Perfil da produção científica com a suplementação de creatina na base de indexação Web of Science (1950-2024)

Marcelo Augusto Alves de Oliveira[1], Jonatas Deivyson Reis da Silva Duarte[2,3,4], Michelle Jalousie Kommers[2,5], Carlos Alexandre Fett [2,3,4], Waléria Christiane Rezende Fett[1,2]

[1] Faculdade de educação física, Universidade Federal de Mato Grosso – Brasil

[2] Time de Investigação Metabolica, Espórte e Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso – Brasil

[3] Laboratório de Análise Esportiva, Universidade Federal de Mato Grosso – Brasil

[4] Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Mato Grosso – Brasil

5 Hospital Universitário Júlio Muller - Brasil

Resumo

Introdução: A suplementação de creatina é uma das substâncias ergogênicas mais estudadas com eficácia comprovada em exercícios intermitentes de alta intensidade e no treinamento de força. **Objetivo**: Conduzir uma análise bibliométrica para identificar os temas mais investigados, os artigos mais citados, os periódicos, países e pesquisadores com maior produção científica sobre suplementação de creatina, na base de indexação Web of Science. **Materiais e Métodos**: A palavra-chave "creatine supplementation" foi utilizada para buscar artigos publicados com esse tema no título, resumo e/ou palavras-chave. A coleta de dados foi realizada em 31 de dezembro de 2024. **Resultados**: A produção científica sobre suplementação de creatina teve um crescimento notável a partir do início da década de 1990, com um aumento exponencial no século XXI. A Universidade de São Paulo (USP), no Brasil (n = 178), lidera em número de publicações institucionais, enquanto os Estados Unidos (n = 1.364) é o país mais produtivo. A revista *Nutrients* (n = 226) é o periódico com maior número de artigos publicados, e Darren Candow (n = 70) destaca-se como o pesquisador mais prolífico. A área de Ciências do Esporte (n = 1.359) concentra o maior volume de investigações. **Conclusão**: A maior parte da produção científica sobre suplementação de creatina está voltada para a melhoria do desempenho esportivo. O tema desperta interesse global, com contribuições significativas de diferentes países e pesquisadores.

Palavras-chave: Nutrição Esportiva; Educação Física; Exercício Físico

Introdução

A creatina é um suplemento amplamente popular e consumido em nível global desempenha um papel vital no metabolismo energético, particularmente nas células musculares e no cérebro (Hall et al., 2021). É um composto orgânico natural produzido endogenamente no corpo e obtido por meio da dieta, leite, carne branca, peixes, moluscos, crustáceos, especialmente de carne vermelha (Wuertz & Reiser, 2023). No organismo é sintetizada principalmente no fígado e nos rins, com menor contribuição do pâncreas, a partir dos aminoácidos arginina, glicina e metionina, totalizando uma produção média de 1 grama por dia (Arazi et al., 2021; De Salles Painelli et al., 2014).

Estima-se que a necessidade diária de creatina para um homem de 70 kg seja de 2 g/dia e que até metade pode ser obtida de uma dieta onívora típica, sendo a quantidade restante produzida pelo corpo (Bonilla et al., 2024) . Quando suplementada com creatina exógena, os estoques intramusculares e cerebrais de creatina e sua forma fosforilada (fosfocreatina (PCr) aumentam, desempenhando um papel fundamental no metabolismo energético do músculo esquelético, principalmente por meio de seu envolvimento no sistema ATP–CP (adenosina trifosfato - creatina fosfato), também conhecido como sistema fosfagênio (Forbes et al., 2023).

Este sistema é caracterizado por uma reação química de uma etapa catalisada pela creatina quinase (CK), onde a creatina fosfato (CP) é convertida em creatina e fosfato inorgânico (Pi) (Santacruz et al., 2017). O Pi então refosforila a adenosina difosfato (ADP) para regenerar o ATP, fornecendo uma fonte imediata de energia para contrações musculares durante atividades de alta intensidade (Campos et al., 2012). O sistema ATP-CP é notavelmente o menos complexo dos três principais sistemas produtores de energia do corpo, o que permite uma produção mais rápida de ATP, embora com um menor rendimento de energia por unidade de substrato. cada molécula de CP pode gerar uma molécula de ATP, produzindo uma proporção de produção de energia de 1:1 (Varillas-Delgado, 2024). Conforme o exercício começa ou a intensidade aumenta, os níveis de ATP no músculo diminuem enquanto os níveis de ADP aumentam, sinalizando a necessidade de reposição de energia. Esse aumento no ADP estimula a atividade da CK, acelerando a reação ATP–CP e aumentando a regeneração do ATP (Varillas-Delgado, 2024). O acúmulo de creatina leva à hiperidratação celular, que atua como um sinal anabólico, promovendo a síntese de proteínas musculares e potencialmente diminuindo a degradação de proteínas (Forbes et al., 2023). Além disso, é capaz de modular o fator de

crescimento semelhante à insulina e os fatores de transcrição miogênicos, que estimulam a ativação, diferenciação e proliferação de células satélite, o que pode, em última análise, aumentar a capacidade de sintetizar proteínas musculares, contribuindo para o crescimento e reparo muscular (Forbes et al., 2023). A via de sinalização Akt/mTOR também desempenha um papel crucial na mediação dos efeitos da creatina na hipertrofia muscular e no desempenho. Esta via integra vários sinais de fatores de crescimento, nutrientes e estímulos mecânicos para regular a síntese de proteínas e as adaptações musculares. A ativação da via Akt/mTOR desencadeia efeitos posteriores que aumentam a iniciação da tradução de proteínas e a biogênese ribossômica, apoiando ainda mais a hipertrofia muscular (Wu et al., 2022).

