



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

Pedro Ditácio Cirilo Filho

**FITOTERÁPICOS E DESEMPENHO ESPORTIVO: UMA ANÁLISE SOBRE OS
EFEITOS DAS PLANTAS *Eurycoma longifolia* Jack, *Panax ginseng*, *Rhodiola rosea*
E *Trigonella foenum graecum***

RECIFE, PE

2025

PEDRO DITÁCIO CIRILO FILHO

**FITOTERÁPICOS E DESEMPENHO ESPORTIVO: UMA ANÁLISE SOBRE OS
EFEITOS DAS PLANTAS *Eurycoma longifolia* Jack, *Panax ginseng*, *Rhodiola rosea*
E *Trigonella foenum graecum***

Monografia apresentada ao Curso de
Graduação em Nutrição da
Universidade Federal de Pernambuco
como requisito para obtenção de grau
de Nutricionista.

Área de concentração: Nutrição
Esportiva

Orientador(a): Profa. Dra. Fabiana Cristina Lima Da Silva Pastich Gonçalves

Coorientador(a): Dra. Camilla de Andrade Tenório Cavalcanti

RECIFE, PE

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Cirilo Filho, Pedro Ditácio.

Fitoterápicos e desempenho esportivo: uma análise sobre os efeitos das plantas *Eurycoma longifolia* Jack, *Panax ginseng*, *Rhodiola rosea* e *Trigonella foenum graecum* / Pedro Ditácio Cirilo Filho. - Recife, 2025.

49 p. : il., tab.

Orientador(a): Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves

Coorientador(a): Camilla de Andrade Tenório Cavalcanti

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Nutrição - Bacharelado, 2025.

Inclui referências.

1. Nutrição. 2. Esporte. 3. Fitoterápicos. 4. Ergogênicos. 5. Suplementos. I. Gonçalves, Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich . (Orientação). II. Cavalcanti, Camilla de Andrade Tenório. (Coorientação). IV. Título.

610 CDD (22.ed.)

PEDRO DITÁCIO CIRILO FILHO

**FITOTERÁPICOS E DESEMPENHO ESPORTIVO: UMA ANÁLISE SOBRE OS
EFEITOS DAS PLANTAS *Eurycoma longifolia* Jack, *Panax ginseng*, *Rhodiola rosea*
E *Trigonella foenum graecum***

Monografia apresentada ao Curso de
Graduação em Nutrição da
Universidade Federal de Pernambuco
como requisito para obtenção de grau
de Nutricionista.

Área de concentração: Esportiva

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. Fabiana Cristina Lima Da Silva Pastich Gonçalves (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Rebecca Peixoto Paes Silva (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Tassia Karin Ferreira Borba (Examinador Interno)
Universidade Estadual de Pernambuco

Dedico este trabalho a todos os companheiros de viagem, à minha família, e a
minha namorada

AGRADECIMENTOS

Assim como todos os bons contos, tudo tem um início, um meio e um fim. Esse trabalho em questão é a conclusão de uma jornada de descobertas e incertezas, as quais culminaram no crescimento de um sentimento de felicidade e conquista.

Tudo começou com uma pequena fagulha de curiosidade sobre como eu poderia melhorar minha performance na prática de musculação, o que me fez encontrar o curso de nutrição.... mas essa história pode ser contada depois, aqui eu quero prestar meus agradecimentos, o primeiro deles é para minha mãe Sueli do Carmo Silva que sempre tentou apoiar meus sonhos na medida do possível e sempre fez tudo ao seu alcance para me motivar a estudar e perseguir uma vida melhor. Agradeço a minha namorada Beatriz Cardoso Campos de Assunção que teve enorme paciência ao lidar com minhas angústias e ansiedade durante a escrita desta revisão, além de me incentivar sempre que eu me encontrava desanimado.

Para a minha orientadora, professora Fabiana Cristina que me mostrou a importância da leitura crítica e a análise das informações que são passadas até mesmo em artigos científicos, pois mesmo os cientistas mais renomados podem falhar, agradeço também a minha coorientadora Camilla de Andrade Tenório Cavalcanti, que desatou vários nós que eu tinha na cabeça sobre a escrita científica e que não mediu esforços para me ajudar a concluir esse trabalho.

A todos vocês meus sinceros agradecimentos, não seria quem eu sou se vocês não tivessem participado da minha vida.

“Não há fatos eternos, como não há
verdades absolutas.”
(Friedrich Nietzsche)

RESUMO

A análise da necessidade de utilização de recursos ergogênicos é importante na prática do nutricionista esportivo, tendo em vista os benefícios na melhoria da performance e diminuição da fadiga pós exercício. Ademais, o uso de fitoterápicos como suplementação nutricional é uma prática antiga, que vem em crescente utilização por esportistas e pela população geral. Em vista disto, o presente estudo tem como objetivo Identificar e descrever os efeitos ergogênicos da suplementação dos fitoterápicos: *Eurycoma longifolia*, *Panax ginseng*, *Rhodiola rosea*, e *Trigonella foenum-graecum* em pessoas fisicamente ativas. Deste modo, foi realizada uma revisão integrativa da literatura, utilizando as seguintes chaves de busca: (1) “*Trigonella foenum-graecum*” AND “exercise”; (2) “*Trigonella foenum-graecum*” AND “performance-enhancing substances”; (3) “*Eurycoma longifolia Jack*” AND “exercise”; (4) “*Eurycoma longifolia Jack*” AND “performance-enhancing substances”; (5) “*Ginseng Panax*” AND “exercise” (6) “*Ginseng Panax*” AND “performance-enhancing substances”; (7) “*Rhodiola Rosea*” AND “exercise” (8) “*Rhodiola Rosea*” AND “performance-enhancing substances” nas bases de dados online: Lilacs, PubMed, SCOPUS, SciELO, PAHO e WHOLS. Os critérios de inclusão foram: (1) estudos realizados nos últimos dez anos, (2) estudos experimentais, realizados em humanos e (3) escritos nas seguintes línguas: “Inglês”, “Português” ou “Espanhol”. Os critérios de exclusão foram: (1) pesquisas do tipo revisão da literatura e meta-análises, (2) estudos desenvolvidos em animais e (3) pesquisas com associação de outros suplementos. Após a pesquisa e triagem dos trabalhos foram encontrados 12 artigos, dos quais três relataram sobre a *Eurycoma longifolia Jack*, um sobre *Panax ginseng*, seis sobre *Rhodiola rosea* e dois em relação a *Trigonella foenum-graecum*. Aspectos positivos sobre a utilização dos fitoterápicos foram encontrados, com destaque para a *Rhodiola rosea* que demonstrou diversos benefícios em relação a percepção de dor muscular, amplitude de movimento, força, e desempenho psicomotor, em protocolos diferentes de teste e de suplementação. Contudo, devido ao baixo número de artigos encontrados, novas pesquisas são necessárias para determinação da eficiência na utilização desses fitoterápicos no meio esportivo. Ademais, não foram encontrados limites de toxicidade em sua utilização.

Palavras-chave: Nutrição; Esporte; Fitoterápicos; Ergogênicos; Suplementos

ABSTRACT

The analysis of the need to use ergogenic resources is important in the practice of the sports nutritionist, considering the benefits in improving performance and reducing post-exercise fatigue. Furthermore, the use of herbal medicines as nutritional supplementation is an old practice, which has been increasingly used by athletes and the general population. In view of this, the present study aims to identify and describe the ergogenic effects of supplementation with the herbal medicines: *Eurycoma longifolia*, *Panax ginseng*, *Rhodiola rosea*, and *Trigonella foenum-graecum* in physically active individuals. Thus, an integrative review of the literature was carried out, using the following search keys: (1) “*Trigonella foenum-graecum*” AND “exercise”; (2) “*Trigonella foenum-graecum*” AND “performance-enhancing substances”; (3) “*Eurycoma longifolia* Jack” AND “exercise”; (4) “*Eurycoma longifolia* Jack” AND “performance-enhancing substances”; (5) “Ginseng *Panax*” AND “exercise” (6) “Ginseng *Panax*” AND “performance-enhancing substances”; (7) “*Rhodiola Rosea*” AND “exercise” (8) “*Rhodiola Rosea*” AND “performance-enhancing substances” in the online databases: Lilacs, PubMed, SCOPUS, SciELO, PAHO and WHOLS. The inclusion criteria were: (1) studies carried out in the last ten years, (2) experimental studies, carried out in humans and (3) written in the following languages: “English”, “Portuguese” or “Spanish”. The exclusion criteria were: (1) literature review and meta-analysis, (2) studies developed in animals and (3) research with association of other supplements. After research and screening of the studies, 12 articles were found, of which three reported on *Eurycoma longifolia* Jack, one on *Panax ginseng*, six on *Rhodiola rosea* and two on *Trigonella foenum-graecum*. Positive aspects regarding the use of herbal medicines were found, with emphasis on *Rhodiola rosea*, which demonstrated several benefits in relation to the perception of muscle pain, range of motion, strength, and psychomotor performance, in different test and supplementation protocols. However, due to the low number of articles found, further research is necessary to determine the efficiency of the use of these herbal medicines in the sports environment. Furthermore, no toxicity limits were found for their use.

Keywords: Nutrition; Sports; Herbalism; Ergogenics; Supplements

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: <i>E. longifolia</i> jack.....	17
Figura 2: <i>Eurycoma longifolia</i> jack in nature.....	18
Figura 3: <i>Panax ginseng</i>	20
Figura 4: <i>Panax ginseng</i> in nature.....	20
Figura 5: <i>Rhodiola rosea</i>	22
Figura 6: <i>Rhodiola rosea</i> in nature.....	22
Figura 4: <i>Trigonella foenum-graecum</i> L.....	24
Figura 4: <i>Trigonella foenum-graecum</i> L in nature.....	25

LISTA DE ABREVIACÕES

CFN	Conselho Federal de Nutricionistas
Sus	Sistema Único de Saúde
IOC	Comitê Olímpico Internacional
Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Renisus	Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse para o Sus

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1	A INFLUÊNCIA DO MANEJO NUTRICIONAL EM ESPORTISTAS.....	14
2.2	A ADMINISTRAÇÃO DE SUPLEMENTOS NO CONTEXTO ESPORTIVO.....	15
2.3	FITOTERÁPICOS.....	16
2.4	PLANTAS MEDICINAIS.....	17
2.4.1	Eurycoma Longifolia Jack.....	17
2.4.2	Panax Ginseng.....	19
2.4.3	Rhodiola rosea.....	21
2.4.4	Trigonella foenum-graecum.....	24
3	OBJETIVOS.....	26
3.1	OBJETIVO GERAL.....	27
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
4	METODOLOGIA.....	28
5	RESULTADOS.....	30
6	DISCUSSÃO.....	35
7	CONCLUSÃO.....	39
	REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

O desempenho esportivo pode ser definido como uma série de ações para alcance de resultados positivos no desporto praticado (Böhme, 2003). Tal desempenho é dependente da ingestão de nutrientes, que pode sofrer variações nas recomendações dos objetivos específicos a serem alcançados individualmente, a exemplo, modulação da ingestão de proteína, para alcançar melhores respostas pelo treinamento (Jäger *et al.*, 2017; Burke *et al.*, 2019).

Entretanto, se essas necessidades nutricionais não puderem ser atingidas pelo manejo nutricional habitual, o uso de suplementos pode ser indicado (Brasil, 2018). Cabe pontuar ainda que existem várias definições sobre o conceito de suplementação, que variam desde componente alimentar até substância não alimentar, que poderá ser indicada dependendo da modalidade esportiva e do nível de preparação exigida para o atleta (Maughan *et al.*, 2018).

