

Perfil das prescrições de fitoterápicos anabolizantes comercializados por uma farmácia magistral no Rio de Janeiro

Profile of prescriptions for anabolic herbal medicines marketed by a magistral pharmacy in Rio de Janeiro

RESUMO

Renata Lippi Oakim Costa* 

Maria Isabel Sampaio dos Santos 

Introdução: Desde a antiguidade, o homem utiliza as plantas para diferentes finalidades, inclusive para melhorar o desempenho físico. Porém, em anos recentes, a busca por fitoterápicos destinados a mimetizar o efeito anabolizante, com menor risco para a saúde e sem ser detectado no controle *antidoping* vem despertando o interesse de atletas e de usuários de academias. **Objetivo:** Avaliar quais são as drogas vegetais com possível atividade androgênica prescritas magistralmente na cidade do Rio de Janeiro. **Método:** Dados de 10.276 prescrições registradas no banco de dados de uma rede de farmácias de manipulação, localizada na cidade do Rio de Janeiro, entre o período de janeiro a dezembro de 2020, foram coletados e analisados. As formulações prescritas e aviadas continham *Ajuga turkestanica*, *Cyanotis vaga*, *Eurycoma longifolia*, *Lepidium meyenii*, *Mucuna pruriens*, *Tribulus terrestris*, *Trigonella foenum-graecum* e *Withania somnifera*. **Resultados:** A maioria das prescrições (57,0%) foi destinada a mulheres, receitadas por médicos especialistas em medicina ortomolecular (38,0%) e apenas 4,0% das receitas foram prescritas por nutricionistas. Quanto aos tipos de medicamentos, 8.116 prescrições (79,0%) eram formulações de associações de uma ou mais drogas vegetais anabolizantes com fármacos. *M. pruriens* foi a droga vegetal mais prescrita (29,0%), com ou sem associação. **Conclusões:** A maioria das plantas prescritas ainda não possui eficácia e segurança comprovadas quanto à ação anabolizante e, por isso, mais estudos clínicos são necessários, além da determinação das possíveis interações medicamentosas e efeitos adversos dessas drogas vegetais.

Laboratório de Produtos Naturais e Ensaio Biológicos (LaProNEB), Departamento de Produtos Naturais, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

PALAVRAS-CHAVE: Medicamento Fitoterápico; *Doping*; Anabolizantes; Testosterona; Efeito Ergogênico

ABSTRACT

Introduction: Since antiquity, humans have used plants for various purposes, including improving physical performance. However, in recent years, the search for herbal medicines aimed at mimicking the anabolic effect, with lower health risks and without being detected in doping control, has sparked the interest of athletes and gym users. **Objective:** To evaluate which herbal drugs with possible androgenic activity are prescribed as magistral formulations in the city of Rio de Janeiro. **Method:** Data from 10,276 prescriptions recorded in the database of a network of compounding pharmacies located in the city of Rio de Janeiro between January and December 2020 were collected and analyzed. The prescribed and dispensed formulations contained *Ajuga turkestanica*, *Cyanotis vaga*, *Eurycoma longifolia*, *Lepidium meyenii*, *Mucuna pruriens*, *Tribulus terrestris*, *Trigonella foenum-graecum*, and *Withania somnifera*. **Results:** Most prescriptions (57.0%) were for women, prescribed by specialists in orthomolecular medicine (38.0%), and only 4.0% of prescriptions were prescribed by nutritionists. Regarding the types of medications, 8,116 prescriptions (79.0%) were formulations of combinations of one or more anabolic herbal

* E-mail: lippirenata4@gmail.com

Recebido: 28 fev 2023
Aprovado: 16 abr 2024

Como citar: Costa RLO, Santos MIS. Perfil das prescrições de fitoterápicos anabolizantes comercializados por uma farmácia magistral no Rio de Janeiro. *Vigil Sanit Debate*, Rio de Janeiro, 2024, v.12: e02156. <https://doi.org/10.22239/2317-269X.02156>



drugs with pharmaceuticals. *M. pruriens* was the most prescribed herbal drug (29.0%), with or without combination. **Conclusions:** Most of the prescribed plants still do not have proven efficacy and safety regarding anabolic action; therefore more clinical studies are necessary to determine the possible drug interactions and adverse effects of these herbal drugs.

KEYWORDS: Phytotherapeutic Drugs; Doping; Anabolic Agents; Testosterone; Ergogenic Effect

INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil é considerado o maior mercado mundial de farmácias de manipulação, com mais de 8.100 unidades. Segundo a Associação Nacional das Farmácias Magistrais, nos últimos 5 anos, houve um aumento de 11,8% no número destes estabelecimentos no país¹. No segmento de produtos naturais, as farmácias de manipulação destacam-se por aviar prescrições de fitoterápicos e/ou suas associações com fármacos. A prescrição de fitoterápicos deve ser feita de maneira consciente por profissionais legalmente habilitados tais como: médicos, médicos veterinários, cirurgiões dentistas², farmacêuticos³ e nutricionistas⁴.

A prescrição de medicamentos fitoterápicos encontra-se em expansão devido ao crescente interesse pelas terapias naturais⁵, pela ação do setor de *marketing* farmacêutico e propagandistas da farmácia magistral, na qual os prescritores recebem informações sobre os princípios ativos e novas formas farmacêuticas.

