



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ANÁLISES CLÍNICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA

Francine Spigolon Stella

**A Influência dos Anti-inflamatórios Não esteroidais sobre o
Exercício Físico: Uma revisão Integrativa**

Florianópolis
2024

Francine Spigolon Stella

**A Influência dos Anti-inflamatórios Não esteroidais sobre o
Exercício Físico: Uma Revisão Integrativa**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao
Curso de Graduação em Farmácia do Centro
de Ciências da Saúde da Universidade Federal
de Santa Catarina como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharela em Farmácia
Orientador(a): Profa. Dra. Tatiana Herrerias

Florianópolis

2024

Stella, Francine Spigolon

A Influência dos Anti-inflamatórios Não Esteroidais
Sobre o Exercício Físico: Uma Revisão Integrativa /
Francine Spigolon Stella ; orientadora, Tatiana Herrerias,
2024.

31 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
da Saúde, Graduação em Farmácia, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Farmácia. 2. Anti-inflamatórios não Esteroidais. 3.
Exercício Físico. I. Herrerias, Tatiana. II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Graduação em Farmácia. III.
Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 26 dias do mês de junho do ano de 2024, às 13:30 h, por webconferência/presencial, foi realizada a defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso, como requisito curricular indispensável à integralização do Curso de Graduação em Farmácia do(a) acadêmico(a) Francine Spigolon Stela, regularmente matriculado(a) sob número 19103046, intitulado **A influência dos anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) sobre o exercício físico**. A Banca Examinadora, composta por:

Tatiana Herrerias (Orientador como presidente),
Heloisa Pamplona Cunha (1º membro),
Larissa dos Santos Leonel (2º membro),

deliberou e decidiu, pela

- Aprovação nesta etapa, sem reparos ao conteúdo;
 Aprovação nesta etapa, condicionada aos seguintes reparos, sob fiscalização do Prof. Orientador;
 Reprovação nesta etapa.

Alterações solicitadas: As sugestões com os ajustes a serem feitos será enviado pela banca ao aluno.

A **nota final** do Trabalho de Conclusão do Curso será divulgada pelo professor da disciplina após a entrega da versão final do TCC e será a média ponderada decorrente das notas obtidas nas etapas parcial e final, no trabalho escrito e na defesa do trabalho.


O acadêmico(a)

NÃO solicitou Embargo


Solicitou Embargo, período máximo de 1 ano, pelo seguinte motivo:

- declaração emitida pela Secretária de Inovação (SINOVA)
- previsão de publicação em livro ou periódico
- manifestação do (a) autor (a) ou do (a) orientador (a). Justificativa:


Eu, presidente da banca, lavrei a presente ata que segue assinada por mim e pelos demais membros da Banca Examinadora.

 Documento assinado digitalmente
Tatiana Herrerias
Data: 01/07/2024 10:08:56-0300
CPF: ***.653.379-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>


Presidente da Banca Examinadora

 Documento assinado digitalmente
Heloisa Pamplona Cunha
Data: 01/07/2024 11:23:44-0300
CPF: ***.393.839-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

1º Membro

 Documento assinado digitalmente
Larissa dos Santos Leonel
Data: 01/07/2024 10:12:53-0300
CPF: ***.842.249-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

2º Membro

 Documento assinado digitalmente
FRANCINE SPIGOLON STELLA
Data: 01/07/2024 19:19:43-0300
CPF: ***.554.758-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Acadêmico(a)

A INFLUÊNCIA DOS ANTI-INFLAMATÓRIOS NÃO ESTEROIDES SOBRE O EXERCÍCIO FÍSICO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

THE INFLUENCE OF NON-STEROIDAL ANTI-INFLAMMATORY DRUGS ON PHYSICAL EXERCISE: AN INTEGRATIVE REVIEW

LA INFLUENCIA DE LOS ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS EN EL EJERCICIO FÍSICO: UNA RESISIÓN INTEGRATIVA

Francine Spigolon Stella ¹
Tatiana Herrerias ²

June, 2024

RESUMO

A prática de exercício físico é um pilar fundamental para a promoção da saúde, melhoria da qualidade de vida e prevenção de doenças, principalmente de doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes e obesidade. A compreensão dos efeitos dos medicamentos sobre a capacidade do organismo de se exercitar é essencial não apenas para atletas, mas também para a população em geral, que busca manter um estilo de vida saudável e ativo. Este trabalho busca avaliar a influência dos anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) na prática de exercícios físicos, destacando a importância dessa relação para atletas e indivíduos fisicamente ativos. Este trabalho foi desenvolvido utilizando o método de revisão integrativa, buscando responder a seguinte pergunta norteadora: “Os anti-inflamatórios não esteroidais influenciam o exercício físico?” Foram encontrados 133 artigos, na busca realizada e destes, 115 artigos foram excluídos e foram analisados 17 artigos. A revisão integrativa realizada demonstrou que os AINEs, como paracetamol/acetaminofeno e ibuprofeno, podem afetar a resposta do organismo ao exercício, podendo potencializar ou limitar seus efeitos benéficos, além de prejudicar a recuperação. Alguns dos principais resultados obtidos mostraram que o uso de ibuprofeno e ácido acetilsalicílico pode ser favorável a um melhor desempenho quando se fala de atletas, enquanto que não houve nenhuma evidência de melhora significativa quanto à autopercepção de dor em ambos os grupos pesquisados. A individualidade biológica e os contextos específicos de treinamento e competição devem ser considerados ao utilizar AINEs, visando maximizar os benefícios e minimizar os riscos associados a esses medicamentos. A conclusão ressalta a importância de uma abordagem individualizada e informada na utilização de AINEs no contexto esportivo, com base em evidências científicas atualizadas e acompanhamento profissional adequado.

Palavras-chave: “AINEs”, “anti-inflamatórios não esteroides”, “exercício”, “atividade física”

1 Graduanda em Farmácia. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Engenheiro Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, s/n, Trindade, Florianópolis-SC, CEP 88040-900.
E-mail: francinestella@hotmail.com

2 Doutora em Ciências (Bioquímica). Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Engenheiro Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, s/n, Trindade, Florianópolis-SC, CEP 88040-900.

ABSTRACT

The practice of physical exercise is a fundamental pillar for promoting health, improving quality of life and preventing diseases, especially chronic non-communicable diseases, such as diabetes and obesity. Understanding the effects of medications on the body's ability to exercise is essential not only for athletes, but also for the general population, who seek to maintain a healthy and active lifestyle. This work seeks to evaluate the influence of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) on physical exercise, highlighting the importance of this relationship for athletes and physically active individuals. This work was developed using the integrative review method, seeking to answer the following guiding question: "Do non-steroidal anti-inflammatory drugs influence physical exercise?" 133 articles were found in the search carried out and of these, 115 articles were excluded and 17 articles were analyzed. The integrative review carried out demonstrated that NSAIDs, such as paracetamol/acetaminophen and ibuprofen, can affect the body's response to exercise, potentially enhancing or limiting its beneficial effects, in addition to impairing recovery. Some of the main results obtained showed that the use of ibuprofen and acetylsalicylic acid can be conducive to better performance when it comes to athletes, while there was no evidence of significant improvement in terms of self-perception of pain in both groups studied. Biological individuality and specific training and competition contexts must be considered when using NSAIDs, aiming to maximize the benefits and minimize the risks associated with these medications. The conclusion highlights the importance of an individualized and informed approach to the use of NSAIDs in the sporting context, based on updated scientific evidence and adequate professional monitoring.

Keywords: "NSAIDs", "non-steroidal anti-inflammatory drugs", "exercise", "physical activity".

