕES**

Gerson Falcão Acosta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8772128092>

### **CAPÍTULO 3..... 23**

#### **HUMANIZAÇÃO CURRICULAR DA EDUCAÇÃO FÍSICA DO ENSINO MÉDIO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA**

Cidllan Silveira Gomes Faial


Eliane Ramos Pereira

Rose Mary Costa Rosa Andrade Silva

Ligia Cordeiro Matos Faial

Angélica Yolanda Bueno Bejarano Vale de Medeiros

Gislane Nunes Leitão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8772128093>

### **CAPÍTULO 4..... 36**

#### **O BRINCAR E O LÚDICO NO DESENVOLVIMENTO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA – TEA**

Jackson Gerson da Silva

Aline Cviatkovski

Emanueli Mendes dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8772128094>

### **CAPÍTULO 5..... 46**

#### **SCHOOL ORIENTATION INITIATION: BUENOS AIRES ARGENTINA**


Beatriz Alejandra González Maveroff

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8772128095>

**CAPÍTULO 6..... 51**

**OSEFEITOSDEDOISMÉTODOSDEENSINO-APRENDIZAGEMNODESENVOLVIMENTO  
TÉCNICO DA NATAÇÃO: COMPARAÇÃO ENTRE AS ABORDAGENS LÚDICA E  
TRADICIONAL**


Allana Julie Vilela dos Reis Silvério  
Ricardo de Melo Dias  
Alexandre de Souza e Silva  
Jasiele Aparecida de Oliveira Silva  
Fábio Vieira Lacerda  
Carolina Gabriela Reis Barbosa  
José Jonas de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8772128096>

**CAPÍTULO 7..... 66**

**ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO DIGITAL DE PRODUTOS EM ENTIDADES  
ESPORTIVAS: OS CASOS CONMEBOL-LIBERTADORES E UEFA-*CHAMPIONS LEAGUE***


Roger Luiz Brinkmann  
Ary José Rocco Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8772128097>

**CAPÍTULO 8..... 86**

**ESTRESSE, RESILIÊNCIA E QUALIDADE DE VIDA DE CADEIRANTES, PRATICANTES  
OU NÃO DO ESPORTE PARALÍMPICO**


Karollyni Bastos Andrade Dantas  
Michael Douglas Celestino Bispo  
Cleberon Franclin Tavares Costa  
Mara Dantas Pereira  
Darlan Tavares dos Santos  
Helena Andrade Figueira  
Cristiane Kelly Aquino dos Santos  
Ivaldo Brandão Vieira  
Cristiane Costa da Cunha Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8772128098>

**CAPÍTULO 9..... 104**

**CORRIDA DE ORIENTAÇÃO: ESTUDO COMPARATIVO DOS MODELOS DE  
GOVERNANÇA CORPORATIVA NAS FEDERAÇÕES DE ADMINISTRAÇÃO DA  
MODALIDADE NO BRASIL**


Rogério Campos  
Rodrigo de Souza Poletto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8772128099>

**CAPÍTULO 10..... 118**

**PROPOSTA DE PRINCÍPIOS OPERACIONAIS E REGRAS DE AÇÃO DO GOLEIRO NO  
FUTEBOL DE CAMPO E A IMPORTÂNCIA DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO QUE  
ENFATIZE A TOMADA DE DECISÃO**

Pedro Henrique Pontieri Próspero

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87721280910>

**CAPÍTULO 11..... 126**

**POLÍTICAS PÚBLICAS DE ESPORTE E LAZER NO AMAPÁ E A INCLUSÃO DAS POPULAÇÕES TRADICIONAIS**


Layana Costa Ribeiro Cardoso  
Maria Denise Dourado da Silva  
Dulce Maria Filgueira de Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87721280911>

**CAPÍTULO 12..... 137**

**GOVERNANÇA ESPORTIVA NO BRASIL**

Camilla Gomes de Oliveira e Silva  
Alan de Carvalho Dias Ferreira  
José Pedro Sarmiento de Rebocho Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87721280912>

**CAPÍTULO 13..... 151**

**ESPORTE ORIENTAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE EDUCAÇÃO FÍSICA**


Christiane Francisca Venturini Kirchof  
Leandra Costa da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87721280913>

**CAPÍTULO 14..... 164**

**A FORÇA MUSCULAR E RISCO CARDIOMETABÓLICO EM ADOLESCENTES COM SÍNDROME DE DOWN**

Geiziane Leite Rodrigues Melo  
Thiago Santos Rosa  
Rodrigo Vanerson Passos Neves  
Caio Victor Sousa  
Luiz Humberto Rodrigues Souza  
Edilson Francisco Nascimento  
Graciele Massoli Rodrigues  
Carmen Sílvia Grubert Campbell  
Elvio Marcos Boato  
Milton Rocha Moraes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87721280914>

**CAPÍTULO 15..... 177**

**ANÁLISE DO GANHO DE FORÇA ISOMÉTRICA DE MEMBROS SUPERIORES EM PRATICANTES DE ESCALADA ESPORTIVA**

Alexandre de Souza e Silva  
Luane Emilia Maia Mohallem  
Rafael Gouveia Salomon  
Carolina Gabriela Reis Barbosa  
Fábio Vieira Lacerda  
Jasiele Aparecida de Oliveira Silva  
José Jonas de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87721280915>

**CAPÍTULO 16..... 186**

**AVALIAÇÃO DA ANSIEDADE PRÉ E PÓS COMPETIÇÃO EM ATLETAS DE CARATÊ ATRAVÉS DO INVENTÁRIO DA ANSIEDADE TRAÇO-ESTADO (IDATE)**


Marcus Vinicius da Costa  
Edna Cristina Santos Franco  
Laura Cury de Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87721280916>

**CAPÍTULO 17..... 196**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SONO DE JUDOCAS DURANTE O PROCESSO DE PERDA RÁPIDA DE PESO**

Wanderson Ferreira Calado  
Edna Cristina Santos Franco  
Rubens Batista dos Santos Junior  
Enivaldo Cordovil Rodrigues  
Rodrigo da Silva Dias  
Renato André Sousa da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87721280917>

**CAPÍTULO 18..... 209**

**CICLO MENSTRUAL E O EXERCÍCIO FÍSICO**


Raika Eduarda Rodrigues da Silva  
Mário Henrique Fernandes  
Lucas de Bessa Couto  
Patrícia Espíndola Mota Venâncio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87721280918>

**CAPÍTULO 19..... 218**

**EFEITO DO PRÉ-CONDICIONAMENTO ISQUÊMICO SOBRE O DESEMPENHO FÍSICO: O ATUAL ESTADO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA**

Hiago Leandro Rodrigues de Souza  
Rhaí André Arriel  
Anderson Meireles  
Géssyca Tolomeu de Oliveira  
Moacir Marocolo


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87721280919>

**CAPÍTULO 20..... 236**

**ESTÚDIO DE TREINAMENTO PERSONALIZADO PARA GESTANTES JUIZ-FORANAS: UMA PROPOSTA DE NEGÓCIO**

Eduardo Borba Salzer  
Juliana Fernandes Filgueiras Meireles  
Alesandra Freitas Ângelo Toledo  
Aline Borba Salzer  
Heglison Custódio Toledo  
Polyana de Castro Silva  
Maria Elisa Caputo Ferreira

Clara Mockdece Neves


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87721280920>

**CAPÍTULO 21..... 242**

**PERFIL MORFOLÓGICO DE FISCULTURISTAS AMADORES EM DIFERENTES FASES DE TREINAMENTO**

Natalia Bonicontró Fonsati

Henrique Luiz Monteiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87721280921>

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 254**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 255**

## EFEITO DO PRÉ-CONDICIONAMENTO ISQUÊMICO SOBRE O DESEMPENHO FÍSICO: O ATUAL ESTADO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA

Data de aceite: 01/09/2021

Data da submissão: 11/08/2021

### Hiago Leandro Rodrigues de Souza

Departamento de Fisiologia - Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil;  
Juiz de Fora – MG  
<http://lattes.cnpq.br/6167940885327044>

### Rhaí André Arriel

Departamento de Fisiologia - Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil;  
Juiz de Fora – MG  
<http://lattes.cnpq.br/1328808797330603>

### Anderson Meireles

Departamento de Fisiologia - Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil;  
Juiz de Fora – MG  
<http://lattes.cnpq.br/8699886403134467>

### Géssyca Tolomeu de Oliveira

Departamento de Fisiologia - Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil;  
Juiz de Fora – MG  
<http://lattes.cnpq.br/8088467144343822>

### Moacir Marocolo

Departamento de Fisiologia - Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil;  
Juiz de Fora – MG  
<http://lattes.cnpq.br/8711247458807989>

**RESUMO:** O pré-condicionamento isquêmico [do termo em inglês *ischemic preconditioning* (IPC)] é uma estratégia caracterizada por breves ciclos

de restrição do fluxo sanguíneo seguidos de reperfusão, realizados nos membros superiores ou inferiores com o objetivo de melhorar o desempenho físico. Essa intervenção tem chamado atenção devido a sua característica não invasiva, seu baixo custo e a fácil aplicação. Uma vez que não há um consenso sobre a sua efetividade como uma estratégia ergogênica, o objetivo deste estudo foi investigar o seu estado atual de produção científica, o efeito sobre o desempenho físico e o efeito do nível de treinamento dos participantes e diferentes exercícios/testes utilizados para avaliação do desempenho. Sessenta e sete artigos, envolvendo 984 participantes (177 mulheres) de diferentes níveis de treinamento, preencheram os critérios de inclusão. Sete exercícios (ciclismo, exercício resistido, corrida, natação, patinação, futebol, remo) e cinco níveis de treinamento (destreinados, recreacionalmente treinados, treinados, bem treinados, profissional) foram identificados. A maioria da produção científica sobre IPC e desempenho físico foi publicada a partir de 2015. Mais da metade dos estudos apresentaram um efeito positivo do IPC sobre o desempenho físico (59,7%, n=40). O teste exato de *Fischer* mostrou que existe uma relação entre o efeito do IPC sobre o desempenho físico e o nível de treinamento dos participantes [ $X^2(8) = 15,149$ ;  $p = 0,026$ ], mas não entre o efeito do IPC e exercício/teste [ $X^2(12) = 19,528$ ;  $p = 0,129$ ]. Na última década, houve um aumento substancial na produção científica sobre IPC e desempenho físico. Nossos achados sustentam um efeito benéfico do IPC na melhora do desempenho físico, sendo este efeito mais pronunciado em

indivíduos destreinados e recreacionalmente treinados, independente do exercício/teste realizado.