Em 2016, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)⁶ publicou um documento para orientar a prescrição e o uso de fitoterápicos no Brasil, o Memento Fitoterápico da Farmacopeia Brasileira. Nele estão incluídas monografias com as evidências técnico-científicas quanto: à identificação botânica, às indicações terapêuticas, às contraindicações, às precauções de uso, aos efeitos adversos, às interações medicamentosas, às formas farmacêuticas, às vias de administração, à posologia, às principais classes químicas e às informações sobre segurança e eficácia das plantas medicinais que se apresentam em forma de medicamento fitoterápico⁷. Contudo, este guia não consegue contemplar todas as drogas vegetais que vêm sendo prescritas em formulações fitoterápicas e manipuladas em farmácias no país.

O uso de plantas medicinais é uma prática que existe desde o princípio da humanidade e o conhecimento sobre elas é passado de gerações em gerações. Hoje elas são facilmente encontradas em feiras, mercados, lojas de produtos naturais e cultivadas em quintais residenciais, e o fato de terem origem natural pode levar ao entendimento de que seu uso é irrestrito e sem efeitos adversos^{7,8}. Estudantes, artistas, intelectuais, militares e, principalmente, desportistas vêm buscando novas substâncias químicas capazes de melhorar o desempenho, quer seja físico ou intelectual^{9,10}.

O uso de fitoterápicos como complemento para melhorar o desempenho esportivo, promover hipertrofia muscular, aumentar os níveis séricos de testosterona e alcançar objetivos estéticos tem sido amplamente difundido tanto na prática terapêutica quanto na cultura popular. No entanto, apesar da prescrição de várias plantas medicinais para esses propósitos por diversos profissionais da saúde, entre eles médicos

e nutricionistas, as evidências clínicas que comprovam sua eficácia e segurança ainda são limitadas. Entre as principais plantas utilizadas para melhorar o desempenho físico e promover a hipertrofia muscular estão: *Tribulus terrestris*, *Mucuna pruriens*, *Lepidium meyenii*, *Coleus forskohlii*, *Eurycoma longifolia*^{11,12}. Além do mais, substâncias isoladas de origem natural, como cafeína (origem: *Coffea* sp.) e efedrina (origem: *Ephedra sinensis*), são utilizadas há bastante tempo pelos atletas como suplementos esportivos¹³, sendo monitoradas pelo programa antidopagem da Agência Mundial Antidoping (WADA). A cafeína é considerada não proibida para uso entre os atletas, enquanto a efedrina é considerada um estimulante e proibida quando a sua concentração na urina for maior que 10 µg/ml¹⁴.

Foram propostas deste trabalho identificar e analisar as prescrições medicamentosas de fitoterápicos contendo drogas vegetais, com possíveis atividades androgênicas, manipuladas por uma rede de farmácia magistral no município do Rio de Janeiro, RJ.

MÉTODO

Trata-se de um estudo de carácter quantitativo, exploratório, transversal, que utiliza pesquisa documental e bibliográfica. Foi iniciado pela solicitação de autorização de acesso ao banco de dados, do registro de receituários, de uma rede de farmácia magistral, localizada na cidade do Rio de Janeiro. A pesquisa não precisou da apreciação do comitê de ética em pesquisa, pois garantiu o sigilo e o anonimato de qualquer informação coletada que pudesse identificar as pessoas citadas nos receituários.

Os parâmetros analisados nas prescrições fitoterápicas manipuladas, de janeiro a dezembro de 2020 foram: identificação das drogas vegetais anabolizantes (DVA), tipo de receitas, quantidade de DVA por receita, sexo dos clientes e perfil dos prescritores.

A pesquisa bibliográfica foi realizada em janeiro de 2022 pelo acesso ao Portal Periódicos CAPES, nas bases de dados PubMed, *Web of Science* e *ScienceDirect* no idioma inglês, utilizando as seguintes palavras-chave: nome científico da DVA: *Ajuga turkistanica* (Rgl.) Brig., *Cyanotis vaga* (Lour.) Schult. f., *Eurycoma longifolia* Jack, *Lepidium meyenii* Walp., *Mucuna pruriens* (L.) DC., *Tribulus terrestris* L., *Trigonella foenum-graecum* L., *Withania somnifera* (L.) Dunal e/ou *testosterone* ou *anabolic* ou *doping*. Os artigos duplicados e que não abordavam o objetivo deste estudo foram excluídos. As variáveis das pesquisas foram analisadas de forma descritiva e matemático-estatística, utilizando frequência absoluta e porcentagem a partir de tabelas e de gráficos preparados no programa Excel®.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Drogas vegetais

Análise de cada uma das prescrições contendo pelo menos uma das oito DVA mostrou a presença de 13.883 unidades de DVA distribuídas pelas 10.276 receitas prescritas em 2020 por uma rede de farmácias de manipulação no município do Rio de Janeiro (Tabela 1). *M. pruriens* foi a droga vegetal mais prescrita nas receitas medicamentosas analisadas totalizando 4.047 (29,0%), seguida por *W. somnifera* (2.901, 21,0%), *T. terrestris* (2.642, 19,0%), *L. meyenii* (2.097, 15,0%), *E. longifolia* (1.251, 9,0%), *A. turkestanica* (618, 4,0%), *T. foenum-graecum* (202, 2,0%), e com o menor número de prescrições manipuladas, *C. vaga* (125, 1,0%).