Sendo assim, as aplicações de suplementos devem ser baseadas em suas comprovações científicas de segurança e eficácia (Peeling, 2019). Dito isto, a popularidade de um dos tipos de suplementação, como os fitoterápicos, vem aumentando significativamente, o que leva a uma análise profunda sobre os efeitos e compostos incluídos nesses suplementos (De Moura *et al.*, 2022).

Tais fitoterápicos são produtos retirados da extração de matéria prima vegetal, compreendendo as plantas medicinais, droga vegetal ou derivado vegetal, com exceção para as substâncias isoladas, podendo ter composições simples ou compostas (Brasil, 2024). As plantas medicinais: *Eurycoma longifolia* Jack, *Panax ginseng*, *Rhodiola rosea* e a *Trigonella foenum-graecum* são exemplos promissores nesse segmento.

A *Eurycoma longifolia jack* é uma planta nativa do continente asiático (DeFilipps e Krupnick, 2018), possuindo diversas propriedades, antidiabéticas, ansiolíticas e regulação hormonal (Thu *et al.*, 2018). Com propriedades similares, a planta *Panax ginseng*, nativa do leste do continente asiático, com cultivo nas regiões da Coreia, Japão, China, Rússia e outras, (Yun, 2001). A *E. Longifolia Jack* demonstrou efeito em estudos *in vivo* e *in vitro* em uma variedade de patologias,

como câncer, doenças neurodegenerativas e deficiências imunológicas (Mishra; Verma, 2017).

A *Rhodiola rosea* está presente no círculo polar ártico, principalmente em regiões montanhosas (Brown; Gerbarg; Ramazanov, 2002). Conhecida por propriedades anti-fadiga, é usada no tratamento de dores de cabeça e leucorreia (Ghiorghiță; Maftai; Maftai, 2015). E por fim, a *Trigonella foenum-graecum* L, planta com relatos de origem diversificada, concentrados no sul europeu, oeste asiático e mediterrâneo (Lal *et al.*, 2014). Seus efeitos mencionados variam entre cardioprotetor, hepatoprotetor e melhora na capacidade respiratória (Almatroodi *et al.*, 2021).

Nessa perspectiva, a escolha desses fitoterápicos se baseia em sua disponibilidade no mercado brasileiro, assim como a sua presença em artigos relacionados à fitoterápicos e desempenho esportivo (Poole *et al.*, 2010; Vilarinho *et al.*, 2021; Silva *et al.* , 2022). Diante do exposto, o presente estudo tem o objetivo de identificar e descrever os efeitos ergogênicos da suplementação dos fitoterápicos: *Eurycoma longifolia*, *Panax ginseng*, *Rhodiola rosea*, e *Trigonella foenum-graecum* em pessoas fisicamente ativas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A INFLUÊNCIA DO MANEJO NUTRICIONAL EM ESPORTISTAS

O termo nutrição esportiva é designado para a área da nutrição que aplica os conhecimentos baseados em evidências científicas sobre atividade física, exercício físico ou treino, respondendo às diversas necessidades nutricionais dos indivíduos fisicamente ativos, implementando, concebendo e gerindo estratégias nutricionais que visam à saúde e a melhoria do desempenho físico (Steinmuller *et al.*, 2014).

Segundo a legislação brasileira, o nutricionista especializado na nutrição em esportes e exercício físico, deve avaliar e acompanhar as condições de saúde e desempenho do praticante de modalidade esportiva, através da prescrição de suplementos nutricionais e alimentos para fins especiais em conformidade com a lei vigente quando necessário (Brasil, 2018).

Dessa maneira, para analisar a necessidade de prescrição de suplementos com o objetivo de melhoria da performance, é imperativa a definição do conceito de desempenho e de como o mesmo poderá ser avaliado. Segundo Böhme (2003), o desempenho é denominado como a unidade de execução e do resultado de uma série de ações esportivas que podem ir além dos objetivos de competição e ou rendimento. Poderá ser avaliado através de análises estatísticas, instrumentos de biofeedback e simuladores de realidade virtual (Okazaki *et al.*, 2012).

Vários fatores são fundamentais para a melhoria do desempenho, o que inclui o consumo de uma dieta equilibrada rica em nutrientes e energia (Kerksick *et al.*, 2018). Entretanto, a existência de diversas modalidades e seus requerimentos nutricionais específicos irão causar variações nas recomendações nutricionais para promover o suporte para adaptação do treino, melhora do desempenho e risco diminuído de lesões e doenças (Burke *et al.*, 2019).

Nessa perspectiva, os benefícios do manejo nutricional foram evidenciados no estudo de Kerksick e demais pesquisadores (2017), que demonstraram que a modificação de horários de consumo de nutrientes induzem diferentes respostas fisiológicas. Paralelamente, Jäger e colaboradores (2017), constataram que o consumo de 1,4 até 2 gramas de proteína por quilograma de peso corporal, otimiza as respostas adaptativas induzidas pelo treinamento.

Ainda assim, o uso de suplementos alimentares faz-se necessário em algumas ocasiões, para proporcionar resultados otimizados em diferentes cenários (Burke *et al.*, 2019). As aplicações da suplementação devem ser baseadas em evidências fortes sobre a efetividade, legalidade, segurança e testados individualmente antes do comprometimento do uso em competições (Peeling, 2019).

2.2 A ADMINISTRAÇÃO DE SUPLEMENTOS NO CONTEXTO ESPORTIVO

O Conselho Federal de Nutricionistas (CFN) considera como definição de suplementos nutricionais os “formulados de vitaminas, minerais, proteínas e aminoácidos, lipídios e ácidos graxos, carboidratos e fibras, isolados ou associados entre si” (Brasil, 2018). Entretanto, o Comitê Olímpico Internacional (IOC) em Diretriz definiu os suplementos como alimentos, componentes alimentares ou não alimentares, incluindo produtos à base de plantas que são ingeridos propositalmente em adição à dieta alimentar consumida habitualmente com a intenção de alcançar um estado de saúde ou performance específico (Maughan *et al.*, 2018).

Diante dessa perspectiva, foi constatado em uma pesquisa que o consumo de suplementos multi ingredientes para performance durante 6 semanas apresentou melhorias no que se diz respeito à massa magra (Ormsbee *et al.*, 2012). Ademais, a utilização de suplementos nutricionais como creatina, proteína e cafeína estão associados a resultados estatísticos significativos quando utilizados em jogadores de futebol de elite (Abreu *et al.*, 2023).

Similarmente, a suplementação do fungo *Cordyceps sinensis* demonstrou uma diminuição do período de inflamação muscular após exercício e sugere uma potencialização imunológica contra a lesão muscular induzida por treino (Dewi *et al.*, 2024). A suplementação do fitoterápico Maca negra também foi efetiva na melhoria dos níveis de indicadores de inflamação plasmáticos, bem como melhorias na aptidão física devido a sua atividade antioxidante e influência na biossíntese mitocondrial (Lee *et al.*, 2023).

Adicionalmente ao exposto, a utilização da suplementação de fitoterápicos para atletas ou desportistas apresenta crescente popularidade. Pesquisas recentes apresentam a viabilidade de tais suplementações em virtude do benefício do uso das

mesmas. No entanto, faz-se necessário o esclarecimento sobre a utilização com evidências científicas, cuja finalidade é minimizar riscos à saúde (De Moura; Xavier; De Souza, 2022).

2.3 FITOTERÁPICOS

A história brasileira é marcada pela biodiversidade e pelo estudo de sua flora por naturalistas a fim de analisar e desenvolver produtos farmacológicos naturais. Devido a problemas gerenciais, o potencial de estudos acerca desse assunto foi mitigado (Alves, 2013). Contudo, a inserção da fitoterapia no Sistema Único de Saúde, representa um avanço social de grandes proporções, pois uma parcela significativa da população brasileira carece de acesso a condições básicas de saúde, sendo assim, o uso de plantas medicinais contribui para a democratização do acesso à saúde e qualidade de vida (Rocha *et al.*, 2021).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), o conceito de fitoterápico é descrito como um produto que foi obtido da extração de matéria prima vegetal que compreende plantas medicinais, droga vegetal, ou derivado vegetal, em exceção as substâncias isoladas e pode ser composto advindo de várias espécies ou de uma única espécie (Brasil, 2024).

Nesse contexto, a Política Nacional de plantas medicinais e fitoterápicos em conjunto com a Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse para o SUS (Rennisus), estimula as pesquisas com plantas medicinais. Porém, tais estudos mostram-se desafiadores no âmbito da análise e garantia de medicamentos eficazes e eficientes (Grando *et al.*, 2017). Em vista disso, a interação entre profissionais de saúde, órgãos legislativos e usuários torna-se necessária para promover o uso seguro da prática fitoterápica baseada em conhecimento científico (Boeira, 2023).

Diante dessas perspectivas, os fitoterápicos também são utilizados na área esportiva, cujo os mais apresentados são utilizados como substituição para os anti-inflamatórios não esteroides, como o Alcaçuz, Espinheira Santa, o Pequi e o Gengibre (Pezzini *et al.*, 2020). Outro destaque é a Cereja azeda, que possui resultados promissores em relação a recuperação pós treino e redução de dores

musculares, assim como o chá verde com efeitos antioxidantes e oxidação lipídica (De Moura; Xavier; De Souza, 2022).

2.4 PLANTAS MEDICINAIS

2.4.1 *Eurycoma Longifolia* Jack

Em relação a sua classificação biológica, a *Eurycoma Longifolia* Jack é da Classe: Equisetopsida, subclasse: *Magnoliidae*, superordem: *Rosanae*, Ordem: Sapindales, da família: *Simaroubaceae* do gênero: *Eurycoma* Jack espécie: *Eurycoma Longifolia* Jack (Missouri Botanical Garden. A).

Representada na (figura 1) e na (figura 2), essa planta medicinal possui uma inflorescência longa, bastante complexa e inclinada, com pétalas das flores de abertura bastante apertada, ovado lanceoladas superfícies de ambos os lóbulos, com cor vermelha, com frutos de cor: verde-claro, tornando-se vermelho amarronzado quando arrancados, apex da folha sendo aguda ou subaguda acuminada com a base assimétrica frequentemente decrescente ao pecíolo não visível (Lee *et al.*, 2016).

É nativa do continente Asiático, principalmente nas regiões do Myanmar, Tailândia, Indochina e no sul da Indonésia. com usos medicinais relatados na Indonésia e China, além de possuir o seu uso documentado na farmacopeia vietnamita (DeFilipps e Krupnick, 2018).

Figura 1: *E. longifolia* jack



Fonte: Paris, Museum National d'Histoire Naturelle, VDa (2011)

Figura 2: *Eurycoma longifolia* jack in nature



Fonte: Ang Wee Foong (2013).

Em sua estrutura química existem diversos compostos bioativos, entre eles destacam-se os alcaloides que demonstraram atividades anti-inflamatórias, suprimindo a expressão de proteínas iNOS e COX-2 e inibindo a produção de óxido nítrico (Hien *et al.*, 2019). Além disso, outros compostos presentes como os quassinoides, apresentam um grande potencial citotóxico contra linhagens de células cancerígenas e representa o potencial da Eurycomalactones como tratamento anti tumoral (Miyake *et al.*, 2010).