**PALAVRAS - CHAVE:** Estado da arte; efeito ergogênico; desempenho atlético; exercício; efeito placebo

## EFFECT OF ISCHEMIC PRECONDITIONING ON PHYSICAL PERFORMANCE: CURRENT STATE OF SCIENTIFIC PRODUCTION

**ABSTRACT:** Ischemic preconditioning (IPC) is a strategy characterized by brief cycles of blood flow restriction followed by reperfusion, performed on upper or lower limbs, aiming to improve physical performance. This intervention has drawn attention due to its facility, non-invasive and low-cost characteristics. Once there is no consensus about its effectiveness as an ergogenic aid, the aim of this study was to investigate the current status of its scientific production, effect on physical performance and influence of subject's training level and different exercises/tests used for performance assess. Sixty-seven papers, involving 984 participants (177 female), fulfilled the inclusion criteria. Seven exercises (cycling, resistance exercise, running, swimming, skating, soccer, rowing) and five training levels (untrained, recreationally trained, trained, well-trained, professional) were identified. The majority of scientific production about IPC and physical performance was published after 2015. More than a half of the studies presented a positive IPC effect on physical performance (59.7%; n=40). Fischer's exact test showed IPC is related to physical performance and training level of participants [ $X^2(8) = 15.149$ ;  $p = 0.026$ ], but not to exercise/test [ $X^2(12) = 19,528$ ;  $p = 0,129$ ]. In the last decade was a substantial increase in IPC-related physical performance scientific production. Our findings support a beneficial effect of IPC for physical performance enhancements, more pronounced in untrained and recreationally trained participants, regardless of exercise/test performed.

**KEYWORDS:** State-of-art; ergogenic effect; athletic performance, exercise, placebo effect.

## 1 | INTRODUÇÃO

No âmbito do desempenho físico, treinadores, cientistas do esporte e atletas, independentemente do nível competitivo, sempre buscam por estratégias com potencial efeito ergogênico para atingir melhores resultados (ARRIEL *et al.*, 2020b; DUPUY *et al.*, 2018; KILDUFF *et al.*, 2013). Neste sentido, o pré-condicionamento isquêmico (do termo em inglês *ischemic preconditioning* [IPC]) tem se destacado (ARRIEL *et al.*, 2019; CARU *et al.*, 2019) sendo uma manobra não invasiva, caracterizada como uma estratégia ergogênica mecânica na qual breves ciclos de oclusão do fluxo sanguíneo (isquemia) seguidos pela liberação deste fluxo (reperusão) são realizados com um manguito de pressão nos membros superiores ou inferiores imediatamente antes do exercício (PATTERSON *et al.*, 2015).

O IPC foi originalmente estudado como um fenômeno que mediava proteção para células cardíacas, reduzindo consideravelmente a extensão do dano após o infarto do miocárdio (SHARMA *et al.*, 2015). Estes resultados foram inicialmente apresentados

em um estudo animal onde cães anestesiados receberam quatro ciclos de 5 minutos de isquemia na artéria circunflexa, intercalados por também 5 minutos de reperfusão cada e subsequentemente induzidos a um insulto isquêmico prolongado de 40 minutos (MURRY; JENNINGS; REIMER, 1986). Como resultado, a extensão de redução da área afetada após o infarto do miocárdio foi de aproximadamente 75% naqueles animais que receberam os ciclos de isquemia-reperfusão quando comparados ao grupo controle. Além dos efeitos benéficos ao tecido do miocárdio, estudos posteriores realizando a mesma intervenção também encontraram efeitos positivos relacionados a proteção contra danos endoteliais (KHARBANDA *et al.*, 2001; LOUKOGEORGAKIS *et al.*, 2005).

Desde a apresentação inicial dos efeitos positivos do IPC a partir do estudo de MURRY; JENNINGS e REIMER (1986), esta metodologia tem recebido grande atenção, evidenciando inclusive sua aplicação sob a ótica do desempenho físico (INCOGNITO; BURR; MILLAR, 2016). Em um estudo primário, LIBONATI *et al.* (2001), associaram o IPC com uma alta geração de força, especulando que o processo de hiperemia (aumento considerável do fluxo sanguíneo local devido a isquemia causada pelo manguito de pressão) poderia ser um importante mecanismo para esta estratégia. A partir daí, diversos outros estudos com diferentes populações e testes/exercícios foram realizados, não havendo um consenso sobre o mecanismo de ação e a efetividade da utilização do IPC como estratégia capaz de melhorar o desempenho físico (MAROCOLO *et al.*, 2019).

Dado a sua característica não invasiva, baixo custo e de simples aplicação no contexto do exercício, o IPC continua sendo interesse de investigações científicas objetivando verificar suas propriedades ergogênicas em diferentes cenários. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo investigar o atual estado de produção de conhecimento científico do IPC, incluindo a metodologia e seu efeito sobre o desempenho físico nos diferentes exercícios e níveis de treinamento.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Pesquisa de Literatura

Os potenciais estudos foram identificados por meio de pesquisa bibliográfica no banco de dados PubMed/MEDLINE. A busca foi realizada usando os seguintes descritores: “pré-condicionamento isquêmico” combinado com “desempenho”, “exercício” e “atleta”, através do seu respectivo equivalente em inglês. A seguinte estrutura de pesquisa foi realizada: “*ischemic preconditioning*”[tiab] AND (“*performance*” OR “*exercise*” OR “*athlete*”). Durante a pesquisa, limitou-se a data de janeiro de 2001 a julho de 2021, assim todos os registros a partir do início do século XXI foram analisados. O idioma estabelecido foi o inglês, uma vez que se preocupou em analisar estudos que foram submetidos a um alto crivo editorial, bem como, por serem de proporções internacionais.



## 2.2 Critérios de elegibilidade e seleção dos artigos

Os estudos foram incluídos somente se atendessem estritamente os seguintes critérios: (1) estudo original; (2) IPC realizado agudamente antes do exercício; (3) avaliação de participantes saudáveis; (4) realização de um exercício/teste de esforço; e (5) análise do desempenho físico. Estudos com animais, estudos de caso, registros de protocolo, cartas ao editor e artigos de revisão foram excluídos. Os títulos e resumos dos registros identificados através do banco de dados eletrônico foram checados por dois investigadores independentes, que excluíram todos os registros que não atenderam aos critérios de elegibilidade. As divergências de opinião relacionadas a elegibilidade dos estudos foram sanadas através de discussão. Posteriormente, os estudos selecionados foram lidos por completo para determinar se eles realmente atendiam a todos os critérios de inclusão. O procedimento do IPC foi considerado quando havia um único ou múltiplos ciclos de isquemia alternados com reperusão no músculo esquelético.

## 2.3 Análise estatística

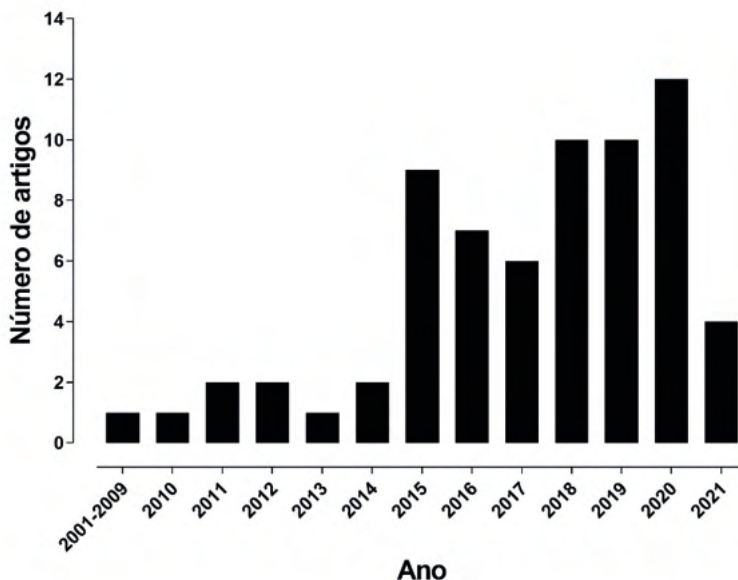
Cinco níveis de treinamento foram considerados: destreinados, recreacionalmente treinados, treinados, bem treinados e profissional. Sete exercícios foram identificados e analisados: ciclismo, exercício resistido, corrida, natação, patinação, futebol e remo. Para verificar as correlações entre o efeito do IPC e nível de desempenho dos participantes, e entre o efeito do IPC e exercício/teste realizado para avaliar o desempenho físico, o teste exato de *Fischer* foi realizado. O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ . A análise estatística foi realizada através do software SPSS *Statistics* para *Windows*, versão 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

Uma análise bibliométrica do atual estado de produção científica do IPC também foi realizada. O registro bibliográfico completo de cada artigo selecionado foi importado para o *software* de análise de rede *VOSviewer* (VAN ECK; WALTMAN, 2010). Os mapas dos autores mais citados e dos países que mais publicam foram construídos para fornecer visualizações bidimensionais do campo de pesquisa do IPC. O mapa dos autores mais citados foi criado usando a análise de cocitação, considerando um mínimo de 25 citações por autor para inclusão. O mapa dos países de maior publicação foi criado usando uma análise de acoplamento bibliográfico com base nos países que mais publicam artigos sobre o IPC. Um mínimo de 5 publicações por país foi requerido para inclusão. A normalização de força de associação foi aplicada e os agrupamentos foram calculados com uma resolução de 1,0 e fatores de atração/repulsão padrão de 2 e 1, respectivamente.