Tipos de medicamentos

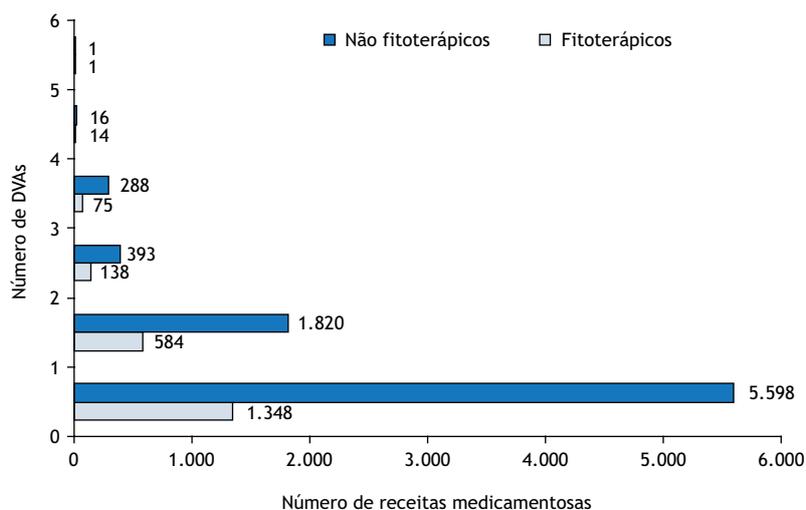
Observa-se que aproximadamente 80,0% (8.116) das prescrições eram de formulações de receitas não fitoterápicas (DVA e adição de ingredientes ativos), como: vitaminas, minerais, aminoácidos ou fármacos, possivelmente para potencializar o desempenho das atividades físicas e ganho de massa muscular. Enquanto apenas 21,0% (2.160) do total das prescrições eram de receitas elaboradas exclusivamente com DVA, chamados medicamentos fitoterápicos magistrais. Desses, 62,0% (1.348) possuíam uma única DVA, seguidos por 27,0% (584) com duas DVA e uma receita apresentou associação de seis DVA. Quanto às receitas não fitoterápicas, observam-se o mesmo perfil decrescente de formulações com associação de DVA com outros ingredientes ativos (Figura 1).

Tabela 1. Correlação entre os prescritores e as DVA presentes nas receitas em 2020 por uma rede de farmácias de manipulação no município do Rio de Janeiro, RJ.

Prescritor	Drogas vegetais anabolizantes								Total	
	AT	CV	EL	LM	MP	TF	TT	WS	N	%
EG	48	16	173	381	723	19	396	379	2.135	16,0
EC	201	35	150	481	491	68	920	406	2.752	20,0
HM	1	1	34	41	261	7	20	122	487	3,5
MD	3	10	102	91	299	7	71	137	720	5,0
NC	51	7	74	132	60	15	141	150	630	4,5
NT	69	35	297	261	515	42	217	557	1.993	14,0
OM	245	21	421	710	1.698	44	877	1.150	5.166	37,0
Total N	618	125	1.251	2.097	4.047	202	2.642	2.901	13.883	100,0
%	4	1	9	15	29	2	19	21	-	100,0

Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

AT: *A. turkestanica*; CV: *C. vaga*; EL: *E. longifolia*; LM: *L. meyenii*; MP: *M. pruriens*; TF: *T. foenum-graecum*; TT: *T. terrestris*; WS: *W. somnifera*; EG: Emagrecimento; EC: Endocrinologista; HM: Hipertrofia muscular; MD: Medicina desportiva; NC: Nutricionista; NT: Nutrólogo; OM: Ortomolecular.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

Figura 1. Correlação entre os tipos de medicamentos (fitoterápicos e não fitoterápicos) e as respectivas quantidades de drogas vegetais anabolizantes (DVA) presentes nas prescrições aviadas, no ano de 2020, por uma rede de farmácias de manipulação no Rio de Janeiro, RJ.



O ano de 2020 foi marcado pelo início da pandemia do coronavírus (COVID-19), uma doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2. A cidade do Rio de Janeiro esteve em período de *lockdown*, da segunda quinzena de março até maio, com a reabertura dos esportes ao ar livre em junho e das academias e centros esportivos em julho. Possivelmente por isso, observa-se que o mês de janeiro (1.129; 11%) foi o com maior número de prescrições preparadas pela rede de farmácia magistral, período anterior à pandemia. Já no período de *lockdown*, houve uma queda de mais de 50,0% no número de prescrições aviadas em relação ao mês de janeiro. Em seguida, com a reabertura das academias e centros esportivos em junho (815; 8%), julho (844; 8%), agosto (920; 9%) e setembro (986; 10%), houve um aumento gradual no número de receitas aviadas (Figura 2).

Prescritores

Inicialmente, as prescrições contendo DVA foram divididas pelas áreas de atuação dos profissionais: em nutricionistas e seis tipos de especialidades médicas de acordo com o sistema da farmácia magistral. Os profissionais que mais prescreveram DVA foram: médico especialista em ortomolecular (5.166, 37,0%), seguido pelos endocrinologistas (2.752, 20,0%) e clínicos de emagrecimento (2.135, 16,0%) e nutricionistas (1.993, 14,0%) (Tabela 1). Não foi encontrada nenhuma receita fitoterápica prescrita por farmacêutico.

Desde a publicação da Resolução do Conselho Federal de Farmácia nº 546 de 21 de julho de 2011¹⁵, ficou facultado ao farmacêutico a prescrição de plantas medicinais e fitoterápicos isentos de prescrição.

Mais recentemente, as publicações do Memento Fitoterápico⁶, do Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira¹⁶ e a Cartilha de Orientações sobre o Uso de Fitoterápicos e Plantas Medicinais da Anvisa¹⁷ vêm orientando os profissionais de saúde sobre: como prescrever os fitoterápicos, a forma correta de preparo, indicações e restrições de uso de diversas plantas medicinais a serem manipuladas em farmácias autorizadas pelo Sistema Nacional de Vigilância Sanitária. Segundo Ramos et al.¹⁸, a prescrição farmacêutica é uma experiência em expansão em alguns países desenvolvidos, com diferentes sistemas de saúde. Apesar dos avanços, inúmeros são os desafios para consolidar essa prática.