RESUMEN

La práctica de ejercicio físico es un pilar fundamental para promover la salud, mejorar la calidad de vida y prevenir enfermedades, especialmente crónicas no transmisibles, como la diabetes y la obesidad. Comprender los efectos de los medicamentos sobre la capacidad del cuerpo para hacer ejercicio es fundamental no sólo para los deportistas, sino también para la población en general, que busca mantener un estilo de vida saludable y activo. Este trabajo busca evaluar la influencia de los antiinflamatorios no esteroides (AINE) sobre el ejercicio físico, destacando la importancia de esta relación para deportistas y personas físicamente activas. Este trabajo se desarrolló mediante el método de revisión integrativa, buscando responder a la siguiente pregunta orientadora: "¿Los antiinflamatorios no esteroideos influyen en el ejercicio físico?" En la búsqueda realizada se encontraron 133 artículos y de estos se excluyeron 115 artículos y se analizaron 17 artículos. La revisión integradora realizada demostró que los AINE, como el paracetamol/acetaminofeno y el ibuprofeno, pueden afectar la respuesta del organismo al ejercicio, potenciando o limitando potencialmente sus efectos beneficiosos, además de perjudicar la recuperación. Algunos de los principales resultados obtenidos mostraron que el uso de ibuprofeno y ácido acetilsalicílico puede favorecer un mejor rendimiento en los deportistas, mientras que no hubo evidencia de una mejora significativa en términos de autopercepción del dolor en ambos grupos estudiados. Al utilizar AINE se debe tener en cuenta la individualidad biológica y los contextos específicos de entrenamiento y competición, con el objetivo de maximizar los beneficios y minimizar los riesgos asociados a estos medicamentos. La conclusión destaca la importancia de un enfoque individualizado e informado del uso de AINE en

el contexto deportivo, basado en evidencia científica actualizada y un seguimiento profesional adecuado.

Palabras clave: “AINE”, “antiinflamatorios no esteroideos”, “ejercicio”, “actividad física”.

1. Introdução

A prática de atividade física e exercício físico são reconhecidas universalmente como um pilar fundamental para a promoção da saúde, melhoria da qualidade de vida e prevenção de doenças, principalmente de doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes, hipertensão e obesidade (OMS, 2020). É importante destacar que existe uma diferença quando falamos em atividade física e exercício físico. O primeiro se refere a qualquer movimento corporal que saia do repouso, enquanto o exercício físico demanda que seja organizado, estruturado e repetitivo (Brasil, 2020).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que para se obter os benefícios do exercício físico, sejam realizados de 150 a 300 minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa por semana, tendo estudos que mostram que até mesmo com metade do tempo recomendado, já existem benefícios notáveis a saúde (Warburton; Bredin, 2017). Entretanto, estima-se que 27,5% dos adultos e 81% dos adolescentes não praticam atividade física pelo tempo sugerido pela OMS, aumentando o risco do desenvolvimento de doenças (OMS, 2020).

Nos últimos anos, a relação entre medicamentos e atividade física tem sido objeto de crescente interesse e investigação em diversas áreas (Porto *et al.*, 2023). A compreensão dos efeitos dos medicamentos sobre a capacidade do organismo de se exercitar é essencial não apenas para atletas, mas também para a população em geral, que busca manter um estilo de vida saudável e ativo.

Hoje, sabe-se que o uso de medicamentos, sejam eles prescritos ou não, pode influenciar de maneira substancial a resposta do organismo ao exercício físico, podendo potencializar ou limitar seus efeitos benéficos, assim como pode prejudicar sua recuperação (Cornu *et al.*, 2020).

Uma das classes de medicamentos mais utilizadas pelos praticantes de

exercícios físicos é a dos anti-inflamatórios não esteroides (AINEs). Os AINEs foram os fármacos mais prescritos aos atletas durante os jogos das Copas do Mundo da Fédération Internationale de Football Association (FIFA) de 2002, 2006, 2010 e 2014 correspondendo a cerca de 36% das prescrições (Cornu *et al.*, 2020). Grgic & Mikulic (2021) demonstraram que entre jovens atletas a prevalência de uso de acetaminofeno é de 9,5% (Grgic; Mikulic, 2021).

Cabe ressaltar que no Brasil, a maioria dos AINEs são classificados como Medicamentos Isentos de Prescrição (MIPs), o que facilita muito a sua compra e consumo, contribuindo para o seu uso indiscriminado e para uma maior facilidade da ocorrência de intoxicações e reações adversas (Souza *et al.*, 2021). Porém, também temos AINEs de venda controlada, especialmente a classe dos coxibes, como o celecoxibe e o etoricoxibe. Além disso, os AINEs não estão presentes na Lista de substâncias proibidas, presente no Código Mundial Antidopagem (2023), o que significa que podem ser usados em competições esportivas (World Anti-Doping Agency, 2023).

Em geral, atletas e indivíduos fisicamente ativos, utilizam os AINEs com um propósito ergogênico, ou seja, buscando melhorar seu desempenho físico, para inibir respostas inflamatórias e dores pós e durante os treinos (Emerson *et al.*, 2021).

Essa classe de fármacos atua através da inibição das enzimas ciclo oxigenases (COX) as quais são responsáveis pela produção de prostaglandinas, a partir do ácido araquidônico. São duas as isoformas de COX que os AINEs podem atuar, a COX-1 e COX2 e a seletividade para um tipo de COX em específico dependendo da estrutura química do fármaco. Em geral, a COX-1 está relacionada com a produção de prostaglandinas relacionadas com funções fisiológicas, como agregação plaquetária, ao fluxo sanguíneo renal e às secreções do muco gástrico. Enquanto que a COX-2 fica responsável pela maior produção de prostaglandinas em resposta a um trauma/doença, para induzir o processo inflamatório, dor e febre (Emerson *et al.*, 2021).

Sendo assim, a utilização dos AINEs por praticantes de exercício físico geralmente está relacionada a sua ação antipirética, analgésica e anti

inflamatória pois acredita-se que eles podem ajudar a diminuir a temperatura corporal, que tem seu aumento causado pelo esforço físico, assim como, o seu efeito analgésico e anti-inflamatório auxiliaria numa recuperação mais rápida (Cornu *et al.*, 2020).

Desta forma, este trabalho tem por objetivo investigar a influência dos AINEs sobre o exercício físico, explorando os diferentes mecanismos fisiológicos pelos quais essas substâncias podem afetar a performance, a segurança e os resultados do exercício e do tratamento.

Para conduzir uma revisão acerca da influência dos anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) no exercício físico, é essencial estabelecer objetivos claros e específicos. O objetivo geral desta revisão integrativa é avaliar como os AINEs impactam o exercício físico. Para atingir esse objetivo, serão seguidos os seguintes objetivos específicos: categorizar os artigos de acordo com o ano e o país de publicação, identificar o tipo de estudo de cada artigo, classificar os artigos conforme as categorias predominantes, e descrever detalhadamente a influência dos AINEs no desempenho físico e suas implicações. Este estudo pretende fornecer uma visão detalhada e crítica sobre o uso de AINEs no contexto do exercício físico, contribuindo para uma compreensão mais profunda e fundamentada desse tema.

2. Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido utilizando o método de revisão integrativa. A revisão integrativa é frequentemente preferida devido à sua abrangência, o que permite ao autor uma certa flexibilidade na análise dos dados. Para essa metodologia, e neste trabalho, as etapas da revisão foram definidas em fases.

1ª Fase: Elaboração da pergunta norteadora

A elaboração da questão de pesquisa foi realizada através da estratégia PICO – População, Intervenção, Comparação e Desfecho. A população de interesse constituiu-se de praticantes de exercício físico, atletas ou não; a intervenção foi o uso de medicamentos; comparou-se praticantes de exercício físico com e sem medicamentos e o desfecho avaliado foi a influência dos

medicamentos sobre aspectos relacionados ao exercício físico. Levando-se isso em conta, a pergunta norteadora para esse trabalho é a seguinte: “Os antiinflamatórios não esteroidais influenciam o exercício físico?”

2ª Fase: Estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos

Para esse trabalho foram definidos os seguintes critérios de inclusão: artigos obtidos na íntegra, no idioma português e inglês, publicados entre 2019 a 2024 e realizados com humanos. Já os critérios definidos para exclusão foram: artigos que não estejam disponíveis de forma íntegra, publicações que não respondiam à questão norteadora e realizadas em animais.

