

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Alex Batista Rodrigues

**As publicações sobre recursos ergogênicos na área de ciências do esporte têm
prevalência de resultados positivos?**

Juiz de Fora

2021

Alex Batista Rodrigues

**As publicações sobre recursos ergogênicos na área de ciências do esporte têm
prevalência de resultados positivos?**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Física. Área de concentração: Exercício e Esporte

Orientador: Prof. Dr. Moacir Marocolo

Juiz de Fora

2021

Rodrigues, Alex Batista.

As publicações sobre recursos ergogênicos na área de ciências do esporte têm prevalência de resultados positivos? / Alex Batista Rodrigues. -- 2021.

47 p. : il.

Orientador: Moacir Marocolo

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Universidade Federal de Viçosa, Faculdade de Educação Física. Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2021.

1. Desempenho Físico . 2. Ciências do esporte. 3. Recursos Ergogênicos . 4. Viés de publicação . I. Marocolo, Moacir, orient. II. Título.

Alex Batista Rodrigues

**As publicações sobre recursos ergogênicos na área de ciências do esporte têm
prevalência de resultados positivos?**

Dissertação apresentada ao Programa
De Pós-Graduação Em Educação Física da
Universidade Federal de Juiz de Fora como
requisito parcial à obtenção do título de Mestre
em Educação Física. Área de concentração:
Exercício e Esporte

Aprovada em 21 de outubro de 2021

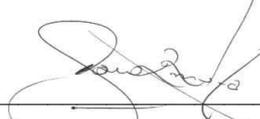
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Moacir Marocolo - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Carlos Alberto Mourão Júnior
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Gustavo Ribeiro da Mota
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

AGRADECIMENTOS

Agradeço a primeiramente a Deus, por proporcionar meios para a sequência da caminhada.

Agradeço à minha família. Minha mãe e minha avó, que me deram apoio, que me deram condições em todos os aspectos de continuar com meus estudos. Sou grato por ter a Anna Paula ao longo dessa trajetória. minha namorada, minha companheira, que me apoiou em todos os momentos, e me deu a Maria Isabel, o maior presente do mundo. É a rede de apoio em minha vida.

Agradeço ao Moacir, meu orientador, no sentido mais amplo da palavra. Me deu a oportunidade, confiando que eu pudesse realizar o programa e sou muito grato por isso. Mas sou grato também pois foi um dos melhores exemplos de profissional e ser humano que eu poderia ter nessa etapa da vida, agradeço pelas contribuições em minha formação como aluno do programa de mestrado, com as críticas quando esperava melhoras e pela compreensão quando não pude corresponder às expectativas.

Agradecer a Rita, minha sogra, quem ajudou muito durante todo o período do mestrado e sem ela, não seria possível chegar a esse momento.

Agradeço aos meus colegas de laboratório. O espírito de equipe foi muito encorajador em vários momentos. Infelizmente, eu não participei do grupo como deveria, mas ainda assim, aprendi com todos e não poderia ter participado de um grupo melhor. Desejo a todos, muito sucesso em suas carreiras. São muito habilidosos, capacitados em todos os aspectos e não há menor dúvida de que contribuirão muito (já contribuem) com nossa área. Agradeço ao Anderson, especificamente, pelo auxílio nesse trabalho de dissertação, pois sem sua participação, seria inviável a conclusão.

À dois profissionais que tive a sorte de encontrar, agradeço. Dra. Ilza Melo e ao Psicólogo Igor Picinini.

Me deram um grande apoio moral para ingressar no programa, em momento de incertezas sobre o seguimento da carreira, sobre as decisões a serem tomadas e sem esse apoio, certamente, eu nem mesmo ingressaria no programa. Além de muita ajuda para realizar da melhor maneira possível minhas tarefas, sem o tratamento com ambos antes de ingressar no programa, eu teria muito mais dificuldade para terminar mentalmente saudável.

Por fim, agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física UFJF/UFV, à secretária do programa na pessoa do senhor Roberto Carlos Leite pelo suporte em tudo o que foi necessário e a toda a estrutura oferecida pela da Universidade Federal de Juiz de Fora e suas unidades acadêmicas, a Faculdade de Educação Física e Desportos e o Departamento de Fisiologia do Instituto de Ciências Biológicas.

RESUMO

Introdução: No contexto esportivo, a busca por estratégias que promovam melhoria do desempenho físico por estimular efeitos ergogênicos ou recuperação mais acelerada, tem despertado a atenção de pesquisadores. Contudo, acreditamos que as publicações sobre recursos ergogênicos (REs) estejam sendo influenciadas pelo viés de publicação, havendo maior aceitação para a publicação de trabalhos que tenham o resultado significativamente favorável a intervenção, enquanto os trabalhos com resultados não significativos em favor das intervenções estejam sendo suprimidos. **Objetivos:** Identificar a prevalência de resultados positivos em estudos que investigaram os efeitos de recursos ergogênicos sobre o desempenho físico. **Materiais e Métodos:** 20 periódicos da área de ciências do esporte com o maior fator de impacto medido pelo *Journal Citation Report*® (JCR) foram utilizados para a busca dos artigos. Os periódicos foram incluídos por ordem decrescente do fator de impacto e excluídos de acordo com os seguintes critérios: a) Publicar exclusivamente revisões; b) publicar exclusivamente tratamentos médicos. Em uma segunda análise, os artigos que tratavam de REs nos periódicos selecionados, foram excluídos de acordo com os seguintes critérios: a) avaliar exclusivamente desempenho cognitivo; b) Possuir restrição de acesso à íntegra do estudo. A partir dos trabalhos selecionados, realizamos sua caracterização e a análise do principal desfecho do estudo. **Resultados:** De 219 estudos, 150 foram incluídos por atenderem os critérios estabelecidos. A caracterização da amostra dos estudos constituiu em um n total = 3000 (homens = 2253, mulheres = 586, e 161 participantes com o sexo não relatados) com idade de $26,3 \pm 9,4$ anos. Dos 150 artigos analisados, 114 (76%) relataram efeito positivo, 4 (2,7%) artigos relataram efeito negativo e 32 (21,7%) artigos relataram nenhum efeito do recurso empregado. Nos desfechos das variáveis de desempenho, 181 (40,3%) variáveis sofreram efeitos positivos estatisticamente significativos, 18 (4%) variáveis apresentaram mudanças negativas significativas e 250 (55,7%) variáveis não sofreram nenhum efeito estatístico. **Discussão:** Ao analisar os artigos que investigaram os efeitos de recursos ergogênicos publicados no ano de 2020 em 20 periódicos de relevância na área de ciências do esporte, foi identificada uma prevalência de artigos com desfecho relatados no trabalho com resultados positivos. Porém, ao verificar a influência que os recursos ergogênicos exerceram sobre as variáveis de desempenho, essa prevalência de resultados positivos não é sustentada, uma vez que a maior parte das variáveis não demonstrou efeitos significativos do uso de recursos ergogênicos. A partir desses resultados, é possível especular a existência de viés de publicação nas pesquisas que envolvem

recursos ergogênicos. Conclusão: as publicações com desfechos positivos relatados são a grande maioria. Contudo, esses desfechos positivos não são sustentados pelos resultados das variáveis analisadas nos estudos.

Palavras-chave: Desempenho Físico, Ciência, Viés de publicação, Fisiologia do Esforço.

ABSTRACT

Introduction: In the sporting context, the search for strategies that promote an improvement in physical performance by stimulating an ergogenic effect or a faster recovery, has attracted the attention of researchers. However, we believe that publications on ergogenic resources (ERs) are being influenced by publication bias, with greater acceptance for the publication of works that have a significantly favorable outcome for the intervention, while works with non-significant results in favor of the interventions are being deleted. **Objectives:** To identify the prevalence of positive results in studies that investigated the effects of ergogenic resources on physical performance. **Materials and Methods:** 20 sports science journals with the highest impact factor measured by the Journal Citation Report® (JCR) were used to search for articles. Journals were included in descending order of impact factor and excluded according to the following criteria: a) Exclusively publish reviews; b) publish exclusively medical treatments. In a second analysis, the articles that dealt with ERs in the selected newspapers were not included according to the following: a) exclusively evaluating cognitive performance; b) Have restricted access to the study's contents. From the selected works, we did their characterization and analysis of the main outcome of the study. **Results:** From 219 studies, 150 were included, as they met the established criteria. The characterization of the study sample constituted a total $n = 3000$ (men = 2253, women = 586, and 161 participants with unreported sex) aged 26.3 ± 9.4 years. Of the 150 articles analyzed, 114 (76%) reported a positive effect, 4 (2.7%) articles reported a negative effect, and 32 (21.7%) articles reported no effect of the resource applied. In the outcomes of the performance variables, 181 (40.3%) variables had statistically significant effects, 18 (4%) variables had significant negative changes and 250 (55.7%) variables had no statistical effect. **Discussion:** By analyzing the articles that investigated the effects of ergogenic resources published in 2020 in 20 relevant journals in the field of sports science, a prevalence of articles with reported outcomes in the work with positive results was identified. However, when verifying the influence that the ergogenic resources exerted on the performance variables, this prevalence of positive results is not supported, since most of the variables did not show significant effects of the use of ergogenic resources. From these results, it is possible to speculate the existence of publication bias in research involving ergogenic resources. **Conclusion:** There is a prevalence of publications with positive outcomes, which is not supported when analyzing the effects of ergogenic resources on performance variables.

Keywords: Physical Performance, Science, Publish bias, Physiology of Exertion.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Atualização da pirâmide de evidências.....	15
Gráfico 1	- Publicações sobre o tema “Recursos Ergogênicos” na Base Pubmed®	22
Fluxograma 1	- Descrição das etapas do estudo	26
Fluxograma 2	- Etapas da seleção dos periódicos	28
Fluxograma 3	- Etapas da seleção dos artigos	30
Gráfico 2	- Nível fitness do grupo amostral dos estudos.....	31
Gráfico 3	- Nacionalidade dos autores correspondentes.....	32
Gráfico 4	- Desfechos das variáveis de desempenho	34
Gráfico 5	- Desfecho reportado na conclusão dos artigos	34
Gráfico 6	- Concordância dos desfechos	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	-	Categorias de classificação dos parâmetros analisados nos estudos	27
Tabela 2	-	Dados amostrais.....	29
Tabela 3	-	Classificação e Quantificação das características	33

LISTA DE SÍMBOLOS

\$	Dólar dos Estados Unidos
®	Marca registrada
%	Porcentagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	CIÊNCIA E PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS	14
1.2	VIÉS NA CIÊNCIA	16
1.2.1	Teorias dos causadores do viés	18
1.3	A ÁREA DE PESQUISA EM CIÊNCIAS DO ESPORTE	18
1.4	ASPECTOS GERAIS DOS RECURSOS ERGOGÊNICOS	20
1.5	IMPORTÂNCIA DOS RECURSOS ERGOGÊNICOS	21
1.6	HIPÓTESE	21
2	OBJETIVOS	23
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
3	MATERIAIS E MÉTODOS	24
3.1	SELEÇÃO DOS PERIÓDICOS	24
3.1.1	Critérios de inclusão	24
3.1.2	Critérios de não inclusão	24
3.2	SELEÇÃO DOS ARTIGOS	25
3.2.1	Critérios de inclusão	25
3.2.2	Critérios de não inclusão	25
3.3	EXTRAÇÃO DE DADOS DOS ARTIGOS.....	26
3.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	27
4	RESULTADOS	28
4.1	EFEITO DOS RECURSOS ERGOGÊNICOS: RESULTADOS DAS VARIÁVEIS DE DESEMPENHO	33
4.2	EFEITO DOS RECURSOS ERGOGÊNICOS: CONCLUSÃO DOS ESTUDOS	34
5	DISCUSSÃO	36
5.1	PREVALÊNCIA DE CONCLUSÕES POSITIVAS	36
5.2	PREVALÊNCIA DE VARIÁVEIS SEM DIFERENÇA	37
5.3	CONSISTÊNCIA ENTRE OBJETIVOS E RESULTADOS PRIMÁRIOS.....	38
6	CONCLUSÃO	39
7	REFERÊNCIAS	40
	APÊNDICE A – DADOS DOS PERIÓDICOS.....	47

1 INTRODUÇÃO

A biblioteca virtual em saúde define ciência como “Estudo de fenômenos naturais por observação, medidas e experimentação”. A essência de um trabalho científico se sustenta pela investigação de sua hipótese com uma abordagem rigorosa quanto a isenção do processo com etapas criteriosas e coerentes (GEMAYEL, 2016; SPENCER *et al.*, 2004).