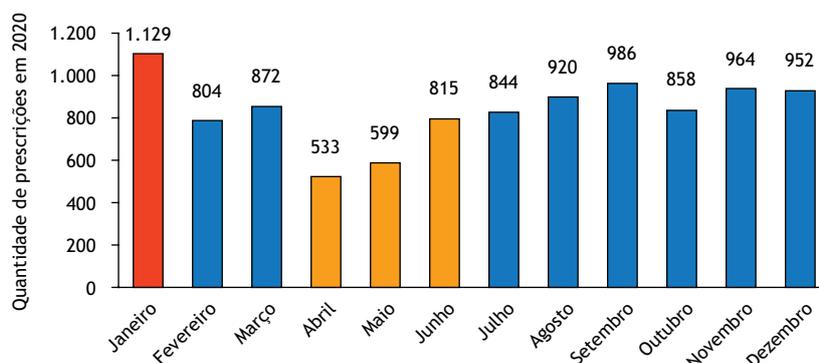
Pacientes/usuários

Com relação ao sexo dos pacientes, foram observadas mais prescrições manipuladas para o sexo feminino (5.894; 57,0%) do que para o masculino (4.382; 43,0%). Segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística¹⁹, a população feminina no Rio de Janeiro é superior à de homens (52,14% e 48,86%, respectivamente), podendo ser uma das explicações para o resultado observado. Historicamente, o homem considera-se um ser forte, que dificilmente adocece, razão pela qual a procura pelos consultórios médicos apresenta predominância feminina²⁰. As mulheres costumam procurar mais especialidades médicas com tratamentos personalizados, como ortomolecular, na busca de uma vida mais saudável e prevenção do envelhecimento. Possivelmente, outro fator que pode contribuir para aumentar a quantidade de receitas medicamentosas para a população feminina é a política do departamento de *marketing* da farmácia magistral que faz visitas para ginecologistas com especialidade em ortomolecular.

A predominância feminina está presente em seis das sete especialidades das prescrições aviadas, com exceção de medicina desportiva, que apresentou uma diferença de apenas seis unidades de receitas medicamentosas (Figura 3). Diferentemente dos nossos resultados, o estudo de Maciel et al.⁹ mostrou que, dentre os desportistas de academias de Recife, Pernambuco, há o consumo elevado de esteroides anabólicos androgênicos, indicados por educador físico ou amigo, administrados em farmácia, a maioria sem prescrição médica e o predomínio de usuários adulto, na faixa etária entre 26 e 35 anos, com curso superior completo e do sexo masculino.

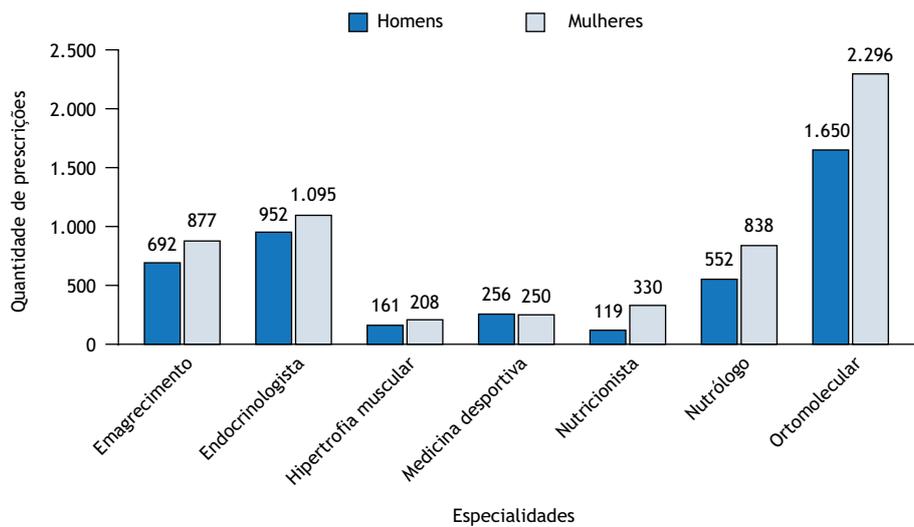
Literatura científica

A busca nas bases de dados totalizou 19.822 publicações. A espécie botânica com mais artigos científicos publicados foi: *W. somnifera* (5.997; 30,0%), seguida por *T. foenum-graecum* (5.263; 27,0%), *T. terrestris* (2.814; 14,0%), *M. pruriens* (2.440; 12,0%), *L. meyenii* (2.149; 11,0%), *E. longifolia* (1.046; 5,0%) e *A. turkestanica* (93; 1,0%), e a espécie vegetal menos estudada foi a *C. vaga* (Tabela 2). Ao acrescentar as palavras-chave: *testosterone* ou *doping* ou *anabolic*, há uma redução significativa na quantidade de artigos científicos publicados (Tabela 2). Por



Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

Figura 2. Evolução do número de prescrições manipuladas por mês no ano de 2020.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

Figura 3. Correlação o número de receitas aviadas em 2020 por uma rede de farmácia magistral por sexo dos pacientes e especialidades dos prescritores de DVA.

outro lado, revela que existem outras propriedades biológicas descritas para essas DVA.

A sobreposição de artigos científicos nas três bases de dados pesquisadas não foi valorizada e nem seus artigos foram excluídos, pois não se trata de um estudo de revisão sistemática.

Muitos profissionais da saúde prescrevem plantas medicinais que podem apresentar efeitos anabólicos devido ao aumento dos níveis séricos de testosterona sem alcançar o limite caracterizado de *doping*. Assim, a ação anabólica da testosterona irá proporcionar aumento do desempenho físico e ganho de massa muscular entre atletas e praticantes de atividades físicas, o pode ser uma grande vantagem em competições.