3ª Fase: Coleta de dados

Para a fase de coleta de dados, foi feita a busca na base de dados da National Library of Medicine (Pubmed), utilizando os termos descritores anteriormente citados. Foram utilizados os seguintes descritores: “physical activity”, “exercise”, “NSAID”, “acetaminophen”, “acetylsalicylic acid”, “naproxen” e “ibuprofen” isoladamente e em associação.

4ª Fase: Análise crítica dos estudos incluídos

Para essa fase, procedeu a análise de características dos artigos como o ano de publicação, país de realização do estudo, tipos de estudo, população estudada, além dos objetivos dos estudos selecionados e os fármacos mais frequentemente citados.

5ª Fase: Discussão dos resultados

Após interpretação e síntese do conteúdo dos artigos, seus dados foram analisados e comparados entre si. Essa análise não apenas revela lacunas potenciais no conhecimento, mas também permite estabelecer prioridades para pesquisas futuras (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

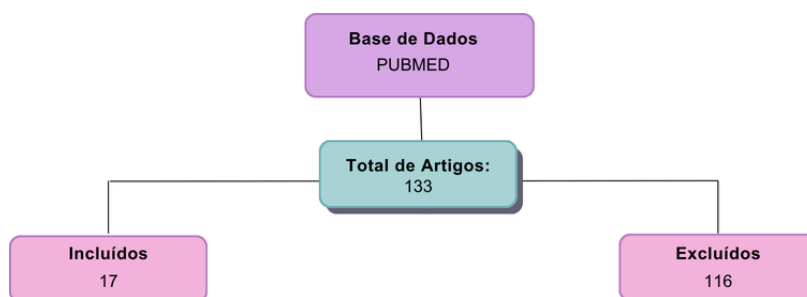
6ª Fase: Conclusão

De acordo com Mendes, Silveira e Galvão (2008), esta etapa abrange a descrição das fases seguidas pelo revisor e os principais resultados destacados na análise dos artigos incluídos. Já para Souza, Silva e Carvalho (2010), esta etapa envolve a redução, exposição e comparação dos dados, além da conclusão e verificação das informações.

3. Resultados e Discussão

A busca foi realizada a partir da base de dados Pubmed/Medline, usando os descritores já citados anteriormente. O Fluxograma 1 representa a busca realizada. Nessa busca foram encontrados um total de 133 artigos. Desse total, 116 artigos foram excluídos por não se encaixarem na questão norteadora desta revisão, ou por serem de ensaios clínicos com modelos animais, sendo selecionados 17 artigos.

Fluxograma 1 - Representação esquemática dos quantitativos dos artigos localizados e selecionados na base de dados PubMed.



Fonte: Autor

Os artigos selecionados estão descritos no Quadro 1, destacando seus autores, ano e país de publicação, o título do artigo, tipo de estudo, e o objetivo do artigo e a população de estudo.

Quadro 1. Artigos selecionados

Autores, Ano e País	Título do Artigo	Tipo de Estudo	Objetivo do estudo	População de estudo
Emerson <i>et al</i> 2021 USA	Non-steroidal anti inflammatory drugs on core body temperature during exercise: A systematic review	Revisão sistemática	A revisão sistemática avaliou os efeitos dos AINEs na temperatura central (Tc) em adultos durante o exercício.	Não atleta
Cornu <i>et al</i> 2020 França	Effect of Non Steroidal Anti Inflammatory Drugs on Sport Performance Indices in Healthy People: a Meta Analysis of Randomized Controlled Trials	Revisão sistemática com meta análise	Esta revisão sistemática com meta-análise avaliou os efeitos dos AINEs no desempenho esportivo.	Não atleta
Emerson <i>et al</i> 2020 USA	A 24 hour naproxen dose on gastrointestinal distress and performance during cycling in the heat	Ensaio clínico randomizado	Este estudo avaliou os efeitos do naproxeno no desconforto gastrointestinal (GI) e desempenho em 11 voluntários usando um desenho cruzado, duplo-cego, randomizado.	Não atleta
Aidar <i>et al</i> 2021 Brasil	Effects of Ibuprofen Use on Lymphocyte Count and Oxidative Stress in Elite Paralympic Powerlifting	Ensaio clínico	Este estudo analisou os efeitos do uso de ibuprofeno (IBU) no desempenho e no estresse oxidativo em dez atletas paraolímpicos de levantamento de peso após o treino.	Atleta
Emerson <i>et al</i> 2021 USA	An acute naproxen dose does not affect core temperature or Interleukin-6 during cycling in a hot environment	Ensaio clínico	O estudo examinou os efeitos do naproxeno, na temperatura corporal e nos níveis de interleucina-6 em ciclistas.	Não atleta
Jessen <i>et al</i> 2021 Dinamarca	No additive effect of acetaminophen when co-ingested with caffeine on cycling performance in well-trained young men	Ensaio clínico randomizado	O estudo examinou o impacto da cafeína e do acetaminofeno no desempenho durante um teste de 6 minutos e na fadiga muscular.	Não atleta

Morgan <i>et al</i> 2019 Reino Unido	Contralateral fatigue during severe-intensity single-leg exercise: influence of acute acetaminophen ingestion	Ensaio clínico	O estudo examinou o efeito do acetaminofeno no tempo até a falha durante exercícios unipodais após um exercício prévio fatigante na perna contralateral.	Não atleta
Aidar <i>et al</i> 2022 Brasil	Evaluation of Ibuprofen Use on the Immune System Indicators and Force in Disabled Paralympic Powerlifters of Different Sport Levels	Ensaio clínico	O estudo investigou o efeito do ibuprofeno (IBU) no desempenho e no sistema imunológico de atletas de levantamento de peso paraolímpico (PP).	Atletas
Grgic, Mikulic 2021 Austrália	Effects of Paracetamol (Acetaminophen) Ingestion on Endurance Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis	Revisão sistemática com meta análise	A meta-análise examinou o efeito do acetaminofeno no desempenho de resistência.	Não atleta
Jean <i>et al</i> 2024 Taiwan	Senolytic effects of exercise in human muscles require acute inflammation	Ensaio clínico	Neste estudo, investigou-se se o efeito rejuvenecedor do exercício de alta intensidade no músculo esquelético humano está relacionado à inflamação.	Não atleta
Lee <i>et al</i> 2020 USA	The Impact of Aspirin Intake on Lactate Dehydrogenase, Arterial Stiffness, and Oxidative Stress During High Intensity Exercise: A Pilot Study	Ensaio clínico	O estudo investigou os efeitos da suplementação de aspirina em atletas de Taekwondo durante quatro semanas de exercícios intensos.	Atletas
Huffman, Guilder	The Effect of Acetaminophen on Running Economy and Performance in Collegiate Distance Runners	Ensaio clínico randomizado	Neste estudo, investigou-se os efeitos do acetaminofeno no desempenho de economia de corrida (ER) e	Atleta

2022 USA			contra-relógio (TT) de 3 km em corredores de longa distância universitários.	
Staab <i>et al</i> 2021 USA	Emerging evidence that adaptive bone formation inhibition by non-steroidal anti-inflammatory drugs increases stress fracture risk	Revisão narrativa	Esta revisão destaca as lacunas de conhecimento para orientar o uso seguro de AINEs em populações em risco de fraturas por estresse.	Não atleta
Lilja <i>et al</i> 2023 Suécia	Limited effect of over-the-counter doses of ibuprofen on mechanisms regulating muscle hypertrophy during resistance training in young adults	Ensaio clínico randomizado	O estudo examinou os efeitos do treinamento de resistência com ibuprofeno ou ácido acetilsalicílico em jovens adultos.	Não atleta
Roberts <i>et al</i> 2024 USA	NSAIDs do not prevent exercise induced performance deficits or alleviate muscle soreness: A placebo-controlled randomized, double-blinded, cross-over study	Ensaio clínico randomizado	O estudo comparou três AINEs (celecoxibe, ibuprofeno e flurbiprofeno) com placebo para avaliar seu impacto na dor muscular e desempenho após exercícios pliométricos.	Não atleta
Dideriksen <i>et al</i> 2020 Dinamarca	Muscle protein breakdown is impaired during immobilization compared to during a subsequent retraining period in older men: no effect of anti-inflammatory medication	Ensaio clínico randomizado	Este estudo visa observar a taxa de degradação das proteínas musculares quando em imobilização e depois com o retraining.	Não atleta
Fraga <i>et al</i> 2020 Brasil	Effects of Ibuprofen Intake in Muscle Damage, Body Temperature and Muscle Power in Paralympic Powerlifting Athletes	Ensaio clínico	Este estudo investigou o impacto do ibuprofeno na recuperação pós treino em atletas paraolímpicos de levantamento de peso.	Atletas

Fonte: Autor, 2024

Com base nos objetivos dos artigos selecionados, estes foram classificados em 2 grupos, Atletas e Praticantes de exercícios físicos não profissionais (Gráfico 1).