1.1 CIÊNCIA E PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS

O homem transita por diferentes formas de conhecimento, sendo os mais presentes nas atividades do cotidiano o conhecimento científico e o conhecimento empírico (KOCHE, 2015).

O conhecimento empírico é a forma mais subjetiva de o homem interpretar a si mesmo e o universo. Através da interação com o ambiente surge o conhecimento, o homem passa compreender que a tomada de decisão resulta em ações certas ou erradas, que solucionam os problemas ou não. Entretanto, sem um caráter crítico ou sistemático e sujeito a subjetividade, esse conhecimento torna-se menos replicável, porém, um conhecimento que pode consolidar-se como uma convicção, uma cultura ou uma tradição (CERVO; BERVIAN, 2007; KOCHE, 2015).

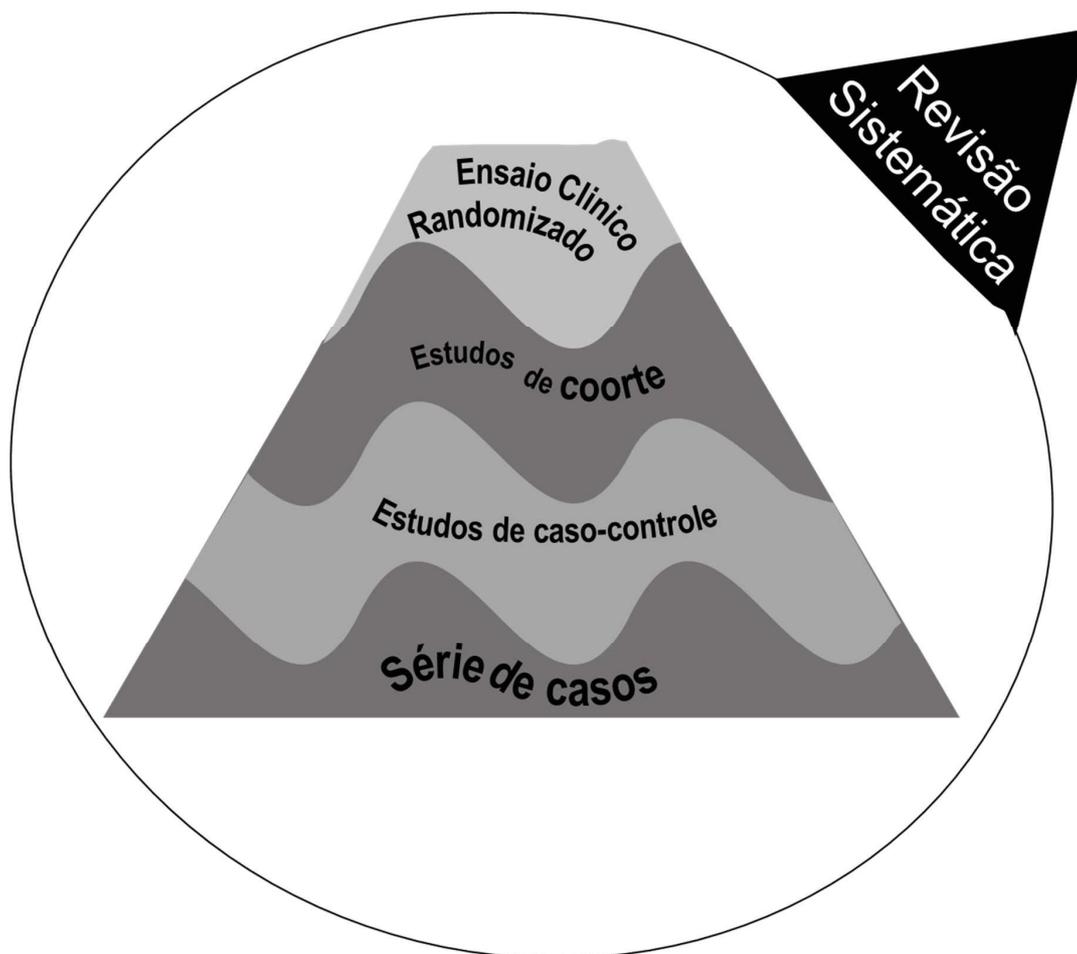
Já a definição de conhecimento científico, caracteriza-o pela objetividade e pelo método científico. Ele surge da busca pela compreensão de um fenômeno em sua estrutura, seu funcionamento, suas causas e leis. Assim como o conhecimento empírico, o conhecimento científico também está sujeito à subjetividade, mas, diferentemente do empirismo, a subjetividade não é sua natureza, sua natureza está nos métodos sistemáticos, na objetividade, no interesse intelectual e criticidade (CERVO; BERVIAN, 2007; KOCHE, 2015).

O conhecimento construído com as publicações científicas contribui com a prática profissional, pois orienta à tomadas de decisão com maior probabilidade de sucesso (KEELEY *et al.*, 2016; WELCH *et al.*, 2014). E à medida que o tema é investigado em diferentes níveis de evidência, mais informações os profissionais têm para sua prática (GUREVITCH *et al.*, 2018; WELCH *et al.*, 2014).

A evolução de um tema nas publicações científicas se dá a partir de refutação de hipóteses, seguindo frequentemente uma hierarquia do nível de evidencia (SOP, 2015; TIMURALP, 2017). Essa evolução do tema é um processo natural iniciado por pesquisas menores, que fomentam o avanço para o crivo dos ensaios clínicos randomizados revisados por

pares até a síntese do conhecimento por revisões sistemáticas (BAUM, 2019; GUREVITCH *et al.*, 2018). Essa evolução é ilustrada pela pirâmide de evidências (Figura 2), que representa os diferentes níveis de evidencia a qual pertence os diferentes tipos de desenhos de estudo.

Figura 1 - Atualização da pirâmide de evidências



Fonte: Elaborado pelo autor (2021), adaptado de (MURAD *et al.*, 2016).

Os consensos e hipóteses construídos nesse processo podem sofrer modificações ao longo do tempo, seja por alguma lacuna observada ou pela descoberta de novos dados, de modo que, não se produz conclusão ou esgotamento de um tema em nenhum nível de publicação científica e o conhecimento está ininterruptamente sofrendo modificações e novas contribuições (GUREVITCH *et al.*, 2018).

A revisão por pares, um processo de avaliação dos artigos submetidos à publicação científica, eventualmente é vista como o alicerce da garantia de qualidade na comunicação

científica. Entretanto, os revisores podem não ser especialistas no tema o que os torna suscetíveis à vieses ou comportamentos antiéticos nos manuscritos, além da própria limitação do conhecimento sobre o tema. Dessa forma, desconsiderando o fato de que o conhecimento passa por atualização constante (BAUM, 2019; SHWED; BEARMAN, 2010). Porém, a revisão por pares é parte do processo, em que há a oportunidade de melhora dos trabalhos acadêmicos e pode ser mais do que apenas uma barreira imposta aos autores (BAUM, 2019).

As revisões sistemáticas e de meta-análise, por outro lado, dependem da qualidade das pesquisas de campo (ensaios clínicos randomizados revisados por pares), pois um dos papéis que exerce é o de sintetizar o conhecimento sobre determinado tema, formando uma visão geral dos efeitos de uma intervenção, de um problema ou de um campo de pesquisa (GUREVITCH *et al.*, 2018; KEELEY *et al.*, 2016)

Ao enviar um artigo para publicação, os autores frequentemente recebem dos revisores comentários apontando o que não está de acordo com as expectativas do periódico e o que pode ser melhorado no trabalho (ISKANDER *et al.*, 2018). Neste momento, seria possível, além de realizar eventuais correções, esclarecer aos revisores por meio de carta, aspectos da metodologia, explicar como foi possível responder as questões levantadas inicialmente com o estudo, entre outros aspectos que possam ser discutidos e entendidos entre autor e revisor (ISKANDER *et al.*, 2018). Um questionamento atual é, até que ponto revisores estão dispostos a debater metodologias e hipóteses com os autores, já que o interesse em publicar hipóteses prontas e objetivas tem tomado o lugar de novas hipóteses no debate científico (BAUM, 2019; GUPTA, 2016).

E o que é um artigo científico? O Artigo científico é a apresentação de um trabalho de pesquisa sobre um problema específico (GUPTA, 2016; ISKANDER *et al.*, 2018). Os periódicos científicos, àqueles se dedicam exclusivamente à pesquisa científica, em geral, adotam o modelo de seções organizadas em introdução, métodos, resultados e discussão (ECARNOT *et al.*, 2015; FRANK, 2016). A problemática, o objetivo, os procedimentos utilizados, os resultados e as considerações dos autores devem ser abordados ao longo do texto, através de mensagens claras e objetivas, mantendo sempre em perspectiva o propósito do trabalho (ECARNOT *et al.*, 2015; ISKANDER *et al.*, 2018).

1.2 VIÉS NA CIÊNCIA

O viés na publicação científica é a apresentação de resultados tratados, manipulados, com erro metodológico que levam à conclusões falsas (EMERSON *et al.*, 2010; ŠIMUNDIĆ, 2013; TEIXEIRA DA SILVA, 2015). A disseminação de publicações com viés na literatura científica é reconhecida, e duas formas pelas quais têm ocorrido são pelo viés de publicação e pelo viés de resultado relatado (ELBOURNE *et al.*, 2002; SONG *et al.*, 2010; VASSAR *et al.*, 2020).

A preferência por publicar resultados positivos pode ter relação com um conceito equivocado de que resultados negativos ou sem significância estatística são consequência de estudos de condução negligente, falhas metodológicas ou desenho experimental inadequado (DWAN *et al.*, 2013; TEIXEIRA DA SILVA, 2015; TURNER *et al.*, 2008). Demonstrado por (EMERSON *et al.*, 2010), os revisores de duas revistas científicas foram testados para investigar a ocorrência de viés. Os autores enviaram para submissão 2 manuscritos de simulação comparando o efeito de dois diferentes protocolos de tratamento médico, idênticos em todo o conteúdo, exceto pelo resultado estatístico e conclusão. Nesses 2 manuscritos, foram controlados os desfechos, sendo em uma das simulações, o desfecho positivo e no outro manuscrito, o desfecho negativo. Também controlaram 5 erros nos manuscritos, que foram inseridos intencionalmente. Após a avaliação dos revisores, foi verificada, então, a taxa de indicação para publicação e a avaliação dos erros inseridos no texto. O resultado foi que os revisores tiveram preferência para aceitar o trabalho com desfecho positivo, e também apontaram mais falhas metodológicas (dentre as 5 falhas controle), quando o trabalho apresentava um desfecho negativo.

