ESTIMULANTES NA MUSCULAÇÃO: A LINHA TÊNUE ENTRE DESEMPENHO E EFEITOS COLATERAIS

Autores: Amanda Souza Pessôa de Araújo, Vinicius Assunção Garrido, Marlene Maria Amaral Scheid

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, amanda.arau99@gmail.com, vinijumper69@gmail.com, mma.scheid@uol.com.br

Resumo

Este estudo comparou os efeitos e o custo-benefício de pré-treinos nacionais e cafeína isolada em 43 praticantes de musculação, avaliando a influência da orientação profissional. Trata-se de uma pesquisa quantitativa, descritiva e comparativa, realizada por questionário *online* e analisada por Teste QUi-quadrado de Pearson ($p<0,05$). O pré-treino foi utilizado por 72,1% dos participantes, enquanto 18,6% consumiam cafeína isolada, e 83,7% iniciaram por vontade própria. Embora 95,2% relataram ter alcançado seus objetivos, 51,2% sentiram efeitos colaterais como ansiedade, taquicardia e insônia, e redução da qualidade de sono. Conclui-se que a autoadministração de estimulantes expõe os indivíduos a riscos, demonstrando a necessidade de um acompanhamento nutricional individualizado para adequar dosagens, maximizar resultados e preservar a saúde do usuário.

Palavras-chave: Suplemento Alimentar. Efeitos Adversos. Qualidade do Sono.

Área do Conhecimento: Nutrição.

Introdução

Na sociedade contemporânea, o estresse e a privação de sono são fatores comuns da rotina que contribuem para a fadiga física e mental, comprometendo a qualidade de sono, o desempenho de atividades diárias e a prática de atividades físicas (Alves *et al*., 2025). A privação de sono está associada à redução do metabolismo energético e da recuperação muscular (Lamon *et al*., 2021). Diante disso, indivíduos buscam substâncias estimulantes para manter a energia e a produtividade, como a cafeína em cápsula e os suplementos pré-treinos (Figueiredo *et al*., 2020).

A cafeína é um recurso ergogênico de rápida absorção pelo trato intestinal, a qual estimula o Sistema Nervoso Central (SNC), por meio do antagonismo dos receptores de adenosina, e o aumento da concentração de neurotransmissores, como serotonina, dopamina, acetilcolina, norepinefrina e glutamato, responsáveis pela melhora do estado de alerta, diminuição da percepção de esforço, aumento da capacidade de resistência durante o exercício físico e redução do LDL-colesterol (Pickering, Grgic, 2019; Guest *et al*., 2021). Presente em fontes naturais como o café e chá, a cafeína pode ser encontrada em suplementos pré-treino, bebidas energéticas e em cápsulas na sua forma isolada, apresenta melhora no desempenho em exercícios de força quando utilizada em dosagens de 3 a 6 mg/kg corporal, dosagens mínimas que apresentem resultados positivos ainda não foram definidas, enquanto quantidades muito elevadas, a partir de 9 mg/kg corporal, apresentam grave risco de efeitos adversos sem produção de efeitos ergogênicos (Guest *et al*. 2021). O uso excessivo pode provocar efeitos adversos, como taquicardia, ansiedade e distúrbio do sono, levando a um ciclo de fadiga e consumo contínuo de estimulantes (Benjamin *et al*., 2021).

Os suplementos pré-treino ganharam destaque devido ao marketing voltado à potencialização os treinos de força. A formulação combina ingredientes como a cafeína, beta-alanina, arginina, taurina, tirosina e, em alguns casos, creatina a fim de produzir efeitos sinérgicos para aumentar a resposta simpática, disponibilidade de substrato e contração muscular (Figueiredo *et al*., 2020). Cada composto possui uma função específica: a beta-alanina aumenta a carnosina, atuando como um tamponante para o retardo da fadiga muscular (Cardoso *et al*.,2022); a arginina atua como um vasodilatador, favorecendo o aporte de nutrientes na corrente sanguínea (Alves *et al*., 2025); a taurina participa do acoplamento excitação-contração, melhorando a força (Kurtz *et al*., 2021); a tirosina, percursora de dopamina, pode a tolerância a exercícios prolongados com carga no calor (Coull *et al*, 2016); e a creatina age na