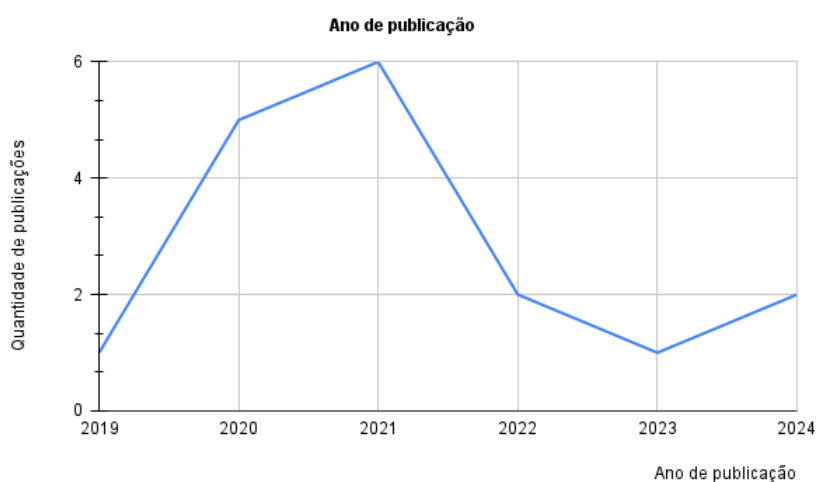
Gráfico 1 - Categorização dos estudos selecionados



Fonte: Autor, 2024

Também foi avaliado o ano de publicações dos artigos, sendo que os anos de 2020 e 2021 foram os que apresentaram mais publicações sobre o assunto.

Gráfico 2 - Número de publicações relacionada ao ano

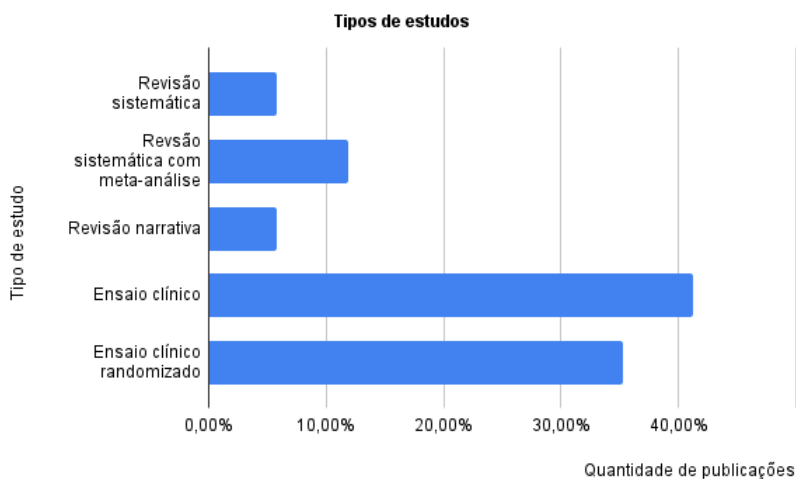


Fonte: Autor, 2024

Da mesma forma, foi analisado quais os tipos de estudos encontrados e

percebe-se que a maior frequência deriva dos ensaios clínicos, randomizados ou não.

Gráfico 3 - Tipos de estudos



Fonte: Autor, 2024

O Gráfico 4 demonstra os países no qual foram realizados os estudos. Quando se avalia os países de origem dessas publicações, dá-se destaque primeiramente aos Estados Unidos (41,2%), seguido pelo Brasil (17,6%), com 3 publicações, e pela Dinamarca (11,8%) . Os demais países tiveram apenas 1 publicação cada.

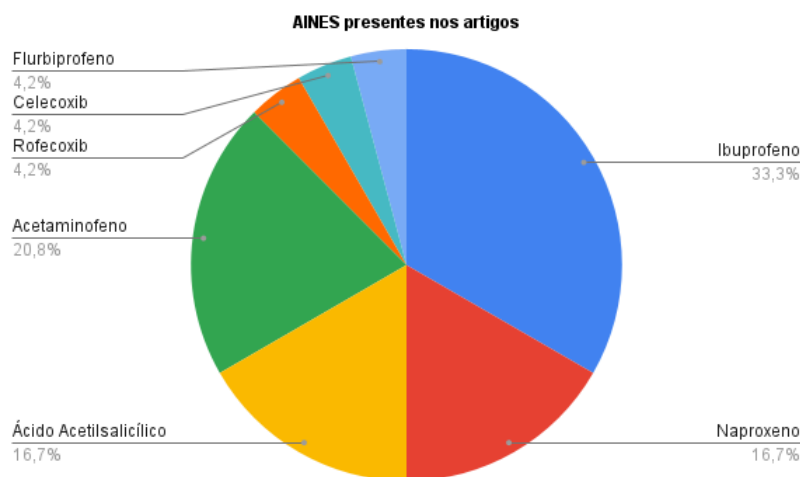
Gráfico 4: País de publicação



Fonte: Autor

Por fim, analisou-se a frequência em que os fármacos são citados nos artigos. O Ibuprofeno (33,3%) é o AINE mais frequentemente citado nos estudos, seguido pelo Acetaminofeno (20,8%), e pelo Naproxeno e Ácido Acetilsalicílico, ambos com 16,7%.

Gráfico 5: Frequências dos AINEs citados nos artigos



Fonte: Autor, 2024

3.1. Atletas

3.1.1. Resposta Imune e Inflamatória

Exercícios físicos de alta intensidade, ou seja, aqueles que mantêm a frequência cardíaca máxima acima de 80%, têm a capacidade de regular a contagem de leucócitos no sangue e sua interação com as células endoteliais musculares, e portanto, regular a migração desses leucócitos para o tecido muscular esquelético danificado. Um ensaio clínico foi realizado com atletas de powerlifting paralímpico (PP), um esporte também conhecido como levantamento de peso. No caso de atletas paralímpicos, o exercício é realizado usando um movimento de supino adaptado. Para esse ensaio, foi utilizado ibuprofeno (IBU) 400 mg, 2x ao dia, sendo a primeira dose 15 minutos antes do

treino e a outra 5h após o treino, essa é uma dose considerada com ação anti-inflamatória e analgésica (MEDSCAPE, 2024). Depois foram avaliados alguns parâmetros da resposta inflamatória e imune, como a proteína C reativa (PCR), o leucograma, o hematócrito e a contagem de plaquetas. Os resultados indicaram que o uso do IBU retarda e não bloqueia, o processo inflamatório. Houve um aumento na PCR ($p=0,031$), assim como uma diminuição no número de leucócitos para o grupo IBU ($p=0,415$), porém ela não foi significativa. Os autores ressaltam que nos dois grupos, apesar das diferenças nos hemogramas, ambos permanecem dentro dos valores de referência. Os autores destacaram que, em ambos os grupos, o aumento de neutrófilos ($p=0,151$) e de citocinas pró inflamatórias observado pode estar relacionado com danos musculares (Aidar *et al.*, 2021).