A maioria dos compostos são encontrados nas raízes da planta, mas alguns alcaloides são encontrados na casca e na madeira, enquanto que os quassinoides cuja ação é antitumoral e antiparasitária, estão presentes nas folhas, (Bhat e Karim, 2010). Além de compostos fenólicos como: eurylophenosies, eurylolignanosides que podem ser encontrados em extratos das raízes a 70% de etanol (Ruan *et al.*, 2019).

Em conformidade com sua estrutura bioativa diversificada, a *E. longifolia* possui uma vasta aplicabilidade relatada, incluindo propriedades anticancerígenas, promovidas através da apoptose celular (Rahman, 2024). Em adição a efeitos antimaláricos, antidiabéticos, ansiolíticos, anti-reumáticos e anti-ulcerativos, além da capacidade de regulação hormonal, esses compostos podem ser retirados das diferentes partes da planta (Thu *et al.*, 2018). Paralelamente, seu caule possui

propriedades antifúngicas que se demonstram mais presentes em comparação com as raízes (Khanam, 2015).

Nessa perspectiva, as propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias da *E. longifolia* Jack descritas por Varghese e demais autores (2012), podem ser relacionadas com a melhora de performance esportiva, já que os antioxidantes demonstram um efeito positivo no desempenho de atletas, pois podem diminuir a inflamação muscular induzida durante o exercício (Braakhuis, 2015). Ademais, seus efeitos antidiabéticos são relacionados ao aumento da produção de insulina através das células beta pancreáticas (Tsai *et al.*, 2020). Esses efeitos podem ser relacionados com uma aumento da capacidade oxidativa do músculo esquelético, e aumento da produção de ATP que são relacionadas ao aumento da insulina (Stump *et al.*, 2003).

2.4.2 *Panax Ginseng*

Quanto a classificação biológica a *Panax ginseng* faz parte da classe: *Equisetopsida*, da subclasse: *Magnoliidae*, da superordem *Asteranae*, da ordem *Apiales*, da família *Araliaceae*, do gênero *Panax*, espécie: *Panax ginseng* (Missouri Botanical Garden. B).

Planta perene em forma de umbela, com talo com folhas palmadas compostas na sua extremidade, exemplificada na (figura 3) e na (figura 4) . Também possui raiz branca e carnuda, crescendo verticalmente todos os anos. A raiz primária é robusta e possui de 2 a 5 radículas e pelos radiculares, colhidas entre os 4 a 6 anos de idade, e se assemelham à forma humana (Choi, 2008).

O *Panax ginseng* C.A Meyer é presente nativamente na região do leste asiático, com seu cultivo ocorrendo na Coreia, Japão, China, Rússia e Alemanha. São conhecidas mundialmente 13 espécies de ginseng incluindo: *Panax ginseng*, *Panax quinquefolius*, *Panax japonicus*, *Panax notoginseng*, *Panax trifolius*, *Panax major*, *Panax omeiensis*, *Panax pseudoginseng*, *Panax sinensis*, *Panax stipuleanatus*, *Panax wangianus*, *Panax zingiberensis*, *Panax vietnamensis* (Yun, 2001).

Figura 3: *Panax ginseng*



Fonte: RECOLNAT (ANR-11-INBS-0004) (2018)

Figura 4: *Panax ginseng* in nature



Fonte: Vasilii Dudka (2021)

A composição química bioativa da espécie é composta por ginsenosídeos, uma variedade de 32 polissacarídeos, além de óleos essenciais, peptídeos e outros fitoquímicos, que são retirados das suas folhas, frutos e raízes, ampliando o leque de utilização do *P. ginseng* (Sun, 2011).

Nessa perspectiva, os ginsenosídeos são conhecidos como os maiores constituintes bioativos presentes, com cerca de 66 tipos distintos, totalizando mais de 100 compostos conhecidos que podem ser extraídos de sua raiz (Ru *et al.*, 2015). Esses compostos parecem diminuir os efeitos adversos da quimioterapia com sua ação antioxidante, anti-inflamatória e anti-apoptose (Wan *et al.*, 2020). Ademais, testes pré-clínicos revelaram uma melhora significativa na rigidez arterial, o que confere benefícios cardiovasculares (Jovanovski *et al.*, 2010).

A utilização da *P. ginseng* demonstrou efeitos positivos em estudos *In-vivo* e *In-vitro* em uma variedade de condições clínicas, onde inibiu a proliferação de células tumorais, reduziu deficiência imunológica e melhorou a fagocitose, além de prevenir doenças neurodegenerativas através de preservação da integridade estrutural dos neurônios (Radad, 2006). Bem como atividades antioxidantes, anti-inflamatórias, anti-apoptóticas e Imunoestimulantes (Mishra e Verma, 2017).

Em relação ao desempenho esportivo, Lee e Kim (2014) demonstram que os constituintes ativos do *Panax ginseng*, os ginsenosídeos, exibem diversas funções no sistema cardiovascular, a partir da regulação do tônus dos vasos sanguíneos e regulação da circulação sanguínea, tais efeitos são potencialmente positivos no exercício, pois o marcador de consumo máximo de oxigênio (VO₂max) é afetado pela capacidade cardíaca (Lee e Zhang, 2021). Em um estudo de Santos e colaboradores (2012) o VO₂max foi o marcador que demonstrou maior associação com o desempenho dos corredores amadores tanto no plano, quanto na subida.

2.4.3 *Rhodiola rosea*

Em termos de classificação biológica, *Rhodiola rosea* pertence à classe: *Equisetopsida*, da subclasse: *Magnoliidae*, com superordem: *Myrothamnanae*, ordem *Saxifragales*, da Família: *Crassulaceae* do gênero: *Rhodiola* e espécie *Rhodiola rosea* (Missouri Botanical Garden. C).

Possui rizoma cilíndrico e espesso com uma coloração rosada, desenvolve caule aéreo com folhas dispostas densamente, que podem aparecer levemente coloridas no topo, suas folhas superiores são dispostas de maneira alternadas estreitas ou lance ovaladas, pontiagudas, folhas inferiores mais largas inflorescência

densa com flores unissexuadas, como demonstrado na (figura 3). Seus frutos são folículos eretos, pontiagudos e as sementes marrons (Ghiorghită; Maftai; Maftai, 2015).

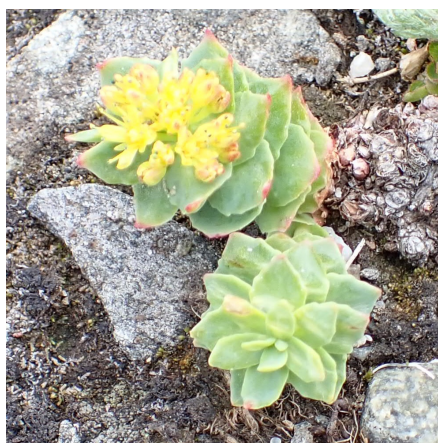
A espécie está presente em vários países do círculo polar ártico, principalmente em regiões montanhosas, tendo várias citações identificando o gênero *Rhodiola* incluindo citações da *R. rosea* em diferentes localidades do hemisfério norte, na Europa sua distribuição pode se estender desde a Islândia até as regiões montanhosas dos Balcãs (Brown; Gerbarg; Ramazanov, 2002).

Figura 3: *Rhodiola rosea*



Fonte: Herbário virtual (2024).

Figura 6: *Rodiola rosea* in nature



Fonte: Stan Shebs (2024).

Presentes na *R.rosea* estão os variados compostos químicos, dos quais incluem os óleos essenciais, ceras, esteróis, glicosídeos, ácidos orgânicos, compostos fenólicos, além de taninos e proteínas e outras substâncias específicas, como as Proantocianidinas que demonstrou bioatividade significativa (Panossian; Wikman; Sarris, 2010).

Dentre os compostos encontrados, os seus maiores constituintes são o salidroside e o tirosol, os quais possuem capacidades bioativas destacadas (Chiang *et al.* 2015). Em relação ao salidroside, sua administração exibiu efeitos anti fadiga, que podem ser relacionados a uma modulação a nível do sistema nervoso central, com sua eficácia sendo dose dependente. Ademais, um estudo de Marchev e colaboradores (2017), mostrou que os compostos Rosavin e rosalin também encontrados na *R. rosea* melhoraram a resposta a apoptose em células cancerígenas, exibindo um potencial na utilização nos tratamentos de doenças autoimunes e câncer.

Nessa perspectiva a *R.rosea* é relacionada com propriedades antidepressivas, em um estudo com pacientes que utilizaram 170 mg de seu extrato diariamente durante 6 semanas, ocorreu redução de sintomas da depressão (Darbinyan *et al.*, 2007). Assim como propriedades relacionadas à modulação de anti-inflamatórios endógenos e atividade neuroprotetora (Lee *et al.*, 2013). Ademais apresentou atividades regulatórias do sistema nervoso e no trato gastrointestinal, anti fadiga, anti-infecciosas, e sendo considerada em algumas vilas da Sibéria um símbolo de fertilidade (Ghiorghiță; Maftei; Maftei, 2015).

Diante dessa perspectiva, a *Rhodiola rósea* apresentou efeitos sobre a performance esportiva com o aumento da síntese mitocondrial de ATP (Abidov *et al.*, 2003). Tais efeitos podem ser benéficos para os indivíduos que praticam exercícios. Semelhantemente aos efeitos encontrados na utilização de creatina a qual melhora a ressíntese de ATP aumentando a performance durante o exercício (Casey e Greenhaff, 2000).

2.4.4 *Trigonella foenum-graecum*

Em termos de classificação taxonômica, *Trigonella foenum-graecum* é atribuída à classe: *Equisetopsida*, da subclasse *Magnoliidae*, superordem: *Rosanae*, ordem: *Fabales* *Bromhead*, da Família *Fabaceae*, do gênero: *Trigonella*, e espécie: *Trigonella foenum-graecum* (Missouri Botanical Garden. D).

Possui o tempo de vida anual curto e pode chegar a 50 centímetros de altura, tem o caule único frequentemente torto, glabro, com tomentos distribuídos, folhas serrilhadas constituídas de três pequenos folhetos, flores amarelo pálido ou roxo esbranquiçadas, com vagens curvas de até 11 centímetros contendo de 5 a 20 sementes variando a cor de amarelo a marrom (Bahmani *et al.*, 2015). Essas características podem ser observadas na (figura 4).

O centro da origem da planta *Trigonella foenum-graecum* é diversificado sendo relatado no sul da Europa, no mediterrâneo e no oeste asiático. Entre os maiores produtores da espécie são. Índia, Argentina, Egito, França, Espanha, Turquia, Marrocos, China e Afeganistão, sendo a Índia a maior produtora mundial (Çoban, 2025).

Figura 4: *Trigonella foenum-graecum* L.



Fonte: Re flora - Herbário Virtual (2019).

Figura 4: *Trigonella foenum-graecum* L. *In nature*



Fonte: Ivan Jarolínek (2023)

Com uma estrutura química diversificada, a maior parte dos seus constituintes são as saponinas e os compostos esteróides, sendo observado também fibras dietéticas, alcalóides, aminoácidos, flavonoides, compostos fenólicos e derivados ácidos, vitaminas e minerais, lipídeos, ácidos graxos, ésteres e outros compostos não estudados (Venkata *et al.*, 2017). Além desses compostos, existem conteúdos substanciais de antioxidantes e conservantes naturais, os quais podem ser utilizados pela indústria farmacêutica e pela indústria de alimentos (Mehmood, 2017).