Uma outra forma de viés nas publicações científicas é de resultados relatados, em que alguns trabalhos são enviados com dados inadequados e acabam sendo publicados mesmo em periódicos com revisão por pares (CHAN, AN-WEN; ALTMAN, 2005; DWAN *et al.*, 2013). Esses trabalhos, passam a fazer parte da literatura e podem, portanto, serem incluído em revisões de meta-análise, elevando assim, a possibilidade de erros de interpretação, resultados tendenciosos para significância estatística ou inconsistências com o desenho do estudo, que apesar de nem sempre terem importância individualmente, podem contribuir negativamente com estudos de revisão sistemática (ELBOURNE *et al.*, 2002).

Há diversos interesses em publicar trabalhos com resultados positivos como autopromoção, interesse financeiro, interesse em tempo de mídia jornalística (GOLDACRE, 2015). No entanto, o viés de publicação representa uma ameaça à confiabilidade da literatura de estudos randomizados, e a sociedade pode sofrer com o viés na ciência, prejuízos como a

proliferação de intervenções mais caras comparadas à outras com resultados semelhantes, o incentivo do uso de ferramentas que não são verdadeiramente eficazes, ou nos piores casos, a aplicação de intervenções prejudiciais à saúde (CHAN, AN WEN *et al.*, 2004).

1.2.1 Teorias dos causadores do viés

Na teoria do interesse próprio, atingir objetivos pessoais tem papel importante no comportamento humano, influenciando o julgamento e direcionando atitudes (DARKE; CHAIKEN, 2005). A capacidade que o profissional possui de proporcionar benefícios ao paciente ou atleta, está diretamente ligada à satisfação no trabalho e à realização pessoal, inclinando profissionais a realizar intervenções que podem ser desnecessárias, e por vezes, realizar intervenções atreladas à experiência afetiva, configurando uma intervenção por interesse próprio (AYANIAN; BERWICK, 1991). O retorno financeiro das indústrias com as pesquisas científicas que favoreçam o uso de determinados produtos também levam a um viés de interesse próprio (KERKSICK *et al.*, 2018; PARKER; GRUNDY; BERO, 2018; TIJDINK *et al.*, 2019).

Já o viés de confirmação é a tendência de enfatizar-se informações ou pontos de vista que confirmam suas crenças e ignorar informações ou pontos de vista diferentes de suas crenças (FOY; FILIPPONE, 2013; MAHONEY, 1977). Isso pode afetar o julgamento de autores, e influenciar na decisão de quais dados são relatados no estudo, ou mesmo, considerar que alguns dados são menos confiáveis apenas por não representarem as expectativas (TURNER *et al.*, 2008). O viés de confirmação também pode explicar porque, no caso dos revisores, os dados que conflitam com suas expectativas, seriam mais descartados (EMERSON *et al.*, 2010).

1.3 A ÁREA DE PESQUISA EM CIÊNCIAS DO ESPORTE

A pesquisa na área de ciências do esporte, cumpre o papel de otimizar o processo de condicionamento físico, informando os profissionais para tomadas de decisão mais eficientes que beneficiam atletas e praticantes de exercício físico (COUTTS, 2017; PUJALTE; MAYNARD, 2020). Para as competições e instituições esportivas, maior desempenho com manutenção da integridade física do atleta tem relação direta com a economia, sendo que, quanto mais o atleta se destaca e mais tempo se mantém saudável, livre de lesões, maior é o espaço de ação para o

marketing esportivo, como podemos ver no Futebol, Basquete, Futebol americano (BARENGO *et al.*, 2014; LIPPI *et al.*, 2008; WOJTYS, 2018).

Dessa forma, as pesquisas em ciências do esporte têm crescido e atingido temas até então envolvidos apenas pelo conhecimento empírico (JONES *et al.*, 2019). Já é possível encontrar confirmação na literatura para informações sobre o desempenho esportivo, do controle de carga, dos métodos de treino, assim como do impacto do treinamento nas respostas fisiológicas.

Também contamos com conhecimento dos efeitos que o exercício físico sistematizado é capaz de promover na saúde, como melhora de perfil lipídico, glicêmico, aumento da densidade mineral óssea, diminuição de dor articular, melhora da saúde mental como redução dos sintomas de depressão e aumento da capacidade cognitiva (GERBER *et al.*, 2016; GIANNUZZI *et al.*, 2003; RATAMESS *et al.*, 2009; WESTCOTT, 2012).

Uma das vertentes da ciência dos esportes, busca investigar meios que proporcionam aumento do desempenho dos atletas, dentro das normas esportivas, e com isso, a busca por recursos ergogênicos têm sido crescentes ao longo dos anos (GARTHE; MAUGHAN, 2018; SEIFARTH *et al.*, 2019).

Os recursos ergogênicos são qualquer substância, dispositivo ou procedimento com capacidade de modular a produção, o uso ou a recuperação de energia com o objetivo de aprimorar o desempenho físico (HAMLIN; LIZAMORE; HOPKINS, 2018; KIM; KIM, 2020; WALL; MORTON; VAN LOON, 2015). Há na literatura atual vários estudos que investigaram os efeitos inúmeros recursos ergogênicos entre seus diferentes tipos, diferentes populações, e diferentes aplicações (MUÑOZ *et al.*, 2020; PEELING *et al.*, 2019; STELLINGWERFF; BOVIM; WHITFIELD, 2019).

Entre os problemas de pesquisar a fisiologia do corpo humano (como o efeito de recursos ergogênicos) durante o exercício é a quantidade e complexidade das variáveis que influenciam no resultado, como o ambiente, a nutrição, nível de estresse, e da dificuldade de controlar essas variáveis (WOJTYS, 2020). Assim, as ciências do esporte ainda precisam avançar neste campo possibilitando mais estudos com ensaio clínico randomizado, onde a intervenção consiste em um gerenciamento de carga reproduzível, controle nutricional e ambiental, além da descrição cuidadosa de grupo controle e seus treinos “habituais” (GABBETT, 2020; ROJAS-VALVERDE *et al.*, 2020).

1.4 ASPECTOS GERAIS DOS RECURSOS ERGOGÊNICOS

O uso de recursos de natureza lícita ou ilícita é extensivo entre atletas de elite que buscam melhorar o desempenho físico e entre indivíduos que praticam recreacionalmente modalidades esportivas e que muitas vezes se espelham em atletas campeões (GARTHE; MAUGHAN, 2018; SEIFARTH *et al.*, 2019). Essa difusão do uso de recursos ergogênicos é um motivo pela qual a compreensão dos efeitos do auxílio ergogênico é importante tanto para aplicação no desempenho como na preservação da saúde

Há uma grande variedade de auxiliares ergogênicos no esporte, entretanto, alguns desses auxiliares possuem aplicação específica em determinados esportes, como por exemplo, atletas como do levantamento de peso ou velocistas, que estão envolvidos em esportes predominantemente de força ou velocidade, podem ter maiores benefícios com a suplementação de creatina para aporte de metabolismo fosfatídico (HUMMER *et al.*, 2019). Por outro lado, atletas envolvidos em esportes de resistência aeróbia, com predominância da via energética oxidativa, ao suplementarem carboidrato buscando a manutenção dos estoques de glicogênio, podem conseguir retardar os efeitos da fadiga, visto que, essa estratégia condiz com o metabolismo exigido durante a competição (VANDENBOGAERDE; HOPKINS, 2011).

Com a grande variedade de substâncias e intervenções, usa-se a classificação do tipo de recurso ergogênico, de acordo com o tipo de estímulo para o aprimoramento do desempenho, seja pela estratégia, pela ferramenta de aplicação, pelo mecanismo, pela natureza de uma substância ou momento da aplicação (MALVE, 2018; SCHUBERT; ASTORINO, 2013; TERRY *et al.*, 2012).

Os recursos ergogênicos são classificados em cinco categorias: 1) mecânicos, definidos como equipamentos que auxiliam na melhora do desempenho esportivo, seja ele pelo aumento da força muscular, eficiência energética ou adaptações biomecânicas como calçados para corredores (CIGOJA *et al.*, 2020); 2) farmacológicos, sendo substâncias exógenas projetadas para influenciar processos fisiológicos ou psicológicos, como esteroides anabólicos androgênicos, psicotrópicos ou anti-inflamatórios (HOOPER *et al.*, 2019; HUANG; BASARIA, 2018); 3) nutricionais, como a suplementação com proteína, suco de beterraba ou o uso de cafeína (KIM; KIM, 2020; LI; LIU, 2019); 4) fisiológicos, como estratégias que ativam a própria resposta fisiológica do organismo e estimulam ainda mais o mesmo, por exemplo, treinamento em altitude elevada (*high altitude*), potencialização pós-ativação e *hormonal prime* (HAMLIN; LIZAMORE; HOPKINS, 2018); e 5) psicológicos cujo o mesmo busca a melhora cognitiva ou

motivacional como a estimulação audiovisual, substâncias placebo, e música (DE SOUZA et al., 2021; GOLOVIN; AIZMAN, 2016; MEIRELES et al., 2019).

1.5 IMPORTÂNCIA DOS RECURSOS ERGOGÊNICOS

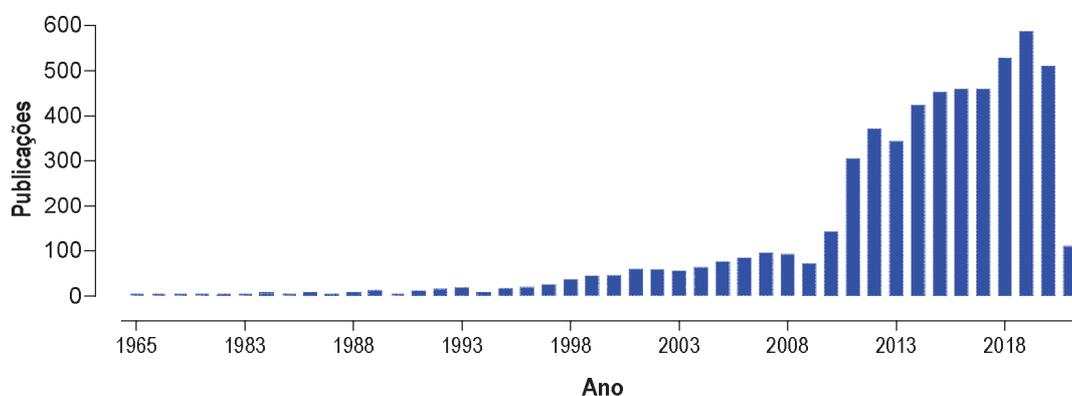
Nos jogos olímpicos, em uma competição sprint de remo, uma diferença de 1% no tempo, é a diferença entre conquistar uma medalha ou não. (Kim and Kim, 2020). Isso deve ser analisado à luz dos ganhos marginais, que podem ser obtidos por meio dos recursos ergogênicos (PEELING *et al.*, 2018). Enquanto praticantes de exercício físico de forma recreacional não se beneficiam de forma importante com ganhos marginais, nessa população, os efeitos uso de recursos ergogênicos podem ter uma magnitude mais expressivas no desempenho físico ou até impactos na saúde como prevenção da sarcopenia e aumento da capacidade funcional em mulheres idosas (GAO *et al.*, 2021; NABUCO *et al.*, 2018; SENEFFELD *et al.*, 2020; WAX *et al.*, 2021) .