Em outro estudo, também com atletas de PP e com o mesmo delineamento experimental mas avaliando atletas com diferentes níveis de treinos - atletas de nível regional (NR) e de nível nacional (NN). Os autores demonstraram que existe uma diferença na resposta do sistema imune de acordo com o nível de treinamento do esportista. O grupo IBU/NN teve maior concentração de leucócitos ($p=0,001$) e amônia ($p=0,007$) do que o grupo IBU/NR. A amônia foi usada nesse estudo como um biomarcador de fadiga muscular periférica. O grupo IBU/NN também teve mais neutrófilos do que os grupos IBU/NR e PLA/NR ($p=0,025$), e inversamente, o grupo NN apresentou menor quantidade de linfócitos ($p=0,001$). Os grupos IBU/NN e PLA/NN tiveram menos monócitos do que o grupo IBU/NR ($p=0,049$), assim como o grupo PLA/NN teve mais amônia do que o grupo PLA/NR ($p=0,038$). Esses dois últimos achados citados, demonstram de maneira direta a influência que o nível de treinamento traz na resposta imune. Além disso, também se constatou-se que com o uso de IBU, houve uma melhora na recuperação pós treino e nessa resposta imunológica, principalmente em atletas de alto nível, como os atletas de NN (Aidar *et al.*, 2022).

Fraga e colaboradores avaliaram as concentrações das enzimas aspartato aminotransferase (AST) e alanina aminotransferase (ALT) logo após o treino e 24h pós treino de atletas de PP. Os autores identificaram um

aumento de AST logo após o treino com o grupo PLA ($p < 0,05$), mas esse aumento ocorreu somente após 24h com o grupo IBU ($p < 0,05$), assim como houve um aumento de ALT logo após o treino para ambos os grupos ($p < 0,05$), mas somente para IBU que houve uma diminuição dessa concentração após 48h ($p < 0,05$). Também foi avaliada a temperatura do atleta, e notou-se que houve uma diminuição da temperatura corporal de 24 a 48h após treino no grupo PLA ($p < 0,05$), mas com IBU, houve um aumento significativo na temperatura após 48h ($p < 0,05$), o que também pode ser um indicativo de atraso na resposta inflamatória do organismo (Fraga *et al.*, 2020).

6.1.2. Estresse Oxidativo/Capacidade Antioxidante

Em um ensaio clínico com atletas de PP, utilizou-se IBU 400 mg, 15 minutos antes do treino e 5h após o exercício. O estudo demonstrou não haver alteração nos parâmetros avaliados de estresse oxidativo quando se usa IBU nessas condições avaliadas (Aidar *et al.*, 2021).

Lee *et al.* avaliaram o impacto do uso de ácido acetilsalicílico (AAS) em baixas doses (100 mg) diariamente, 30 minutos após o treino, durante 4 semanas, em atletas de Taekwondo. Nessa dose, o AAS possui uma ação antiagregante plaquetária, porém, nessa dosagem, ele não possui ação anti-inflamatória e analgésica (MEDSCAPE, 2024). Foram avaliados os níveis de concentração de algumas enzimas que são indicadoras de estresse oxidativo e da sua capacidade antioxidante, como as enzimas superóxido dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GPx) e malondialdeído (MDA). No grupo PLA, após 4 semanas, houve uma diminuição significativa de SOD e GPx ($p < 0,05$), além de um aumento de MDA ($p < 0,05$), quando comparado ao grupo AAS, que se manteve estável. Portanto, nesse estudo, o AAS se mostrou útil para prevenir o aumento do estresse oxidativo gerado pelo exercício de alta intensidade (Lee *et al.*, 2020).

6.1.3. Desempenho

Mais da metade dos artigos selecionados que utilizavam atletas como população de estudo, avaliaram o desempenho esportivo deles, sendo esse

um dos tópicos mais importantes quando se fala de substâncias ergogênicas.

O primeiro estudo foi um ensaio clínico com atletas PP, que utilizaram IBU 400 mg 2x ao dia. Nesse estudo foram avaliados alguns indicadores de desempenho, como índice de fadiga (IF) e pico de torque (PT). O PT se refere, resumidamente, à força muscular máxima gerada em um ponto específico durante o movimento. Nesse indicador, houve um aumento significativo com o uso de IBU ($p=0,04$) quando comparado ao grupo PLA, assim como a pesquisa demonstrou que há uma diminuição no IF ($p=0,01$) quando se usa IBU. De acordo com esse estudo pode-se considerar que houve uma melhora no desempenho esportivo quando usado IBU em comparação ao placebo, de atletas de powerlifting paralímpico (Aidar *et al.*, 2021).

Em outro artigo, mas com o mesmo público e metodologia, observou-se também um aumento da força isométrica máxima dos atletas, entre 24 e 48h após o treino ($p<0,05$), em comparação ao PLA, em que houve uma diminuição dessa força. Os mesmos autores avaliaram os níveis sanguíneos de atividade da enzima creatina-quinase (CK), um marcador de lesão muscular, 15 min antes do treino e 5 horas pós-treino. Eles observaram um aumento significativo da atividade de CK 24h após o treino ($p=0,012$), tanto no grupo PLA quanto no grupo IBU (Fraga *et al* 2020).

Atletas de taekwondo que utilizaram AAS 100 mg obtiveram uma melhora no desempenho pelo aumento da capacidade de fornecimento do oxigênio ao músculo, o que é possibilitado pela diminuição da rigidez arterial induzida pelo AAS (Lee *et al* 2020).

O desempenho de corredores de longa distância utilizando acetaminofeno/paracetamol (ACT) 500 mg, 1h antes dos treinos também foi avaliado. Nessa concentração, o acetaminofeno possui, essencialmente, ação analgésica e antipirética (MEDSCAPE, 2024). A hipótese seria de que o ACT diminuiria a percepção de dor durante a corrida e assim o desempenho melhoraria. Para isso foram avaliados a frequência cardíaca (FC), a saturação de oxigênio, a percepção subjetiva de esforço (PSE), a economia de corrida (ER) e o contra-relógio (TT). Não foi observada alteração significativa entre o grupo ACT e o grupo PLA, nos parâmetros estabelecidos pelo estudo,

inclusive, dor (Huffman, Van Guilder, 2022).

6.1.4 Rigidez Arterial

Apenas em um dos artigos selecionados, foi realizada a avaliação do impacto do AINE na função vascular, mais especificamente, nos níveis da enzima lactato desidrogenase (LDH) e na crPWV, que é a velocidade de onda do pulso carotídeo-radial. O estudo avaliou atletas de taekwondo que utilizaram AAS 100 mg em baixas doses, diariamente, 30 minutos após o treino, durante 4 semanas. O grupo que usou AAS teve uma diminuição dos níveis de atividade de LDH ($p < 0,05$) e na crPWV ($p < 0,05$). Quanto maior o crPWV, maior é a rigidez arterial, porém uma rigidez arterial não é interessante, já que ela irá prejudicar a capacidade do músculo liso vascular de regular a pressão arterial sistêmica e de manter um bom fornecimento de oxigênio para todo o corpo (Lee *et al.*, 2020).

6.2. Praticantes de atividades físicas

6.2.1 Desempenho

Indivíduos que pedalarão por um total de 90 minutos, em duas temperaturas ($22,7 \pm 1,8^{\circ}\text{C}$ e $35,7^{\circ}\text{C}$), receberam naproxeno (NAP) 220 mg a cada 8h, durante um período de 24h. É importante considerar a dosagem usada neste ensaio, pois o recomendado para obter uma ação analgésica, é que seja de pelo menos 250 mg, a cada 6 ou 8h (MEDSCAPE, 2024). Não houve diminuição na percepção subjetiva de esforço, na distância ou até mesmo na FC máxima atingida (Emerson *et al.*, 2020).

Uma revisão sistemática com meta-análise avaliou os efeitos dos AINEs no desempenho esportivo. Neste trabalho, foram analisados diversos AINES e não houve diferença significativa no desempenho máximo dos participantes, nem no tempo até a exaustão ou até mesmo na autopercepção da dor. Entretanto, a própria revisão ressalta que o nível dos estudos encontrados é baixo (Cornu *et al.*, 2020).