Nesse contexto, a trigonelina, um composto bioativo presente em seus extratos, parecem causar um aumento da produção de insulina, obtendo efeitos antidiabéticos, além de regular o acúmulo de glicose e melhorar a resistência à insulina (Liang *et al.*, 2023). Outro efeito demonstrado foi o efeito imunomodulatório que pode ser justificado pelo seu grande conteúdo de saponinas, fibras e flavonoides (Hafeez *et al.*, 2003).

Esses compostos relacionam a planta *T. foenum-graecum* com atividades antioxidantes, possuindo efeitos positivos na eliminação de radicais livres devido aos altos teores de compostos fenólicos (Visuvanathan *et al.*, 2022). em adição a funções anti-inflamatórias, efeitos hepatoprotetores, gastro protetivos, neuro protetivos, e cardio protetores, atividades anti hipercolesterolemia, hipolipídica, antimicrobiana, antidiabética, melhora da capacidade respiratória, atividade

imunomoduladora, efeitos anticâncer, diminuição da dismenorreia menstrual e prevenção da osteopenia (Almatroodi *et al.*, 2021).

Ademais, suas aplicações são atribuídas à sua diversidade de composição química (Syed *et al.*, 2020). No que se diz respeito a prática esportiva, a suplementação de *Trigonella foenum-graecum* melhorou a capacidade de resistência quando suplementado em ratos, devido sua capacidade de aumentar a utilização dos ácidos graxos como fonte de energia, poupando o glicogênio muscular (Ikeuchi *et al.*, 2006).

Diante do exposto, observa-se que as informações abordadas apresentam relevância acerca da temática da pesquisa em questão. Nesse sentido a utilização de fitoterápicos como suplementação esportiva deve ser baseada na pesquisa científica, onde devem ser encontrados os modos de utilização, modalidades a qual possui aplicabilidade e seus possíveis efeitos adversos. Sendo assim, é necessário analisar essas informações de maneira analítica visando fundamentar e diminuir riscos para o usuário.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Identificar e descrever os efeitos ergogênicos da suplementação dos fitoterápicos: *Eurycoma longifolia*, *Panax ginseng*, *Rhodiola rosea*, e *Trigonella foenum-graecum* em pessoas fisicamente ativas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Verificar os possíveis benefícios ergogênicos da utilização dos fitoterápicos por pessoas fisicamente ativas;
- II. Analisar os protocolos de dosagem dos fitoterápicos utilizados e sua eficácia de acordo com a modalidade esportiva praticada;
- III. Investigar possíveis efeitos colaterais adversos a curto e a longo prazo advindos do uso dos fitoterápicos na prática esportiva.

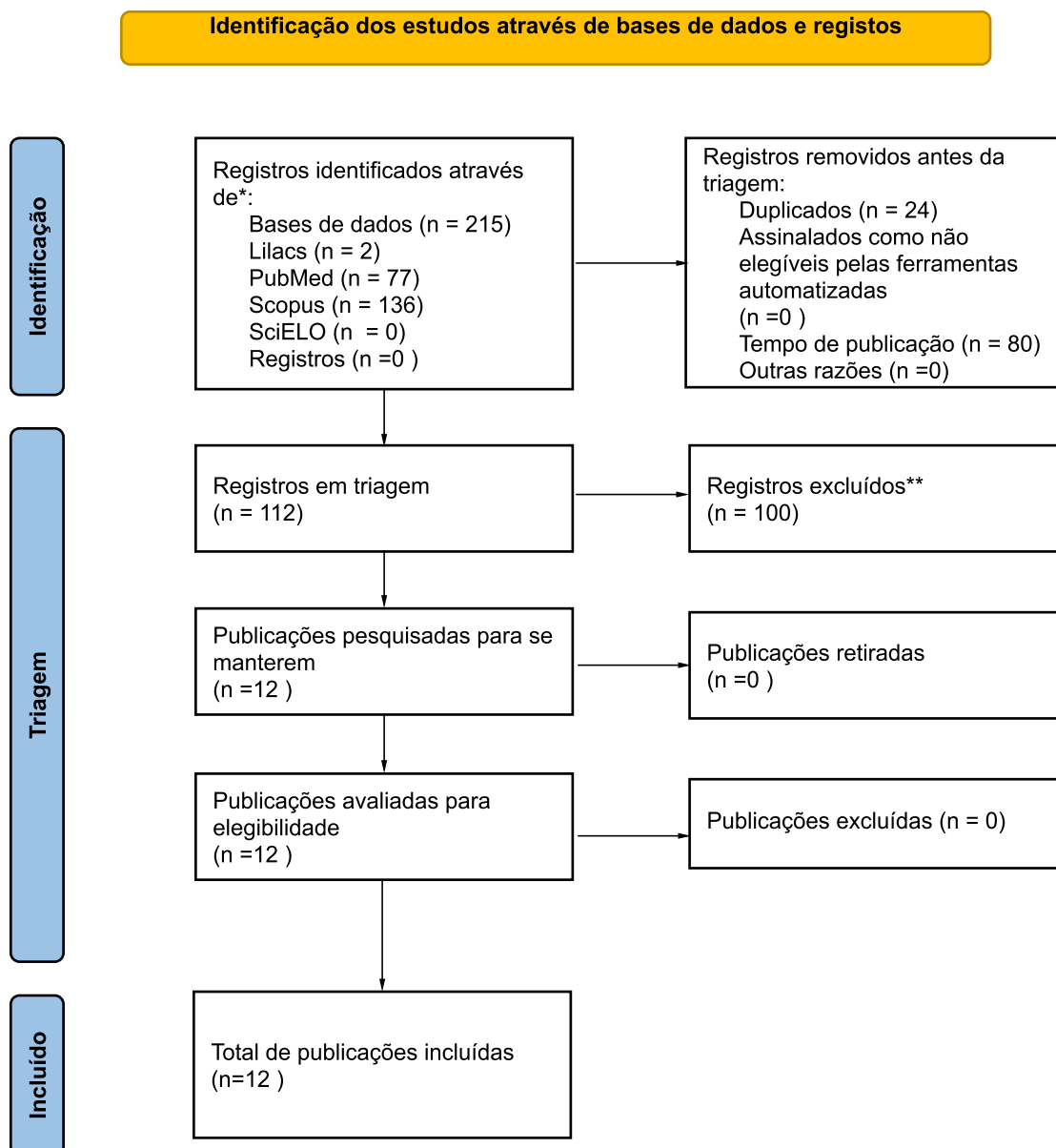
4 METODOLOGIA

A presente pesquisa é uma revisão integrativa cujo o escopo responde a seguinte pergunta norteadora: A suplementação de fitoterápicos *Eurycoma longifolia* Jack, *Ginseng panax*, *Rhodiola rosea* e *Trigonella foenum-graecum*, traz efeitos ergogênicos em pessoas fisicamente ativas?. Para tal finalidade, foram utilizados os descritores: *Eurycoma longifolia* Jack, *Ginseng panax*, *Rhodiola rosea* e *Trigonella foenum-graecum*, em adição a “Exercício” e “Substância Ergogênica”, com suas respectivas traduções para o idioma inglês: “exercise”, “performance-enhancing substances” devidamente verificados no Descritores em Ciências da Saúde (<https://decs.bvsalud.org/>) . Esses descritores foram aplicados nas bases de dados Lilacs, PubMed, SCOPUS, SciELO, por meio do operador booleano “AND”.

Os descritores foram utilizados por meio das seguintes chaves de busca: (1) “*Trigonella foenum-graecum*” AND “exercise”; (2) “*Trigonella foenum-graecum*” AND “performance-enhancing substances”; (3) “*Eurycoma longifolia* Jack” AND “exercise”; (4) “*Eurycoma longifolia* Jack” AND “performance-enhancing substances”; (5) “*Ginseng Panax*” AND “exercise” (6) “*Ginseng Panax*” AND “performance-enhancing substances”; (7) “*Rhodiola Rosea*” AND “exercise” (8) “*Rhodiola Rosea*” AND “performance-enhancing substances”, tais chaves foram empregadas no mecanismo de busca das bases de dados para o procedimento de coleta dos artigos.

Os critérios de inclusão foram: (1) estudos realizados nos últimos dez anos, (2) estudos experimentais realizados em humanos e (3) artigos escritos nas seguintes línguas: “Inglês”, “Português” e “Espanhol”. Enquanto que os critérios de exclusão foram: (1) pesquisas do tipo revisão da literatura e meta-análises e (2) pesquisas com associação de outros suplementos. O processo de triagem dos artigos científicos consistiu nas seguintes etapas: (1) aplicar o filtro referente ao eixo temporal, (2) selecionar artigos a partir da leitura dos títulos, (3) selecionar os artigos a partir da leitura dos resumos e (4) selecionar os artigos a partir da leitura na íntegra. Ademais, a coleta dos artigos que compõem a amostragem aconteceu entre agosto de 2024 e Janeiro de 2025 e seguiu o protocolo PRISMA indicado no (fluxograma 1).

Fluxograma 1: PRISMA 2020 Fluxograma para novas revisões sistemáticas que incluam buscas em bases de dados e protocolos



Traduzido por: Verónica Abreu*, Sónia Gonçalves-Lopes*, José Luís Sousa* e Verónica Oliveira / *ESS Jean Piaget - Vila Nova de Gaia

Fonte: Adaptado de: Page e colaboradores (2021).

Dos artigos selecionados foram extraídos os seguintes dados: objetivos do trabalho, localidade, metodologia, dosagem e resultados. Com esses dados, uma tabela de análise foi criada no programa google planilhas. Dessa forma, foi identificado se os compostos fitoterápicos têm propriedades ergogênicas e se poderão ser utilizados em eventos esportivos e para qual modalidade e protocolo de uso são indicados.

5 RESULTADOS

Ao todo, doze trabalhos foram compilados e analisados. Pode ser observado um recente crescimento na área de fitoterapia, com os Estados Unidos tendo maior parte dos artigos publicados (5 artigos), seguido da Malásia (2 artigos), e dos demais países com apenas 1 artigo cada, com a maior parte das pesquisas concentrando-se no continente asiático. Seis dos estudos elegíveis foram encontrados na base de dados PubMed e seis foram encontrados na base Scopus.

Em relação às plantas estudadas, foram encontrados três trabalhos sobre a *eurycoma longifolia* Jack, dos quais dois estudos analisaram a suplementação em esportes de força e um em esportes de resistência, a idade dos indivíduos pesquisados variava entre 19 e 29 anos, com todos identificados como sendo do sexo masculino. Desses estudos, dois foram ensaios clínicos duplo cego e todos utilizaram métodos randomizados. Foram obtidos resultados significativos apenas no exercício de resistência. Sobre a *Panax ginseng* apenas um artigo foi encontrado, sobre exercícios de força, a idade da amostra variou entre 21 e 26 anos do sexo masculino, sendo um estudo randomizado, exibiu efeitos moduladores sob pressão e a circulação sanguínea.

No que se refere a *Rhodiola rosea*, obteve-se seis artigos, sendo três deles sobre exercícios anaeróbios com um analisando a performance mental e um analisando a dor muscular e amplitude de movimento, três sobre exercícios aeróbicos onde examinaram sobre indicadores inflamatórios plasmáticos. Os sujeitos dos testes apresentavam idade entre 18 e 65 anos. Dois trabalhos foram realizados também com pessoas do sexo feminino como a amostra ou parte dela, com método duplo cego e randomizado, exibido resultados expressivos em exercícios anaeróbicos, na redução dor muscular e aumento de resistência mental.