Buscar aumentar a capacidade de recuperação da fadiga também pode ser benéfico para atletas de elite ou amadores por proporcionar a uma resposta otimizada ao treinamento pela melhor recuperação aos estímulos, além de melhorar bem estar, reduzir sensação de fadiga (MEEUSEN *et al.*, 2013). A aplicação de recursos ergogênicos que promovam uma manutenção da recuperação, se encaixa como uma boa estratégia, em algumas competições que exigem um nível alto de esforço do atleta, grande volume, e pouco tempo disponível para descanso (ARRIEL *et al.*, 2018).

1.6 HIPÓTESE

Apesar de ainda existir “uma distância” entre o que é feito por equipes esportivas e as evidências científicas, o interesse na ciência dos esportes, parte tanto da indústria de tecnologia esportiva quanto de organizações esportivas (EISENMANN, 2017; WOJTYS, 2020). Visto que, quando se busca por descritores como: *Ergogenic effects*, *ergogenic substances*, *ergogenic supplements* (traduzindo para a língua portuguesa, Efeitos ergogênicos, substâncias ergogênicas e suplementos ergogênicos) utilizando o boleano *AND* na base Pubmed®, observa-se o aumento no volume de publicações sobre recursos ergogênicos dos últimos anos (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Publicações sobre o tema “Recursos Ergogênicos” na Base Pubmed®



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Nós entendemos que o interesse no uso de recursos ergogênicos vai além do resultado esportivo e que a investigação dos efeitos dos diferentes recursos utilizados é fundamental para as melhores práticas no esporte e na saúde. Entretanto, as pesquisas com recursos ergogênicos precisam superar inúmeros desafios, de modo que o avanço nesse tema necessita de um olhar crítico. Devido crescente interesse, às limitações metodológicas e de literatura escassa, nossa hipótese é que as publicações sobre recursos ergogênicos estejam sendo afetadas pelo viés de publicação, com tendência de que os periódicos publiquem em maior taxa, os trabalhos que apresentam resultados positivos.

2 OBJETIVOS

Realizar uma análise das publicações dos principais periódicos de ciências do esporte durante 12 meses, entre janeiro e dezembro de 2020 e identificar a prevalência de resultados positivos entre os artigos que investigaram intervenções com potencial de melhorar o desempenho físico ou a recuperação da fadiga.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a)** identificar se há divergências entre o resultado real e o que o artigo apresenta como conclusão principal
- b)** identificar se o título dos trabalhos é apresentado de acordo com as conclusões e resultados encontrados ou se contém informações falsas ou não confirmadas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo exploratório, de levantamento bibliográfico com uma abordagem quanti-qualitativa, através de uma revisão narrativa e descritiva das publicações sobre recursos ergogênicos.

3.1 SELEÇÃO DOS PERIÓDICOS

A seleção dos periódicos ocorreu entre setembro e novembro de 2020, iniciando com 87 periódicos, sendo 85 da lista de ciências do esporte do JCR (*Journal of Citation Reports*) e dois por publicarem grande número de pesquisas com desempenho humano, e em alguns caso com seções específicas para o tema.

Na sequência, consultamos o escopo dos periódicos, permanecendo apenas os periódicos que atendiam aos critérios de inclusão como fonte de pesquisa dos artigos sobre recursos ergogênicos. Foram analisados em cada revista 6 características para contextualizar o periódico: O fator de impacto, que serviu também como critério de inclusão; o número total de citações; o número total de números e edições do período avaliado; o custo da submissão de artigo no periódico; o número total de artigos publicados e o tipo de artigo publicado (categorizados em editorial, revisão, revisão sistemática e meta-análise, estudo de caso, estudo original e carta ao editor).

3.1.1 Critérios de inclusão

a) Possuir em seu escopo um ou mais entre os seguintes termos: *sports medicine, sports science, sports medicine and exercise, sports and exercise medicine, sports and physiology, exercise and physiology, exercise science and performance*.

b) Periódicos não pertencentes à área de ciências do esporte caso atendessem aos critérios 3.2.1.a e contribuíssem consistentemente com a área de ciências do esporte e medicina do esporte.

3.1.2 Critérios de não inclusão

a) Publicar exclusivamente trabalhos de revisão.

b) Não estar diretamente relacionado ao esporte e desempenho

c) Dedicar-se à tratamento médico ou reabilitação por definição em seu escopo ou presença dos termos *Surgery, Treatment, Injury, Prevention, Rehabilitation, Physiotherapy*.

3.2 SELEÇÃO DOS ARTIGOS

A partir da leitura dos títulos e abstracts de todos os artigos publicados em 2020 nos periódicos selecionados, selecionamos os estudos que tratavam dos efeitos de recursos ergogênicos. O acesso aos artigos foi feito diretamente nos periódicos quando possuíam acesso livre ou quando não possuíam acesso livre, foram acessados via instituição ou por sites de compartilhamento de artigos.

3.2.1 Critérios De Inclusão

- a) Ter sido publicado no ano de 2020 em um dos 20 periódicos incluídos;
- b) Investigar os efeitos de um recurso ergogênico no desempenho físico;
- c) Estudos em humanos
- d) Possuir uma ou mais variáveis direta ou indiretamente relacionadas ao desempenho físico.

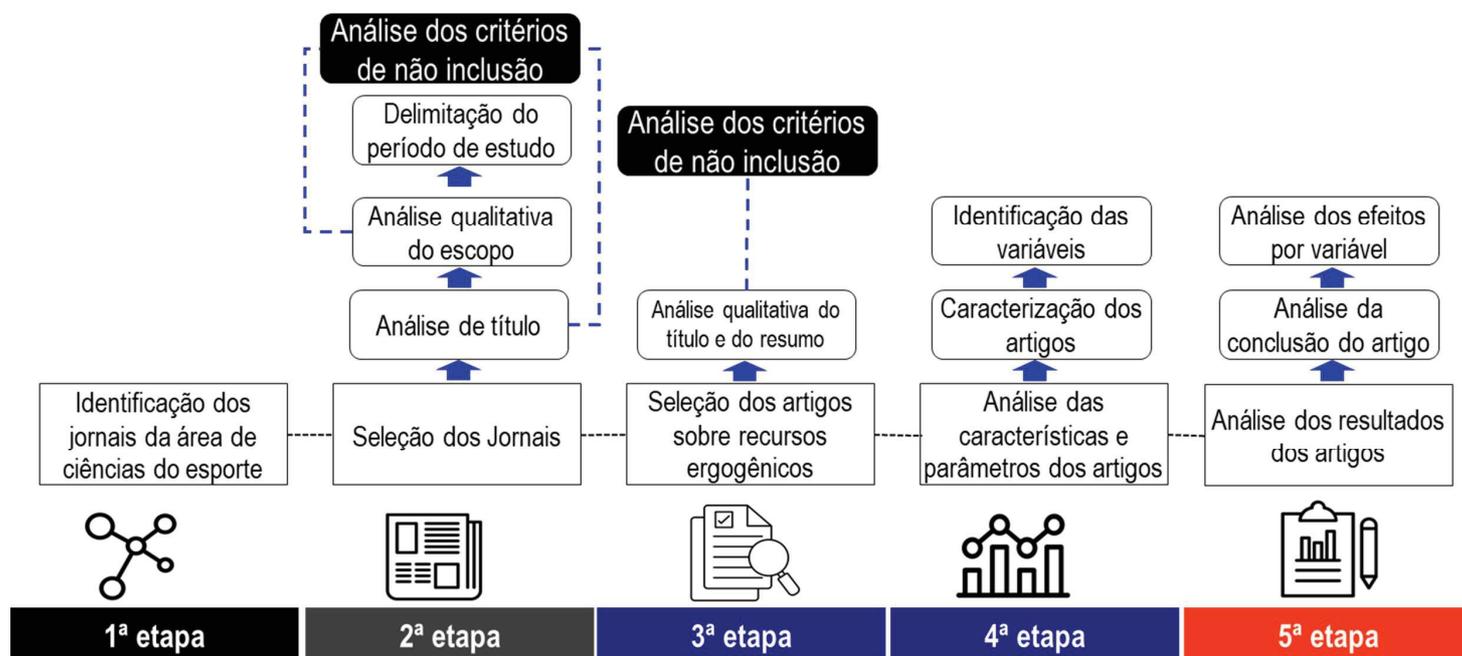
3.2.2 Critérios de não inclusão

- a) Combinar a recursos ergogênicos à treinamento durante o período de intervenção;
- b) Avaliar exclusivamente e especificamente desempenho cognitivo;
- c) Estudos em animais.
- d) Não ter sido possível o acesso na íntegra do artigo.

Após análise, foram incluídos 219 trabalhos. Seguindo os critérios de não-inclusão, permaneceram 150 artigos.

As etapas detalhadas de são mostradas no Fluxograma 1.

Fluxograma 1 - Descrição das etapas do estudo



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

3.3 EXTRAÇÃO DE DADOS DOS ARTIGOS

As informações extraídas dos artigos foram: a nacionalidade do autor correspondente, a edição e número da publicação e o número de páginas do artigo, caracterização e tamanho total da amostra (idade média; sexo; nível fitness dos participantes). Informações da metodologia, desenho do estudo (coorte, transversal ou intervenção); tipo de recurso ergogênico investigado (mecânico, farmacológico, nutricional, fisiológico ou psicológico), as características energéticas e motoras do exercício envolvido (exercícios de força, resistência ou resistência aeróbia e sistema energético predominante, ATP-CP, glicolítico ou oxidativo); e os resultados do trabalho, o tipo de variável de mensuração diretamente relacionadas ao desempenho físico (variável de desempenho, variável fisiológica, variável bioquímica, variável morfológica ou variável psicométrica), efeito que a intervenção exerceu sobre cada variável analisada e a conclusão dos autores (TABELA 1).

Tabela 1 - Categorias de classificação dos parâmetros analisados nos estudos

Classificação	1	2	3	4	5
Resultado da intervenção	Positivo	Negativo	Neutro		
Tipo de variável	Desempenho	Bioquímico	Morfológico	Fisiológico	Psicométrico
Tipo de energia	Fosfagênio	Glicolítico	Oxidativo		
Tipo de exercício	Força	Resistência anaeróbia	<i>Resistência aeróbia</i>		
Tipo de recurso	Mecânico	Farmacológico	Nutricional	Fisiológico	Psicológico
Nível fitness dos sujeitos	Sedentário	Ativo	Atleta amador	Atleta de elite	
Tipo de estudo	Coorte	Transversal	Experimental		

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

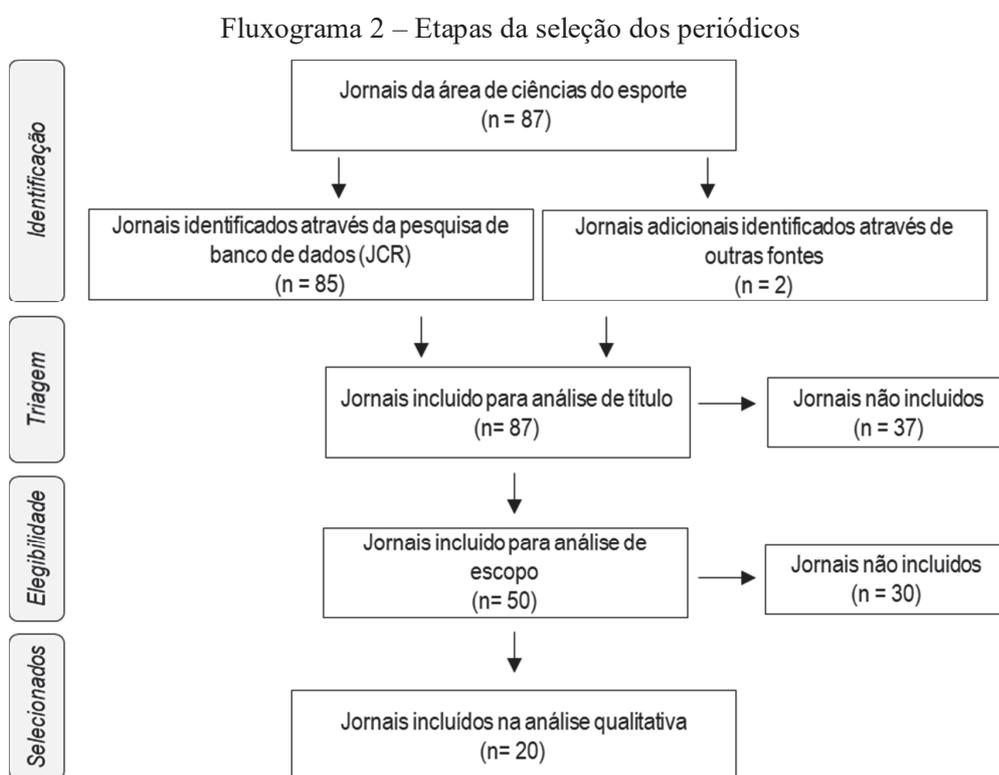
Os resultados das intervenções foram classificados em positivo, negativo ou neutro, para cada variável analisada de cada artigo. O resultado da intervenção foi apontado como positivo quando houve melhora significativa entre um grupo experimental e o grupo placebo ou controle. O resultado negativo, foi apontado quando houve piora significativa entre um grupo experimental e o grupo placebo ou controle. E na ausência de diferença significativa entre um grupo experimental e o grupo placebo ou controle, o resultado da intervenção foi classificado como neutro.