O uso de ACT 1 g durante exercícios unipodais para avaliação do seu

efeito sobre fadiga muscular e o tempo até a falha (T_{lim}) foi avaliado. Não foi percebida nenhuma diferença significativa no T_{lim} ($p=0,20$), nem na fosfocreatina (PCr), na PSE e também não houve alteração no exame que avalia o grau de ativação muscular (aEMG) (Morgan *et al.*, 2019).

Jessen e colaboradores (2021) avaliaram o efeito aditivo da cafeína quando associada ao ACT, em ciclistas no desempenho. A cafeína isoladamente já tem um efeito positivo no desempenho, porém, quando consumida associada ao ACT, não demonstrou um efeito maior sobre o desempenho do que quando utilizada, isolada, em ciclistas. Além disso, a potência média no desempenho foi maior nos grupos só cafeína ($p=0,017$) e cafeína + ACT ($p=0,049$) do que no grupo PLA. A única diferença encontrada que sugeriria um efeito aditivo do ACT é que houve uma concentração menor de fosfocreatina muscular no grupo cafeína + ACT ($p<0,001$) (Jessen *et al* 2021).

Uma meta-análise que avaliou o desempenho de resistência com o uso de ACT, concluiu que não foram encontradas evidências de melhora do desempenho, porém, quando foi considerado somente estudos em que o ACT foi tomado 45-60 minutos antes dos treinos, houve uma diferença significativa no desempenho entre os grupos ACT e PLA ($p<0,001$). Outro apontamento feito pela revisão foi que em estudos que focaram somente no desempenho em testes de tempo no ciclismo ($p=0,006$), até a exaustão, aparentemente o ACT teve um efeito ergogênico, porém, quando o enfoque foi em testes de TT ($p=0,561$), não houve essa diferença. A conclusão da revisão é de que o momento de tomada do ACT influencia na resposta ao desempenho, sendo que aparentemente, o tempo ideal de tomar seria de 30-60 minutos antes do exercício, para que o seu tempo de ação coincida com o momento do treino (Grgic, Mikulic, 2021).

O estudo de Dideriksen *et al* (2020) avaliou a influência do IBU 1200 mg/dia, em homens mais velhos (60-80 anos) avaliando o impacto que teria na hipertrofia muscular e na perda ou não de massa muscular com um período de imobilização da perna. O uso de IBU não afetou a taxa de síntese e de degradação de proteínas, assim como não modificou a sinalização de

degradação. A conclusão do estudo foi que o uso de IBU não promoveu alteração em relação a perda de massa muscular durante a imobilização e melhora na hipertrofia do músculo pós recuperação (Dideriksen *et al.*, 2020).

O efeito do uso de IBU 1200 mg/dia (3h após o treino) e AAS 75 mg/dia foi avaliado em homens e mulheres saudáveis, entre 18 e 35 anos. A dosagem utilizada neste estudo, não é a mínima dosagem preconizada para se obter qualquer efeito terapêutico, já que a sua dose mínima é de 81 mg, para efeito ação antiplaquetária e não para ação anti-inflamatória. A dosagem usada para IBU é condizente com a dose para gerar ação anti-inflamatória, analgésica e antipirética (MEDSCAPE, 2024). Para essa avaliação foram analisados diversos parâmetros relacionados à hipertrofia muscular. Esses critérios estabelecidos para análise, incluíam a avaliação do tamanho das fibras musculares, o acúmulo de células satélites e mionúcleos, angiogênese e sinalização mTOR. Porém, esses parâmetros não foram afetados, não havendo uma diferença entre os grupos. Assim como não houve um aumento do tamanho das fibras ou da angiogênese no músculo. Esse estudo foi feito pois anteriormente, os mesmos autores haviam relatado que o uso de IBU havia atenuado os ganhos de hipertrofia, só que nenhum achado no atual estudo, justificou essa diminuição (Lilja *et al*, 2023).

O efeito do uso de celecoxib 200 mg, flurbiprofeno 100 mg e IBU 800 mg foi avaliado em adultos saudáveis, com idade entre 18 e 42 anos. As dosagens que foram usadas desses AINEs, são principalmente para se obter ação analgésica, com exceção do IBU, que nessa dose, também possui ação anti-inflamatória e antipirética (MEDSCAPE, 2024). Para realizar essa avaliação, utilizaram exercícios pliométricos, aqueles onde se tem o uso máximo dos músculos em movimentos de explosão. Constatou-se então que não houve diferenças significativas na força de contração máxima, na altura do salto vertical, na dor muscular e na percepção subjetiva de esforço. Porém, houve uma diferença com o uso de celecoxib após 4h, atenuando as diminuições que ocorreram na força de contração máxima, o que mostra que ele pode funcionar para diminuir os decréscimos no desempenho a curto prazo (Roberts *et al*, 2024).

6.2.2 Dor

Uma revisão sistemática com meta análise, constatou que os AINEs não têm uma atuação significativa no manejo da dor quando comparado ao uso de PLA. Essa revisão incluiu diversos grupos de participantes, como homens e mulheres saudáveis, atletas, não atletas ou sedentários, mulheres na pós menopausa, ou até mesmo idosos. Porém a própria revisão concluiu que o nível de evidência dos estudos incluídos é baixo, além de que houve uma heterogeneidade nos tipos de exercícios e doses de AINEs analisadas (Cornu *et al* 2020).

Um ensaio clínico com 14 jovens saudáveis, mostrou sobre o possível efeito aditivo do uso de ACT junto com a cafeína, nele foi avaliado se houve diferença no acúmulo de lactato nos músculos, que quando em alta concentração, gera uma acidose láctica, responsável pela sensação de fadiga e queimação muscular, traduzida como dor. O estudo mostrou que não houve nenhuma diferença significativa ($p=0,622$) entre os grupos, podendo concluir que o ACT não é eficaz para diminuir esse tipo de dor muscular (Jessen *et al* 2021).

Por fim, foi feito um ensaio clínico comparando três AINES com diferentes perfis de seletividade para COX em indivíduos adultos e saudáveis, com idade entre 18 e 42 anos, em dose única, 2 horas antes do treino. Foram testados, celecoxib 200 mg, flurbiprofeno 100 mg, IBU 800 mg ou PLA. Nesse ensaio foram usados exercícios pliométricos, em que nele são usados 2 tipos de ação dos músculos, como a excêntrica e a concêntrica, para poder realizar outras avaliações, como por exemplo a força de contração. Como resultado, nenhum dos fármacos avaliados tiveram uma influência significativa na auto percepção de dor (Roberts *et al*, 2024).

6.2.3 Temperatura

Existe muito interesse quando o assunto é correlacionar a possível diminuição da temperatura central (T_c) com o uso de AINEs. A hipótese geral é de que o uso de AINE diminuiria a T_c , o que diminuiria as chances do

praticante de atividade física, de ter uma hipertermia por esforço, melhorando assim o seu desempenho. Todavia, diversos estudos mostraram o contrário, que via de regra, os AINEs não tem uma atuação significativa ao abaixar a Tc.

Uma revisão sistemática, que incluiu estudos com AAS, IBU e NAP, em diversos ambientes e diferentes exercícios, como caminhadas, corridas ou ciclismo, concluiu que seu uso não trouxe benefícios em atenuar a hipertermia. Ao contrário, infere-se que os AINEs não seletivos possam aumentar a Tc ao modificar a função termorreguladora (Emerson *et al*, 2021).

Em um ensaio clínico, foi usado NAP 220 mg a cada 8h, com um total de 3 doses, durante 24h, em indivíduos saudáveis. Para este ensaio, os participantes tiveram 90 minutos de ciclismo, com grupos em ambiente com temperatura neutra ou quente. Nesse ensaio os autores observaram que o uso de NAP não promoveu diferença significativa na Tc quando comparado ao PLA (Emerson *et al*, 2020; Emerson *et al*, 2021).