Acerca da *Trigonella foenum-graecum*, dois estudos foram encontrados. Estes analisaram a capacidade anaeróbica das participantes que variaram em idade entre 25 a 45 anos, sendo estudos randomizados, com um sendo conduzido em um protocolo duplo cego. O resultado obtido foi considerável em ambos os estudos. Os resultados e parâmetros estudados por cada estudo, encontram-se dispostos no (quadro 1).

Quadro 1: Resultados gerais

Artigo	Base de dados / País	População estudada	Tipo de estudo	Objetivo	Protocolo de suplementação	Variáveis analisadas	Achados importantes
<i>Eurycoma longifolia</i> Jack							
Zakaria <i>et al.</i> (2023)	PubMed / Malásia	18 homens treinados entre (19-25) anos	Ensaio clínico duplo cego, paralelo	Examinar os efeitos da suplementação de ELJ durante uma semana antes do exercício em comparação com a condição placebo (PLA) sobre as alterações na testosterona e alguns marcadores indiretos de danos musculares após o exercício excêntrico de leg press realizado por atletas de elite.	4 cápsulas de 100 mg de extrato de <i>Eurycoma longifolia</i> por dia, durante 7 dias	1. Testosterona e cortisol salivar 2. Creatina kinase 3. Dor muscular 4. Salto de queda 5. Altura de salto contra movimento 6. Pico de potência 7. Pico de força	1. Sem Mudanças significativas na testosterona, no cortisol e na relação testosterona/ cortisol 2. Sem alterações significativas na creatina kinase 3. sem alterações significativas na dor muscular 4. Sem diferenças significativas no salto de queda 5. Sem diferenças significativas na altura de salto contra movimento, 6. Sem diferenças significativas no pico de potência 7. Sem diferenças significativas no pico de força
Chen <i>et al.</i> (2019)	PubMed / Malásia	44 homens entre (19-25) anos	Ensaio clínico randomizado, placebo controlado	Investigar os efeitos combinados de um programa de treinamento de resistência e Eurycoma longifolia Jack sobre a força muscular isocinética e potência, potência anaeróbia e relação Testosterona/Estrogênio urinária entre os homens mais jovens.	1 cápsula de 200 mg de extrato de <i>Eurycoma longifolia</i> por dia, durante 8 semanas	1. Razão testosterona episterona urinária 2. Força e potência muscular isocinética 3. Aptidão anaeróbia	1. Sem diferenças significativas na razão testosterona / episterona 2. Sem mudanças significativas na na força e na potência muscular isocinética 3. Sem mudanças significativas na força no pico de força e na capacidade anaeróbia
Lim <i>et al.</i> (2017)	Scopus / Singapura	10 homens treinados entre (21-29) anos	Ensaio clínico duplo cego, randomizado, placebo controlado	Determinar se o consumo agudo de extrato de Eurycoma longifolia Jack influencia a lipólise entre os atletas.	1 cápsula contendo 1,7 mg/kg de peso corporal de extrato de <i>Eurycoma longifolia</i> por dia, durante 3 dias	1. Composição corporal 2. Ácidos graxos livres 3. triglicerídeos 4. Glicerol	1. Sem diferenças significativas na composição corporal. 2. Diminuição significativa dos ácidos graxos livres, imediatamente após o exercício 3. Sem diferença na concentração de triglicerídeos. 4. Aumento significativo do glicerol, imediatamente após o exercício

Artigo	Base de dados / País	População estudada	Tipo de estudo	Objetivo	Protocolo de suplementação	Variáveis analisadas	Achados importantes
<i>Panax ginseng</i>							
Zaheri e Marandi (2016)	Scopus / Irã	24 homens treinados entre (21-26) anos	Ensaio clínico randomizado, placebo controlado	Analisar o efeito do suplemento de ginseng na frequência cardíaca, sistólica; pressão arterial e pressão arterial diastólica e sistólica em atletas treinados em repouso, durante e após o treinamento.	2 cápsulas contendo 100 mg de extrato <i>Panax ginseng</i> por dia, durante 30 dias	1. Pressão sanguínea 2. Frequência cardíaca 3. Pressão sanguínea diastólica 4. Pressão sanguínea sistólica	2. Diminuição significativa da frequência cardíaca durante o exercício. 3. Diminuição significativa da pressão sanguínea diastólica durante o exercício. 4. Diminuição significativa da pressão sanguínea sistólica em descanso, durante o exercício e após 60 minutos
<i>Rhodiola rosea</i>							
Ballmann <i>et al.</i> (2019)	PubMed / Estados Unidos	11 mulheres treinadas entre (18-24) anos	Ensaio clínico cego, randomizado e contrabalanceado	Investigar os efeitos a curto prazo da suplementação de GRE no desempenho do exercício anaeróbico.	3 cápsulas de 500mg por dia de extrato de <i>Rhodiola rosea</i> durante 3 dias seguido de período de <i>washout</i> de 7 dias	1. Força média 2. Pico de força média 3. Capacidade anaeróbica 4. Força anaeróbica 5. Trabalho total 6. Indicador de fadiga	1. Aumento significativo da força média 2. Aumento Significativo do pico de força 3. Aumento significativo da Capacidade anaeróbica 4. Aumento significativo da força anaeróbica 5. Aumento significativo do trabalho total 6. Sem Mudanças significativas no indicador de fadiga
Williams <i>et al.</i> (2021)	PubMed / Estados Unidos	10 homens treinados entre (19-30) anos	Ensaio clínico duplo cego, contrabalanceado, cruzado	Examinar o impacto da suplementação de GRE de curto prazo no lactato sanguíneo, epinefrina, norepinefrina e desempenho durante exercícios repetidos de supino.	3 cápsulas de 500mg por dia de extrato de <i>Rhodiola rosea</i> durante 3 dias seguido de período de <i>washout</i> de 7 dias	1. Performance em exercício resistido 2. Lactato sanguíneo 3. Epinefrina 4. Norepinefrina	1. Aumento significativo da velocidade de execução 2. Aumento significativo da norepinefrina pré exercício Efeitos negativos 1. Diminuição do número de repetições 2. Aumento significativo do Lactato

Artigo	Base de dados / País	População estudada	Tipo de estudo	Objetivo	Protocolo de suplementação	Variáveis analisadas	Achados importantes
Jówko <i>et al.</i> (2018)	PubMed / China	26 homens entre (20-21) anos	Ensaio clínico, duplo cego randomizado	Investigar os efeitos da suplementação crônica de Rhodiola rosea (R. rosea) no desempenho mental e físico, bem como biomarcadores hormonais e de estresse oxidativo.	3 cápsulas de 200 mg de extrato de <i>Rhodiola rosea</i> por dia, durante 4 semanas	1. Testes psicomotores 2. VO_{2max} 3. Tempo até exaustão 4. Força 5. Frequência cardíaca 6. Creatina Kinase 7. Lactato sanguíneo 8. capacidade antioxidante 9. Testosterona, cortisol e gh	1. Melhora no tempo de reação e assertividade nos testes psicomotores 2. Sem alterações no VO_{2max} 3. Sem alterações no Tempo até exaustão 4. Aumento significativo da força máxima 5. Sem alterações na frequência cardíaca 6. Sem alterações na Creatina Kinase 7. Diminuição do lactato sanguíneo durante descanso 8. Sem alterações na capacidade oxidativa 9. Sem alterações no perfil hormonal
Ayubi <i>et al.</i> (2024)	Scopus / Espanha	18 homens entre (19-25) anos	Ensaio clínico randomizado do pré e pós controle	Analisar o potencial de Rhodiola rosea na redução da dor muscular e no aumento da amplitude de movimento durante o dano muscular induzido por Exercício	1 dose aguda de 500 mg de extrato de <i>Rhodiola rosea</i>	1. Dor muscular 2. Amplitude de movimento	1. Diminuição significativa da dor muscular após dano muscular induzido por exercício 2. Aumento significativo da amplitude de movimento após dano muscular induzido por exercício
Lin <i>et al.</i> (2019)	Scopus / Taiwan	12 homens entre (24-25) anos	Ensaio clínico randomizado, duplo cego, cruzado	Examinar o impacto da administração de Rhodiola rosea após exercício de resistência contínuo sobre as respostas inflamatórias.	2 cápsulas de 400 mg de extrato de <i>Rhodiola rosea</i> durante 5 dias	1. Creatina kinase 2. Lactato 3. IL-6 4. TNF- α 5. Proteína C reativa	1. Diminuição significativa após 72 horas da creatina kinase 2. Sem diferenças significativas no lactato 3. Sem mudanças significativas na IL-6 4. Sem mudanças significativas no TNF- α 5. Sem mudanças significativas na proteína C reativa

Artigo	Base de dados / País	População estudada	Tipo de estudo	Objetivo	Protocolo de suplementação	Variáveis analisadas	Achados importantes
Shanely <i>et al.</i> (2014)	Scopus / Estados Unidos	48 pessoas sendo 13 mulheres e 35 homens entre (25-65) anos	Ensaio clínico randomizado, duplo cego	Medir a influência da suplementação de RR no dano muscular induzido pelo exercício, no início tardio da dor muscular (DOMS), nas citocinas plasmáticas e na HSP72 extracelular (eHSP72) em corredores experientes que completam uma maratona.	2 cápsulas de 300 mg de extrato de <i>Rhodiola rosea</i> por dia, durante 30 dias	1. Pulo vertical 2. Dor muscular tardia 3. Indicadores inflamatórios	1. Sem diferenças significativas no pulo vertical 2. Sem diferenças significativas na dor muscular tardia 3. sem diferenças significativas nos marcadores inflamatórios
<i>Trigonella foenum-graecum</i>							
Rao <i>et al.</i> (2023)	PubMed / Austrália	129 mulheres entre (25-45) anos	Ensaio clínico, multi local, duplo cego, randomizado, placebo controlado	Efeitos de Libifem® (extrato de <i>Trigonella foenum-graecum</i>) no desempenho do exercício e na composição corporal em mulheres 25–45 anos	Grupo com 300 mg diária de extrato de <i>Trigonella foenum-graecum</i> Grupo com 600 mg diária de extrato de <i>Trigonella foenum-graecum</i> durante 8 semanas Grupo placebo	1. 1 Repetição máxima 2. 80% Repetição máxima 3. Composição corporal 4. Relação andrógina/ginoide 5. Tecido adiposo visceral 6. Creatina kinase 7. Lactato desidrogenase 8. Cortisol e Testosterona 9. Marcadores bioquímicos fígado e rins 10. Proteína C reativa 11. Glicose sanguínea	1. Aumento significativo no teste de 1 repetição máxima no leg press do grupo utilizando 600mg 2. Sem alterações significativas no teste de 80% de repetições máximas 3. Diminuição significativa do peso corporal no grupo de 600mg 4. Diminuição significativa da massa gorda no grupo de 600mg 5. Aumento significativo da massa magra no grupo 600mg 6. Sem diferenças significativas nas outras variáveis.
Guo <i>et al.</i> (2018)	Scopus / Estados Unidos	40 homens entre (20-27) anos	Ensaio clínico randomizado, placebo controlado	Examinar a eficácia de Furosap, um novo extrato de semente de feno-grego enriquecido em protodioscina a 20%, no desempenho do exercício.	1 cápsula de 250 mg de extrato de <i>Trigonella foenum-graecum</i> por dia, durante 12 semanas	1. Testosterona 2. Proteína C reativa 3. Massa gorda 4. Massa magra 5. Massa livre de gordura 6. Força de aperto 7. Força membros superiores e inferiores	1. Aumento significativo na testosterona total 2. Sem mudanças significativas na proteína C reativa 3. Sem mudanças significativas na massa gorda 4. Aumento significativo na massa magra 5. Aumento significativo na massa livre de gordura 6. Sem mudanças significativas nas outras variáveis

Fonte: O autor (2025)

6 DISCUSSÃO

Diante do exposto, os resultados apontam que há possibilidade de ação ergogênica para as substâncias avaliadas, contudo, devido ao escasso número de pesquisas sobre os seus efeitos ergogênicos e recursos limitados a exemplo: pouca quantidade de participantes, falta de testes em diferentes modalidades esportivas, formas de suplementação e protocolos de dosagem. As informações encontradas são insuficientes para sugerir uma conduta, dose e momento para a utilização dos mesmos, desta forma, em concordância com o trabalho de De Moura e colaboradores (2022), o qual afirma que apesar da grande popularidade da utilização de fitoterápicos na prática esportiva, existe uma lacuna na pesquisa científica sobre suas utilizações e eficácia dos tratamentos.