A. turkestanica e *C. vaga* apresentam em sua composição química fitoecdisteroides (Figura 4), que são análogos estruturais do hormônio de muda de insetos, a ecdisona. A *A. turkestanica* contém altos níveis de turquesterona hidroxilada em C-11, um dos ecdisteroides mais ativos²¹. Os ecdisteroides têm várias atividades benéficas comprovadas em mamíferos, porém os efeitos hormonais ainda necessitam de mais estudos. Suas estruturas são um pouco semelhantes às dos hormônios esteroides de vertebrados, mas existem diferenças estruturais entre eles. Apesar dessas diferenças, essas substâncias podem servir como agentes anabólicos, hepatoprotetores, imunoprotetores, antioxidantes e hipoglicemiantes eficazes²².

Lawrence et al.²³ observaram que, em um estudo com camundongos que receberam um extrato de *A. turkestanica* enriquecido em fitoecdisteroides, não ocorreu alteração da massa corporal, muscular ou orgânica. Além disso, os marcadores de sinalização da síntese de proteínas medidos após 28 dias ou agudamente permaneceram inalterados no músculo esquelético de camundongos sedentários em envelhecimento. Em um estudo randomizado duplo-cego controlado por placebo de 12 semanas, foi

observado que a suplementação com fitoecdisteroides melhorou a aptidão muscular esquelética em adultos com mais de 50 anos de idade. A força muscular e a qualidade muscular apresentaram melhoras significativas, além disso, houve diminuição significativa da massa gorda e aumento da massa muscular²⁴.

E. longifolia é uma planta medicinal com possíveis propriedades afrodisíacas, tônicas e benefícios para o antienvhecimento. Extratos das raízes são usados como suplementos alimentares, principalmente no cenário do fisiculturismo, devido a sua atividade na “melhora da energia”, da resistência ao estresse e principalmente em restaurar o equilíbrio hormonal, melhorando o desempenho esportivo e à perda de peso. Os princípios ativos presentes no *long-jack* são os euripeptídeos derivados da euricomano (Figura 4), classificados como quassinoides. Esses metabólitos são capazes de estimular a liberação de testosterona livre de suas proteínas de ligação e melhorar os perfis hormonais gerais²⁵. O aumento da testosterona pelo consumo de *long-jack* está relacionado a vários mecanismos. No eixo hipotálamo-hipófise, gera um maior estímulo de liberação de hormônio luteinizante (LH) pela hipófise e, assim, maior produção e secreção de testosterona pelas células de Leydig. No processo de síntese da testosterona, os euripeptídeos atuam potencializando a ação das enzimas CYP450c17 e e17, conseqüentemente, gerando uma maior produção de desidroepiandrosterona (DHEA) e testosterona. Além disso, esses quassinoides atuam inibindo a aromatase e diminuindo a conversão da testosterona em estradiol ou estrona²⁶. Nesse estudo randomizado, duplo-cego, controlado por placebo com 45 homens com deficiência androgênica do envelhecimento masculino (ADAM) durante seis meses, 22 participantes receberam um suplemento de 200 mg de *E. longifolia*. A principal evidência deste estudo foi: a melhora nos cinco domínios da saúde sexual (função erétil, satisfação sexual, desejo sexual, função orgástica e satisfação geral), o aumento de 43% nos níveis de testosterona e dentro da faixa normal para



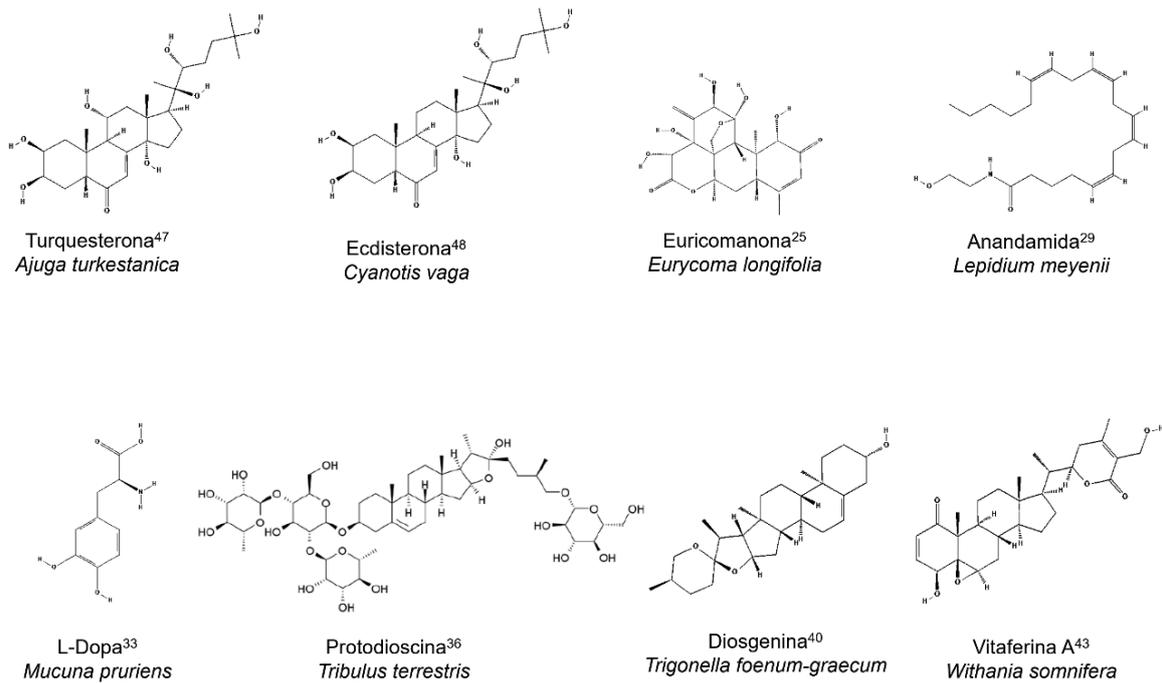
Tabela 2. Número total de artigos científicos encontrados nas bases de dados PubMed, Science Direct e Web of Science para as DVAs por nome científico acrescentado de palavras-chave testosterona, doping ou anabólico.