## 3 | RESULTADOS

De 67 artigos encontrados, 59 foram produzidos nos últimos sete anos (2015 a 2021), sendo perceptível o crescente interesse por pesquisas sobre o efeito do IPC e sua

influência no desempenho físico (Figura 1). Ao todo, 984 participantes foram avaliados, sendo 177 (18%) mulheres. A maioria dos estudos apresentou um efeito positivo do IPC sobre o desempenho físico (59,7%, n=40), enquanto apenas um estudo apresentou efeito negativo (Tabela 1).



**Figura 1.** Organização temporal do número de artigos científicos publicados sobre IPC e desempenho físico.

### 3.1 Efeito do IPC e exercício/teste para avaliar o desempenho físico

O exercício/teste de ciclismo foi mais usado para avaliar o efeito do IPC. Há maior proporção de estudos que apresentam efeitos positivos com a utilização do IPC para ciclismo, exercício resistido, corrida, natação e remo. Entretanto, os estudos que avaliaram patinação e futebol demonstram não haver efeitos positivos com a utilização do IPC (Tabela 1). O teste exato de *Fischer* mostrou que não há uma relação entre o exercício/teste e efeito do IPC [ $X^2(12) = 19,528$ ;  $p = 0,129$ ].

### 3.2 Efeito do IPC e nível de desempenho dos participantes

Com relação ao nível de treinamento, há prevalência de estudos com indivíduos recreacionalmente treinados e treinados. Na amostra de indivíduos recreacionalmente treinados, a maioria dos estudos apontou um efeito positivo do IPC sobre o desempenho físico (n=17; 77,3%), enquanto a amostra de indivíduos treinados, grande parte apontou nenhum efeito (n=10; 58,8%) e um apontou efeito negativo. O teste exato de *Fischer* mostrou que existe uma relação entre o efeito do IPC e o nível de treinamento dos participantes

( $X^2(8) = 15,149$ ;  $p = 0,026$ ).

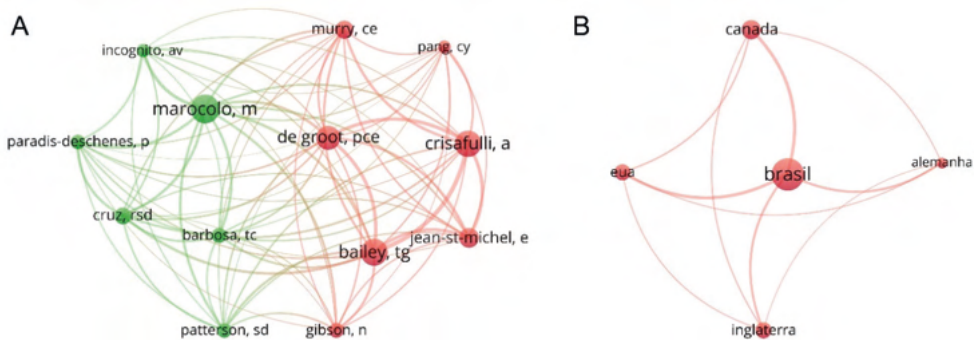
### 3.3 Configurações experimentais de aplicação do IPC

A maioria dos estudos adotou apenas intervenções de IPC e placebo em seu desenho experimental ( $n=39$ ; 58,2%). Os protocolos de IPC com 3 e 4 ciclos de 5 minutos de oclusão seguidos por 5 de reperusão (protocolos de 3 ciclos x 5 min; e 4 ciclos x 5 min) foram os mais usados e a pressão do manguito mais adotada foi 220 mmHg (Tabela 1).

### 3.4 Análise bibliométrica

A análise de cocitação dos autores mais mencionados resultou em uma rede de 13 autores com 78 links em dois agrupamentos. O primeiro agrupamento (A1,  $n=6$ ), inclui os autores das publicações relacionadas ao exercício e desempenho. O segundo agrupamento (A2,  $n=7$ ), inclui os autores dos trabalhos primários sobre a temática, incluindo MURRY; JENNINGS e REIMER (1986); PANG *et al.* (1997), responsáveis pelos trabalhos clínicos iniciais sobre o IPC. A análise de citação direta detectou 60 publicações com 490 citações ao total (Figura 2A).

Para os países de maior influência nas publicações sobre o IPC, de um total de 16 países, cinco foram identificados com pelo menos cinco publicações. Em conjunto, estes países somam 59 publicações, sendo liderados pelo Brasil, Canada, Estados Unidos da América, Inglaterra e Alemanha, contabilizando 20, 12, 10, 10 e 7 publicações, respectivamente (Figura 2B).



**Figura 2.** A) Análise de cocitação dos autores mais mencionados no campo de pesquisa do IPC. O agrupamento 1 (verde) inclui os autores das publicações relacionadas ao exercício e desempenho físico; o agrupamento 2 (vermelho) inclui os autores dos trabalhos primários sobre a temática. B) Análise do acoplamento bibliográfico dos países que mais publicam sobre o IPC. A proporção do círculo denota a quantidade de publicação.

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Exercício/ teste utilizado</b>	<b>Nível de treinamento</b>	<b>Desenho experimental</b>	<b>Protocolo de IPC (Isq. x rep.)*</b>	<b>Pressão do manguito (mmHg)</b>	<b>Efeito no desempenho</b>
Libonati <i>et al.</i>	(2001)	Ex. resistido	Destreinados	IPC/CON	1 ciclo 2x2 min	200 mmHg	Positivo
de Groot <i>et al.</i>	(2010)	Ciclismo	Bem treinados	IPC/CON	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Crisafulli <i>et al.</i>	(2011)	Ciclismo	Recreacionalmente treinados	IPC/CON	3 ciclos 5x5 min	50 mmHg >PAS	Positivo
Jean-St-Michel <i>et al.</i>	(2011)	Natação	Treinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	15 mmHg >PAS	Positivo
Bailey <i>et al.</i>	(2012)	Corrida	Destreinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Clevidence <i>et al.</i>	(2012)	Ciclismo	Treinados	IPC/CON	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Nenhum
Gibson <i>et al.</i>	(2013)	Corrida	Bem treinados	IPC/PLA/CON	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Nenhum
Paixão <i>et al.</i>	(2014)	Ciclismo	Treinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	250 mmHg	Negativo
Barbosa <i>et al.</i>	(2015)	Ex. resistido	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	200 mmHg	Positivo
Cruz <i>et al.</i>	(2015)	Ciclismo	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Gibson <i>et al.</i>	(2015)	Ciclismo	Bem treinados	IPC/PLA/CON	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Nenhum
Hittinger <i>et al.</i>	(2015)	Ciclismo	Bem treinados	IPC/CON	4 ciclos 5x5 min	10 mmHg >PAS	Nenhum
Horiuchi <i>et al.</i>	(2015)	Ex. resistido	Destreinados	IPC/PLA/CON	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Kido et al	(2015)	Ciclismo	Recreacionalmente treinados	IPC/CON	3 ciclos 5x5 min	>300 mmHg	Positivo
Lalonde <i>et al.</i>	(2015)	Ciclismo	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	50 mmHg >PAS	Nenhum
Marocolo <i>et al.</i>	(2015)	Natação	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA/CON	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Patterson <i>et al.</i>	(2015)	Ciclismo	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Tocco <i>et al.</i>	(2015)	Corrida	Treinados	IPC/PLA/CON	3 ciclos 5x5 min	50 mmHg >PAS	Nenhum
Cruz <i>et al.</i>	(2016)	Ciclismo	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Ferreira <i>et al.</i>	(2016)	Natação	Treinados	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Tanaka <i>et al.</i>	(2016)	Ex. resistido	Destreinados	IPC/CON	3 ciclos 5x5 min	>300 mmHg	Positivo
Marocolo <i>et al.</i>	(2016a)	Ex. resistido	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA/CON	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Marocolo <i>et al.</i>	(2016b)	Ex. resistido	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA/CON	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Paradis- Deschênes <i>et al.</i>	(2016)	Ex. resistido	Treinados	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	200 mmHg	Positivo
Paradis- Deschênes et al	(2017)	Ex. resistido	Bem treinados	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	200 mmHg	Positivo

Tabela 1. Caracterização dos estudos analisados.