Em relação a utilização da planta *Eurycoma longifolia jack*, observou-se efeitos positivos apenas no estudo de Lim e colaboradores (2019) com atletas endurance. Neste estudo, verificou-se o aumento da lipólise, indicada pela diminuição em níveis de ácidos graxos livres e no aumento do glicerol disponível imediatamente após o exercício, seu protocolo de suplementação foi de uma utilização aguda com 1,7 mg/kg de peso corporal de pó do extrato aquoso em forma encapsulada. Nesse aspecto, os achados encontrados por Balan e colaboradores (2018), demonstraram que a fração enriquecida por quassinóides do extrato de *Eurycoma Longifolia* suprimiu a lipogênese e reduziu os acúmulo de lipídeos intracelulares e promoveu a lipólise além de diminuir o colesterol total e os níveis de triglicerídeos.

Este atributo é especialmente importante para indivíduos que praticam exercícios de alta intensidade e longa duração já que, segundo Silveira e colaboradores (2011), o corpo humano nessas condições tem preferência por utilizar o estoque de carboidrato em detrimento do estoque lipídico, quando a demanda muscular excede a taxa de oxidação lipídica. Diante disso, a maior utilização de lipídeos ofereceria um fator protetor ao glicogênio muscular, o que pode favorecer o desempenho e a recuperação a longo prazo.

Em contrapartida, em relação aos estudos com testes anaeróbicos, sua suplementação não foi eficaz, não demonstrando mudanças significativas em

relação ao grupo placebo, o que indica que sua suplementação para esportes de força não teria fundamentação (Chen *et al.*, 2019; Zakaria *et al.*, 2023). Nesta perspectiva, esses estudos entram em discordância com Hamzah e Yousof (2003), que encontraram em seu estudo aumento de massa muscular, força e tamanho, com um protocolo de exercícios de força.

Tais divergências nos resultados podem ser atreladas, aos diferentes protocolos de dosagem com Zakaria e colaboradores (2023), utilizando 400mg dia durante 7 dias e Chen e colaboradores (2019), utilizando 2 mg durante 8 semanas e Lin e colaboradores usando 1,7mg/kg de peso corporal durante 3 dias, diferentes protocolos de treinamento e testes de 1RM no leg press, programa de exercícios resistidos misto e corrida a 65% do Vo_{2max} .

O fitoterápico *Panax ginseng* foi apresentado em um artigo, referindo sua utilização como fonte suplementar. Zaheri e Marandi (2016) exibiram um efeito redutor sobre a frequência cardíaca e pressão arterial sistólica em exercícios de resistência. Os resultados encontrados são similares aos encontrados por Irfan e colaboradores (2020), que explicita a existência de efeitos terapêuticos sobre a saúde cardiovascular mediante a sua utilização.

Esses efeitos podem torná-lo um grande recurso em esportes com grande carga cardiovascular, já que outras substâncias moduladoras do sistema cardíaco, a exemplo do nitrato, melhoram a performance esportiva quando administradas em corredores de curta e longa duração, segundo Meirelles e Spaolonse (2023).

Em relação à capacidade anaeróbica a *Rhodiola rosea*, observou-se potencial nos resultados dos estudos de Ballmann e colaboradores (2019), exibindo aumento de potência e força. Williams e colaboradores (2021), demonstraram aumento na concentração de norepinefrina pré exercício e aumento da velocidade de execução no exercício supino reto e, Ayubi e colaboradores (2024) evidenciaram a diminuição da dor muscular induzida por exercício e aumento da amplitude de movimento durante a dor muscular tardia.

Contudo, esses estudos entram em discordância, em relação à fadiga, com Williams e colaboradores (2021), reportando uma diminuição na resistência, demonstrada através da diminuição das repetições no teste de supino reto e o aumento do lactato sérico no pós teste. No estudo de Ballmann e colaboradores

(2019), os resultados da suplementação não implicaram na percepção de fadiga. Essas discordâncias podem ser derivadas da heterogeneidade dos protocolos de testes, onde o estudo de Ballmann e colaboradores (2019) utilizou o protocolo *wingate* enquanto Williams e colaboradores (2021) utilizou o exercício supino reto como teste de capacidade anaeróbica.

Nessa perspectiva, esses achados entram em conflito com o estudo de Duncan e Clarke (2014), os quais encontraram uma diminuição do esforço percebido com a suplementação aguda da *Rhodiola rosea* em exercícios com esforço submáximo e no estudo de Ayubi e colaboradores (2024), o qual encontrou a diminuição da dor muscular. Nessa perspectiva, a discordância na variável fadiga gera um impasse, já que um aumento da fadiga determina um impedimento na execução correta da técnica e da performance esportiva (Knicker *et al.*, 2011).

No que se refere à capacidade ergogênica em esportes *endurance*, a suplementação da *Rhodiola rosea* não demonstrou efeitos positivos nos estudos de Jówko e associados. (2018) e Shanely e Colaboradores. (2014). Revelaram ausência de influência nos indicadores inflamatórios e de dano muscular, apesar de diferentes protocolos de exercício e de suplementação. Todavia, Lin e colaboradores (2019) demonstraram diminuição significativa em relação ao grupo placebo no indicador creatina quinase apenas 72 horas após o exercício, significando uma possível utilização para recuperação em atletas a longo prazo, visto que níveis elevados de creatina kinase pode significar um dano muscular residual e impactar negativamente na performance esportiva (Hunkin; Fahrner; Gastin, 2014).

Paralelamente, Jówko e colaboradores (2018) mostraram resultados sobre a capacidade cognitiva com a suplementação, melhorando os tempos de resposta e força máxima dos atletas. Nesse sentido, os resultados são semelhantes aos encontrados por Koop e colaboradores (2020), que observaram uma melhora nos testes de reação e de tarefas com atenção dividida. Em vista disso, sua utilização pode ser possivelmente benéfica para o desempenho esportivo dado que a fadiga mental pode comprometer a performance prática de esportes coletivos (Kunrath *et al.*, 2020).

Em relação a utilização de *Trigonella foenum-graecum*, Rao e associados. (2023) e Guo e colaboradores (2018) apresentaram um achado de efeito na

composição corporal dos atletas estudados, com o aumento de sua massa magra e diminuição da massa gorda. Esses efeitos possuem correlação positiva com os resultados anteriormente relatados pelo estudo de Poole e colaboradores (2010) que observaram que a suplementação de *TFG* melhorou a composição corporal dos indivíduos analisados.

Esses resultados despertam o interesse na utilização durante a prática esportiva ajudando os atletas a conseguir uma melhor performance, considerando que o controle da composição corporal mantendo maiores níveis de tecido muscular e níveis reduzidos na faixa ideal de tecido adiposo favorecem o desempenho esportivo (Dopsaj *et al.*, 2020).

Outro aspecto encontrado por Guo e colaboradores (2018) foi o aumento das concentrações séricas de testosterona. Esse aumento pode significar um potencial de aumento de força e resistência para as atletas, sendo um recurso de grande relevância no contexto competitivo, considerando que Casto e colaboradores (2020) relataram que maiores níveis de testosterona tiveram relação positiva com a melhor performance dos participantes em seu estudo.

Ademais, nos estudos apresentados, não ocorreu o controle de variáveis importantes no desempenho esportivo como sono e alimentação, sendo uma limitação importante, pois conforme exemplificado em um estudo de Amorim e colaboradores (2024), o tempo de sono e a qualidade nutricional da dieta oferecida pode influenciar no desempenho esportivo dos atletas. Sendo assim, a falta do seu controle causa divergências nos resultados dos estudos.

Outro aspecto importante que pode trazer divergências nos resultados sobre fadiga, são os fatores nutricionais, assim como exibido por Williams e Rollo (2015), que verificaram que estratégias nutricionais com oferta de carboidratos podem retardar a fadiga e favorecer a performance. Outro aspecto importante é a falta de controle no tempo de sono, pois a privação do sono tem efeitos negativos sobre a performance de atividades esportivas intermitentes (Mejri *et al.*, 2016). Além disso, a falta de controle dessa variável pode levar a efeitos negativos e prejudicar a avaliação visto que a privação de sono é associada com aumento dos marcadores de dano muscular e inflamação estudados (Mullington *et al.*, 2009).

7 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos por meio dessa revisão demonstram que os fitoterápicos estudados, apresentam benefícios diante da sua utilização para modalidades esportivas, com destaque a *R. rosea* que apresentou resultados consistentes em relação ao ganho de força nas modalidades anaeróbias, apesar de contradições em relação a fadiga muscular. Dessa forma, o presente estudo atingiu seus objetivo geral ao identificar e descrever os efeitos ergogênicos dos fitoterápicos, além de analisar os protocolos de suplementação e os efeitos adversos.

Contudo, apesar dessas evidências demonstrarem um potencial de utilização desses fitoterápicos, o baixo número de estudos encontrados e de participantes por estudo revelaram que mais pesquisas devem ser realizadas no que se diz respeito a sua utilização associada à prática esportiva. Ademais, alguns dos resultados foram contraditórios e insuficientes para a fundamentação da prescrição desses fitoterápicos na prática esportiva.

Diante desses aspectos, um maior número de participantes por pesquisa e um maior tempo de testes faz-se necessário. Outro fator importante é o controle das variáveis nutricionais como alimentação, período de descanso adequado entre exercícios e controle do tempo de sono, pois as mesmas influenciam diretamente no desempenho esportivo.

Portanto, a realização de novos estudos controlando estas variáveis é de extrema importância científica, tanto para a segurança dos atletas quanto para a segurança dos profissionais na prescrição.