Palavras-chave	PubMed	Science Direct	Web of Science	N	%
<i>Ajuga turkestanica</i>	13	38	42	93	
Testosterone	0	4	0	4	1,0
Doping	0	1	0	1	
Anabolic	11	10	5	26	
<i>Cyanotis vaga</i>	3	14	3	20	
Testosterone	0	2	0	2	<1,0
Doping	0	1	0	1	
Anabolic	1	3	0	4	
<i>Eurycoma longifolia</i>	280	359	407	1.046	
Testosterone	38	85	56	179	5,0
Doping	2	9	1	12	
Anabolic	83	16	5	104	
<i>Lepidium meyenii</i>	1.238	463	448	2.149	
Testosterone	37	119	55	211	11,0
Doping	3	10	0	13	
Anabolic	434	31	2	467	
<i>Mucuna pruriens</i>	301	1.191	948	2.440	
Testosterone	12	94	17	123	12,0
Doping	1	26	3	30	
Anabolic	122	41	0	163	
<i>Tribulus terrestris</i>	490	1.502	822	2.814	
Testosterone	57	260	85	402	14,0
Doping	3	77	5	85	
Anabolic	145	120	9	274	
<i>Trigonella foenum-graecum</i>	1.131	2.375	1.757	5.263	
Testosterone	19	129	27	175	27,0
Doping	0	2	0	2	
Anabolic	520	78	1	599	
<i>Withania somnifera</i>	1.321	2.666	2.010	5.997	
Testosterone	17	174	19	210	30,0
Doping	0	59	0	59	
Anabolic	593	138	8	739	
Total de artigos				19.822	100,0

testosterona total (> 346 ng/dL). Em contrapartida, o estudo de Chen et al.²⁷ mostrou que a suplementação de 400 mg de *E. longifolia* durante seis semanas não apresentou nenhum impacto na relação testosterona urinária: epitestosterona (T:E), usada na análise de rotina de doping para detecção de abuso de testosterona exógena. Não houve alterações significativas nos testes de função hepática e renal após a suplementação.

As raízes de *L. meyenii* são usadas popularmente pelas suas propriedades afrodisíaca e tônico. Ela vem sendo utilizada como suplemento dietético devido aos seus potenciais efeitos

ergogênico e sexual por estimular a produção de testosterona²⁸. Quimicamente, *L. meyenii* produz polissacarídeos, polifenóis, alcaloides imidazólicos (lepidilina A e B), alcaloides pirrólicos (macapirrolino A e B), glucosinolatos, alcalamidas, macaenas, macamidias (Figura 4)²⁹. No estudo duplo-cego, randomizado, controlado por placebo com 56 homens, com idade entre 21 e 56 anos, a administração de 1.500 mg ou 3.000 mg de maca-peruana durante 12 semanas, Gonzales et al.²⁸ observaram que a maca não teve efeito sobre nenhum dos hormônios estudados (LH, hormônio folículo-estimulante, prolactina, 17-alfa-hidroxiprogesterona



Fonte: Elaborada pelos autores a partir das referências consultadas, 2023.

Figura 4. Perfil químico das principais drogas vegetais anabolizantes aviadas na rede de farmácia magistral.

e 17-beta estradiol) e que os níveis séricos de testosterona não foram afetados pelo tratamento em humanos. Por outro lado, Ohta et al.³⁰ mostraram que cobaias alimentadas com pó de extrato hidroalcoólico de maca por seis semanas aumentaram o peso dos órgãos reprodutivos, aumentaram as concentrações séricas de testosterona e LH. Esse aumento no nível de testosterona pode estar relacionado à maior capacidade de produção de testosterona pelas células de Leydig.

Apesar dos nossos dados mostrarem que *M. pruriens* foi a DVA mais aviada para mimetizar a ação anabolizante, até o momento, não há comprovação científica em humanos da sua suplementação para o ganho de massa muscular e melhora do desempenho físico. Porém, estudos pré-clínicos em ratos mostraram que a administração do extrato aquoso de sementes de *M. pruriens* apresentou atividade semelhante à testosterona e aumento de proteínas totais séricas, colesterol total e colesterol HDL, sem efeitos adversos sobre o colesterol LDL sérico, funções hepáticas ou renais³¹. Outro estudo analisou a atividade androgênica da mucuna, observando o aumento nos pesos dos testículos, epidídimo, vesícula seminal e próstata dos ratos que receberam o tratamento. Os níveis de testosterona sérica e testicular, conteúdo proteico do epidídimo e testículo e colesterol aumentaram significativamente³².