produção de ATP, contribuindo para o aumento de força, energia e desempenho (Penadez *et al*., 2023). Com isso, busca-se comparar ambas as suplementações, considerando custo-benefício e potenciais malefícios gerados pelo uso excessivo.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de abordagem quantitativa, descritiva e comparativa, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Paraíba (CAAE n° 90751825.2.0000.5503), realizada de forma remota, em âmbito nacional, por meio de um questionário via *Google Forms*. A amostra foi composta por brasileiros ≥ 18 anos, residentes no Brasil, praticantes de musculação ≥ três vezes por semana e usuários regulares de cafeína e/ou pré-treinos de fabricação nacional. Foram excluídos menores de idade, atletas profissionais, praticantes de outras modalidades esportivas, não usuários dos suplementos investigados e usuários de pré-treinos importados. A divulgação ocorreu pelas redes sociais da equipe executora, murais e redes sociais de academias parceiras. O questionário investigou consumo e frequência de uso dos suplementos, marcas utilizadas para a conferência dos ingredientes, prática de musculação e qualidade do sono. Os dados foram coletados anonimamente e analisados com a literatura disponível nas bases PubMed, Scielo, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Portal de Periódicos CAPES, a partir de 2015. Realizou-se análise estatística descritiva e Teste Qui-quadrado de Pearson para avaliar as associações, com nível de significância de 5% ($p<0,05$) por meio do software JASP.

Resultados

Tabela 1 – Perfil Sociodemográfico.

Variável	Categoria	Resultado (%)
Amostra	Participantes inicialmente	51
	Excluídos	8
	Amostra final	43
Faixa etária	18 a 24 anos	48,8%
	25 a 31 anos	32,6%
	32 a 38 anos	14,0%
	39 a 45 anos	2,3%
	46 a 52 nos	2,3%
Sexo biológico	Feminino	60,5%
	Masculino	39,5%

Fonte: elaborado pelos próprios autores.

Tabela 2 – Hábitos de Consumo.

Variável	Categoria	Resultado (%)
Frequência na musculação	≥ 5 por semana	74,4%
	4 vezes por semana	18,6%
	3 vezes por semana	7,0%
Tipo de suplemento	Pré-treino	72,1%
	Cafeína isolada	18,6%
	Ambos	9,3%
Tempo de uso	Mais de 6 meses	46,7%
	1 a 3 meses	35,7%
	3 a 6 meses	11,9%
	Menos de 1 mês	4,8%
Frequência de consumo	Esporadicamente	30,2%
	Diariamente	23,3%
	4 vezes na semana	20,9%
	3 vezes na semana	16,3%
	2 vezes na semana	4,7%
	1 vez por semana	4,7%
Horário de consumo	Tarde	55,8%
	Manhã	23,3%
	Noite	18,6%
	Madrugada	2,3%

Fonte: elaborado pelos próprios autores.

Tabela 3 – Dosagens, motivos de uso e conhecimento.

Variável	Categoria	Resultado (%)
Dosagem de pré-treino	1 scoop	51,3%
	2 scoops	23,1%
	½ scoop	23,1%
Dosagem de cafeína	1 cáspula	72,7%
	2 cápsulas	22,7%
	≥ 3 cápsulas	4,5%
Motivos para uso	Elevar desempenho nos treinos	81,0%
	Função termogênica	14,3%
	Evitar fadiga	13,0%
	Por vontade própria	83,7%
Indicação de uso	Nutricionista	7,0%
	Personal trainer	4,7%
	Influencer	2,3%
	Nutrólogo	2,3%
Objetivos alcançados	Sim	95,2%
	Não	4,8%
Efeitos colaterais	Sim	51,2%
	Não	48,8%
Sintomas relatados	Ansiedade	26,8%
	Insônia	17,1%
	Tremores	12,2%
	Dores de cabeça	9,8%
Noção dose segura de cafeína	Sim	76,7%
	Não	23,3%
Noção riscos	Sim	86,0%
	Não	14,0%

Fonte: elaborado pelos próprios autores.

Tabela 4 – Qualidade do sono antes e depois do consumo.

Qualidade do sono	Antes	Depois
Boa	58,1%	46,5%
Regular	32,6%	39,5%
Ruim	9,3%	14,0%

Fonte: elaborado pelos próprios autores.