Esses mecanismos proporcionam maior disponibilidade de energia tanto para os músculos quanto para o cérebro (Sandkühler et al., 2023), resultando em melhora no desempenho de atividades intensas, de curta duração e com esforços intermitentes (Forbes et al., 2023), além de potencializar o desenvolvimento de força muscular em treinamentos resistidos (Bonilla et al., 2021), típicos de exercícios anaeróbicos. Cerca de 95% da creatina corporal é armazenada no músculo esquelético de contração rápida, também conhecido como fibras do tipo II (Butts et al., 2018). Por outro lado, os benefícios ergogênicos da creatina parecem ser limitados ou inexistentes em atividades de endurance (Fernández-Landa et al., 2023).

A creatina é amplamente reconhecida como um suplemento seguro, oferecendo diversos benefícios à saúde, incluindo efeitos anti-inflamatórios, imunomoduladores, melhorias na função cognitiva, propriedades neuroprotetoras, auxílio no controle glicêmico, além de contribuir para a otimização do metabolismo e a promoção da saúde cardiovascular, entre outros (Kreider & Stout, 2021). Sua utilização é recomendada para diferentes faixas etárias, podendo ser consumida com segurança por crianças e adolescentes (Jagim & Kerksick, 2021), adultos (Wax et al., 2021) e idosos (Forbes & Candow, 2024).

Sendo a creatina o suplemento mais estudado no mundo (Kreider et al., 2017), não existe análise bibliométrica baseada no tema. Dessa forma, a revisão bibliométrica se apresenta como uma abordagem fundamental para preencher essa lacuna ao fornecer uma avaliação quantitativa voltada para a identificação, o mapeamento e a avaliação da produção científica associada a um tema específico (Zupic & Čater, 2015).

A metodologia bibliométrica utiliza métricas como número de publicações, citações, palavras-chave e a identificação dos países, pesquisadores e instituições mais produtivos (Donthu et al., 2021). Ela oferece uma visão abrangente do estado da arte, ajuda a detectar lacunas na literatura e orienta novas direções para pesquisas futuras (Donthu et al., 2021). Além disso, pode auxiliar na escolha de periódicos para submissão de artigos e na identificação de universidades e pesquisadores relevantes para parcerias acadêmicas e programas de pós-graduação.

Com base nesse referencial, o presente estudo tem como objetivo realizar uma análise bibliométrica das publicações relacionadas à suplementação de creatina indexadas na base de dados Web of Science. A pesquisa estará fundamentada nos seguintes critérios: (a) as áreas do conhecimento mais exploradas; (b) os periódicos com maior volume de publicações; (c) os artigos mais citados; e (d) os pesquisadores, universidades e países com maior produção científica no tema.

Métodos

A busca pela palavra-chave "*creatine supplementation*" no título, resumo e/ou palavra-chave dos artigos foi realizada na base de indexação Web of Science em 31 de dezembro de 2024. Não foi estabelecido um tempo mínimo de busca. A Web of Science é reconhecida como uma excelente plataforma para análises bibliométricas (Reis et al., 2022), oferecendo um abrangente acervo multidisciplinar (Martín-Martín et al., 2018). Durante a consulta, a plataforma forneceu informações detalhadas sobre os anos de publicação, autores, periódicos, áreas do conhecimento, universidades, entre outros dados relevantes relacionados ao termo pesquisado.

Resultados

Quatro mil seiscentos e oitenta artigos foram identificados, totalizando 143.105 citações. O primeiro artigo registrado foi publicado em 1950, intitulado *Studies on the Enlarged Hock Disorder (Perosis) in Turkeys: Three Figures* (Scott, 1950). O ano com o maior número de publicações foi 2021, com 306 artigos. A partir de 1994, observou-se um crescimento na quantidade de publicações, sendo mais expressivos no século XXI (Figura 1).