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Exercício/teste utilizado</b>	<b>Nível de treinamento</b>	<b>Desenho experimental</b>	<b>Protocolo de IPC (Isq. x rep.)*</b>	<b>Pressão do manguito (mmHg)</b>	<b>Efeito no desempenho</b>
Kaur <i>et al.</i>	(2017)	Corrida	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Nenhum
Marocolo <i>et al.</i>	(2017)	Futebol	Treinados	IPC/PLA/CON	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Nenhum
Sabino-Carvalho <i>et al.</i>	(2017)	Corrida	Bem treinados	IPC/PLA/CON	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Nenhum
Seeger <i>et al.</i>	(2017)	Corrida	Destreinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Nenhum
Zinner <i>et al.</i>	(2017)	Corrida	Treinados	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	240 mmHg	Nenhum
Franz <i>et al.</i>	(2018)	Ex. resistido	Recreacionalmente treinados	IPC/CON	3 ciclos 5x5 min	200 mmHg	Positivo
Griffin <i>et al.</i>	(2018)	Ciclismo	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Kilding <i>et al.</i>	(2018)	Ciclismo	Bem treinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	200 mmHg	Positivo
Lopes	(2018)	Corredores	Treinados	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Paradis-Deschênes <i>et al.</i>	(2018)	Ciclismo	Bem treinados	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Richard <i>et al.</i>	(2018b)	Patinação	Profissional	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	30 mmHg >PAS	Nenhum
Richard <i>et al.</i>	(2018a)	Patinação	Profissional	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	180 mmHg	Nenhum
Slysz <i>et al.</i>	(2018)	Ciclismo	Destreinados	IPC/CON	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Thompson <i>et al.</i>	(2018)	Corrida	Treinados	IPC/PLA/CON	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Nenhum
Tomschi <i>et al.</i>	(2018)	Ciclismo	Destreinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	200 mmHg	Positivo
Carvalho <i>et al.</i>	(2019a)	Ex. resistido	Treinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	250 mmHg	Nenhum
Carvalho <i>et al.</i>	(2019b)	Ex. resistido	Treinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	250 mmHg	Positivo
Cheung <i>et al.</i>	(2019)	Ciclismo	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA/CON	4 ciclos 5x5 min	POI	Positivo
Da Mota <i>et al.</i>	(2019)	Ciclismo	Destreinados	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	200 mmHg	Positivo
Griffin <i>et al.</i>	(2019)	Corrida	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Halley <i>et al.</i>	(2019a)	Ex. resistido	Treinados	IPC/PLA/CON	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Nenhum
Halley <i>et al.</i>	(2019b)	Ex. resistido	Treinados	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Nenhum
Paull <i>et al.</i>	(2019)	Corrida	Bem treinado	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Valenzuela <i>et al.</i>	(2019)	Ex. resistido	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Nenhum
Wiggins <i>et al.</i>	(2019)	Ciclismo	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo

Tabela 2. Continuação.

Autor	Ano	Exercício/ teste utilizado	Nível de treinamento	Desenho experimental	Protocolo de IPC (Isq. x rep.)*	Pressão do manguito (mmHg)	Efeito no desempenho
Arriel <i>et al.</i>	(2020a)	Ciclismo	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA/CON	2 ciclos 5x5 min	50 mmHg >PAS	Positivo
Behrens <i>et al.</i>	(2020)	Ciclismo	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	120% da POI	Nenhum
Novaes <i>et al.</i>	(2020)	Ex. resistido	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA/CON	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Telles <i>et al.</i>	(2020)	Ex. resistido	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Halley <i>et al.</i>	(2020)	Caiaque	Bem treinados	IPC/CON	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Marshall <i>et al.</i>	(2020)	Ciclismo	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Nenhum
Montoye <i>et al.</i>	(2020)	Corrida	Treinados	IPC/PLA/CON	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Nenhum
Mota <i>et al.</i>	(2020)	Ciclismo	Destreinados	IPC/PLA	3 ciclos 3x2 min	50 mmHg >PAS	Nenhum
Paradis- Deschênes <i>et al.</i>	(2020b)	Ciclismo	Bem treinados	IPC/CON	3 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Pereira <i>et al.</i>	(2020)	Ex. resistido	Destreinados	IPC/PLA/CON	3 ciclos 5x5 min	225 mmHg	Positivo
Slysz <i>et al.</i>	(2020)	Ciclismo	Treinados	IPC/CON	3 ciclos 5x5 min	POI	Positivo
Ter Beek <i>et al.</i>	(2020)	Ciclismo	Destreinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	250 mmHg	Nenhum
De Souza <i>et al.</i>	(2021)	Ex. resistido	Treinados	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	50 mmHg >PAS	Nenhum
Pethick et al	(2021)	Ex. resistido	Destreinados	IPC/PLA	3 ciclos 5x5 min	225 mmHg	Positivo
Cerqueira et al	(2021)	Ex. resistido	Destreinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	POI	Nenhum
Seeley et al	(2021)	Ciclismo	Recreacionalmente treinados	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	220 mmHg	Positivo
Williams <i>et al.</i>	(2021)	Natação	Profissional	IPC/PLA	4 ciclos 5x5 min	POI	Nenhum

Tabela 3. Continuação.

Legenda: IPC = pré-condicionamento isquêmico; PLA = placebo; CON = controle; Isq. = isquemia; Rep. = reperfusão; Ex. = exercício; PAS = pressão arterial sistólica; POI = pressão de oclusão individual; mmHg = milímetros de mercúrio. \*O protocolo de IPC consiste em ciclos de isquemia intercalados com períodos subsequentes de reperfusão.

## 4 | DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar o estado atual das produções científicas do IPC e seu efeito sobre o desempenho físico nos diferentes exercícios/testes e níveis de treinamento. Nosso principal achado demonstrou um efeito positivo da utilização do IPC na maioria dos estudos analisados. Contudo, grande parte destes estudos avaliou indivíduos recreacionalmente treinados.

Embora efeitos positivos sejam observados, ainda não há um consenso sobre os mecanismos subjacentes ao IPC e seu potencial efeito no desempenho físico (SHARMA

*et al.*, 2015). Acredita-se que esse possível efeito ergogênico da manobra possa se dar por vias humorais e neurais, causados pelo aumento do fluxo sanguíneo após a oclusão temporária do sangue (BARBOSA *et al.*, 2015; SHARMA *et al.*, 2015). Pela via humoral, acredita-se que ocorra uma maior estimulação da liberação de óxido nítrico, remetendo a uma maior vasodilatação, possibilitando o aumento de substratos na musculatura ativa (BARBOSA *et al.*, 2015). Em relação a um mecanismo neural, supõe-se que o IPC cause uma dessensibilização da aferência tipo III/IV durante o exercício, permitindo dessa forma, uma atenuação no desenvolvimento da fadiga neuromuscular, melhorando o desempenho físico (CRUZ *et al.*, 2016). Adicionalmente, postula-se que um mecanismo integrativo bidirecional cérebro-corpo poderia promover respostas fisiológicas por meio de receptores sensoriais mecânicos dado o contexto da realização da manobra de IPC com manguito (DE SOUZA *et al.*, 2021), possivelmente aumentando o desempenho. Contudo, estudos experimentais testando estas hipóteses ainda são necessários.

Por um lado, é importante destacar o fato de que grande parte dos estudos que apresentam efeitos positivos com o IPC possui uma amostra composta por indivíduos com baixo nível de treinamento, somando 67,5% do total analisado. Assim, a generalização de um real efeito ergogênico é limitada, uma vez que indivíduos destreinados ou pouco treinados podem sofrer adaptações fisiológicas ao treinamento mais facilmente (LAURSEN; JENKINS, 2002; PARADIS-DESCHÊNES *et al.*, 2020a; TAYLOR; INGHAM; FERGUSON, 2016) e serem mais susceptíveis a responderem ao IPC (DE SOUZA *et al.*, 2021), o que poderia ocultar os resultados reais da aplicação desta intervenção. Por outro lado, a baixa aplicação desta metodologia em sujeitos altamente treinados, considerados atletas de elite/profissionais, pode se dar devido a uma baixa aderência e falta de disponibilidade/interesse das equipes e comissões técnicas para participarem de protocolos e avaliações, em decorrência aos calendários competitivos conturbados, o que dificulta um planejamento para participação de estudos científicos. Mais estudos verificando o efeito do nível de treinamento sobre a resposta do IPC, assim como mais estudos com indivíduos altamente treinados são necessários.

Parte da heterogeneidade de resultados após a aplicação do IPC pode ser atribuída, ainda, a uma grande variedade de protocolos utilizados, uma vez que uma não padronização de aplicação da técnica pode resultar em múltiplos protocolos com diferentes respostas no desempenho físico (O'BRIEN; JACOBS, 2021), dificultando assim uma comparação mais aprofundada dos estudos analisados. Especificamente, os aspectos inerentes a técnica, como pressão do manguito, número de ciclos de isquemia e reperfusão, intervalo de tempo entre o fim da aplicação do IPC e o início do exercício variam consideravelmente, contribuindo para uma heterogeneidade de resultados (MAROCOLO; BILLAUT; DA MOTA, 2018; O'BRIEN; JACOBS, 2021).

Há uma grande variedade de pressões de manguito utilizadas nos estudos analisados. Ainda que os protocolos de IPC convencional (3 ou 4 ciclos de 5 min de oclusão

seguidos por 5 min de reperfusão, totalizando 30 ou 40 min de intervenção) sejam os mais utilizados, observa-se estudos que adotaram protocolos mais curtos (ARRIEL *et al.*, 2020a; LIBONATI *et al.*, 2001). Acredita-se que a adoção de protocolos de menor duração seja uma estratégia a se considerar por serem mais eficientes em termos de tempo e mais facilmente inseridos nas perspectivas de um cenário competitivo real (MAROCOLO; BILLAUT; DA MOTA, 2018).