REFERÊNCIAS

- ABIDOV, M. *et al.* Effect of Extracts from *Rhodiola Rosea* and *Rhodiola Crenulata* (Crassulaceae) Roots on ATP Content in Mitochondria of Skeletal Muscles. **Bulletin of Experimental Biology and Medicine**, v. 136, n. 6, p. 585–587, 2003.
- ABREU, Rodrigo *et al.* Effects of dietary supplements on athletic performance in elite soccer players: a systematic review. **JOURNAL OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SPORTS NUTRITION**, v. 20, n. 1, p. 536–565, 2023.
- ALMATROODI, Saleh A *et al.* Fenugreek (*Trigonella Foenum-Graecum*) and its Active Compounds: A Review of its Effects on Human Health through Modulating Biological Activities. **Pharmacognosy Journal**, v. 13, n. 3, p. 813–821, 2021.
- ALVES, Lucio F. Production of Phytotherapeutics in Brazil: History, Problems and Perspectives. **Revista Virtual de Química**, v. 5, n. 3, p. 450–513, 2013. Disponível em: <http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/v5n3a08.pdf>.
- AMORIM, Ana Luiza Marques *et al.* Influência do sono e de intervenções nutricionais na performance de atletas. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 24, n. 12, p. e18821, 2024.
- AYUBI, Novadri *et al.* *Rhodiola Rosea*: a plant from the Crassulaceae family that has the potential to reduce muscle pain and increase range of motion during exercise-induced muscle damage. **Retos**, v. 58, p. 1112–1116, 2024.
- BAHMANI, Mahmoud *et al.* A Review on Ethnobotanical and Therapeutic Uses of Fenugreek (*Trigonella foenum-graceum* L.). **Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine**, v. 21, n. 1, p. 53–62, 2015.
- BALAN, Dharvind. *et al.* Antiadipogenic effects of a standardized quassinoids-enriched fraction and eurycomanone from *Eurycoma longifolia*. **Phytotherapy Research**, v. 32, n. 7, p. 1332–1345, 2018.
- BALLMANN, Christopher G. *et al.* Effects of short-term *Rhodiola Rosea* (Golden Root Extract) supplementation on anaerobic exercise performance. **Journal of Sports Sciences**, v. 37, n. 9, p. 998–1003, 2019.
- BHAT, Rajeev; KARIM, A.A. Tongkat Ali (*Eurycoma longifolia* Jack): A review on its ethnobotany and pharmacological importance. **Fitoterapia**, v. 81, n. 7, p. 669–679, 2010.
- BIN-HAFEEZ, Bilal *et al.* Immunomodulatory effects of fenugreek (*Trigonella foenum graecum* L.) extract in mice. **International immunopharmacology**, v. 3, n. 2, p. 257–265, 2003.
- BÖHME, Maria Tereza Silveira. Relações entre aptidão física, esporte e treinamento esportivo Relation among physical fitness, sport and sport training. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 3, n. 11, p. 97–104, 2003.

BRAAKHUIS, Andrea J.; HOPKINS, Will G. Impact of dietary antioxidants on sport performance: a review. **Sports Medicine**, v. 45, p. 939-955, 2015.

BRASIL. **Resolução No 600, DE 25 de Fevereiro de 2018**. 2018. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=20/04/2018&jornal=515&pagina=157>. Acesso em: 23 set. 2024.

BRASILEIRA, Farmacopeia. **Formulário de Fitoterápicos Agência Nacional de Vigilância Sanitária -Anvisa 2a EDIÇÃO**. [S. l.: s. n.], 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/formulario-fitoterapico/2024-fff-b2-1-er-3-atual-final-versao-com-capa-em-word-2-jan-2024.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

BROWN, Richard P.; GERBARG, Patricia L.; RAMAZANOV, Zakir. Rhodiola rosea: A Phytomedicinal Overview. **HerbalGram**, n. 56, p. 40–52, 2002.

BURKE, Louise M. *et al.* International Association of Athletics Federations Consensus Statement 2019: Nutrition for Athletics. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 29, n. 2, p. 73–84, 2019.

CASEY, Anna; GREENHAFF, Paul L. Does dietary creatine supplementation play a role in skeletal muscle metabolism and performance?. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 2, p. 607S-617S, 2000.

CASTO, Kathleen V. *et al.* Testosterone reactivity to competition and competitive endurance in men and women. **Hormones and Behavior**, v. 123, p. 104665, 2020.

CHEN, Chee Keong *et al.* Effects of Eurycoma Longifolia Jack supplementation combined with resistance training on isokinetic muscular strength and power, anaerobic power, and urinary testosterone: Epitestosterone ratio in young males. **International Journal of Preventive Medicine**, v. 10, n. 1, p. 118, 2019.

CHIANG, Hsiu-Mei *et al.* Rhodiola plants: Chemistry and biological activity. **Journal of Food and Drug Analysis**, v. 23, n. 3, p. 359–369, 2015.

CHOI, Kwang-tae. Botanical characteristics, pharmacological effects and medicinal components of Korean Panax ginseng C A Meyer. **Acta Pharmacologica Sinica**, v. 29, n. 9, p. 1109–1118, 2008.

ÇOBAN, Furkan. Fenugreek Sprouts Around the World: Exploring Therapeutic and Nutritional Benefits. **Food Science & Nutrition**, v. 13, n. 1, p. e4668, 2025.

DARBINYAN, Vahagn *et al.* Clinical trial of Rhodiola rosea L. extract SHR-5 in the treatment of mild to moderate depression. **Nordic journal of psychiatry**, England, v. 61, n. 5, p. 343–348, 2007.

DE MOURA, Jennifer Sousa de; XAVIER, Taciana Carla da Silva; DE SOUZA, Lara Barbosa. Uso de fitoterápicos: aplicações no desempenho esportivo / Use of herbal medicine: applications on sports performance. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 1, p. 5958–5977, 2022.

DEFILIPPS, Robert A.; KRUPNICK, Gary A. The medicinal plants of Myanmar. **PhytoKeys**, v. 102, p. 1–341, 2018.

DEWI, Luthfia *et al.* Cordyceps sinensis accelerates stem cell recruitment to human skeletal muscle after exercise. **Food & Function**, v. 15, n. 8, p. 4010–4020, 2024.

DOPSAJ, Milivoj *et al.* Body Composition in International Sprint Swimmers: Are There Any Relations with Performance?. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 24, p. 9464, 2020.

DUNCAN, Michael J.; CLARKE, Neil D. The Effect of Acute *Rhodiola rosea* Ingestion on Exercise Heart Rate, Substrate Utilisation, Mood State, and Perceptions of Exertion, Arousal, and Pleasure/Displeasure in Active Men. **Journal of Sports Medicine**, v. 2014, p. 1–8, 2014.

DUDKA, Vasiliu. [**Panax ginseng in nature**]. iNaturalist, 1 set. 2021. Disponível em: <<https://www.inaturalist.org/observations/95531650>>. Acesso em: 29 mar. 2025

GHIORGHITĂ, Gogu; MAFTEI, Daniel Ioan; MAFTEI, Diana-Elena. *Rhodiola rosea* L. - a valuable plant for traditional and for the modern medicine. **Analele Stiintifice ale Universitatii “Al. I. Cuza” din Iasi: Biologie Vegetala, Serie Noua. Sectiunea II A; Iasi**, v. 61, n. 1, p. 5–25, 2015.

GRANDO, Rogério *et al.* INFLUÊNCIA DA RENISUS SOBRE O NÚMERO DAS PUBLICAÇÕES BRASILEIRAS. **Revista Intellectus**, v. 37, n. 1, p. 86-115, 2017.

GUO, Rui *et al.* Furosap, a novel Fenugreek seed extract improves lean body mass and serum testosterone in a randomized, placebo-controlled, double-blind clinical investigation. **Functional Foods in Health and Disease**, v. 8, n. 11, p. 519, 2018.

HAMZAH, Sareena H.; YUSOF, Ashril. The ergogenic effects of *Eurycoma longifolia* Jack: a pilot study **Br J Sports Med**, v. 37, p. 465-466, 2003.

HIEN, DaoThi Thanh *et al.* Anti-inflammatory effects of alkaloid enriched extract from roots of *Eurycoma longifolia* Jack. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 9, n. 1, p. 18, 2019.

HUNKIN, Shannon L.; FAHRNER, Brendan; GASTIN, Paul B. Creatine kinase and its relationship with match performance in elite Australian Rules football. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 17, n. 3, p. 332–336, 2014.

IRFAN, Muhammad *et al.* Adaptogenic effects of *Panax ginseng* on modulation of cardiovascular functions. **Journal of Ginseng Research**, v. 44, n. 4, p. 538–543, 2020.

JÄGER, Ralf. International Society of Sports Nutrition Position Stand: Protein and Exercise. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 14, n. 1, 2017.

JAROLÍMEK, Ivan. [**Trigonella foenum-graecum in nature**]. inaturalist, 30 out. 2023. Disponível em: <<https://www.inaturalist.org/observations/190593035>>. Acesso em: 29 mar. 2025

JOVANOVSKI, Elena et al. Effects of Korean red ginseng (*Panax ginseng* CA Mayer) and its isolated ginsenosides and polysaccharides on arterial stiffness in healthy individuals. **American journal of hypertension**, v. 23, n. 5, p. 469-472, 2010.

JÓWKO, Ewa *et al.* Effects of *Rhodiola rosea* supplementation on mental performance, physical capacity, and oxidative stress biomarkers in healthy men. **Journal of Sport and Health Science**, v. 7, n. 4, p. 473–480, 2018.

KERKSICK, Chad M. *et al.* International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 14, n. 1, 2017.

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, 2018.

KHANAM, Zakia; WEN, Chew Shwu; BHAT, Irshad UI Haq. Phytochemical screening and antimicrobial activity of root and stem extracts of wild *Eurycoma longifolia* Jack (Tongkat Ali). **Journal of King Saud University - Science**, v. 27, n. 1, p. 23–30, 2015.

KNICKER, Axel J. et al. Interactive processes link the multiple symptoms of fatigue in sport competition. **Sports medicine**, v. 41, p. 307-328, 2011.

KOOP, Tina *et al.* Effects of a *RHODIOLA ROSEA* extract on mental resource allocation and attention: An event-related potential dual task study. **Phytotherapy Research**, v. 34, n. 12, p. 3287–3297, 2020.

KUNRATH, Caito André *et al.* MENTAL FATIGUE IN SOCCER: A SYSTEMATIC REVIEW. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 26, n. 2, p. 172–178, 2020.

LEE, Chang Ho; KIM, Jong-Hoon. A review on the medicinal potentials of ginseng and ginsenosides on cardiovascular diseases. **Journal of Ginseng Research**, v. 38, n. 3, p. 161–166, 2014.

LEE, Eunjae *et al.* Effect of Black Maca Supplementation on Inflammatory Markers and Physical Fitness in Male Elite Athletes. **Nutrients**, v. 15, n. 7, p. 1618, 2023.

LEE, J.; ZHANG, X.L. Physiological determinants of VO₂max and the methods to evaluate it: A critical review. **Science & Sports**, v. 36, n. 4, p. 259–271, 2021.

LEE, Tan Ai *et al.* NOTES ON MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *EURYCOMA* SPP. AND ITS STATUS IN PENINSULAR MALAYSIA. **REINWARDTIA**, v. 14, n. 2, p. 259, 2016.

LEE, Yeonju *et al.* Anti-Inflammatory and Neuroprotective Effects of Constituents Isolated from *Rhodiola rosea*. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2013, n. 1, p. e514049, 2013.

LIANG, Youdan *et al.* The neuroprotective and antidiabetic effects of trigonelline: A review of signaling pathways and molecular mechanisms. **Biochimie**, v. 206, p. 93–104, 2023.

LIN, Chinghung. *et al.* *Rhodiola rosea* does not reduce in vivo inflammatory activity after continuous endurance exercise. **Science & Sports**, v. 34, n. 2, p. e155–e158, 2019.