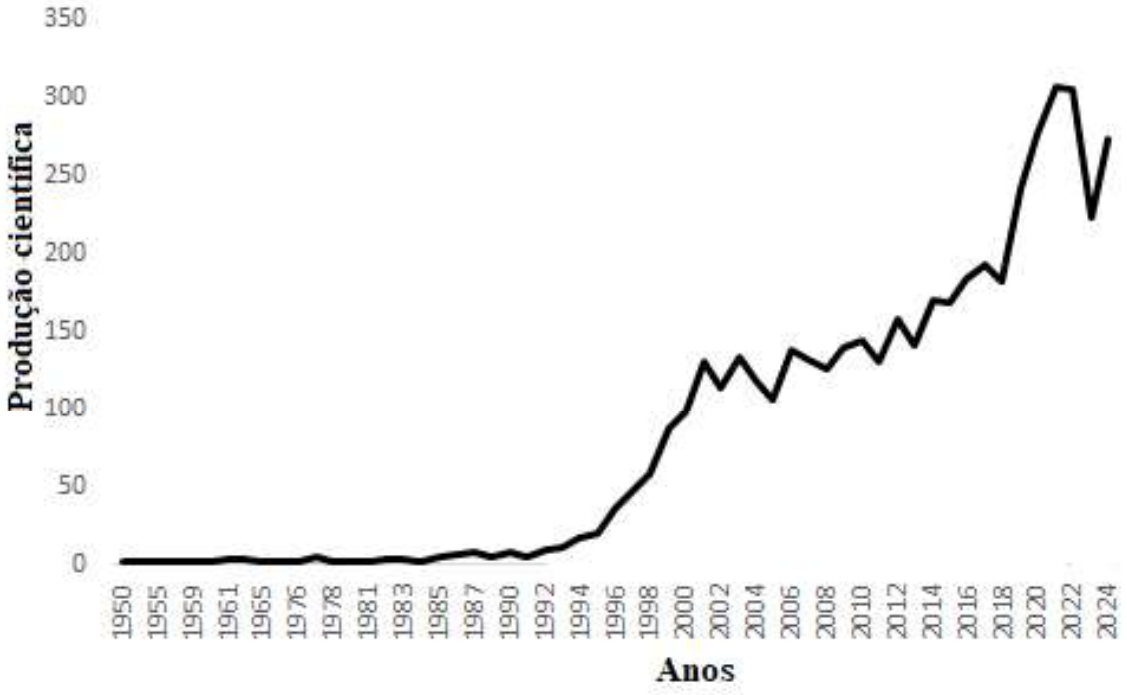

Figura 1 – a produção científica nos diferentes anos com a suplementação de creatina

A Tabela 1 apresenta as universidades mais produtivas em pesquisas sobre suplementação de creatina. A USP, no Brasil, lidera o ranking com 178 publicações, seguida pelo Sistema de Universidades Estaduais da Flórida, nos Estados Unidos, com 100 publicações. Sete universidades norte-americanas estão entre as dez instituições que mais produzem pesquisas nessa área. A Figura 2 mostra os dez países com maior produção científica relacionada à suplementação de creatina, destacando os Estados Unidos como o maior produtor de estudos, seguido pelo Brasil e pela China em terceiro lugar.

Tabela 1 - Top 10 das universidades mais produtivas com creatina

Instituição	**nº de artigos**
Universidade de São Paulo (Brasil)	178
Sistema de Universidades Estaduais da Flórida (EUA)	100
Universidade de McMaster (Canada)	95
Universidade de Regina (Canada)	87
Sistema da Universidade Texas A M (EUA)	82
Sistema da Universidade do Texas (EUA)	80
University da Carolina do Norte (EUA)	64
Sistema da Universidade da Califórnia (EUA)	59
Universidade de Harvard (USA)	57
Sistema Universitário do Ohio (EUA)	57

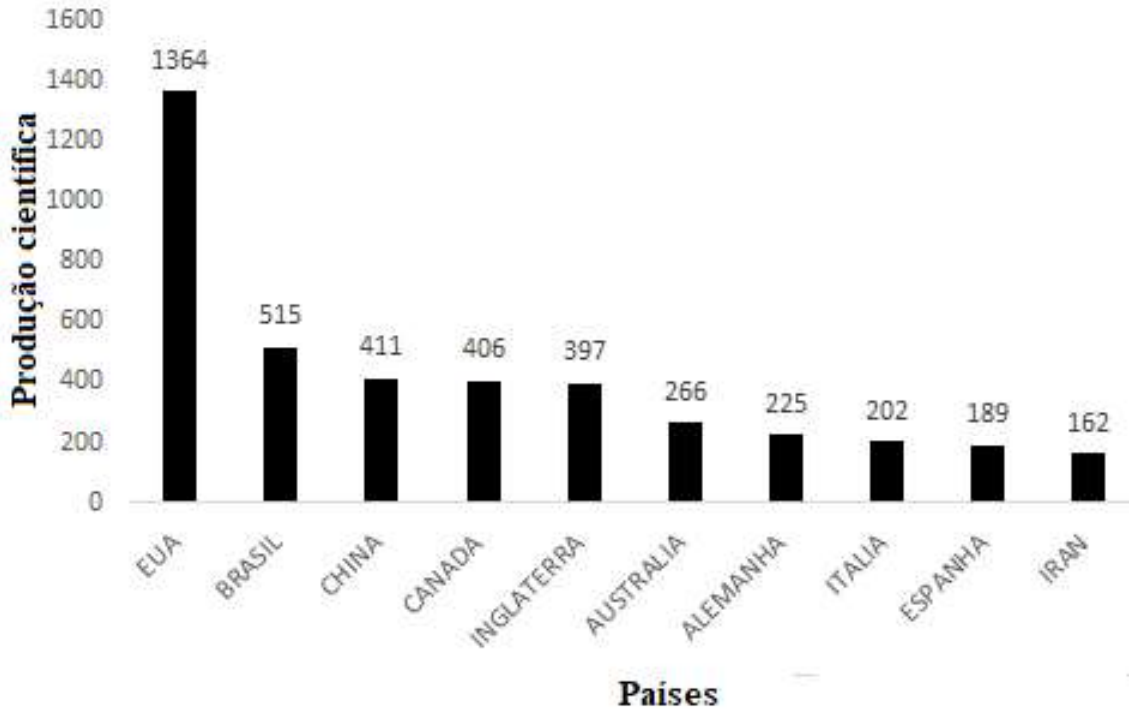

Figura 2 – Distribuição das publicações cientificas com a suplementação de creatina por países

A Tabela 2 apresenta as dez principais áreas do conhecimento relacionadas às pesquisas sobre suplementação de creatina, destacando a amplitude de seu impacto acadêmico e científico. A área com maior número de publicações é Ciências do Esporte, com um total expressivo de 1.359 artigos, refletindo o interesse contínuo no uso da creatina para melhorar o desempenho físico e a recuperação de atletas. Em seguida, Nutrição e Dietética ocupa a segunda posição com 998 publicações, evidenciando o papel fundamental da creatina como suplemento nutricional amplamente estudado para otimizar a dieta e contribuir para a saúde muscular. A terceira área mais representativa é a Fisiologia, com 468 estudos, destacando a importância dessa substância nos processos bioquímicos e fisiológicos do corpo humano.