6.2.4. Fratura

Nessa revisão narrativa os autores concluíram que o uso de AINEs não afetam a resposta adaptativa óssea a uma carga mecânica elevada. Porém, o autor justifica que esses resultados podem se dar pelo método de análise realizado pelos ensaios, no qual as tecnologias de imagem talvez não sejam sensíveis o suficiente para medir essas diferenças (Staab *et al*, 2021).

6.2.6. Efeito Rejuvenescedor

A influência dos AINES sobre o efeito senolítico no músculo foi testado por Jean e colaboradores (2024). Os autores avaliaram os níveis de mRNA de p16 INK4a, um biomarcador usado para medir a senescência de uma célula, e CD11b após exercícios de alta intensidade. Os participantes do estudo utilizaram IBU 1200 mg/dia, com a intenção de bloquear a resposta inflamatória e ver se ela influencia ou não na concentração desses biomarcadores da senescência celular. Os níveis de p16 INK4a tiveram sua expressão diminuída em 82% 3h ($p < 0,05$) e em 62% 24h ($p < 0,05$) após o exercício. E quando foi administrado com IBU, a resposta foi significativamente atenuada 3h após o

treino ($p < 0,05$) (Jean *et al* 2024). Para o grupo PLA, houve uma diminuição notável de CD11b, de 87% em 3h ($p < 0,05$) e 80% em 24h ($p < 0,05$). Todavia, para o grupo que foi administrado o fármaco, houve uma diminuição de 66% em 3h ($p = 0,06$) e de 73% em 24h ($p < 0,05$) após o exercício de alta intensidade.

Apesar da diferença notável, ela ainda foi considerada pequena ($p = 0,07$). O estudo concluiu que o IBU acabou por atrasar os efeitos senolíticos induzidos pelo exercício intervalado de alta intensidade, assim como atrasou a resposta inflamatória. Porém, os autores apontam que é uma preocupação clínica mínima, já que ambos - PLA e IBU - tiveram níveis baixos de senescência celular e diminuição de CD11b após as 24h, chegando a níveis semelhantes (Jean *et al* 2024).

6.2.7. Efeitos Gastrointestinais

Emerson e colaboradores (2020) avaliaram o efeito da ingestão de NAP 220 mg, a cada 8h pelo período de 24h em praticantes de exercício físico. Nessa pesquisa, utilizou-se de ambiente neutro ($22,7 \pm 1,8^\circ\text{C}$) e ambiente quente ($35,7 \pm 1,3^\circ\text{C}$), para avaliar se a temperatura também afetaria o resultado. As únicas diferenças mais relevantes foi que o grupo que usou NAP evitou tonturas e dores de cabeça durante o exercício, mesmo no grupo que estava em ambiente quente (Emerson *et al*, 2020).

5. Conclusão

Nesta revisão sobre a influência dos anti-inflamatórios não esteroides no exercício físico, é possível destacar a importância de uma abordagem individualizada e criteriosa ao utilizar esses medicamentos. A revisão abrangente dos estudos disponíveis revelou que os AINEs podem ter impactos variados na resposta do organismo ao exercício, podendo influenciar tanto positiva quanto negativamente a performance e a recuperação dos praticantes de atividades físicas. Os anti-inflamatórios têm efeitos diversos dependendo do tipo de medicamento, do contexto de uso (atletas vs. não atletas), e do objetivo,

seja para desempenho, dor, rigidez arterial, entre outros.

Em atletas, o uso de IBU pode atrasar a resposta inflamatória e aumentar os níveis de PCR, leucócitos, AST e ALT (Aidar *et al*, 2021; Aidar *et al*, 2022). Em relação ao estresse oxidativo, o IBU não mostrou impacto significativo, enquanto o AAS manteve a capacidade oxidante (Aidar *et al*, 2021; Lee *et al*, 2020). No desempenho atlético, o ibuprofeno resultou em melhora do desempenho e aumento da força isométrica máxima (Aidar *et al*, 2022). Já o ácido acetilsalicílico melhorou o desempenho devido ao aumento do fornecimento de oxigênio ao músculo, causado pela diminuição da rigidez arterial (Lee *et al*, 2020). O ACT, por sua vez, não teve influência significativa no desempenho (Huffman, Guilder, 2022).

Para não atletas, o uso de NAP não apresentou diferença significativa no desempenho (Emerson *et al*, 2020). O uso de ACT, quando tomado entre 45-60 minutos antes dos treinos, mostrou melhora no desempenho (Grgic, Mikulic, 2021). O uso de IBU não reduziu a hipertrofia muscular, enquanto o celecoxib mostrou diferenças positivas na força de contração máxima (Lilja *et al*, 2023; Roberts *et al*, 2024).

No que diz respeito à rigidez arterial em atletas, o AAS mostrou melhora significativa (Lee *et al*, 2020). Quanto à temperatura corporal em não atletas, não houve diferenças significativas com o uso de IBU, AAS e NAP. No entanto, o AAS pode piorar a temperatura corporal, enquanto o naproxeno não teve influência.

Para fraturas, não houve melhora ou piora significativa com o uso de anti-inflamatórios (Staab *et al*, 2021). Na síntese e degradação de proteína muscular em não atletas, o IBU não influenciou (Dideriksen *et al*, 2020). Em termos de efeito rejuvenescedor, o IBU pode atrasar os efeitos senolíticos, mas esse atraso não é clinicamente relevante (Jean *et al* 2024). Por fim, o uso de NAP não provocou efeitos gastrointestinais durante o exercício (Emerson *et al*, 2020).

Diante disso, é fundamental que atletas, treinadores, profissionais de saúde e demais envolvidos na prática esportiva estejam cientes dos riscos e benefícios associados ao uso de AINEs, bem como considerar alternativas

terapêuticas e estratégias de manejo da dor e inflamação que possam minimizar os impactos negativos no desempenho e na saúde dos praticantes de exercícios.

Portanto, a tomada de decisão informada e individualizada, baseada em evidências científicas atualizadas e no acompanhamento profissional adequado, é essencial para garantir que o uso de anti-inflamatórios não esteroides no contexto esportivo seja seguro e eficaz, contribuindo para a promoção da saúde e do bem-estar dos praticantes de atividades físicas.

REFERÊNCIAS

AIDAR, Felipe J. *et al.* Effects of Ibuprofen Use on Lymphocyte Count and Oxidative Stress in Elite Paralympic Powerlifting. **Biology**, [S.L.], v. 10, n. 10, p. 986, 30 set. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/biology10100986>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8533337/>. Acesso em: 27 maio 2024.

AIDAR, Felipe J. *et al.* Evaluation of Ibuprofen Use on the Immune System Indicators and Force in Disabled Paralympic Powerlifters of Different Sport Levels. **Healthcare**, [S.L.], v. 10, n. 7, p. 1331, 18 jul. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/healthcare10071331>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9323516/>. Acesso em: 27 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Exercício físico x Atividade física: você sabe a diferença? Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quer-me-exercitar/noticias/2021/exercicio-fisico-x-atividade-fisica-voce-sabe-a-diferenca>. Acesso em: 9 jul. 2024.

CORNU, Catherine *et al.* Effect of Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs on Sport Performance Indices in Healthy People: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Sports Medicine - Open**, [S.L.], v. 6, n. 1, 28 abr. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s40798-020-00247-w>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7188752/>. Acesso em: 27 maio 2024.

DIDERIKSEN, K. *et al.* Muscle protein breakdown is impaired during immobilization compared to during a subsequent retraining period in older men: no effect of anti-inflammatory medication. **Pflügers Archiv - European Journal Of Physiology**, [S.L.], v. 472, n. 2, p. 281-292, fev. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00424-020-02353-w>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7035225/>. Acesso em: 27 maio 2024.

EMERSON, Dawn M. *et al.* A 24 hour naproxen dose on gastrointestinal distress and performance during cycling in the heat. **Sports Medicine And Health Science**, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 19-24, mar. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smhs.2020.02.003>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9219290/>. Acesso em: 27 maio

2024.