Todos os órgãos vegetais de *M. pruriens* possuem valiosas propriedades medicinais sendo seus principais componentes o aminoácido L-DOPA e os alcaloides isoquinolínicos como a mucunina,

mucunadina, mucuadinina e prurienina, além de outros componentes como o β -sitosterol, glutationa, lecina, ácidos venólico e gálico³³. O possível mecanismo de ação da atividade androgênica é que a *M. pruriens* é capaz de estimular a síntese de hormônios androgênicos, como a testosterona sérica e testicular, porém mais estudos são necessários para confirmar essa hipótese³⁴. Outro possível mecanismo é que a *Mucuna* é uma fonte de L-DOPA (Figura 4), o que pode estimular ainda mais o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) após cruzar a barreira hematoencefálica. No eixo hipotálamo-hipófise-testicular, o GnRH estimulará ainda mais a produção de hormônio folículo-estimulante (FSH) e LH na hipófise anterior, que estimulará ainda mais as células de Sertoli e as células de Leydig, respectivamente. O FSH aumentará a espermatogênese e os níveis de testosterona de LH³⁵.

A terceira DVA mais prescrita e com mais estudos científicos foi o *T. terrestris*. É um suplemento nutricional popular entre os atletas e pessoas fisicamente ativas para aumentar o ganho de massa muscular, força e desempenho, pois aumenta os níveis de testosterona. Segundo Saudan et al.³⁶, a saponina esteróidica protodioscina (Figura 4) é a responsável por aumentar o nível de testosterona, de DHEA e do LH. Estudos com extratos de *Tribulus* sobre andrógenos sanguíneos entre humanos e animais foram contraditórios. Ma et al.³⁷ mostraram que o *T. terrestris* administrado em boxeadores masculinos não tem influência significativa nas concentrações séricas de testosterona, força e massa



corporal magra. Eles observaram que a utilização de 1.250 mg contendo extratos de *Tribulus* não alterou a massa muscular e os níveis plasmáticos de testosterona, de di-hidrotestosterona (DHT) e do fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1), mas que houve alívio significativo do dano muscular e promoveu o desempenho anaeróbico de boxeadores masculinos treinados, o que pode estar associado à diminuição de proteína ligadora a IGF I - tipo 3 (IGFBP-3) em vez da propriedade andrógena no plasma. Estudo realizado por Fernández et al.³⁸ revelou que os níveis plasmáticos de testosterona não foram afetados nem não houve melhora no desempenho ou composição corporal dos boxeadores masculinos e praticantes de *crossfit* após suplementação de *T. terrestris*.

O extrato de sementes de *T. foenum-groecum* foi a segunda DVA com mais artigos científicos publicados e a segunda DVA menos prescrita. Segundo dados do setor do almoxarifado da farmácia magistral, o feno-grego é a DVA mais cara em relação às outras DVA pesquisadas, o que pode explicar a quantidade inferior de prescrições. Em 2015, Rao et al.³⁹ mostraram que a suplementação de feno-grego em 80 mulheres de 20 a 49 anos levou ao aumento significativo de testosterona livre e estradiol, tendo um efeito positivo no aumento da função sexual em mulheres menstruadas saudáveis com baixa função sexual autorrelatada. No ano seguinte, Wankhede e Mohan⁴⁰ realizaram um estudo randomizado, duplo-cego, controlado por placebo em 60 indivíduos do sexo masculino a fim de avaliar a eficácia e a segurança da fração glicosídica de sementes de feno-grego em parâmetros fisiológicos relacionados ao anabolismo muscular, hormônios androgênicos e gordura durante um programa de treinamento de resistência de oito semanas. Foi observado o aumento na concentração de testosterona livre (98,7%) em relação à linha de base (17,76 a 35,29 ng/dL, $p < 0,001$), além do aumento da força muscular, redução da gordura corporal e resistência muscular.

O feno-grego é certificado como ingrediente ativo, reconhecido como seguro (acrônimo GRAS) que é uma designação da *Food and Drug Administration* (FDA), que indica a segurança do ativo. Portanto, o risco de toxicidade inerente é muito baixo. A diosgenina (Figura 4) que, de acordo com o banco de dados do *Chemical Entities of Biological Interest* (ChEBI), é uma sapogenina esteroídica, sendo um espirostano substituído por um grupo hidroxila na posição 3 beta, é usado como ponto de partida para a síntese comercial de vários esteroides, incluindo cortisona, pregnenolona e progesterona. Ela é responsável pela atividade anabólica, de queima de gordura e possivelmente possui um papel importante na síntese de vários hormônios sexuais⁴⁰. Além disso, outros possíveis mecanismos potenciais que podem aumentar a testosterona sérica incluem estimulação de GnRH/LH pulsátil, aumento da sensibilidade testicular ao LH e aumento da síntese de testosterona ou redução do catabolismo da testosterona por inibir a 5 α redutase (enzima que converte a testosterona).

O consumo de 300 mg de extrato de raiz de *W. somnifera* em estudo randomizado, promoveu o aumento significativo na força muscular durante os exercícios e da massa muscular⁴¹. Além disso, o nível de testosterona aumentou significativamente (antes da

intervenção: 630,45 ng/dL/após intervenção: 726,64 ng/dL). Em outro estudo randomizado, Lopresti⁴² mostrou que a ingestão de ashwagandha foi associada a um aumento 18% maior de sulfato de desidroepiandrosterona DHEA-S ($p = 0,005$) e aumento de 14,7% na testosterona ($p = 0,010$) em comparação com o placebo.