Tabela 2 – Publicações sobre a suplementação de creatina em diversas áreas do conhecimento

Áreas do conhecimento	**nº de artigos**
Ciências do esporte	1,359
Nutrição dietética	998
Fisiologia	468
Bioquímica e biologia molecular	389
Agricultura lacticínios ciência animal	305
Neurociências	229
Farmacologia farmácia	221

Ciências veterinárias	219
Endocrinologia e metabolismo	189

No que se refere às revistas científicas que mais publicam artigos sobre suplementação de creatina na base de indexação Web of Science, a revista suíça *Nutrients* destaca-se como a mais produtiva, com um total de 226 publicações. Entre as dez revistas com maior número de artigos sobre o tema, as revistas norte-americanas dominam o ranking, representando metade das posições (n = 5), conforme apresentado na Tabela 3. Esses dados reforçam o protagonismo das revistas dos Estados Unidos na disseminação de pesquisas relacionadas à creatina.

Tabela 3 – Revistas cientificas que mais publicam sobre a suplementação de creatina

ISSN	Revista	nº de artigos
2072-6643	Nutrients (Suiça)	226
0195-9131	Medice and Science in Sports and Exercise (EUA)	189
1533-4287	Journal of Strength & Conditioning Research (EUA)	141
1550-2783	Journal of the International Society of Sports Nutrition (EUA)	137
1543-2742	International journal of sport nutrition and exercise metabolism (EUA)	99
1438-2199	Amino acids (Austria)	80
1439-6319	European Journal of Applied Physiology (Alemanha)	66
1522-1601	Journal of Applied Physiology (EUA)	59
1525-3171	Poultry Science (Reino Unido)	53
1827-1928	Journal of Sports Medicine and Physical Fitness (Italia)	53

Entre os dez artigos mais citados sobre suplementação de creatina, o estudo intitulado *"Arginine metabolism and nutrition in growth, health and disease"* (Wu et al., 2009) ocupa a primeira posição, com 980 citações, refletindo sua influência e relevância na área de pesquisa nutricional e metabólica. O segundo artigo mais citado, com 955 citações, é *"Establishment and identification of small cell lung cancer cell lines having classic and variant features"* (Carney et al., 1985), demonstrando a amplitude das aplicações científicas que envolvem a suplementação de creatina em diferentes contextos de estudo. A Tabela 4 apresenta uma visão detalhada dos dez artigos mais citados, destacando suas contribuições para o avanço do conhecimento e seu impacto na literatura científica global.

Tabela 4 - Top – 10 dos artigos mais citados

Referência	Titulo	Autores	Ano	nº de citações
Wu et al (2009)	Arginine metabolism and nutrition in growth, health and disease	Guoyao Wu; Fuller W. Bazer; Teresa A. Davis; Sung Woo Kim; Peng Li, J. Marc Rhoads; M. Carey Satterfield; Stephen B. Smith; Thomas E. Spencer; Yulong Yin	2009	980
Carney et al (1985)	Establishment and identification of small cell lung cancer cell lines having classic and variant features	Desmond N. Carney; Adi F. Gazdar; Gerold Bepler; John G. Guccion; Paul J. Marangos; Terry W. Moody; Mark H. Zweig; John D. Minna	1985	955
Harris et al (1992)	Elevation of creatine in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation	Roger C. Harris; Karin Söderlund; Eric Hultman	1992	874
Bangsbo et al (2006)	Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player	Jens Bangsbo; Magni Mohr; Peter Krustrup	2006	754
Rodriguez et al (2016)	Nutrition and athletic performance	Nancy R. Rodriguez; Nancy M. DiMarco; Susie Langley	2016	717
Hultman et al (1996)	Muscle creatine loading in men	E. Hultman; K. Soderlund; J. A. Timmons; G. Cederblad; P. L. Greenhaff	1996	608
Spencer et al (2005)	Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities - Specific to field-based team sports	Matt Spencer; David Bishop; Brian Dawson; Carmel Goodman	2005	600
Wang et al (2013)	Glycine metabolism in animals and humans: implications for nutrition and health	Weiwei Wang; Zhenlong Wu; Zhaolai Dai; Ying Yang; Junjun Wang; Guoyao Wu	2013	516
Wallimann & Uwe (2011)	The creatine kinase system and pleiotropic effects of creatine	Theo Wallimann; Malgorzata Tokarska-Schlattner; Uwe Schlattner	2011	510
Maughan et al (2018)	IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete	Ronald J. Maughan; Louise M. Burke; Jiri Dvorak; D. Enette Larson-Meyer; Peter Peeling; Stuart M. Phillips; Eric S. Rawson; Neil P. Walsh; Ina Garthe; Hans Geyer; Romain Meeusen; Luc van Loon; Susan M. Shirreffs; Lawrence L. Spriet; Mark Stuart; Alan Vernec; Kevin Currell; Vidya M. Ali; Richard G.M. Budgett; Arne Ljungqvist; Margo Mountjoy; Yannis Pitsiladis; Torbjørn Soligard; Uğur Erdener; Lars Engebretsen	2018	509

A Tabela 5 apresenta os pesquisadores mais produtivos em estudos sobre suplementação de creatina. O pesquisador canadense Darren Candow ocupa o primeiro lugar, seguido pelo brasileiro Bruno Gualano. O Canadá se destaca com três pesquisadores entre os dez mais produtivos, representando a maioria no ranking. O Brasil aparece como o segundo país mais representado, com dois pesquisadores.