Tabela 5 – Teste do Qui-quadrado de Pearson

Qualidade do sono	X²	p-valor	Resultado
Horário de consumo x Qualidade do sono	7,2777	0,296	Não significativa
Frequência de uso x Qualidade do sono	11,23	0,340	Não significativa
Qualidade do sono antes x Depois	23,96	<0,001	Significativa
Dosagem de pré-treino x Sexo biológico	4,30	0,366	Não significativa
Dosagem de cafeína x Sexo biológico	6,875	0,032	Significativa
Sexo biológico x Conhecimento dos riscos	0,1122	0,738	Não significativa
Conhecimento da dose segura x Quantidade de pré-treino	2,082	0,353	Não significativa
Conhecimento da dose segura x Quantidade de cafeína	1,303	0,521	Não significativa
Idade x Busca por indicação profissional	12,43	0,714	Não significativa
Orientação profissional x Noção dos riscos	1,356	0,852	Não significativa
Orientação profissional x Noção da dose segura	1,60	0,809	Não significativa
Indicação para uso x Efeitos colaterais	4,979	0,083	Não significativa
Noção da dose segura x Noção dos riscos	14,10	<0,001	Significativa

Fonte: elaborado pelos próprios autores.

Discussão

O presente estudo identificou consumo elevado de suplementos estimulantes, especialmente o pré-treino, predominante em indivíduos com idade entre 18 e 38 anos, com alta frequência de treino de musculação, visto que 74,4% relataram treinar 5 vezes ou mais por semana. Essa rotina justifica a alta procura por substâncias estimulantes na amostra, na qual 72,1% dos participantes fazem uso de pré-treino e 18,6% utilizam cafeína isolada. A principal motivação apontada foi o aumento do desempenho nos treinos de força (81%), o que segundo Avelar e Laus (2021), demonstra que os suplementos multi-ingredientes (MIPS) são amplamente consumidos por frequentadores de academia com o propósito de aumentar o nível de energia, o foco e o rendimento durante o treinamento resistido.

A elevada proporção de participantes que relataram atingir o objetivo sugere que os efeitos percebidos pelos usuários podem estar relacionados às propriedades ergogênicas da cafeína descritas na literatura que, por atuar no sistema nervoso central, bloqueando os receptores de adenosina, acaba por diminuir a sensação de cansaço e relaxamento, liberar mais adrenalina, aumentar o estado de alerta, o foco e concentração, além de diminuir a percepção de fadiga (Guest *et al.*, 2021). Quanto aos demais componentes, possivelmente não surtiram efeito nos participantes, visto que a creatina e beta-alanina necessitam de um período de uso prolongado em dosagens mínimas de 3-5g/dia e 4,8-6,4g/dia respectivamente para que comecem a surtir efeito (Kreider *et al.*, 2017; Maté-Muñoz *et al.*, 2022), porém a dosagem padrão de beta-alanina encontrada no mercado é capaz de produzir parestesia (coceira), que pode ser confundida como sintoma de eficácia do produto, mesmo que não provoque vantagem alguma (Trexler *et al.*, 2015).

A arginina, degradada em até 50% no intestino e fígado se apresenta em quantidade insuficiente para promover efeito vasodilatador, visto que uma dosagem eficaz seria de no mínimo 8g/dia, sendo bem maior do que é encontrada comercialmente (Birol *et al.*, 2019). Por fim, a taurina, que é responsável por atuar na contração muscular e regulação do cálcio, vem em dosagem mínima adequada para promover os efeitos ergogênicos descritos. Ainda assim, seria incorreto afirmar que a substância nessa dosagem tenha causado qualquer benefício para o usuário (Karayigit *et al.*, 2021). Diante da baixa contribuição metabólica desses compostos secundários, a relação custo-benefício dos pré-treinos mostra-se menos favorável. Apesar dos relatos positivos dos participantes à respeito dos pré-treinos, estes podem estar associados aos efeitos da cafeína, visto que os demais componentes tendem a estar subdosados, faezndo com que o consumidor gaste mais dinheiro com formulações mais caras que tendem a ter efeitos similares a um produto mais barato.

Um ponto crítico nesta pesquisa é a falta de respaldo profissional na recomendação dessas substâncias, onde 83,7% dos participantes iniciaram o consumo por “vontade própria”, enquanto a

orientação por nutricionistas representou apenas 7% das respostas. Esse padrão de comportamento é verificado por Garcia, Milan e Aires (2025), que apontam que a decisão de compra desses produtos é fortemente influenciada por fatores como praticidade, credibilidade comercial da marca e validação por meio de influenciadores digitais, fazendo com que o consumidor realize escolhas independentes, sem um diagnóstico clínico das necessidades individuais.