É importante ressaltar que a largura do manguito, bem como a circunferência do membro do indivíduo, pressão sistólica e confirmação de oclusão são variáveis a serem consideradas (LOENNEKE *et al.*, 2015), porém, poucas vezes reportadas nos estudos. Tais variáveis podem interferir no valor de pressão do manguito e, conseqüentemente no estímulo promovido, dependendo do grau de restrição de fluxo sanguíneo em cada indivíduo (LOENNEKE *et al.*, 2015).

É importante salientar ainda que alguns estudos também destacam a possibilidade de um efeito placebo estar presente na influência do IPC nos resultados (MAROCOLO *et al.*, 2015; SABINO-CARVALHO *et al.*, 2017). Especificamente, o efeito placebo é considerado como uma resposta positiva de melhora do desempenho atribuída à administração de uma intervenção sem efeito, ou seja, inerte, tais como suplementos, drogas, equipamentos, sugestões verbais ou expectativas (DAVIS; HETTINGA; BEEDIE, 2020). No contexto do IPC, a manipulação dos sujeitos e a sensação observada com a aplicação do manguito de pressão poderiam aumentar a expectativa de melhora do desempenho (DE SOUZA *et al.*, 2021), possivelmente provocando um efeito placebo. Além disso, grande parte dos estudos analisados adotam um desenho experimental de duas condições apenas (IPC e placebo, n=39; 58,2%), considerando a condição placebo como um controle passivo. O uso deste desenho experimental, entretanto, impossibilita avaliar se o desempenho observado na condição placebo foi maior, igual ou menor que uma condição controle (BEEDIE, 2007), caso ela fosse presente, contribuindo para conclusões equivocadas sobre a real eficácia do IPC.

Por fim, o estudo sobre o IPC progrediu substancialmente a partir do ano de 2015. Maior interesse por esta técnica tem sido observado, na qual pesquisadores de diversas nacionalidades têm se dedicado a verificar os efeitos de sua aplicação em diversos cenários. O Brasil se apresenta como um país que, até a presente data, mais produziu conhecimento sobre o IPC. Ainda assim, inúmeras são as lacunas a serem preenchidas neste campo de conhecimento, enfatizando a necessidade de novos estudos com melhor rigor metodológico, efeito dos diferentes protocolos utilizados, diferença entre os níveis de treinamento e o impacto do IPC entre homens e mulheres, uma vez que as variações hormonais entre as fases do ciclo menstrual podem influenciar nas respostas fisiológicas e no desempenho físico (GIERSCH *et al.*, 2020).



## 5 | CONCLUSÃO

Grande parte da produção científica relacionada ao IPC e desempenho físico foram publicadas a partir do ano de 2015. A maioria dos estudos apresentou resultados favoráveis do IPC sobre o desempenho físico e seu efeito está relacionado ao nível de treinamento, sendo mais pronunciado em indivíduos destreinados e recreacionalmente treinados, independente do exercício/teste realizado. Além disso, há grande heterogeneidade de protocolos e inconsistências metodológicas que contribuem para uma discordância de resultados.

## REFERÊNCIAS

- ARRIEL, R. A.; MEIRELES, A.; HOHL, R.; MAROCOLO, M. Ischemic preconditioning improves performance and accelerates the heart rate recovery. **J Sports Med Phys Fitness**, 60, n. 9, p. 1209-1215, Sep 2020a.
- ARRIEL, R. A.; RODRIGUES, J. F.; SOUZA, H. L. R.; MEIRELES, A. *et al.* Ischemia-Reperfusion Intervention: From Enhancements in Exercise Performance to Accelerated Performance Recovery-A Systematic Review and Meta-Analysis. **Int J Environ Res Public Health**, 17, n. 21, Nov 4 2020b.
- ARRIEL, R. A.; SOUZA, H. L. R.; SILVA, B. V. C.; MAROCOLO, M. Ischemic preconditioning delays the time of exhaustion in cycling performance during the early but not in the late phase. **Motriz: Revista de Educação Física**, 25, n. 1, p. e101821, 2019.
- BAILEY, T. G.; JONES, H.; GREGSON, W.; ATKINSON, G. *et al.* Effect of ischemic preconditioning on lactate accumulation and running performance. **Med Sci Sports Exerc**, 44, n. 11, p. 2084-2089, Nov 2012.
- BARBOSA, T. C.; MACHADO, A. C.; BRAZ, I. D.; FERNANDES, I. A. *et al.* Remote ischemic preconditioning delays fatigue development during handgrip exercise. **Scand J Med Sci Sports**, 25, n. 3, p. 356-364, Jun 2015.
- BEEDIE, C. J. Placebo effects in competitive sport: qualitative data. **J Sports Sci Med**, 6, n. 1, p. 21-28, 2007.
- BEHRENS, M.; ZSCHORLICH, V.; MITTLMEIER, T.; BRUHN, S. *et al.* Ischemic Preconditioning Did Not Affect Central and Peripheral Factors of Performance Fatigability After Submaximal Isometric Exercise. **Front Physiol**, 11, p. 371, 2020.
- CARU, M.; LEVESQUE, A.; LALONDE, F.; CURNIER, D. An overview of ischemic preconditioning in exercise performance: A systematic review. **J Sport Health Sci**, 8, n. 4, p. 355-369, Jul 2019.
- CARVALHO, L.; BARROSO, R. Effects of ischemic preconditioning on the isometric test variables. **Science & Sports**, 34, n. 3, p. e225-e228, 2019/06/01/ 2019a.
- CARVALHO, L.; BARROSO, R. Ischemic Preconditioning Improves Strength Endurance Performance. **J Strength Cond Res**, 33, n. 12, p. 3332-3337, Dec 2019b.

CERQUEIRA, M. S.; KOVACS, D.; FRANÇA, I. M.; PEREIRA, R. *et al.* Effects of Individualized Ischemic Preconditioning on Protection Against Eccentric Exercise-Induced Muscle Damage: A Randomized Controlled Trial. **Sports Health**, p. 1941738121995414, Feb 23 2021.

CHEUNG, C. P.; SLYSZ, J. T.; BURR, J. F. Ischemic Preconditioning: Improved Cycling Performance Despite Nocebo Expectation. **Int J Sports Physiol Perform**, p. 1-7, Oct 11 2019.

CLEVIDENCE, M. W.; MOWERY, R. E.; KUSHNICK, M. R. The effects of ischemic preconditioning on aerobic and anaerobic variables associated with submaximal cycling performance. **Eur J Appl Physiol**, 112, n. 10, p. 3649-3654, Oct 2012.

CRISAFULLI, A.; TANGIANU, F.; TOCCO, F.; CONCU, A. *et al.* Ischemic preconditioning of the muscle improves maximal exercise performance but not maximal oxygen uptake in humans. **J Appl Physiol (1985)**, 111, n. 2, p. 530-536, Aug 2011.

CRUZ, R. S.; DE AGUIAR, R. A.; TURNES, T.; PEREIRA, K. L. *et al.* Effects of ischemic preconditioning on maximal constant-load cycling performance. **J Appl Physiol (1985)**, 119, n. 9, p. 961-967, Nov 1 2015.

CRUZ, R. S.; DE AGUIAR, R. A.; TURNES, T.; SALVADOR, A. F. *et al.* Effects of ischemic preconditioning on short-duration cycling performance. **Appl Physiol Nutr Metab**, 41, n. 8, p. 825-831, Aug 2016.

DA MOTA, G. R.; WILLIS, S. J.; SOBRAL, N. D. S.; BORRANI, F. *et al.* Ischemic Preconditioning Maintains Performance on Two 5-km Time Trials in Hypoxia. **Med Sci Sports Exerc**, 51, n. 11, p. 2309-2317, Nov 2019.

DAVIS, A. J.; HETTINGA, F.; BEEDIE, C. You don't need to administer a placebo to elicit a placebo effect: Social factors trigger neurobiological pathways to enhance sports performance. **Eur J Sport Sci**, 20, n. 3, p. 302-312, Apr 2020.

DE GROOT, P. C.; THIJSSSEN, D. H.; SANCHEZ, M.; ELLENKAMP, R. *et al.* Ischemic preconditioning improves maximal performance in humans. **Eur J Appl Physiol**, 108, n. 1, p. 141-146, Jan 2010.

DE SOUZA, H. L. R.; ARRIEL, R. A.; MOTA, G. R.; HOHL, R. *et al.* Does ischemic preconditioning really improve performance or it is just a placebo effect? **PLoS One**, 16, n. 5, p. e0250572, 2021.

DUPUY, O.; DOUZI, W.; THEUROT, D.; BOSQUET, L. *et al.* An Evidence-Based Approach for Choosing Post-exercise Recovery Techniques to Reduce Markers of Muscle Damage, Soreness, Fatigue, and Inflammation: A Systematic Review With Meta-Analysis. **Front Physiol**, 9, p. 403, 2018.

FERREIRA, T. N.; SABINO-CARVALHO, J. L.; LOPES, T. R.; RIBEIRO, I. C. *et al.* Ischemic Preconditioning and Repeated Sprint Swimming: A Placebo and Nocebo Study. **Med Sci Sports Exerc**, 48, n. 10, p. 1967-1975, Oct 2016.

FRANZ, A.; BEHRINGER, M.; HARMSEN, J. F.; MAYER, C. *et al.* Ischemic Preconditioning Blunts Muscle Damage Responses Induced by Eccentric Exercise. **Med Sci Sports Exerc**, 50, n. 1, p. 109-115, Jan 2018.

GIBSON, N.; MAHONY, B.; TRACEY, C.; FAWKNER, S. *et al.* Effect of ischemic preconditioning on repeated sprint ability in team sport athletes. **J Sports Sci**, 33, n. 11, p. 1182-1188, 2015.