Tabela 5 – Os pesquisadores mais produtivos com a suplementação de creatina

Pesquisadores	Filiação	Pais	nº de artigos
Darren Candow	Universidade de Regina	Canada	70
Bruno Gualano	Universidade de São Paulo	Brasil	65
Mark A. Tarnopolsky	Universidade de McMaster	Canada	49
Sergej Ostojic	Universidade de Agder	Noruega	49
Jeffrey Stout	Colégio das Profissões e Ciências da Saúde	EUA	48
Scott Forbes	Universidade de Regina	Canada	46
Chi-Chang Huang	Universidade Nacional do Desporto de Taiwan	Taiwan	44
Philip D. Chilibeck	Universidade de Saskatchewan	Canada	43
Hamilton Roschel	Universidade de São Paulo	Brasil	39
Peter Hespel	Universidade Católica de Lovaina	Bélgica	39

Discussão

O crescimento da produção científica com creatina ganhou destaque a partir da década de 1990, com um aumento expressivo no século XXI. Os Estados Unidos se destacam como o país com maior volume de publicações, além de abrigarem as revistas científicas e universidades mais produtivas do mundo. Curiosamente, no ranking dos dez pesquisadores mais produtivos, a maioria é composta por canadenses. Embora um estudo recente, como o de Sun et al (2023), tenham realizado análises bibliométricas envolvendo compostos como taurina, creatina, carnosina e anserina relacionados à síndrome metabólica, nossa pesquisa é pioneira ao oferecer uma análise bibliométrica mais detalhada focada especificamente na suplementação de creatina.

A produção científica sobre nutrição esportiva tem crescido continuamente desde o início do século XXI (Kiss et al., 2021). Esse aumento também é observado em diferentes modalidades esportivas, como futebol (Plakias et al., 2024), basquetebol (Sofyan et al., 2022), kickboxing (Da Silva Duarte et al., 2024), handebol (Ibáñez et al., 2020; Prieto et al., 2015) e taekwondo (Sousa et al., 2024). O crescimento global de publicações sobre o tema a partir dos anos 1990 pode ser atribuído à publicação do primeiro artigo que comprovou o efeito ergogênico da suplementação de creatina (Harris et al., 1992), que se destaca como o terceiro artigo mais citado nessa área.

A USP destaca-se como a instituição acadêmica com o maior número de estudos publicados sobre suplementação de creatina. Além disso, lidera a produção científica em temas como hipertensão arterial (Lou et al., 2023), cáries dentárias (Lui et al., 2024), esportes de combate olímpicos (Franchini et al., 2018) e taekwondo (Sousa et al., 2024). Esse protagonismo deve-se, em grande parte, à atuação de dois pesquisadores altamente produtivos, Bruno Gualano e Hamilton Roschel, ambos vinculados à USP e listados entre os dez maiores especialistas mundiais em publicações sobre suplementação de creatina.

Os Estados Unidos destacam-se como o país com o maior número de estudos publicados sobre suplementação de creatina. Além disso, lideram a produção científica em diversas outras áreas, incluindo Parkinson (Li et al., 2023), Alzheimer (Li et al., 2023), neurociência (Xu et al., 2022), obesidade (Khan et al., 2016), psicologia do esporte (Coimbra et al., 2022), osteoporose (Wu et al., 2021) e a cafeína (Contreras-Barraza et al., 2021). Esses dados reforçam que os Estados Unidos não apenas são pioneiros nas pesquisas sobre creatina, mas também desempenham um papel de liderança em várias disciplinas científicas.

A área de Ciências do Esporte é a mais amplamente investigada em relação à suplementação de creatina. Segundo Haff (2010), as Ciências do Esporte constituem um campo multidisciplinar, englobando fisiologia do exercício, biomecânica, controle e desenvolvimento motor, psicologia do esporte, nutrição esportiva, entre outros, com o objetivo de otimizar o desempenho esportivo. Isso evidencia que a maioria dos estudos sobre suplementação de creatina se concentra na análise ou revisão de seus efeitos como recurso ergogênico no esporte e no exercício físico. Em segundo lugar, destaca-se a área de Nutrição e Dietética, que, conforme Sweileh et al (2014), investiga os padrões alimentares com o propósito de promover a saúde. No caso da creatina, esse interesse científico também está relacionado ao seu consumo por meio de alimentos como carnes, peixes e outros produtos de origem animal (Andres et al., 2017).

A revista científica *Nutrients* foi a que mais publicou artigos sobre suplementação de creatina. Por outro lado, o *Journal of Strength & Conditioning Research* se destacou com publicações relacionadas à cafeína (Contreras-Barraza et al., 2021), enquanto o *European Journal of Applied Physiology* liderou nas pesquisas sobre consumo de proteínas (Xu et al., 2022a). Todavia, sugerimos a realização de futuros estudos bibliométricos sobre a suplementação de beta-alanina, a fim de ampliar a compreensão dos perfis de sua produção científica.

Os três estudos mais citados foram: 1) *Arginine metabolism and nutrition in growth, health and disease* (n = 980) (Wu et al., 2009), 2) *Establishment and identification of small cell lung cancer cell lines having classic and variant features* (n = 955) (Carney et al., 1985) e 3) *Elevation of creatine in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation* (n = 874) (Harris et al., 1992). Esses dados indicam que os estudos clássicos são os mais referenciados na área. A análise do número de citações pode fornecer indícios da qualidade de um estudo e ajudar a identificar áreas e temas que têm recebido maior atenção científica até o momento (Gontijo et al., 2022).