A análise de correlação de Pearson foi feita entre os resultados das variáveis de desempenho e os desfechos reportados nos artigos, considerando conclusão e/ou título.

Para verificar equivalência entre medidas, a análise de concordância entre métodos utilizando o gráfico de Bland-Altman.

4. RESULTADOS

O levantamento bibliográfico resultou em 87 periódicos, dos quais 20 foram incluídos em nosso estudo. Os 87 registros identificados tiveram início na pesquisa de periódicos indexados ao JCR, onde havia o registro de 85 periódicos na área de ciências do esporte. Outros 2 periódicos foram incluídos pois possuem seções específicas para exercício físico e esportes e publicam em quantidade expressiva, artigos nessa temática (FLUXOGRAMA 2). Devido à presença no título de algum dos termos dos critérios de não inclusão, 37 periódicos foram descartados na primeira triagem. Os demais 50 periódicos foram incluídos para análise de escopo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021), adaptado de (MOHER et al., 2009).

O fator de impacto médio foi de $3,673 \pm 2,265$ (range: 2,000 a 12,680) O total de citação dos 20 periódicos foi 944.630 vezes, verificado juntamente com o JCR. Durante o ano de 2020, foram publicados 237 números, e incluindo editoriais, artigos originais, revisões, estudos de caso ou piloto e cartas aos editores, em um total de 3905 publicações. Cerca de 70% dos

periódicos possuem acesso pago, com preço médio da assinatura em \$187,44 e taxa de submissão com preço médio de \$633,89 (TABELA 2).

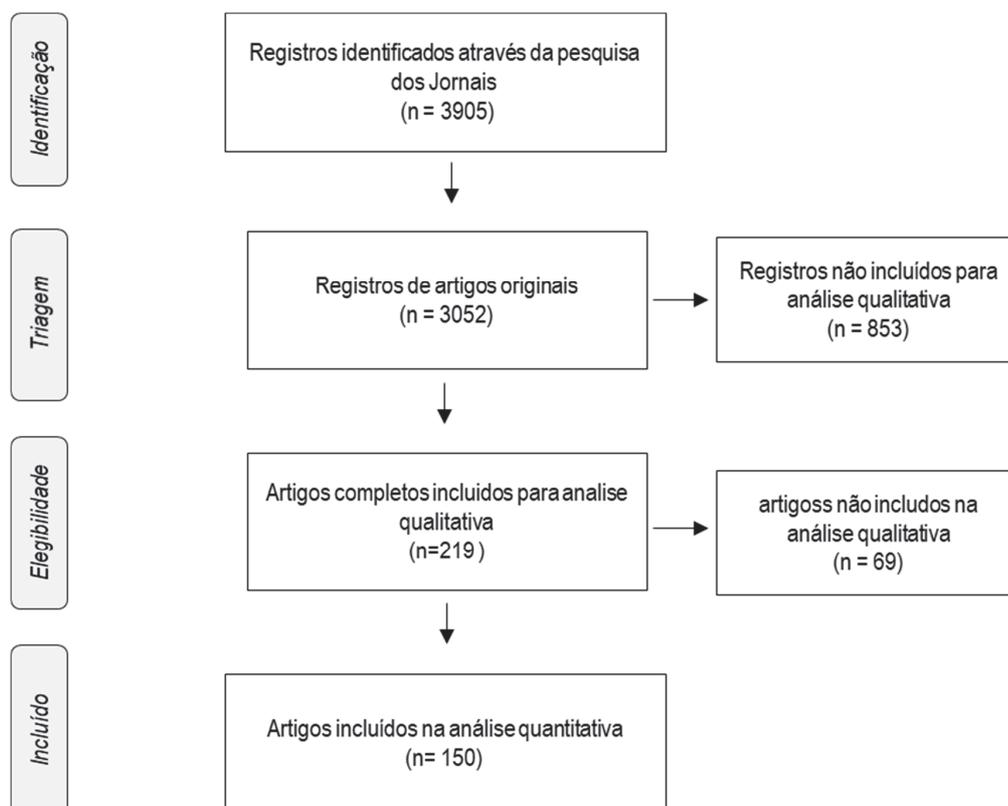
Tabela 2 - Dados amostrais

	Característica	Total	Média	Mediana	Máximo	Mínimo
Periódicos	Fator de impacto	-	3,673 ± 2,265	3,009	12.680	2.000
	Citações	944.630		8.952	688.786	888
	Números	237		12	24	1
	Custo de submissão (\$)	-	633,89 ± 1193,77		4.000,00	0,00
	Publicações	3.905	195,25 ± 112,13		430	53
Artigos	Páginas	1.219		8	17	3
	Números	237		6	22	1
	Nacionalidade	35				
Indivíduos	N amostral	3.000	20 ± 15,42		123	8
	Homens	2.253	15,87 ± 13,36		100	0
	Mulheres	586	4,13 ± 9,18		60	0
	Idade		26,35 ± 9,42		68	13,90

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

A seleção dos artigos foi realizada com a leitura de título e resumo de acordo com fluxograma 3, nas edições publicadas no ano de 2020 pelos 20 periódicos incluídos no estudo. Identificamos 3905 publicações nos 237 números de 2020. Destes, 3052 eram pesquisas originais, enquanto 853 registros não foram incluídos por se tratar de carta ao editor, estudo piloto, revisões ou editoriais. Dentre os trabalhos originais, 219 foram incluídos como pesquisas que abordaram os efeitos de recursos ergogênicos para análise na integra e aplicação dos critérios de inclusão e não inclusão, finalizando com a seleção de 150 artigos incluídos para análise quantitativa.

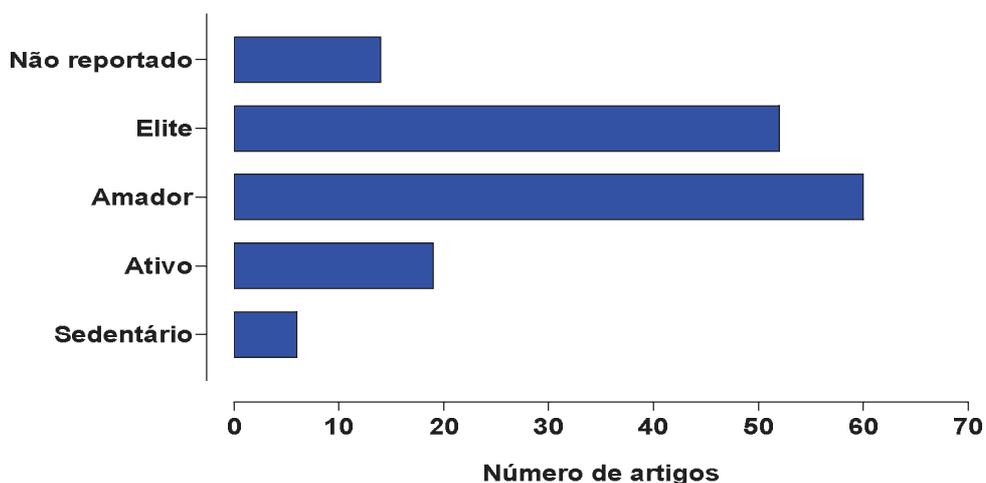
Fluxograma 3 – Etapas da seleção dos artigos



Fonte: Elaborado pelo autor (2021), adaptado de (MOHER et al., 2009).

A amostra total dos 150 artigos teve 3.000 sujeitos com idade em média e desvio padrão de $26,35 \pm 9,42$ anos. Destes participantes, 2.253 eram do sexo masculino, 586 do sexo feminino e 161 participantes não tiveram o gênero relatado. 137 trabalhos relataram o nível fitness dos participantes. Dos quais, investigaram as populações dos seguintes níveis condicionamento físico: sedentários, 6 (4%); Ativos, 19 (12,7%); Atletas amadores, 60 (40%); Atletas de elite, 52 (34,7%); e não reportado, 13 (8,6%), como aparece no gráfico 2.

Gráfico 2 - Nível Fitness do grupo amostral dos estudos

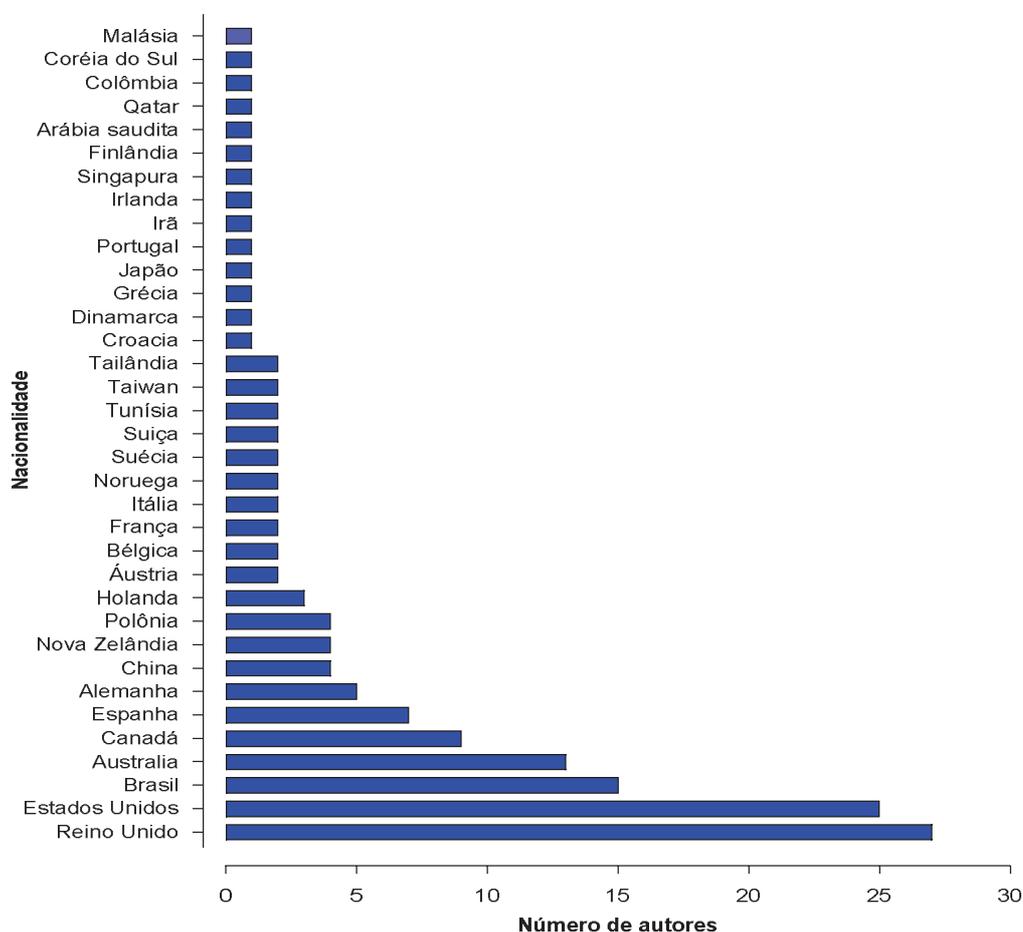


Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Ao verificar a nacionalidade dos autores correspondentes, identificamos 35 países representados, de acordo com o GRÁFICO 3.