GIBSON, N.; WHITE, J.; NEISH, M.; MURRAY, A. Effect of ischemic preconditioning on land-based sprinting in team-sport athletes. **Int J Sports Physiol Perform**, 8, n. 6, p. 671-676, Nov 2013.

GIERSCH, G. E. W.; CHARKOUDIAN, N.; PEREIRA, T.; EDGELL, H. *et al.* Commentaries on Point:Counterpoint: Investigators should/should not control for menstrual cycle phase when performing studies of vascular control. **J Appl Physiol (1985)**, 129, n. 5, p. 1122-1135, Nov 1 2020.

GRIFFIN, P. J.; FERGUSON, R. A.; GISSANE, C.; BAILEY, S. J. *et al.* Ischemic preconditioning enhances critical power during a 3 minute all-out cycling test. **J Sports Sci**, 36, n. 9, p. 1038-1043, May 2018.

GRIFFIN, P. J.; HUGHES, L.; GISSANE, C.; PATTERSON, S. D. Effects of local versus remote ischemic preconditioning on repeated sprint running performance. **J Sports Med Phys Fitness**, 59, n. 2, p. 187-194, Feb 2019.

HALLEY, S. L.; MARSHALL, P.; SIEGLER, J. C. The effect of IPC on central and peripheral fatiguing mechanisms in humans following maximal single limb isokinetic exercise. **Physiol Rep**, 7, n. 8, p. e14063, Apr 2019a.

HALLEY, S. L.; MARSHALL, P.; SIEGLER, J. C. Effect of ischemic preconditioning and changing inspired O<sub>2</sub> fractions on neuromuscular function during intense exercise. **J Appl Physiol (1985)**, 127, n. 6, p. 1688-1697, Dec 1 2019b.

HALLEY, S. L.; PEELING, P.; BROWN, H.; SIM, M. *et al.* Repeat Application of Ischemic Preconditioning Improves Maximal 1,000-m Kayak Ergometer Performance in a Simulated Competition Format. **J Strength Cond Res**, Oct 15 2020.

HITTINGER, E. A.; MAHER, J. L.; NASH, M. S.; PERRY, A. C. *et al.* Ischemic preconditioning does not improve peak exercise capacity at sea level or simulated high altitude in trained male cyclists. **Appl Physiol Nutr Metab**, 40, n. 1, p. 65-71, Jan 2015.

HORIUCHI, M.; ENDO, J.; THIJSSSEN, D. H. Impact of ischemic preconditioning on functional sympatholysis during handgrip exercise in humans. **Physiol Rep**, 3, n. 2, Feb 1 2015.

INCOGNITO, A. V.; BURR, J. F.; MILLAR, P. J. The Effects of Ischemic Preconditioning on Human Exercise Performance. **Sports Med**, 46, n. 4, p. 531-544, Apr 2016.

JEAN-ST-MICHEL, E.; MANLHIOT, C.; LI, J.; TROPAK, M. *et al.* Remote preconditioning improves maximal performance in highly trained athletes. **Med Sci Sports Exerc**, 43, n. 7, p. 1280-1286, Jul 2011.

KAUR, G.; BINGER, M.; EVANS, C.; TRACHTE, T. *et al.* No influence of ischemic preconditioning on running economy. **Eur J Appl Physiol**, 117, n. 2, p. 225-235, Feb 2017.

KHARBANDA, R. K.; PETERS, M.; WALTON, B.; KATTENHORN, M. *et al.* Ischemic preconditioning prevents endothelial injury and systemic neutrophil activation during ischemia-reperfusion in humans in vivo. **Circulation**, 103, n. 12, p. 1624-1630, Mar 27 2001.

- KIDO, K.; SUGA, T.; TANAKA, D.; HONJO, T. *et al.* Ischemic preconditioning accelerates muscle deoxygenation dynamics and enhances exercise endurance during the work-to-work test. **Physiol Rep**, 3, n. 5, May 2015.
- KILDING, A. E.; SEQUEIRA, G. M.; WOOD, M. R. Effects of ischemic preconditioning on economy, VO(2) kinetics and cycling performance in endurance athletes. **Eur J Appl Physiol**, 118, n. 12, p. 2541-2549, Dec 2018.
- KILDUFF, L. P.; FINN, C. V.; BAKER, J. S.; COOK, C. J. *et al.* Preconditioning strategies to enhance physical performance on the day of competition. **Int J Sports Physiol Perform**, 8, n. 6, p. 677-681, Nov 2013.
- LALONDE, F.; CURNIER, D. Y. Can anaerobic performance be improved by remote ischemic preconditioning? **J Strength Cond Res**, 29, n. 1, p. 80-85, Jan 2015.
- LAURSEN, P. B.; JENKINS, D. G. The scientific basis for high-intensity interval training: optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. **Sports Med**, 32, n. 1, p. 53-73, 2002.
- LIBONATI, J. R.; HOWELL, A. K.; INCANNO, N. M.; PETTEE, K. K. *et al.* Brief muscle hypoperfusion/hyperemia: an ergogenic aid? **J Strength Cond Res**, 15, n. 3, p. 362-366, Aug 2001.
- LOENNEKE, J. P.; ALLEN, K. M.; MOUSER, J. G.; THIEBAUD, R. S. *et al.* Blood flow restriction in the upper and lower limbs is predicted by limb circumference and systolic blood pressure. **Eur J Appl Physiol**, 115, n. 2, p. 397-405, Feb 2015.
- LOPES, T. R.; SABINO-CARVALHO, J. L.; FERREIRA, T. H. N.; SUCCI, J. E. *et al.* Effect of Ischemic Preconditioning on the Recovery of Cardiac Autonomic Control From Repeated Sprint Exercise. **Front Physiol**, 9, p. 1465, 2018.
- LOUKOGEORGAKIS, S. P.; PANAGIOTIDOU, A. T.; BROADHEAD, M. W.; DONALD, A. *et al.* Remote ischemic preconditioning provides early and late protection against endothelial ischemia-reperfusion injury in humans: role of the autonomic nervous system. **J Am Coll Cardiol**, 46, n. 3, p. 450-456, Aug 2005.
- MAROCCOLO, I. C.; DA MOTA, G. R.; LONDE, A. M.; PATTERSON, S. D. *et al.* Acute ischemic preconditioning does not influence high-intensity intermittent exercise performance. **PeerJ**, 5, p. e4118, 2017.
- MAROCCOLO, M.; BILLAUT, F.; DA MOTA, G. R. Ischemic Preconditioning and Exercise Performance: An Ergogenic Aid for Whom? **Front Physiol**, 9, p. 1874, 2018.
- MAROCCOLO, M.; DA MOTA, G. R.; PELEGRINI, V.; APPELL CORIOLANO, H. J. Are the Beneficial Effects of Ischemic Preconditioning on Performance Partly a Placebo Effect? **Int J Sports Med**, 36, n. 10, p. 822-825, Oct 2015.
- MAROCCOLO, M.; MAROCCOLO, I. C.; DA MOTA, G. R.; SIMÃO, R. *et al.* Beneficial Effects of Ischemic Preconditioning in Resistance Exercise Fade Over Time. **Int J Sports Med**, 37, n. 10, p. 819-824, Sep 2016a.

- MAROCOLO, M.; SIMIM, M. A. M.; BERNARDINO, A.; MONTEIRO, I. R. *et al.* Ischemic preconditioning and exercise performance: shedding light through smallest worthwhile change. **Eur J Appl Physiol**, 119, n. 10, p. 2123-2149, Oct 2019.
- MAROCOLO, M.; WILLARDSON, J. M.; MAROCOLO, I. C.; DA MOTA, G. R. *et al.* Ischemic Preconditioning and Placebo Intervention Improves Resistance Exercise Performance. **J Strength Cond Res**, 30, n. 5, p. 1462-1469, May 2016b.
- MARSHALL, P. W.; RASMUSSEN, S. B.; KROGH, M.; HALLEY, S. *et al.* Changes in the quadriceps spinal reflex pathway after repeated sprint cycling are not influenced by ischemic preconditioning. **Eur J Appl Physiol**, 120, n. 5, p. 1189-1202, May 2020.
- MONTOYE, A. H. K.; MITCHINSON, C. J.; TOWNSEND, O. R.; NEMMERS, C. H. *et al.* Ischemic Preconditioning Does Not Improve Time Trial Performance in Recreational Runners. **Int J Exerc Sci**, 13, n. 6, p. 1402-1417, 2020.
- MOTA, G. R.; RIGHTMIRE, Z. B.; MARTIN, J. S.; MCDONALD, J. R. *et al.* Ischemic preconditioning has no effect on maximal arm cycling exercise in women. **Eur J Appl Physiol**, 120, n. 2, p. 369-380, Feb 2020.
- MURRY, C. E.; JENNINGS, R. B.; REIMER, K. A. Preconditioning with ischemia: a delay of lethal cell injury in ischemic myocardium. **Circulation**, 74, n. 5, p. 1124-1136, Nov 1986.
- NOVAES, J. S.; TELLES, L. G. S.; MONTEIRO, E. R.; ARAUJO, G. S. *et al.* Ischemic Preconditioning Improves Resistance Training Session Performance. **J Strength Cond Res**, Mar 27 2020.
- O'BRIEN, L.; JACOBS, I. Methodological Variations Contributing to Heterogenous Ergogenic Responses to Ischemic Preconditioning. **Front Physiol**, 12, p. 656980, 2021.
- PAIXAO, R. C.; DA MOTA, G. R.; MAROCOLO, M. Acute Effect of Ischemic Preconditioning is Detrimental to Anaerobic Performance in Cyclists. **Int J Sports Med**, 35, n. 11, p. e5, Oct 2014.
- PANG, C. Y.; NELIGAN, P.; ZHONG, A.; HE, W. *et al.* Effector mechanism of adenosine in acute ischemic preconditioning of skeletal muscle against infarction. **Am J Physiol**, 273, n. 3 Pt 2, p. R887-895, Sep 1997.
- PARADIS-DESCHÊNES, P.; JOANISSE, D. R.; BILLAUT, F. Ischemic preconditioning increases muscle perfusion, oxygen uptake, and force in strength-trained athletes. **Appl Physiol Nutr Metab**, 41, n. 9, p. 938-944, Sep 2016.
- PARADIS-DESCHÊNES, P.; JOANISSE, D. R.; BILLAUT, F. Sex-Specific Impact of Ischemic Preconditioning on Tissue Oxygenation and Maximal Concentric Force. **Front Physiol**, 7, p. 674, 2017.
- PARADIS-DESCHÊNES, P.; JOANISSE, D. R.; BILLAUT, F. Ischemic Preconditioning Improves Time Trial Performance at Moderate Altitude. **Med Sci Sports Exerc**, 50, n. 3, p. 533-541, Mar 2018.
- PARADIS-DESCHÊNES, P.; JOANISSE, D. R.; MAURIÈGE, P.; BILLAUT, F. Ischemic Preconditioning Enhances Aerobic Adaptations to Sprint-Interval Training in Athletes Without Altering Systemic Hypoxic Signaling and Immune Function. **Front Sports Act Living**, 2, p. 41, 2020a.