Entre os dez autores mais produtivos, a maioria é canadense (n = 4), embora os Estados Unidos sejam o país com o maior volume total de publicações. Isso indica uma grande quantidade de pesquisadores norte-americanos interessados no tema, apesar de os canadenses apresentarem maior produtividade individualmente. O pesquisador brasileiro Bruno Gualano ocupa a segunda posição, um resultado consistente com os achados de Sun et al (2023), que analisaram a bibliometria de compostos como taurina, creatina, carnosina e anserina em estudos relacionados à síndrome metabólica.

Conclusão

A produção científica relacionada à suplementação de creatina concentra-se majoritariamente na investigação de seus efeitos sobre a melhoria do desempenho esportivo. Pesquisadores de universidades em diversos países demonstram interesse contínuo no estudo dessa suplementação. O uso de creatina como objeto de pesquisa remonta à década de 1950, apresentando dois períodos de crescimento expressivo no volume de publicações: o primeiro, durante a década de 1990, e o segundo, no século XXI.

Declaração de conflitos de interesse

Declaramos que esse estudo não possui nenhum tipo de patrocínio que possa influênciar os resultados do mesmo.

Agradecimentos

Apesar de não ser um estudo financiado o co-autor Jonatas Deivyson Reis da Silva Duarte agradece a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela disponibilidade de bolsa.

Referências

Andres, S., Ziegenhagen, R., Trefflich, I., Pevny, S., Schultrich, K., Braun, H., Schänzer, W., Hirsch-Ernst, K. I., Schäfer, B., & Lampen, A. (2017). Creatine and creatine forms intended for sports nutrition. *Molecular Nutrition and Food Research*, *61*(6), 1–18. https://doi.org/10.1002/mnfr.201600772

Arazi, H., Eghbali, E., & Suzuki, K. (2021). Creatine supplementation, physical exercise and oxidative stress markers: A review of the mechanisms and effectiveness. *Nutrients*, *13*(3), 1–17. https://doi.org/10.3390/nu13030869

Bangsbo, J., Mohr, M., & Krustrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, *24*(7), 665–674. https://doi.org/10.1080/02640410500482529

Bonilla, D. A., Kreider, R. B., Petro, J. L., Romance, R., García-Sillero, M., Benítez-Porres, J., & Vargas-Molina, S. (2021). Creatine enhances the effects of cluster-set resistance training on lower-limb body composition and strength in resistance-trained men: A pilot study. *Nutrients*, *13*(7), 1–18. https://doi.org/10.3390/nu13072303

Bonilla, D. A., Stout, J. R., Candow, D. G., Jiménez-García, J. D., Gómez-Miranda, L. M., Ortiz-Ortiz, M., Forbes, S. C., Ostojic, S. M., Vargas-Molina, S., & Kreider, R. B. (2024). The power of creatine plus resistance training for healthy aging: enhancing physical vitality and cognitive function. *Frontiers in Physiology*, *15*(December), 1–9. https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1496544

Butts, J., Jacobs, B., & Silvis, M. (2018). Creatine use in sports. *Sports Health*, *10*(1), 31–34. https://doi.org/10.1177/1941738117737248

Campos, F. A. D., Bertuzzi, R., Dourado, A. C., Santos, V. G. F., & Franchini, E. (2012). Energy demands in taekwondo athletes during combat simulation. *European Journal of Applied Physiology*, *112*(4), 1221–1228. https://doi.org/10.1007/s00421-011-2071-4

Carney, D. N., Gazdar, A. F., Bepler, G., Guccion, J. G., Marangos, P. J., Moody, T. W., Zweig, M. H., & Minna, J. D. (1985). Establishment and identification of small cell lung cancer cell lines having classic and variant features. *Cancer Research*, *45*(6), 2913–2923. https://doi.org/10.1016/s0169-5002(86)80023-x

Coimbra, D. R., Dominski, F. H., Brandt, R., Bevilacqua, G. G., Andreato, L. V., & Andrade, A. (2022). Twenty years of scientific production in sport and exercise psychology journals: A Bibliometric Analysis in Web of Science. *Revista de Psicologia Del Deporte*, *31*(1), 245–261.

Contreras-Barraza, N., Madrid-Casaca, H., Salazar-Sepúlveda, G., Garcia-Gordillo, M. Á., Adsuar, J. C., & Vega-Muñoz, A. (2021). Bibliometric analysis of studies on coffee/caffeine and sport. *Nutrients*, *13*(9), 1–14. https://doi.org/10.3390/nu13093234

Da Silva Duarte, J. D. R., Salinas, J. A. R., & Souza, R. F. (2024). Kickboxing scientific production indexed on PubMed: productivity, topics and citations. *Ido Movement for Culture Journal of Martial Arts Anthropology*, *24*(3), 23–31. https://doi.org/10.14589/ido.24.3.3

De Salles Painelli, V., Alves, V. T., Ugrinowitsch, C., Benatti, F. B., Artioli, G. G., Lancha, A. H., Gualano, B., & Roschel, H. (2014). Creatine supplementation

prevents acute strength loss induced by concurrent exercise. *European Journal of Applied Physiology*, *114*(8), 1749–1755. https://doi.org/10.1007/s00421-014-2903-0

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, *133*(March), 285–296. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070

Fernández-Landa, J., Santibañez-Gutierrez, A., Todorovic, N., Stajer, V., & Ostojic, S. M. (2023). Effects of creatine monohydrate on endurance performance in a trained population: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, *53*(5), 1017–1027. https://doi.org/10.1007/s40279-023-01823-2