MAHDAVI, Mohammad Reza Vaez; ROGHANI, Mehrdad; BALUCHNEJADMOJARAD, Tourandokht. The Role of Adrenergic and Angiotensinergic Systems in Vascular Effect of Alcoholic of Extract *Trigonella foenum-graecum* Seed in Diabetic Rats. **Iranian Journal of Pharmaceutical Research: IJPR**, v. 10, n. 1, p. 83, 2011.

MARCHEV, Andrey S. *et al.* Altered expression of TRAIL on mouse T cells via ERK phosphorylation by *Rhodiola rosea* L. and its marker compounds. **Food and Chemical Toxicology**, v. 108, p. 419–428, 2017.

MAUGHAN, Ronald J *et al.* IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. **British Journal of Sports Medicine**, v. 52, n. 7, p. 439–455, 2018.

MEHMOOD, Tahir *et al.* Attributes of bioactive compounds isolated from commercial brands of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) in relation to organic solvent systems and their potential as antioxidants and biological activity. **Pure and Applied Biology**, v. 6, n. 3, p. 871–881, 2017.

MEIRELLES, Claudia Mello; SPAOLONSE, Kauã Faria. Efeitos da suplementação de nitrato sobre o desempenho em corridas: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 17, n. 102, p. 11-21, 2023.

MEJRI, Mohamed Arbi *et al.* Does one night of partial sleep deprivation affect the evening performance during intermittent exercise in Taekwondo players?. **Journal of Exercise Rehabilitation**, v. 12, n. 1, p. 47–53, 2016.

MISHRA, Jai; VERMA, Navneet Kumar. An Overview on *Panax ginseng*. **International Journal of Pharma And Chemical Research I**, v. 3, n. 3, 2017.

Missouri Botanical Garden. **Tropicos.org.** Disponível em: <<https://tropicos.org/name/50151624>>. Acesso em: 2 set. 2024. A

Missouri Botanical Garden. **Tropicos.org.** Disponível em: <<https://tropicos.org/name/2200621>>. Acesso em: 2 set. 2024. B

Missouri Botanical Garden. **Tropicos.org.** Disponível em: <<https://tropicos.org/name/8900020>>. Acesso em: 7 set. 2024. C

Missouri Botanical Garden. **Tropicos.org.** Disponível em: <<https://tropicos.org/name/13034390>> Acesso em: 08 Sep 2024. D

MIYAKE, Katsunori *et al.* Cytotoxic Activity of Quassinoids from *Eurycoma longifolia*. **Natural Product Communications**, v. 5, n. 7, p. 1009-1012, 2010.

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE. [**Eurycoma longifolia Jack**]. 2011. Imagem. Disponível em: <http://coldb.mnhn.fr/catalognumber/mnhn/p/p01817299>. Acesso em: 18 fev. 2025.

OKAZAKI, Victor Hugo *et al.* Ciência e tecnologia aplicada à melhoria do desempenho esportivo. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v. 11, n. 1, p. 143–157, 2014.

ORMSBEE, Michael J *et al.* The effects of six weeks of supplementation with multi-ingredient performance supplements and resistance training on anabolic hormones, body composition, strength, and power in resistance-trained men. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 9, n. 1, 2012.

P. J. LIM *et al.* Effect of Eurycoma Longifolia Jack Extract on Lipolysis in Collegiate Athletes: Pilot study. *In*: FATIMAH IBRAHIM *et al.* (org.). **3rd International Conference on Movement, Health and Exercise**. Singapore: Springer Singapore, 2017. (IFMBE Proceedings). v. 58, p. 97–100.

PANOSSIAN, Alexander; WIKMAN, Georg K.; SARRIS, Jerome. Rosenroot (Rhodiola rosea): Traditional use, chemical composition, pharmacology and clinical efficacy. **Phytomedicine**, v. 17, n. 7, p. 481–493, 2010.

PAGE, Matthew J *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, p. n71, 2021.

PARISI, Attilio. *et al.* Effects of chronic Rhodiola Rosea supplementation on sport performance and antioxidant capacity in trained male: preliminary results. **Journal of sports medicine and physical fitness**, v. 50, n. 1, p. 57, 2010.

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, 2019.

PEZZINI, Bruno César Thomazi Freitas *et al.* Uso de anti-inflamatórios em atletas e soluções relacionadas a dietoterapia e fitoterapia: uma revisão. **Disciplinarum Scientia | Saúde**, v. 21, n. 2, p. 31–48, 2020.

POOLE, Chris *et al.* The effects of a commercially available botanical supplement on strength, body composition, power output, and hormonal profiles in resistance-trained males. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 7, n. 1, p. 34, 2010.

RADAD, Khaled *et al.* Use of Ginseng in Medicine With Emphasis on Neurodegenerative Disorders. **Journal of Pharmacological Sciences**, v. 100, n. 3, p. 175–186, 2006.

RAHMAN, Eka Yudha *et al.* Unveiling the Anticancer Potential of Pasak Bumi (Eurycoma Longifolia Jack) Root Extract in Prostate Cancer Treatment. **Medical Archives**, v. 78, n. 2, p. 117–117, 2024.

RAO, Amanda; CLAYTON, Paul; BRISKEY, David. Libifem® (Trigonella foenum-graecum) in conjunction with exercise on muscle strength, power, endurance, and body composition in females aged between 25 and 45 years. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 5, p. 1207013, 2023.

RECOLNAT. [**Panax ginseng c.a.mey.**]. 2018. Imagem. Disponível em: <https://explore.recolnat.org/occurrence/A7F44358697A4786B19D58DA6F0B4DF6?domaine=botanique>. Acesso em: 18 fev. 2025.

REFLORA. [**Rhodiola rosea L.**]. 2024. Imagem. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/ConsultaPublicoHVUC/BemVindoConsultaPublicaHVConsultar.do?modoConsulta=LISTAGEM&quantidadeResultado=20&nomeCientifico=Crassulaceae+rhodiola+rosea+>. Acesso em: 18 fev. 2025.

REFLORA. [**Trigonella foenum-graecum L.**]. 8 jun. 2019. Imagem. Disponível em: <https://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/ConsultaPublicoHVUC/ConsultaPublicoHVUC.do?idTestemunho=4273938>. Acesso em: 18 fev. 2025.

ROCHA, Luiz Paulo Bezerra da *et al.* Uso de plantas medicinais: Histórico e relevância. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e44101018282–e44101018282, 2021.

RU, Wenwen *et al.* Chemical constituents and bioactivities of *Panax ginseng* (C. A. Mey.). **Drug Discoveries & Therapeutics**, v. 9, n. 1, p. 23–32, 2015.

RUAN, Jingya *et al.* Bioactive Constituents from the Roots of Eurycoma longifolia. **Molecules**, v. 24, n. 17, p. 3157, 2019.

SANTOS, Tony Meireles *et al.* VO₂máx estimado e sua velocidade correspondente predizem o desempenho de corredores amadores. DOI:10.5007/1980-0037.2012v14n2p192. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 14, n. 2, p. 192–201, 2012.

SHANELY, Robert A. *et al.* Evaluation of Rhodiola rosea supplementation on skeletal muscle damage and inflammation in runners following a competitive marathon. **Brain, Behavior, and Immunity**, v. 39, p. 204–210, 2014.

SHEBS, Stan. [**Rhodiola rosea in nature.**] inaturalist, 22 jun. 2024. Disponível em: <<https://www.inaturalist.org/observations/266999329>>. Acesso em: 29 mar. 2025

DA SILVA, Hércules Gomes *et al.* O USO DE MUCUNA PRURIENS E LONG JACK NO AUMENTO DA TESTOSTERONA. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 8, n. 1, 2022.

SILVEIRA, Leonardo R. *et al.* Regulação do metabolismo de glicose e ácido graxo no músculo esquelético durante exercício físico. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 55, n. 5, p. 303–313, 2011.

STEINMULLER, Patricia L. *et al.* Academy of Nutrition and Dietetics: Revised 2014 Standards of Practice and Standards of Professional Performance for Registered Dietitian Nutritionists (Competent, Proficient, and Expert) in Sports Nutrition and Dietetics. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 114, n. 4, p. 631-641.e43, 2014.

STUMP, Craig S. *et al.* Effect of insulin on human skeletal muscle mitochondrial ATP production, protein synthesis, and mRNA transcripts. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 100, n. 13, p. 7996–8001, 2003.

SUN, Yongxu. Structure and biological activities of the polysaccharides from the leaves, roots and fruits of *Panax ginseng* C.A. Meyer: An overview. **Carbohydrate Polymers**, v. 85, n. 3, p. 490–499, 2011.

SUN, Yongxu. Structure and biological activities of the polysaccharides from the leaves, roots and fruits of *Panax ginseng* C.A. Meyer: An overview. **Carbohydrate Polymers**, v. 85, n. 3, p. 490–499, 2011.

SYED, Qamar Abbas *et al.* Nutritional and therapeutic properties of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*): a review. **International Journal of Food Properties**, v. 23, n. 1, p. 1777–1791, 2020.

THU, Hnin Ei *et al.* Exploring dynamic biomedical algorithm of *Eurycoma longifolia* Jack and its bioactive phytochemicals: A review of pharmacokinetic and pharmacodynamic implications and future prospects. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**, v. 11, n. 2, p. 89, 2018.

TSAL, Chi-Hao *et al.* The Powdered Root of *Eurycoma longifolia* Jack Improves Beta-Cell Number and Pancreatic Islet Performance through PDX1 Induction and Shows Antihyperglycemic Activity in db/db Mice. **Nutrients**, v. 12, n. 7, p. 2111, 2020.

VARGHESE, Christopher Parayil *et al.* Antioxidant and Anti-inflammatory Activity of *Eurycoma Longifolia* Jack, A Traditional Medicinal Plant in Malaysia. **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Nanotechnology**, v. 5, n. 4, p. 1875–1878, 2013.

VENKATA, Kalyan C. Nagulapalli *et al.* A small plant with big benefits: Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* Linn.) for disease prevention and health promotion. **Molecular Nutrition & Food Research**, v. 61, n. 6, p. 1600950, 2017.

VILARINHO, Maria de Fátima Sousa Barros *et al.* Suplementação de Fitoterápicos no Desempenho Físico. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 25, n. 5-esp., p. 546-550, 2021.

VISUVANATHAN, Theysshana *et al.* Revisiting *Trigonella foenum-graecum* L.: Pharmacology and Therapeutic Potentialities. **Plants**, v. 11, n. 11, p. 1450, 2022.

WILLIAMS, Tyler D. *et al.* Effects of Short-Term Golden Root Extract (*Rhodiola rosea*) Supplementation on Resistance Exercise Performance. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 13, p. 6953, 2021.

FOONG, Ang W. **Eurycoma longifolia Jack In nature**. , 29 maio 2013. Disponível em: <<https://www.nparks.gov.sg/FloraFaunaWeb/Flora/2/8/2890>>. Acesso em: 29 mar. 2025

YUN, Taik Koo. Brief Introduction of *Panax ginseng* C.A. Meyer. **Journal of Korean Medical Science**, v. 16, n. Suppl, p. S3, 2001.

ZAHERI, Samira; MARANDI, Seyed Mohammed. The effect of ginseng supplement on heart rate, systolic and diastolic blood pressure to resistance training in trained males. **Artery Research**, v. 15, n. C, p. 6, 2016.

ZAKARIA, Ahmad *et al.* Effects of *Eurycoma longifolia* Jack supplementation on eccentric leg press exercise-induced muscle damage in rugby players. **Biology of Sport**, v. 40, n. 3, p. 691–697, 2023.