EMERSON, Dawn M. *et al.* An acute naproxen dose does not affect core temperature or Interleukin-6 during cycling in a hot environment. **Sports Medicine And Health Science**, [S.L.], v. 3, n. 4, p. 243-251, dez. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smhs.2021.08.004>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9219352/>. Acesso em: 27 maio 2024.

EMERSON, Dawn M. *et al.* Non-steroidal anti-inflammatory drugs on core body temperature during exercise: a systematic review. **Journal Of Exercise Science & Fitness**, [S.L.], v. 19, n. 2, p. 127-133, abr. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jesf.2020.12.003>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7829260/>. Acesso em: 26 maio 2024.

FRAGA, Guacira S. *et al.* Effects of Ibuprofen Intake in Muscle Damage, Body Temperature and Muscle Power in Paralympic Powerlifting Athletes. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, [S.L.], v. 17, n. 14, p. 5157, 17 jul. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17145157>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7399824/>. Acesso em: 27 maio 2024.

GRGIC, Jozo *et al.* Effects of Paracetamol (Acetaminophen) Ingestion on Endurance Performance: a systematic review and meta-analysis. **Sports**, [S.L.], v. 9, n. 9, p. 126, 6 set. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/sports9090126>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8471630/>. Acesso em: 27 maio 2024.

HUFFMAN, Riley P. *et al.* The Effect of Acetaminophen on Running Economy and Performance in Collegiate Distance Runners. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, [S.L.], v. 19, n. 5, p. 2927, 2 mar. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph19052927>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8910038/>. Acesso em: 27 maio 2024.

JEAN, Wei-Horng *et al.* Senolytic effects of exercise in human muscles require acute inflammation. **Aging**, [S.L.], v. 16, n. 10, p. 8599-8610, 15 maio 2024. Impact Journals, LLC. <http://dx.doi.org/10.18632/aging.205827>. Disponível em: <https://www.aging-us.com/article/205827/text>. Acesso em: 27 maio 2024.

JESSEN, Søren *et al.* No additive effect of acetaminophen when co-ingested with caffeine on cycling performance in well-trained young men. **Journal Of Applied Physiology**, [S.L.], v. 131, n. 1, p. 238-249, 1 jul. 2021. American Physiological Society. <http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.00108.2021>. Disponível em: https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.00108.2021?rfr_dat=cr_pub++0pubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org. Acesso em: 27 maio 2024.

LEE, Sang Ho *et al.* The Impact of Aspirin Intake on Lactate Dehydrogenase, Arterial Stiffness, and Oxidative Stress During High-Intensity Exercise: A Pilot Study. **Journal of Human Kinetics**, [s. l.], 31 mar. 2020. DOI 10.2478/hukin 2019-0101. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7126265/>. Acesso em: 28 maio 2024.

LILJA, Mats *et al.* Limited effect of over-the-counter doses of ibuprofen on mechanisms regulating muscle hypertrophy during resistance training in young adults. **Journal Of Applied Physiology**, [S.L.], v. 134, n. 3, p. 753-765, 1 mar. 2023. American Physiological Society. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.00698.2022>. Acesso em: 27 maio 2024.

MEDSCAPE. Advil, Motrin (ibuprofen) - Drug Reference. Medscape, 2024. Disponível em: <https://reference.medscape.com/drug/advil-motrin-ibuprofen-343289#0>. Acesso em: 9 jul. 2024.

MEDSCAPE. Aleve, Anaprox (naproxen) - Drug Reference. Medscape, 2024. Disponível em: <https://reference.medscape.com/drug/aleve-anaprox-naproxen-343296#0>. Acesso em: 9 jul. 2024.

MEDSCAPE. Ansaid (flurbiprofen) - Drug Reference. Medscape, 2024. Disponível em: <https://reference.medscape.com/drug/ansaid-flurbiprofen-343288#0>. Acesso em: 9 jul. 2024.

MEDSCAPE. Bayer, Vazalore (aspirin) - Drug Reference. Medscape, 2024. Disponível em: <https://reference.medscape.com/drug/bayer-vazalore-aspirin-343279#0>. Acesso em: 9 jul. 2024.

MEDSCAPE. Celebrex, Elyxyb (celecoxib) - Drug Reference. Medscape, 2024. Disponível em: <https://reference.medscape.com/drug/celebrex-elyxyb-celecoxib-343282#0>. Acesso em: 9 jul. 2024.

MEDSCAPE. Tylenol (acetaminophen) - Drug Reference. Medscape, 2024. Disponível em: <https://reference.medscape.com/drug/tylenol-acetaminophen-343346#0>. Acesso em: 9 jul. 2024.

MENDES, Karina dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, [s. l.], v. 17, n. 4, p. 758-764, dez. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-07072008000400018>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ/?lang=pt>. Acesso em: 07 jun. 2024

MORGAN, Paul T. *et al.* Contralateral fatigue during severe-intensity single-leg exercise: influence of acute acetaminophen ingestion. **American Journal Of Physiology-Regulatory, Integrative And Comparative Physiology**, [S.L.], v. 317, n. 2, p. 346-354, 1 ago. 2019. American Physiological Society. <http://dx.doi.org/10.1152/ajpregu.00084.2019>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6732432/>. Acesso em: 27 maio 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **OMS:** Diretrizes da OMS para atividade física e comportamento sedentário: num piscar de olhos. 2020. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/337001/9789240014886-por.pdf>.

Acesso em: 09 jun. 2024

PORTO, Luiz Guilherme Grossi *et al.* A relação entre atividade física e saúde: uma abordagem histórica e conceitual. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, [S.L.], v. 28, p. 1-7, 28 mar. 2023. Brazilian Society of Physical Activity and Health. <http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.28e0293>. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2023/05/1427584/14993-texto-do-artigo-25796-61410-10-20230328-1.pdf#:~:text=URL%3A%20https%3A%2F%2Fdocs.bvsalud.org%2Fbiblioref%2F2023%2F05%2F1427584%2F14993>. Acesso em: 10 jun. 2024.

ROBERTS, Brandon M. *et al.* NSAIDs do not prevent exercise-induced performance deficits or alleviate muscle soreness: a placebo-controlled randomized, double-blinded, cross-over study. **Journal Of Science And Medicine In Sport**, [S.L.], v. 27, n. 5, p. 287-292, maio 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2024.02.002>. Disponível em: [https://www.jsams.org/article/S1440-2440\(24\)00050-1/fulltext](https://www.jsams.org/article/S1440-2440(24)00050-1/fulltext). Acesso em: 27 maio 2024.

SOUZA, Flávia Souza de *et al.* Intoxicação por medicamentos antiinflamatórios não esteroidais: riscos do uso/ intoxication by non-steroid antiinflammatory drugs. **Brazilian Journal Of Health Review**, [S.L.], v. 4, n. 4, p. 14873- 14891, 9 jul. 2021. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34119/bjhrv4n4-041>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/32720>. Acesso em: 07 jun. 2024.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Integrative review: what is it? how to do it?. **Einstein (São Paulo)**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 102-106, mar. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1679-45082010rw1134>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/?lang=en>. Acesso em: 09 jun. 2024.

STAAB, Jeffery s *et al.* Emerging evidence that adaptive bone formation inhibition by non-steroidal anti-inflammatory drugs increases stress fracture risk. **Experimental Biology And Medicine**, [S.L.], v. 246, n. 9, p. 1104-1111, 27 fev. 2021. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.1177/1535370221993098>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8113733/>. Acesso em: 27 maio 2024.

WORLD ANTI-DOPING AGENCY. Código Mundial Antidopagem - Lista Proibida. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/abcd/ptbr/composicao/atletas/substancias-e-metodos-proibidos/arquivos-lista-desubstancias-proibidas/2023/lista-2023-v-final.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2024.

WARBURTON, Darren E.R.; BREDIN, Shannon S.D.. Health benefits of physical activity. **Current Opinion In Cardiology**, [S.L.], v. 32, n. 5, p. 541-556, set. 2017. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/hco.0000000000000437>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28708630/>. Acesso em: 09 jun. 2024.