Forbes, S. C., & Candow, D. G. (2024). Creatine and strength training in older adults: an update. *Translational Exercise Biomedicine*, *1*(3), 212–222. https://doi.org/10.1515/teb-2024-0019

Forbes, S. C., Candow, D. G., Neto, J. H. F., Kennedy, M. D., Forbes, J. L., Machado, M., Bustillo, E., Gomez-Lopez, J., Zapata, A., & Antonio, J. (2023). Creatine supplementation and endurance performance: surges and sprints to win the race. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *20*(1). https://doi.org/10.1080/15502783.2023.2204071

Franchini, E., Gutierrez-Garcia, C., & Izquierdo, E. (2018). Olympic combat sports research output in the Web of Science: A sport sciences centered analysis Submission. *Ido Movement for Culture. . Journal of Martial Arts Anthropology*, *18*(3), 21–27. https://doi.org/10.14589/ido.18.3.4

Gontijo, L. P., Machado Araújo, E., Santos, P. A., Pinheiro Barbosa, L., Figueiredo, L. S., De Oliveira Castro, H., & Aguiar, S. S. (2022). Top 50 most-cited articles in caffeine and exercise: contributions for professionals and researchers. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia Do Exercício*, *16*(106), 663–676. http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/2667

Haff, G. G. (2010). Sport Science. *Strength and Conditioning Journal*, *32*(2), 33–45.

Hall, M., Manetta, E., & Tupper, K. (2021). Creatine supplementation: An update. *Current Sports Medicine Reports*, *20*(7), 338–344. https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000863

Harris, R. C., Soderlund, K., & Hultman, E. (1992). Elevation of creatine in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation. *Clinical Science*, *83*(3), 367–374. https://doi.org/10.1042/cs0830367

Hultman, E., Söderlund, K., Timmons, J. A., Cederblad, G., & Greenhaff, P. L. (1996). Muscle creatine loading in men. *Journal of Applied Physiology*, *81*(1), 232–237. https://doi.org/10.1152/jappl.1996.81.1.232

Ibáñez, A. P., Gil, J. M., & Chenoll, M. P. (2020). Bibliometric study of scientific production on handball. *Movimento*, *26*, 1–20. https://doi.org/10.22456/1982-8918.101908

Jagim, A. R., & Kerksick, C. M. (2021). Creatine supplementation in children and adolescents. *Nutrients*, *13*(2), 1–17. https://doi.org/10.3390/nu13020664

Khan, A., Choudhury, N., Uddin, S., Hossain, L., & Baur, L. A. (2016). Longitudinal

trends in global obesity research and collaboration: A review using bibliometric metadata. *Obesity Reviews*, *17*(4), 377–385. https://doi.org/10.1111/obr.12372

Kiss, A., Temesi, Á., Tompa, O., Lakner, Z., & Soós, S. (2021). Structure and trends of international sport nutrition research between 2000 and 2018: bibliometric mapping of sport nutrition science. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *18*(1), 1–17. https://doi.org/10.1186/s12970-021-00409-5

Kreider, R. B., Kalman, D. S., Antonio, J., Ziegenfuss, T. N., Wildman, R., Collins, R., Candow, D. G., Kleiner, S. M., Almada, A. L., & Lopez, H. L. (2017). International society of sports nutrition position stand: Safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport and medicine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *14*(1), 1–18. https://doi.org/10.1186/s12970-017-0173-z

Kreider, R. B., & Stout, J. R. (2021). Creatine in health and disease. *Nutrients*, *13*(2), 1–28. https://doi.org/10.3390/nu13020447

Li, X.-L., Gao, R.-X., Zhang, Q., Li, A., Cai, L.-N., Zhao, W.-W., Gao, S.-L., Wang, Y., & Yue, J. (2023). A bibliometric analysis of neuroimaging biomarkers in Parkinson disease based on Web of Science. *Journal of Engineering Research (Kuwait)*, *11*(2), 226–235. https://doi.org/10.36909/jer.12239

Lou, Y., Sun, N., Zhang, M., Qiu, Y., Wang, J., & Chen, J. (2023). Trends in exercise for hypertension: a bibliometric analysis. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, *10*, 1–15. https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1260569

Lui, J. C. L., Lam, W. Y. H., Chu, C. H., & Yu, O. Y. (2024). Global research trends in the detection and diagnosis of dental caries: A bibliometric analysis. *International Dental Journal*, *00*(00), 1–10. https://doi.org/10.1016/j.identj.2024.08.010

Martín-Martín, A., Orduna-Malea, E., & Delgado López-Cózar, E. (2018). Coverage of highly-cited documents in Google Scholar, Web of Science, and Scopus: a multidisciplinary comparison. *Scientometrics*, *116*(3), 2175–2188. https://doi.org/10.1007/s11192-018-2820-9

Maughan, R. J., Burke, L. M., Phillips, S. M., Rawson, E. S., Walsh, N. P., Garthe, I., Geyer, H., Meeusen, R., Shirreffs, S. M., Spriet, L. L., Stuart, M., Vernec, A., Currell, K., Budgett, R. G. M., Ljungqvist, A., & Mountjoy, M. (2018). IOC Consensus Statement : Dietary Supplements and the High-Performance Athlete. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *28*, 104–125. https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099027

Plakias, S., Tsatalas, T., Mina, M. A., Kokkotis, C., Kellis, E., & Giakas, G. (2024). A bibliometric analysis of soccer biomechanics. *Applied Sciences (Switzerland)*, *14*(15), 1–15. https://doi.org/10.3390/app14156430