Entre os tipos de estudos, 9 eram do tipo transversal e 141 eram ensaios clínicos randomizados, que investigavam os auxiliares ergogênicos na seguinte distribuição: 24% recursos mecânicos, 10,66% farmacológicos, 34% nutricionais, 25,33% fisiológicos e 6% auxiliares psicológicos. Alguns trabalhos, avaliaram os participantes em mais de um teste, totalizando 203 exercícios e testes. Os exercícios de predominância da força foram mais envolvidos entre as modalidades e testes com 42,37% dos exercícios envolvidos, os exercícios e testes de característica de resistência anaeróbia apareceram em 33% das atividades e as modalidades e testes de resistência anaeróbia apareceram em 24,63% das atividades.

Gráfico 3 - Nacionalidade dos autores correspondentes



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Legenda: Alemanha, 5; Austrália, 13; Áustria, 2; Bélgica, 2; Brasil, 15; Canadá, 9; China, 4; Croácia, 1; Dinamarca, 1; Espanha, 7; Estados Unidos, 25; França, 2; Grécia, 1; Holanda, 3; Itália, 2; Japão, 1; Noruega, 2; Nova Zelândia, 4; Polônia, 4; Reino Unido, 27; Suécia, 2; Suíça, 2; Tunísia, 2; Portugal, 1; Irã, 1; Irlanda, 1; Singapura, 1; Finlândia, 1; Arábia saudita, 1; Taiwan, 2; Qatar, 1; Colômbia, 1; Tailândia, 2; Coréia do Sul, 1; Malásia, 1. Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Variáveis de desempenho foram 59,91% das medidas, variáveis fisiológicas foram 18,04% das medidas, as variáveis bioquímicas representaram 12,47% das medidas, 2,23 2,23% das medidas foram morfológicas e variáveis psicométricas foram 7,35%. Para as variáveis, identificamos 449 resultados nos 150 artigos. Os auxiliares ergogênicos exerceram efeitos positivos em 40,31%, prejudicaram as respostas em 4,01% das medidas e não influenciaram as respostas em 55,68% das medidas (TABELA 3).

Tabela 3 – Classificação e quantificação das características

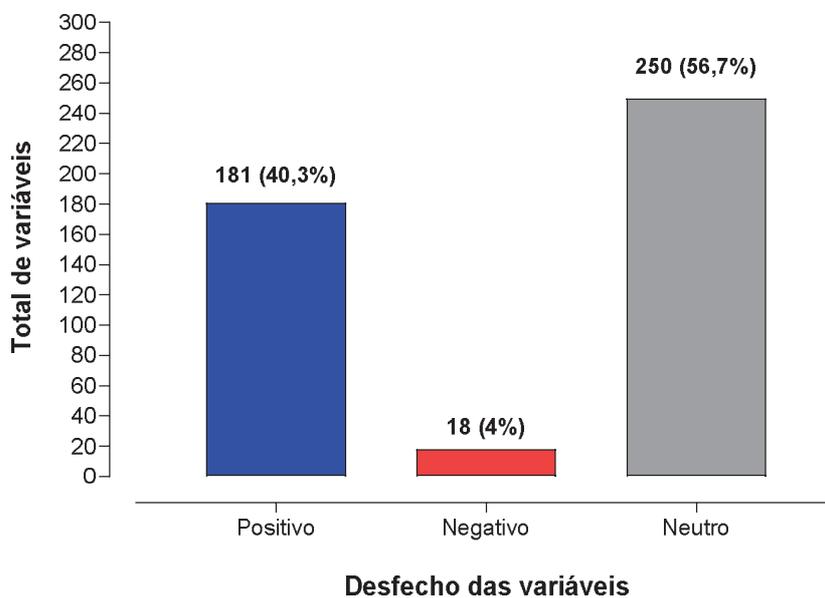
Característica	1	2	3	4	5	Total
Desenho experimental	Coorte	Transversal	Intervenção			
	0	9	141			150
	0	6	94			100%
Tipo de recurso	Mecânico	Farmacológico	Nutricional	Fisiológico	Psicológico	
	36	16	51	38	9	150
	24	10,67	34	25,33	6	100%
Exercício/teste	Força	Resistência aeróbia	Resistência anaeróbia			
	86	67	50			203
	42,37	33	24,63			100%
Variável de intervenção	Desempenho	Fisiológica	Bioquímica	Morfológica	Psicométrica	
	269	81	56	10	33	449
	59,91	18,04	12,47	2,23	7,35	100%
Resultado da intervenção	Positivo	Negativo	Neutro			
	181	18	250			449
	40,31	4,01	55,68			100%

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

4.1 EFEITO DOS RECURSOS ERGOGÊNICOS: RESULTADOS DAS VARIÁVEIS DE DESEMPENHO

Identificamos os resultados das variáveis de desempenho dos 150 artigos. Destas variáveis, 181 (40,31%) apresentaram mudanças estatisticamente significativas melhorando o desempenho, 18 (4,01%) apresentaram prejuízo no desempenho e 250 (55,68%) não apresentaram mudanças estatisticamente significativas no desempenho (GRÁFICO 4).

Gráfico 4 – Desfechos das variáveis de desempenho

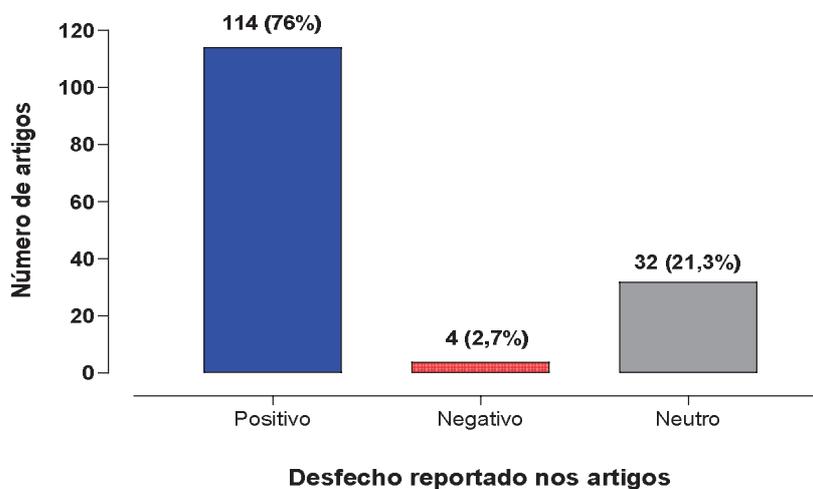


Fonte: elaborado pelo autor (2021)

4.2 EFEITO DOS RECURSOS ERGOGÊNICOS: CONCLUSÃO DOS ESTUDOS

Identificamos em cada trabalho a conclusão apresentada. Dos 150 artigos, 114 (76%) apresentaram desfechos positivos, enquanto 36, resultados neutros ou negativos (24%) (GRÁFICO 5).

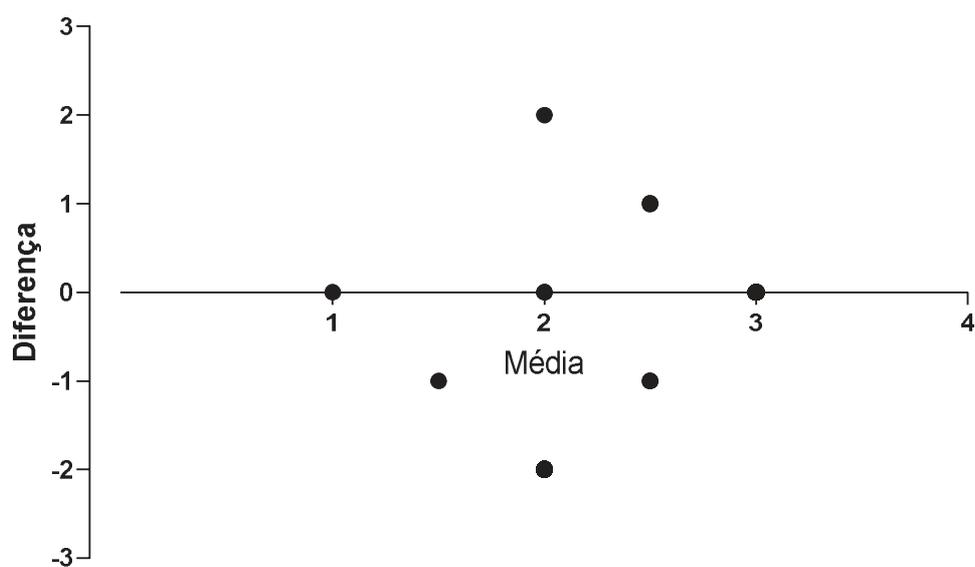
Gráfico 5 - Desfecho reportado na conclusão dos artigos



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Não há correlação entre os resultados das variáveis e o desfecho primário reportado no artigo, considerando título e/ou conclusão ($r=0,372$; $p<0,001$). A análise de concordância entre métodos de Bland-Altman mostrou que os valores (1 a 3) estão fora dos limites superior e inferior (GRÁFICO 6).

Gráfico 6 – Concordância dos desfechos



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

5 DISCUSSÃO

Nossa hipótese era de que poderia haver a prevalência de publicações de estudos de REs que apresentavam desfechos positivos, podendo sugerir um viés de publicação interferindo na literatura do tema. Para responder a essa questão, nosso objetivo primário foi identificar se haveria maior número de publicações com desfechos positivos reportados nos artigos, e nosso objetivo secundário, comparar os desfechos dos artigos com os efeitos que os REs exerceram diretamente nas variáveis de desempenho.

A literatura incluída nesse trabalho, confirma que há a prevalência de publicações de artigos com desfechos positivos que trataram de investigar os efeitos de REs no desempenho físico. Além disso, ao comparar os desfechos reportados nos artigos com os desfechos das variáveis de desempenho, é observada uma inconsistência entre o que é reportado e o resultados estatísticos.

Nosso destaque para as variáveis de desempenho segue ao princípio de objetividade da metodologia científica, além de ir ao encontro de outros trabalhos, apontando medidas diretas e funcionais como limitações nas pesquisas em ciências do esporte (DAVIES; CARSON; JAKEMAN, 2018).