O consumo sem suporte profissional pode estar relacionado com a incidência de efeitos colaterais, visto que 51,2% dos participantes relataram ter apresentado algum sintoma adverso. Esses são efeitos colaterais associados à superdosagem ou à sensibilidade individual aos agentes estimulantes, especialmente a cafeína (Guest *et al*., 2018). Além disso, os desconfortos intestinais relatados pelos usuários podem estar ligados à movimentação peristáltica induzida pela cafeína, à presença de adoçantes artificiais e de conservantes (da Costa *et al*., 2021). Os testes estatísticos deste estudo revelaram ausência de significância entre dosagem e manifestação de sintomas, o que sugere que a tolerância aos compostos estimulantes não segue uma linearidade dose-dependente padrão nesta amostra, mas reflete uma variabilidade metabólica individual. Ademais, a ligação entre cafeína e sexo biológico, com maior frequência entre os homens, pode estar relacionada à maior busca por melhora do desempenho físico, enquanto mulheres tendem a ter maior consumo de suplementos voltados à saúde (Aguilar-Navarro *et al*., 2020).

Apesar da alta incidência de efeitos adversos, a pesquisa revela que o conhecimento teórico não garante um consumo seguro, pois, possivelmente, os usuários tendem a negligenciar os riscos à saúde em prol dos benefícios, visto que 95,2% relataram terem atingido seus objetivos com a suplementação. Da Costa *et al.* (2021) alertam que o mercado brasileiro de suplementos pré-treino apresenta irregularidades regulatórias, com produtos contendo teores reais de cafeína que divergentes do rótulo. Assim, embora o indivíduo acredite estar ingerindo uma dose segura baseando-se no rótulo, na verdade pode estar ultrapassando os limites de seguros, demonstrando que o uso do suplemento é guiado pelo desejo de rendimento superior à segurança.

O impacto do uso frequente de estimulantes sobre o sono foi evidenciado na comparação dos períodos antes e depois do início do consumo. O percentual de participantes que classificavam como um sono de “boa qualidade” reduziu de 58,1% para 46,5%, acompanhado de um aumento das classificações “regular” e “ruim”, confirmado pelo Teste Qui-quadrado ($p<0,001$). Embora, não haja associação estatística significativa entre horário de ingestão e qualidade de sono ($p=0,296$), observou-se uma tendência comportamental, pois 55,8% dos indivíduos consomem no período da tarde. Devido à meia-vida da cafeína, que pode variar entre 3 e 6 horas, o consumo tardio retarda a latência do sono e fragmenta o descanso noturno (Gardiner *et al*., 2024). Esse detrimento crônico do sono estabelece um ciclo deletério, no qual o praticante de musculação recorre a doses cada vez maiores de estimulantes no dia seguinte para mascarar a fadiga e manter o rendimento nos treinos, comprometendo a saúde cardiovascular, processos fisiológicos de recuperação muscular e produção de hormônios que ocorrem durante o sono (Lamon *et al*., 2021).

Apesar dessa nítida piora e do impacto estatisticamente nulo do horário de consumo e da frequência de uso sobre o sono, a metabolização da substância apresenta importante variabilidade individual, uma vez que Guest *et al*. (2018) demonstram que fatores genéticos, principalmente o gene CYP1A2, influenciam na velocidade da metabolização da cafeína e na intensidade de seus efeitos fisiológicos, ou seja, indivíduos considerados metabolizadores lentos podem permanecer expostos aos efeitos estimulantes por mais tempo e apresentando maiores alterações de sono e do sistema nervoso quando comparados aos metabolizadores rápidos. Além da variabilidade genética, Beckner *et al*. (2022) observaram que a combinação de múltiplos ingredientes pode intensificar os efeitos estimulantes percebidos pelos usuários, em relação à cafeína isolada, sobre o Sistema Nervoso Central e cardiovascular devido às interações fisiológicas entre ingredientes, embora necessite de mais estudos a respeito.

Diante desse cenário de consumo indiscriminado e desinformação prática, os achados deste estudo destacam o papel insubstituível do acompanhamento especializado. A associação significativa entre conhecimento da dosagem segura e a percepção de riscos ($p<0,001$) comprova que o profissional atua no consumo seguro e racional, pois é respaldado em análises científicas sobre a necessidade do uso e os possíveis agravos à saúde, reconhecendo não somente a dosagem limite individual, mas também as causas da fadiga que fazem com que o indivíduo recorra aos estimulantes. Destacam-se como limitações do estudo a demora para aprovação do CEP e o desgaste da equipe durante esse processo, dificuldade em atingir o número mínimo de participantes e, por fim, a dependência de respostas

autodeclaradas, as quais partem da percepção subjetiva de cada um.