Prieto, J., Gómez, M.-Á., & Sampaio, J. (2015). A bibliometric review of the scientific production in handball. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, *15*, 145–154. http://revistas.um.es/cpd

Reis, F. D. G., Franchini, E., & Capraro, A. M. (2022). Profile of scientific productions on judo : an analysis of the Web of Science database (1956 – 2019). *Ido Movement for Culture. . Journal of Martial Arts Anthropology*, *22*(3), 51–59. https://doi.org/10.14589/ido.22.3.8

Rodriguez, N. R., DiMarco, N. M., & Langley, S. (2016). Nutrition and Athletic Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *41*(3), 709–731. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000852

Sandkühler, J. F., Kersting, X., Faust, A., Königs, E. K., Altman, G., Ettinger, U., Lux, S., Philipsen, A., Müller, H., & Brauner, J. (2023). The effects of creatine supplementation on cognitive performance—a randomised controlled study. *BMC Medicine*, *21*(1), 1–16. https://doi.org/10.1186/s12916-023-03146-5

Santacruz, L., Arciniegas, A. J. L., Darrabie, M., Mantilla, J. G., Baron, R. M., Bowles, D. E., Mishra, R., & Jacobs, D. O. (2017). Hypoxia decreases creatine uptake in cardiomyocytes, while creatine supplementation enhances HIF activation. *Physiological Reports*, *5*(16), 1–10. https://doi.org/10.14814/phy2.13382

Scott, M. L. (1950). Studies on the enlarged hock disorder (Perosis) in turkeys: three figures. *The Journal of Nutrition*, *30*(6), 846–855. https://doi.org/10.3382/ps.0300846

Sofyan, D., Abdullah, K. H., & Gazali, N. (2022). A bibliometric review of basketball game: publication trends over the past five decades. *ASM Science Journal*, *17*, 1–12. https://doi.org/10.32802/ASMSCJ.2022.1277

Sousa, J. L., Hernández-Beltrán, V., Louro, H., & Gamonales, J. M. (2024). Evolution of the documents related to the study of taekwondo sports performance: a bibliometric review. *Retos*, *60*, 539–551.

Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., & Goodman, C. (2005). Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities specific to field-based team sports. *Sports Medicine*, *35*(12), 1025–1044.

Sun, J., Guo, F., Ran, J., Wu, H., Li, Y., Wang, M., & Wang, X. (2023). Bibliometric and visual analysis of global research on taurine, creatine, carnosine, and anserine with metabolic syndrome: From 1992 to 2022. *Nutrients*, *15*(15), 1–15. https://doi.org/10.3390/nu15153374

Sweileh, W. M., Al-Jabi, S. W., Sawalha, A. F., & Zyoud, S. H. (2014). Bibliometric analysis of nutrition and dietetics research activity in Arab countries using ISI Web of Science database. *SpringerPlus*, *3*(1), 1–7. https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-718

Varillas-Delgado, D. (2024). Association of genetic profile with muscle mass gain and muscle injury prevention in professional football players after creatine Supplementation. *Nutrients*, *16*(15), 1–20. https://doi.org/10.3390/nu16152511

Wallimann, T., & Uwe, M. T. (2011). The creatine kinase system and pleiotropic effects of creatine. *Amino Acids*, *40*, 1271–1296. https://doi.org/10.1007/s00726-011-0877-3

Wang, W., Wu, Z., Dai, Z., Yang, Y., Wang, J., & Wu, G. (2013). Glycine metabolism in animals and humans : implications for nutrition and health. *Amino Acids*, *45*, 463–477. https://doi.org/10.1007/s00726-013-1493-1

Wax, B., Kerksick, C. M., Jagim, A. R., Mayo, J. J., Lyons, B. C., & Kreider, R. B. (2021). Creatine for exercise and sports performance, with recovery considerations for healthy populations. *Nutrients*, *13*(6), 1–42.

Wu, G., Bazer, F. W., Davis, T. A., Kim, S. W., Li, P., Marc Rhoads, J., Carey Satterfield, M., Smith, S. B., Spencer, T. E., & Yin, Y. (2009). Arginine metabolism and nutrition in growth, health and disease. *Amino Acids*, *37*(1), 153–168. https://doi.org/10.1007/s00726-008-0210-y

Wu, H., Sun, Z., Tong, L., Wang, Y., Yan, H., & Sun, Z. (2021). Bibliometric analysis of global research trends on male osteoporosis: a neglected field deserves more attention. *Archives of Osteoporosis*, *16*(1), 1–14. https://doi.org/10.1007/s11657-021-01016-2

Wu, S., Chen, K., Hsu, C., Chen, H., Chen, J., Yu, S., & Shiu, Y. (2022). Creatine supplementation for muscle growth : a scoping review of randomized clinical trials from 2012 to 2021. *Nutrients*, *14*(1255), 1–17.

Wuertz, S., & Reiser, S. (2023). Creatine: A valuable supplement in aquafeeds? *Reviews in Aquaculture*, *15*(1), 292–304. https://doi.org/10.1111/raq.12717

Xu, F., Zeng, J., Liu, X., Lai, J., & Xu, J. (2022a). Exercise-induced muscle damage and protein intake: A bibliometric and visual analysis. *Nutrients*, *14*(20), 1–20. https://doi.org/10.3390/nu14204288

Xu, H., Cheng, X., Wang, T., Wu, S., & Xiong, Y. (2022). Mapping neuroscience in the field of education through a bibliometric analysis. *Brain Sciences*, *12*(11), 1–23. https://doi.org/10.3390/brainsci12111454

Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, *18*(3), 429–472. https://doi.org/10.1177/1094428114562629