PARADIS-DESCHÊNES, P.; LAPOINTE, J.; JOANISSE, D. R.; BILLAUT, F. Similar Recovery of Maximal Cycling Performance after Ischemic Preconditioning, Neuromuscular Electrical Stimulation or Active Recovery in Endurance Athletes. **J Sports Sci Med**, 19, n. 4, p. 761-771, Dec 2020b.

PATTERSON, S. D.; BEZODIS, N. E.; GLAISTER, M.; PATTISON, J. R. The Effect of Ischemic Preconditioning on Repeated Sprint Cycling Performance. **Med Sci Sports Exerc**, 47, n. 8, p. 1652-1658, Aug 2015.

PAULL, E. J.; VAN GUILDER, G. P. Remote ischemic preconditioning increases accumulated oxygen deficit in middle-distance runners. **J Appl Physiol (1985)**, 126, n. 5, p. 1193-1203, May 1 2019.

PEREIRA, H. M.; DE LIMA, F. F.; SILVA, B. M.; KOHN, A. F. Sex differences in fatigability after ischemic preconditioning of non-exercising limbs. **Biol Sex Differ**, 11, n. 1, p. 59, Oct 27 2020.

PETHICK, J.; CASSELTON, C.; WINTER, S. L.; BURNLEY, M. Ischemic Preconditioning Blunts Loss of Knee Extensor Torque Complexity with Fatigue. **Med Sci Sports Exerc**, 53, n. 2, p. 306-315, Feb 1 2021.

RICHARD, P.; BILLAUT, F. Combining Chronic Ischemic Preconditioning and Inspiratory Muscle Warm-Up to Enhance On-Ice Time-Trial Performance in Elite Speed Skaters. **Front Physiol**, 9, p. 1036, 2018a.

RICHARD, P.; BILLAUT, F. Time-Trial Performance in Elite Speed Skaters After Remote Ischemic Preconditioning. **Int J Sports Physiol Perform**, p. 1-9, Nov 16 2018b.

SABINO-CARVALHO, J. L.; LOPES, T. R.; OBEID-FREITAS, T.; FERREIRA, T. N. *et al.* Effect of Ischemic Preconditioning on Endurance Performance Does Not Surpass Placebo. **Med Sci Sports Exerc**, 49, n. 1, p. 124-132, Jan 2017.

SEEGER, J. P. H.; TIMMERS, S.; PLOEGMAKERS, D. J. M.; CABLE, N. T. *et al.* Is delayed ischemic preconditioning as effective on running performance during a 5km time trial as acute IPC? **J Sci Med Sport**, 20, n. 2, p. 208-212, Feb 2017.

SEELEY, A. D.; JACOBS, K. A. IPC recovery length of 45 minutes improves muscle oxygen saturation during active sprint recovery. **Eur J Sport Sci**, p. 1-8, Jun 28 2021.

SHARMA, V.; MARSH, R.; CUNNIFFE, B.; CARDINALE, M. *et al.* From Protecting the Heart to Improving Athletic Performance - the Benefits of Local and Remote Ischaemic Preconditioning. **Cardiovasc Drugs Ther**, 29, n. 6, p. 573-588, Dec 2015.

SLYSZ, J. T.; BURR, J. F. Enhanced Metabolic Stress Augments Ischemic Preconditioning for Exercise Performance. **Front Physiol**, 9, p. 1621, 2018.

SLYSZ, J. T.; PETRICK, H. L.; MARROW, J. P.; BURR, J. F. An examination of individual responses to ischemic preconditioning and the effect of repeated ischemic preconditioning on cycling performance. **Eur J Sport Sci**, 20, n. 5, p. 633-640, Jun 2020.

TANAKA, D.; SUGA, T.; TANAKA, T.; KIDO, K. *et al.* Ischemic Preconditioning Enhances Muscle Endurance during Sustained Isometric Exercise. **Int J Sports Med**, 37, n. 8, p. 614-618, Jul 2016.

TAYLOR, C. W.; INGHAM, S. A.; FERGUSON, R. A. Acute and chronic effect of sprint interval training combined with postexercise blood-flow restriction in trained individuals. **Exp Physiol**, 101, n. 1, p. 143-154, Jan 2016.

TELLES, L. G. S.; CARELLI, L. C.; BRÁZ, I. D.; JUNQUEIRA, C. *et al.* Effects of Ischemic Preconditioning as a Warm-Up on Leg Press and Bench Press Performance. **J Hum Kinet**, 75, p. 267-277, Oct 2020.

TER BEEK, F.; JOKUMSEN, P. S.; SLOTH, B. N.; STEVENSON, A. J. T. *et al.* Ischemic Preconditioning Attenuates Rating of Perceived Exertion But Does Not Improve Maximal Oxygen Consumption or Maximal Power Output. **J Strength Cond Res**, Apr 24 2020.

THOMPSON, K. M. A.; WHINTON, A. K.; FERTH, S.; SPRIET, L. L. *et al.* Ischemic Preconditioning: No Influence on Maximal Sprint Acceleration Performance. **Int J Sports Physiol Perform**, 13, n. 8, p. 986-990, Sep 1 2018.

TOCCO, F.; MARONGIU, E.; GHIANI, G.; SANNA, I. *et al.* Muscle ischemic preconditioning does not improve performance during self-paced exercise. **Int J Sports Med**, 36, n. 1, p. 9-15, Jan 2015.

TOMSCHI, F.; NIEMANN, D.; BLOCH, W.; PREDEL, H. G. *et al.* Ischemic Preconditioning Enhances Performance and Erythrocyte Deformability of Responders. **Int J Sports Med**, 39, n. 8, p. 596-603, Jul 2018.

VALENZUELA, P. L.; MARTÍN-CANDILEJO, R.; SÁNCHEZ-MARTÍNEZ, G.; BOUZAS MARINS, J. C. *et al.* Ischemic Preconditioning and Muscle Force Capabilities. **J Strength Cond Res**, Mar 15 2019.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. **Scientometrics**, 84, n. 2, p. 523-538, Aug 2010.

WIGGINS, C. C.; CONSTANTINI, K.; PARIS, H. L.; MICKLEBOROUGH, T. D. *et al.* Ischemic Preconditioning, O<sub>2</sub> Kinetics, and Performance in Normoxia and Hypoxia. **Med Sci Sports Exerc**, 51, n. 5, p. 900-911, May 2019.

WILLIAMS, N.; RUSSELL, M.; COOK, C. J.; KILDUFF, L. P. Effect of Ischemic Preconditioning on Maximal Swimming Performance. **J Strength Cond Res**, 35, n. 1, p. 221-226, Jan 1 2021.

ZINNER, C.; BORN, D. P.; SPERLICH, B. Ischemic Preconditioning Does Not Alter Performance in Multidirectional High-Intensity Intermittent Exercise. **Front Physiol**, 8, p. 1029, 2017.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abordagem lúdica 52, 56, 57, 60, 63, 64

Abordagem tradicional 52, 60

Administração esportiva 104

Adolescentes 12, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 21, 25, 131, 132, 133, 164, 165, 166, 167, 171, 172, 173, 174, 188

Ansiedade Pré-Competitiva 187, 193, 195

Autismo 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 167

### B

Boas Práticas de governança 104, 106, 107, 109, 111, 114, 115, 137, 147

Brincar 10, 16, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 54

### C

Ciclo menstrual 13, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 228

Composição corporal 166, 171, 242, 244, 246, 247, 248, 249, 251, 253

Comunicação Organizacional 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 81, 83

Confederações 68, 76, 80, 83, 117, 137, 143, 145, 146, 147, 149

Crianças 10, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 91, 102, 110, 128, 131, 132, 133, 148, 163, 165, 172, 174, 239

Currículo 2, 10, 24, 25, 26, 27, 44, 151, 161, 163

### D

Desempenho Atlético 219

Desempenho Físico Funcional 178

### E

Educação Especial 10, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 22, 254

Educação Física 2, 9, 10, 12, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 51, 54, 64, 65, 66, 85, 92, 99, 104, 115, 117, 118, 124, 127, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 167, 177, 184, 186, 195, 196, 206, 207, 209, 217, 229, 239, 241, 254