Observando os efeitos que os recursos ergogênicos exerceram sobre as medidas de desempenho, verificamos uma taxa muito baixa de relatos de efeitos negativos (4%). As intervenções que exerceram efeitos positivos, ou seja, que promoveram melhorias no desempenho e intervenções que não exerceram influência no desempenho, estiveram em equilíbrio, sendo, as variáveis que sofreram influência positiva do uso de REs 40,3% do total de variáveis de desempenho e as medidas que não sofreram efeitos significativos pelo uso de REs, 56,7% do total de variáveis de desempenho investigadas nos estudos.

Esses resultados têm relação com preocupações no trabalho de (TURNER *et al.*, 2008) sobre a tentativa de apresentar o título do estudo como resultado positivo mesmo quando os resultados reais não são positivos.

5.1 PREVALÊNCIA DE CONCLUSÕES POSITIVAS

Há predominância das publicações com conclusões e títulos apontando para resultados positivos. Porém, se essa predominância não é real, poderemos então, concluir que a formação conhecimento sobre os efeitos recursos ergogênicos tem sido prejudicada. Isso porque mostrar

o que não está funcionando, colabora com o avanço das pesquisas, forma bases para novas hipóteses e até mesmo, direciona o foco em variáveis chave (TEIXEIRA DA SILVA, 2015).

Esse tema já vem sendo tratado em outras áreas, como no estudo de comparação entre dados da literatura e do FDA (*FOOD AND DRUG ADMINISTRATION*), em que os estudos publicados na literatura transmitiam um tamanho de efeito um terço maior comparados aos registros do FDA. Além disso, analisando apenas os resultados, enquanto a literatura aponta que a maioria dos estudos com antidepressivos apresentam efeitos positivos, os dados do FDA apontam que apenas metade dos estudos com antidepressivos apresentariam efeitos positivos (TURNER *et al.*, 2008). E esses dados podem ser semelhantes aos dos recursos ergogênicos, uma vez que cerca de metade dos resultados das medidas de desempenho, foram positivas.

(DAVIES; CARSON; JAKEMAN, 2018) Demonstraram grande preocupação quanto à qualidade dos estudos com suplementação de proteína do soro do leite, pois identificaram uma pequena quantidade de ensaios que atenderam aos critérios de qualidade para serem incluídos em seu trabalho, apontando principalmente limitações metodológicas pelo relato do nível de treinamento dos sujeitos, tipo de medidas funcionais, finalidade dos exercícios e estratégias de suplementação. Um aspecto importante nessas limitações metodológicas é que a inclusão de treinadores e atletas podem colaborar com pesquisadores na identificação dos fatores preditores do desempenho envolvidas no esporte que representem o desempenho com maior precisão.

5.2 PREVALÊNCIA DE VARIÁVEIS SEM DIFERENÇA

A refutação de hipóteses é o processo natural para aumentar o conhecimento de um tema. Mesmo que possamos observar 1 milhão de cisnes brancos, não podemos afirmar que todos os cisnes são brancos (POPPER, 1974).

Emerson, et al. (2010) afirma que os periódicos devem encorajar autores a submeter estudos de qualidade com resultados negativos e que os revisores devem ser orientados no sentido de minimizar o viés de resultado positivo.

Alguns fatores podem levar a maior ocorrência de resultados sem diferença estatística como indefinição de protocolos que provoquem respostas, variações nas respostas fisiológicas individuais e temporais, além de erros do próprio teste (GRGIC, 2018; MAROCOLO *et al.*, 2016). Dessa forma, toda investigação, tem o potencial de aumentar o conhecimento sobre “a maneira correta de investigar um recurso ergogênico”, mas a maioria das pesquisas, não poderia confirmar se um recurso ergogênico realmente funciona.

5.3 CONSISTÊNCIA ENTRE OBJETIVOS E RESULTADOS PRIMÁRIOS

Nós não podemos afirmar se houve viés entre nossos resultados, mas apesar de nosso foco ter sido em variáveis diretamente ligadas ao desempenho, identificamos uma ocorrência de inconsistência no relato de resultados das variáveis primárias.

Relato incompleto de variáveis sem dados emparelhados, ou seja, dados de variáveis que seriam investigadas na descrição dos métodos do trabalho, não têm seus resultados apresentados (CHAN, AN-WEN; ALTMAN, 2005; DWAN *et al.*, 2013).

O detalhamento prévio das variáveis primárias contribui em duas vias, uma a qual favorece a compreensão do trabalho dando ênfase nos seus resultados mais relevante, e em uma outra via, protege contra a “seleção de resultados relatados” (CHAN, AN WEN *et al.*, 2004) (DWAN *et al.*, 2013). Mudança nos resultados primários, quando esclarecida ao longo do trabalho, reduz o risco de viés ou de interpretações errôneas pelo leitor. Inclusive demonstrando limitações metodológicas, como algum problema logístico (CHAN, AN WEN *et al.*, 2004; LEXCHIN *et al.*, 2003).

6 CONCLUSÃO

Há predominância de resultados positivos entre os artigos que investigaram os efeitos de recursos ergogênicos publicados no ano de 2020 nos 20 periódicos da área de ciências do esporte analisados. Essa predominância é identificada por uma conclusão e/ou título com resultados positivos. Não há concordância entre o título e/ou conclusão com os desfechos das variáveis reportadas nos artigos.

Esses resultados sugerem um viés de publicação nas investigações dos efeitos de recursos ergogênicos em artigos de periódicos da área de ciências do esporte. Acreditamos, portanto, que avaliações do risco de viés devem ser aplicadas quando se utilizar algum estudo como base de pesquisa ou fundamentação científica.

7 REFERÊNCIAS

ARRIEL, Rhaí André *et al.* Declines in exercise performance are prevented 24 hours after post-exercise ischemic conditioning in amateur cyclists. **PloS one** v. 13, n. 11, p. e0207053, 2018.

AYANIAN, J. Z.; BERWICK, D. M. Do physicians have a bias toward action? A classic study revisited. 1991, [S.l.]: Med Decis Making, 1991. p.154–158.

BARENGO, Noël C. *et al.* *The impact of the FIFA 11+ training program on injury prevention in football players: A systematic review.* International **Journal of Environmental Research and Public Health**. [S.l.]: Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), 19 Nov. 2014

BAUM, Buzz. *Reviewing papers as you would like your papers to be reviewed.* Molecular **Biology of the Cell**. [S.l.]: American Society for Cell Biology., 1 Dez. 2019

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. .9684510039.

CHAN, An Wen *et al.* *Empirical evidence for selective reporting of outcomes in randomized trials: Comparison of protocols to published articles.* Journal **of the American Medical Association**. [S.l.]: American Medical Association., 26 Maio 2004

CHAN, An-Wen; ALTMAN, Douglas G. Identifying outcome reporting bias in randomized trials on PubMed: review of publications and survey of authors. **BMJ** v. 330, n. 7494, p. 753, 2 abr. 2005.

CIGOJA, Sasa *et al.* The Effects of Increased Midsole Bending Stiffness of Sport Shoes on Muscle-Tendon Unit Shortening and Shortening Velocity: A Randomized Crossover Trial in Recreational Male Runners. **Sports Medicine - Open** v. 6, n. 1, 1 Dez. 2020.

COUTTS, Aaron J. *Challenges in developing evidence-based practice in high-performance sport.* International **Journal of Sports Physiology and Performance**. [S.l.]: Human Kinetics Publishers Inc., 1 Jul. 2017

DARKE, Peter R.; CHAIKEN, Shelly. The pursuit of self-interest: Self-interest bias in attitude judgment and persuasion. **Journal of Personality and Social Psychology** v. 89, n. 6, p. 864–883, 2005.

DAVIES, Robert W.; CARSON, Brian P.; JAKEMAN, Philip M. *The effect of whey protein supplementation on the temporal recovery of muscle function following resistance*

training: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. [S.l.]: Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)., 16 fev. 2018

DE SOUZA, Hiago L.R. *et al.* Does ischemic preconditioning really improve performance or it is just a placebo effect? **PLoS ONE** v. 16, n. 5 May, p. e0250572, 1 Maio 2021.

DWAN, Kerry *et al.* *Systematic Review of the Empirical Evidence of Study Publication Bias and Outcome Reporting Bias - An Updated Review*. **PLoS ONE**. [S.l.]: Public Library of Science., 5 Jul. 2013

ECARNOT, F *et al.* Writing a scientific article: A step-by-step guide for beginners. **European Geriatric Medicine** v. 6, n. 6, p. 573–579, 2015.

EISENMANN, Joey. Translational Gap between Laboratory and Playing Field. **Translational Journal of the ACSM** v. 2, n. 8, p. 37–43, 2017.

ELBOURNE, Diana R. *et al.* Meta-analyses involving cross-over trials: Methodological issues. **International Journal of Epidemiology** v. 31, n. 1, p. 140–149, 2002.

EMERSON, Gwendolyn B. *et al.* Testing for the presence of positive-outcome bias in peer review: A randomized controlled trial. **Archives of Internal Medicine** v. 170, n. 21, p. 1934–1939, 22 Nov. 2010.

FOY, Andrew J.; FILIPPONE, Edward J. The Case for Intervention Bias in the Practice of Medicine. **The Yale Journal of Biology and Medicine** v. 86, n. 2, p. 271, 2013.

FRANK, Erica. *Publish or perish: The moral imperative of journals*. *CMAJ*. [S.l.]: Canadian Medical Association., 14 jun. 2016

GABBETT, Tim J. *Debunking the myths about training load, injury and performance: empirical evidence, hot topics and recommendations for practitioners*. **British Journal of Sports Medicine**. [S.l.]: BMJ Publishing Group., 1 Jan. 2020

GAO, Chloe *et al.* The effects of dietary nitrate supplementation on endurance exercise performance and cardiorespiratory measures in healthy adults: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the International Society of Sports Nutrition** v. 18, n. 1, p. 55, 9 Jul. 2021.

GARTHE, Ina; MAUGHAN, Ronald J. *Athletes and supplements: Prevalence and perspectives*. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**. [S.l.]: Human Kinetics Publishers Inc., 1 mar. 2018

GEMAYEL, Rita. How to write a scientific paper. **FEBS Journal** v. 283, n. 21, p. 3882–3885, 1 Nov. 2016.

GERBER, Markus *et al.* Exercise is medicine for patients with major depressive disorders: But only if the “pill” is taken! **Neuropsychiatric Disease and Treatment** v. 12, p. 1977–1981, 16 ago. 2016.

GIANNUZZI, P. *et al.* Physical activity for primary and secondary prevention. Position paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology. **European Journal of Preventive Cardiology** v. 10, n. 5, p. 319–327, out. 2003.

GOLDACRE, Ben. **Ciência picareta**. [S.l.]: Editora José Olympio, 2015. .8520011896.

GOLOVIN, M. S.; AIZMAN, R. I. Audiovisual stimulation modulates physical performance and biochemical and hormonal status of athletes. **Bulletin of Experimental Biology and Medicine** v. 161, n. 5, p. 638–642, 2016.

GRGIC, Jozo. Are There Non-Responders to the Ergogenic Effects of Caffeine Ingestion on Exercise Performance? **Nutrients** v. 10, n. 11, 12 Nov. 2018.

GUPTA, Sunetra. *How has publishing changed in the last twenty years?* **Notes and Records**. [S.l.]: The Royal Society., 2016

GUREVITCH, Jessica *et al.* *Meta-analysis and the science of research synthesis*. Nature. [S.l.]: Nature Publishing Group., 7 mar. 2018

HAMLIN, Michael J.; LIZAMORE, Catherine A.; HOPKINS, Will G. *The Effect of Natural or Simulated Altitude Training on High-Intensity Intermittent Running Performance in Team-Sport Athletes: A Meta-Analysis*. **Sports Medicine**. [S.l.]: Springer International Publishing., 1 fev. 2018

HOOVER, Alison *et al.* Current and Potential Roles in Sports Pharmacy: A Systematic Review. **Pharmacy** v. 7, n. 1, p. 29, 14 mar. 2019.