Conclusão

Os resultados indicam que o uso de estimulantes predomina entre adultos jovens (18 a 38 anos), impulsionado por rotinas exigentes e alta frequência de treinos em busca de melhor rendimento e desempenho. O consumo verspertino e noturno afeta negativamente o sono, em razão da meia-vida da cafeína. Observa-se também que a autoadministração é comum, principalmente em homens, e frequentemente resulta em efeitos colaterais, o que reforça a urgência de um acompanhamento nutricional individualizado para a prescrição de dosagens seguras e eficazes. Por fim, conclui-se que pré-treinos nacionais apresenta baixo custo-benefício devido à subdosagem de seus componentes. A cafeína isolada mostra-se uma alternativa mais eficiente e acessível, evidenciando que a orientação profissional otimiza não apenas os resultados e a saúde, mas também o investimento financeiro.

Referências

AGUILAR-NAVARRO, M. *et al*. Gender Differences in Prevalence and Patterns of Dietary Supplement Use in Elite Athletes. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 92, n. 4, p. 659-668, 2020.

ALVES, D. S. *et al.* Avaliação descritiva de suplementos pré-treino comercializados no Brasil. **Revista Uni LS Acadêmica**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2025.

AVELAR, K. P. S.; LAUS, M. F. Consumo de suplementos em universitários praticantes de musculação. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 15, n. 93, p. 255-269, 2021.

BECKNER, M. E. *et al*. Effects of Multi-ingredient Preworkout Supplements on Physical Performance, Cognitive Performance, Mood State, and Hormone Concentrations in Recreationally Active Men and Women. **The Journal of Strength Conditioning Research**, v. 36, n. 9, p. 2493-2501, 2022.

BENJAMIM, C. J. R. *et al*. Ação da Cafeína no Sistema Nervoso Central e na Variabilidade da Frequência Cardíaca. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 15, n. 54, p. 405-409, 2021.

BIROL, K *et al*. The effect of acute L-arginine supplementation on repeated sprint ability performance. **Journal of Education and Training Studies**, v. 21, n. 1, p. 5-11, 2019.

CARDOSO, H. C. *et al*. A suplementação de beta-alanina na performance esportiva: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 16, n. 98, p. 169-179, 2022.

COULL, N. *et al*. Tyrosine Ingestion and Its Effects on Cognitive and Physical Performance in the Heat. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 48., n. 2, p. 277-286, 2016.

DA COSTA, B. R. B. *et al*. Pre-workout supplements marketed in Brazil: Caffeine quantification and caffeine daily intake assessment. **Drug Testing and Analysis**, v. 14, n. 3, p.- 567-577, 2022.

FIGUEIREDO, C. *et al*. Multi-ingredient pre-workout supplementation changes energy system contribution and improves performance during high-intensity intermittent exercise in physically active individuals: a double-blind and placebo controlled study. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 17, n. 30 p.1-8, 2020.

GARCIA, R. S.; MILAN, G. S.; AIRES, J. M. A. Principais Aspectos Relacionados à Decisão de Compra de Consumidores de Suplementos Alimentares. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 16, n. 5, p. 1-26, 2025.

GARDINER, C. L. *et al*. Dose and timing effects of caffeine on subsequent sleep: a randomized clinical crossover trial. **Sleep**, v. 48, n. 4, p. 1-14, 2025.

GUEST, N. *et al*. Caffeine, CYP1A2 genotype, and endurance performance in athletes. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 50, n. 8, p. 1570-1578, 2018.

GUEST, N. S. *et al*. International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 18, n. 1, p. 1-37, 2021.

KARAYIGIT, R. *et al*. Combined but not isolated ingestion of caffeine and taurine improves Wingate sprint performance in female team-sport athletes habituated to caffeine. **Sports**, v. 9, n. 12, p. 1-9, 2021.

KURTZ, J. A. *et al*. Taurine in sports and exercise. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 18, n. 1, p. 1-20, 2021.

KREIDER, R. B. *et al*. 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**, v. 14, n. 1, p. 1-18, 2017.

LAMON, S. *et al*. The effect of acute sleep deprivation on skeletal muscle protein synthesis and the hormonal environment. **Physiological Reports**, v. 9, n. 1, p.1-13, 2021.

MATÉ-MUÑOZ, J. L. *et al*. Effects of β-alanine supplementation during a 5-week strength training program: a randomized, controlled study. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 15, n. 19, p. 1-12, 2022.

PENADEZ, M. S. *et al*. Os efeitos da suplementação de creatina na prática do exercício físico. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 17, n. 107, p. 802-816, 2023.

PICKERING, C.; GRGIC, J. Caffeine and Exercise: What Next?. **Sports Medicine**, v. 49, n. 7, p. 1007-1030, 2019.

TREXLER, E. T. *et al*. International society of sports nutrition position stand: beta-alanine. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 12, n. 1, p. 1-30, 2015.