Educação Física Escolar 2, 9, 10, 11, 23, 24, 26, 30, 34, 152, 153, 158, 162, 254

Educação Física Infantil 10, 12, 13, 15, 20, 22



Efeito Ergogênico 219, 227

Efeito Placebo 219, 228

Ensino Médio 10, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34

Entidades esportivas 11, 66, 67, 68, 70, 75, 76, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 149

Escalada 12, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184

Esporte 2, 9, 11, 12, 6, 7, 10, 25, 30, 31, 33, 34, 47, 48, 53, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 76, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 92, 93, 96, 97, 98, 99, 102, 104, 105, 106, 107, 110, 111, 115, 118, 119, 124, 126, 127, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 178, 179, 183, 184, 187, 188, 190, 195, 196, 197, 199, 206, 207, 219, 240, 241, 242, 243, 244, 251, 252, 253, 254

Esporte Orientação 12, 48, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162

Esportes de Combate 186, 187, 192, 196, 206

Estado da arte 35, 219

Estresse Fisiológico 87

Exercícios Físicos 3, 5, 89, 95, 209, 210, 211, 212, 238, 244

## F

Fisiculturismo 242, 243, 244, 245, 246, 249, 250, 251, 252

Força Muscular 12, 164, 165, 166, 172, 173, 174, 178, 179, 181, 184, 217

Força Muscular Isométrica 165, 181

Formação Docente 12, 13, 21

Formação Inicial 12, 3, 20, 151, 152, 153, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 163

Futebol 11, 30, 31, 32, 66, 67, 69, 74, 76, 77, 78, 79, 83, 85, 89, 99, 106, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 129, 131, 132, 152, 155, 162, 218, 221, 222, 225, 246

## G

Gestante 237, 238

Gestão 5, 10, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 85, 106, 107, 109, 111, 113, 114, 116, 117, 129, 136, 137, 141, 143, 144, 145, 146, 148, 150, 237, 241, 254

Gestão Esportiva 117, 137

Goleiro 11, 32, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

## I

Idate 13, 186, 187, 189, 190, 191, 192, 194

## J

Judô 111, 115, 193, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 203, 206, 207

## **L**

Lazer 12, 6, 14, 126, 127, 128, 129, 131, 132, 134, 135, 136, 152, 159, 206

Lúdico 10, 20, 36, 37, 39, 41, 42, 44, 51, 54, 55, 60, 62, 63, 64, 65, 153, 156

## **M**

Metodologias de ensino 52, 53, 152

Mulheres 53, 128, 148, 172, 196, 199, 209, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 222, 228, 236, 237, 238, 247, 250

## **N**

Natação 11, 33, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 60, 62, 63, 64, 65, 93, 131, 203, 218, 221, 222, 224, 226

Negócios 72, 106, 236, 237, 238, 239, 240, 241

## **O**

Organizações Esportivas 68, 69, 71, 72, 83, 117, 137, 138, 139, 141, 143, 144, 146

## **P**

Paratleta 87

Perda rápida de peso 13, 196, 197, 198, 204, 206, 207

Políticas Públicas 12, 5, 6, 7, 21, 96, 126, 127, 128, 129, 131, 134

Populações Tradicionais 12, 126, 128, 129, 133

Preensão Palmar 171, 173

Princípios operacionais 11, 118, 120, 121, 124

## **Q**

Qualidade de vida 11, 2, 3, 6, 8, 15, 19, 36, 86, 87, 88, 89, 90, 94, 96, 99, 100, 102, 128, 131, 187, 207, 213, 215, 216, 239

Qualidade do sono 13, 196, 197, 198, 200, 203, 204, 207, 208

## **R**

Regras de ação 11, 118, 120, 121, 124, 125

Relacionamento Humano 30, 31

Resiliência Psicológica 87, 99

## **S**

Sedentarismo 10, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Síndrome de Down 9, 12, 164, 165, 167

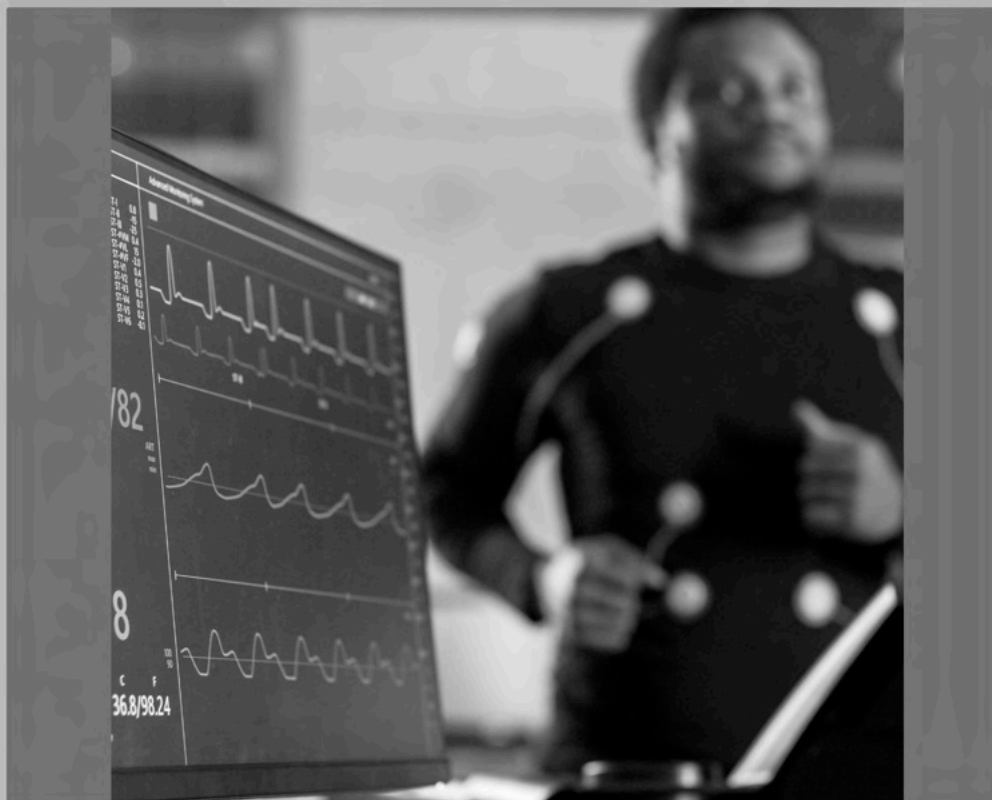
## T

Tomada de decisão 11, 118, 122, 123, 124, 138, 139, 140, 147, 155, 183

Treinamento Personalizado 13, 236

# Ciências do esporte

**e educação física:** Pesquisas científicas inovadoras,  
interdisciplinares e contextualizadas

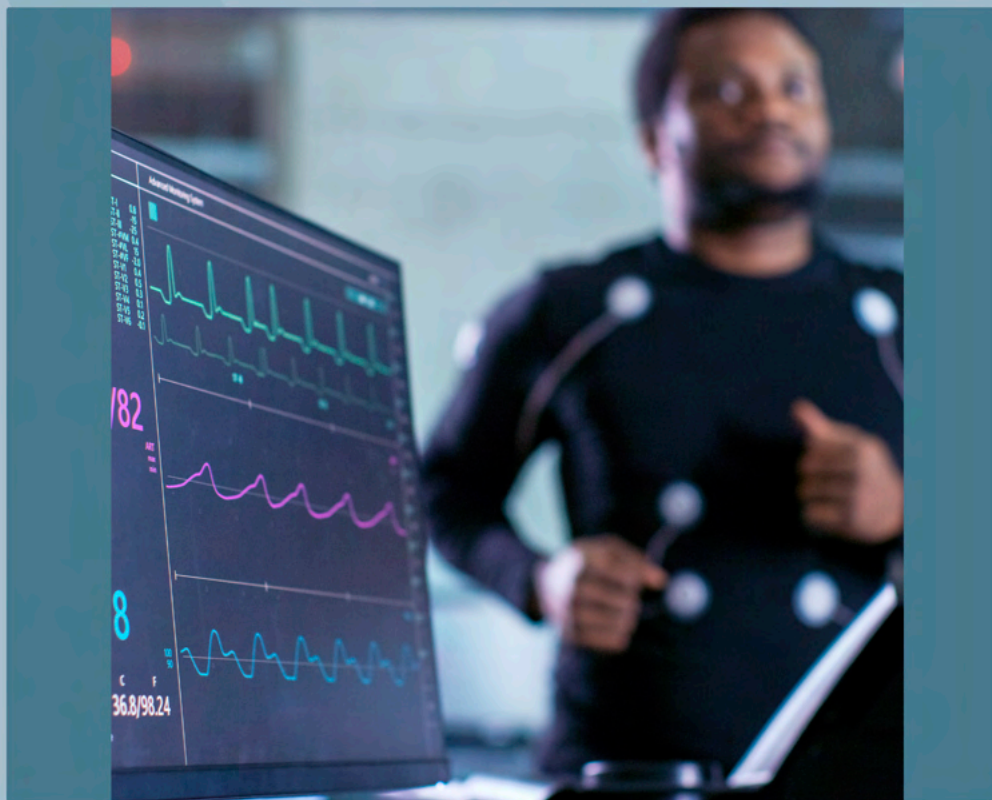


- 🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
- ✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
- 📷 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- 📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# Ciências do esporte

**e educação física:** Pesquisas científicas inovadoras,  
interdisciplinares e contextualizadas



- 🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
- ✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
- 📷 @atenaeditora
- 📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021