HUANG, Grace; BASARIA, Shehzad. Do anabolic-androgenic steroids have performance-enhancing effects in female athletes? **Molecular and cellular endocrinology** v. 464, p. 56, 15 mar. 2018.

HUMMER, Erik *et al.* Creatine electrolyte supplement improves anaerobic power and strength: A randomized double-blind control study. **Journal of the International Society of Sports Nutrition** v. 16, n. 1, 24 Maio 2019.

ISKANDER, John K. *et al.* Successful Scientific Writing and Publishing: A Step-by-Step Approach. **Preventing Chronic Disease** v. 15, n. 6, p. 180085, 1 jun. 2018.

JONES, Ben *et al.* *Assessing off-field brains in sport; An applied research model to develop practice.* British **Journal of Sports Medicine**. [S.l.]: BMJ Publishing Group Ltd and British Association of Sport and Exercise Medicine., 1 Jul. 2019

KEELEY, Kimberly *et al.* Athletic trainers' beliefs about and implementation of evidence-based practice. **Journal of Athletic Training** v. 51, n. 1, p. 35–46, 1 Jan. 2016.

KERKSICK, Chad M. *et al.* ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. **Journal of the International Society of Sports Nutrition** v. 15, n. 1, 1 ago. 2018.

KIM, Jooyoung; KIM, Eun Kyung. Nutritional strategies to optimize performance and recovery in rowing athletes. **Nutrients** v. 12, n. 6, p. 1–13, 1 jun. 2020.

KOCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. 34. ed. Petrópolis - RJ: Petrópolis: Vozes., 2015. 184 p.

LEXCHIN, Joel *et al.* *Pharmaceutical industry sponsorship and research outcome and quality: Systematic review.* British **Medical Journal**. [S.l.]: British Medical Journal Publishing Group., 29 Maio 2003

LI, Meng; LIU, Feng. Effect of whey protein supplementation during resistance training sessions on body mass and muscular strength: A meta-analysis. **Food and Function** v. 10, n. 5, p. 2766–2773, 1 Maio 2019.

LIPPI, Giuseppe *et al.* *The growing trend of scientific interest in sports science research.* **Journal of Sports Sciences**. [S.l.]: Routledge., 2008

MAHONEY, Michael J. Publication prejudices: An experimental study of confirmatory bias in the peer review system. **Cognitive Therapy and Research** 1977 1:2 v. 1, n. 2, p. 161–175, jun. 1977.

MALVE, Harshad O. *Sports pharmacology: A medical pharmacologist's perspective.* **Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences**. [S.l.]: Wolters Kluwer -- Medknow Publications., 1 Jul. 2018

MAROCOLO, M. *et al.* Beneficial Effects of Ischemic Preconditioning in Resistance Exercise Fade over Time. **International Journal of Sports Medicine** v. 37, n. 10, p. 819–824, 1 set. 2016.

MEEUSEN, Romain *et al.* Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the European college of sport science and the

American College of Sports Medicine. **Medicine and Science in Sports and Exercise** v. 45, n. 1, p. 186–205, Jan. 2013.

MEIRELES, Anderson *et al.* Musical and biofeedback stimulus increased performance during upper limb resistance exercises. **Journal of Physical Education and Sport** v. 19, n. 4, p. 2367–2373, 2019.

MOHER, David *et al.* *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement*. **BMJ (Online)**. [S.l: s.n.], 8 ago. 2009

MUÑOZ, Alejandro *et al.* Effects of caffeine ingestion on physical performance in elite women handball players: A randomized, controlled study. **International Journal of Sports Physiology and Performance** v. 15, n. 10, p. 1406–1413, 25 abr. 2020.

MURAD, M Hassan *et al.* New evidence pyramid. **BMJ Evidence-Based Medicine** v. 21, n. 4, p. 125–127, 1 ago. 2016.

NABUCO, Hellen C.G. *et al.* Effects of whey protein supplementation pre- or post-resistance training on muscle mass, muscular strength, and functional capacity in pre-conditioned older women: A randomized clinical trial. **Nutrients** v. 10, n. 5, p. 563, 1 maio 2018.

PARKER, Lisa; GRUNDY, Quinn; BERO, Lisa. Interpreting evidence in general practice: Bias and conflicts of interest. **Australian journal of general practice** v. 47, n. 6, p. 337–340, 1 jun. 2018.

PEELING, Peter *et al.* *Evidence-based supplements for the enhancement of athletic performance*. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**. [S.l.]: Human Kinetics., 1 mar. 2018

PEELING, Peter *et al.* Sports foods and dietary supplements for optimal function and performance enhancement in track-and-field athletes. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism** v. 29, n. 2, p. 198–209, 1 mar. 2019.

POPPER, Karl Raimund. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, 1974.

PUJALTE, George G.A.; MAYNARD, Jennifer R. *The increasing importance of sports science and medicine*. **Journal of International Medical Research**. [S.l.]: SAGE Publications Ltd., 1 Jan. 2020

RATAMESS. N.A. *et al.* Progression models in resistance training for healthy adults., mar. 2009, p. 687–708.

ROJAS-VALVERDE, Daniel *et al.* A Systematic Review of Methods and Criteria Standard Proposal for the Use of Principal Component Analysis in Team's Sports Science.

International Journal of Environmental Research and Public Health v. 17, n. 23, p. 1–13, 1 Dez. 2020.

SCHUBERT, Matthew M.; ASTORINO, Todd A. *A systematic review of the efficacy of ergogenic aids for improving running performance*. **Journal of Strength and Conditioning Research**. [S.l: s.n.], jun. 2013

SEIFARTH, Sebastian *et al.* The Prevalence of Legal Performance-Enhancing Substance Use and Potential Cognitive and or Physical Doping in German Recreational Triathletes, Assessed via the Randomized Response Technique. **Sports** v. 7, n. 12, p. 241, 26 Nov. 2019.

SENEFELD, Jonathon W. *et al.* *Ergogenic Effect of Nitrate Supplementation: A Systematic Review and Meta-analysis*. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. [S.l.]: Wolters Kluwer Health., 1 out. 2020

SHWED, Uri; BEARMAN, Peter S. The Temporal Structure of Scientific Consensus Formation. **American sociological review** v. 75, n. 6, p. 817, dez. 2010.

ŠIMUNDIĆ, Ana Maria. Bias in research. **Biochemia Medica** v. 23, n. 1, p. 12–15, 2013.

SONG, F *et al.* Dissemination and publication of research findings: An updated review of related biases. **Health Technology Assessment** v. 14, n. 8, p. 1–220, 22 fev. 2010.

SOP, Ashok. Medical Literature and Scientific Consensus. **Journal of Orthopaedic Case Reports** v. 5, n. 2, p. 1–2, 2015.

SPENCER, Liz *et al.* Quality in qualitative evaluation: a framework for assessing research evidence., 2004.

STELLINGWERFF, Trent; BOVIM, Ingvill Måkestad; WHITFIELD, Jamie. Contemporary nutrition interventions to optimize performance in middle-distance runners. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism** v. 29, n. 2, p. 106–116, 1 mar. 2019.

TEIXEIRA DA SILVA, Jaime A. Negative results: negative perceptions limit their potential for increasing reproducibility. **Journal of Negative Results in BioMedicine** v. 14, n. 1, p. 12, 7 Jul. 2015.

TERRY, Peter C. *et al.* Effects of synchronous music on treadmill running among elite triathletes. **Journal of Science and Medicine in Sport** v. 15, n. 1, p. 52–57, Jan. 2012.

TIJDINK, Joeri K. *et al.* The effects of industry funding and positive outcomes in the interpretation of clinical trial results: a randomized trial among Dutch psychiatrists. **BMC Medical Ethics** v. 20, n. 1, 18 set. 2019.

TIMURALP, Bilgin. *Periodical publishing policy of the science world*. **Anatolian Journal of Cardiology**. [S.l.]: Turkish Society of Cardiology., 2017

TURNER, Erick H. *et al.* Selective Publication of Antidepressant Trials and Its Influence on Apparent Efficacy. **New England Journal of Medicine** v. 358, n. 3, p. 252–260, 6 jun. 2008.

VANDENBOGAERDE, Tom J.; HOPKINS, Will G. *Effects of acute carbohydrate supplementation on endurance performance: A meta-analysis*. **Sports Medicine**. [S.l.]: Sports Med., 2011

VASSAR, Matt *et al.* Evaluation of selective outcome reporting and trial registration practices among addiction clinical trials. **Addiction** v. 115, n. 6, p. 1172–1179, 1 jun. 2020.

WALL, Benjamin T; MORTON, James P; VAN LOON, Luc J C. Strategies to maintain skeletal muscle mass in the injured athlete: nutritional considerations and exercise mimetics. **European journal of sport science** v. 15, n. 1, p. 53–62, 2 Jan. 2015.

WAX, Benjamin *et al.* *Creatine for exercise and sports performance, with recovery considerations for healthy populations*. **Nutrients**. [S.l.]: Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)., 1 jun. 2021

WELCH, Cailee E. *et al.* Future directions of evidence-based practice in athletic training: Perceived strategies to enhance the use of evidence-based practice. **Journal of Athletic Training** v. 49, n. 2, p. 234–244, 2014.

WESTCOTT, Wayne L. Resistance training is medicine: Effects of strength training on health. **Current Sports Medicine Reports** v. 11, n. 4, p. 209–216, 2012.

WOJTYS, Edward M. *Sports Science Advance*. **Sports Health**. [S.l.]: SAGE Publications Inc., 1 mar. 2020

WOJTYS, Edward M. *The Dark Side of College Football*. **Sports Health**. [S.l.]: SAGE Publications., 1 Nov. 2018

APÊNDICE A - Dados dos periódicos

Dados dos periódicos

Nº	Periódico	Fator de impacto	Total de citações	Taxa de publicação (\$)	Edições no ano	Total de artigos
1	British journal sports medicine	12,022	23370	0,00	24	333
2	Journal of sport and health science	5,200	1562	0,00	6	90
3	Journal of the international society of sports nutrition	5,068	2138	0,00	24	53
4	Medicine and science in sports and exercise	4,029	37602	0,00	6	333
5	International journal of sport nutrition and exercise metabolism	3,884	3298	0,00	6	56
6	The journal of science and medicine in sport	3,607	7642	0,00	1	193
7	The international journal of sports physiology and performance	3,528	5072	40,00	12	220
8	Frontiers in physiology	3,367	21190	2950,00	1	55
9	The Scandinavian journal of medicine & science in sports	3,255	9550	0,00	12	245
10	The journal of applied physiology	3,044	43194	975,00	12	330
11	Journal of strength and conditioning research	2,973	18708	0,00	12	430
12	Sports health-a multidisciplinary approach	2,866	2224	4000,00	6	89
13	International journal environment research public health	2,849	31937	2483,75	24	209
14	The European journal of sport science	2,781	3477	0,00	10	149
15	Plos one	2,740	688786	1749,00	12	202
16	The journal of sports sciences	2,597	13266	0,00	24	303
17	The European journal of applied physiology	2,580	16418	0,00	12	249
18	International journal of sports medicine	2,556	8353	0,00	14	112
19	Applied physiology. Nutrition. And metabolism	2,522	5955	0,00	15	197
20	Biology of sport	2,000	888	480,00	4	57

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)