Da *W. somnifera* foram isolados vitanolídeos que são metabólitos secundários derivados dos ácidos 22 ou 23-hidroxiergostan-26-oico (esteroides) com δ -lactonas (22,26) ou γ -lactonas (23,26), designados como vitanolídeos A e B, respectivamente (Figura 4), responsáveis pela ação direta no desenvolvimento muscular, indicado para a suplementação no treinamento de resistência e melhorias de desempenho físico⁴³. Atua, também, no aumento dos níveis de testosterona, que leva ao crescimento muscular e diminui os níveis de cortisol que, como agente catabólico, diminui a massa muscular. Apresenta efeitos benéficos nos níveis de energia mitocondrial e é capaz de reduzir a atividade da enzima ATPase dependente de Mg²⁺ responsável pela quebra de ATP, preservando assim níveis de energia em nosso organismo⁴¹. Além disso, atua na atividade do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA) e na atividade do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) que promove o aumento das concentrações de DHEA e testosterona causando o efeito anabólico⁴³. Previne também a diminuição do nível de testosterona mediada pelo cortisol induzida pelo estresse, bem como exerce uma ação inibitória da prolactina na produção de espermatozoides. Esses mecanismos normalizam os níveis de hormônios reprodutivos masculinos⁴⁴.

O Quadro mostra as principais informações disponíveis nos artigos científicos analisados nos parágrafos anteriores para as oito DVA aqui analisadas.

Em geral, o efeito de fitoterápicos sobre os níveis de testosterona e sobre o aumento do desempenho físico necessita de mais estudos clínicos para avaliar a eficácia da atividade anabolizante das drogas vegetais. O aumento dos níveis de testosterona através de DVA é interessante, pois é uma alternativa natural para a terapia de reposição hormonal, podendo apresentar uma maior segurança e menores efeitos adversos quando comparados com os esteroides anabolizantes. Além disso, as prescrições dessas DVA devem ser aumentadas devido a recente Resolução Conselho Federal de Medicina nº 2.333, de 11 de abril de 2023, que proíbe a prescrição médica de esteroides e anabolizantes para fins estéticos, de ganho de massa muscular e de desempenho esportivo⁴⁵. As organizações mundiais que controlam as substâncias entorpecentes que possam adulterar a *performance* física devem estar em alerta nas novas tendências de usos de fitoterápicos a fim de obter resultados anabolizantes.

O uso popular e o uso tradicional com a manipulação de drogas vegetais não são suficientes para validar as plantas medicinais como medicamentos eficazes e seguros. Nesse sentido, as plantas medicinais não se diferenciam de qualquer outro medicamento sintético, e a preconização ou a autorização oficial do seu uso medicamentoso deve ser fundamentada em evidências experimentais comprobatórias de sua eficácia, segurança e possíveis interações medicamentosas⁴⁶.



Quadro. Resumo dos estudos clínicos para as plantas com possíveis atividades anabolizantes incluídas nesse trabalho.

Plantas medicinais	Tipo de estudo	População	Intervenção	Resultados
<i>Ajuga turkestanica</i>	Estudo pré-clínico	Camundongos C57BL/6 machos envelhecidos	50 mg/kg/dia de extrato de <i>A. turkestanica</i>	Não alterou a massa corporal, muscular ou orgânica. Os marcadores de sinalização da síntese de proteínas permaneceram inalterados ²³
<i>Eurycoma longifolia</i>	Estudo randomizado, duplo-cego, controlado por placebo	45 homens com deficiência androgênica (47,38 ± 5,03 anos)	G1: controle + placebo; G2: Controle + <i>E. longifolia</i> (200 mg); G3: treinamento concorrente + placebo; G4: treinamento concorrente + <i>E. longifolia</i> (200 mg)	Aumento de 43% nos níveis de testosterona e atingiu níveis dentro da faixa normal para Testosterona total (> 346 ng/dL) ²⁶
	Estudo cruzado, duplo-cego, controlado por placebo	13 atletas masculinos saudáveis	400 mg de <i>E. longifolia</i> durante 6 semanas	Não apresentou nenhum impacto na relação testosterona urinária: epitestosterona ²⁷
<i>Lepidium meyenii</i>	Estudo duplo-cego, controlado por placebo, randomizado e paralelo	56 homens com idade entre 21 e 56 anos	1.500 mg ou 3.000 mg de extrato de maca-peruana	A maca não teve efeito em nenhum dos hormônios estudados (hormônio luteinizante, hormônio folículo-estimulante, prolactina, 17-alfa hidroxiprogesterona, testosterona e 17-beta estradiol), nem os hormônios mostraram alterações ao longo do tempo ²⁸
	Estudos pré-clínicos	Oito ratos machos	Alimentação com o pó do extrato hidroalcoólico de maca por 6 semanas	Aumenta a concentração sérica de testosterona ³⁰
<i>Mucuna pruriens</i>	Estudo pré-clínico	48 ratos machos	Grupos A e B: via oral de extratos etanólicos e aquosos de sementes de <i>M. pruriens</i> (500 mg/kg) Grupo C: via sistêmica de Testosterona (2,5 mg/kg) Grupo D: controles	Camundongos do grupo A e B tiveram maiores concentrações séricas de testosterona, proteínas totais séricas, colesterol total e colesterol HDL quando comparados com os controles. Contudo, não teve diferença com cobaias do grupo C ³¹
	Estudos pré-clínicos	Ratos albinos machos da linhagem Wistar	Dois grupos Grupo A: doses extrato metanólico da semente de <i>M. pruriens</i> (1.000 mg/kg) Grupo B: extrato de <i>Mucuna</i> (1.500 mg/kg) 30 dias	Aumento do peso relativo do testículo, dos níveis de testosterona sérica e testicular, nível de proteína no testículo e epidídimo. Os extratos possuem atividade androgênica ³²
<i>Tribulus terrestris</i>	Estudo clínico controlado por placebo	15 boxeadores do sexo masculino	Cápsula de <i>T. terrestris</i> 2x/dia (1.250 mg) durante 6 semanas	Não alterou a massa muscular e os níveis plasmáticos de testosterona, DHT e IGF-1, mas aliviou significativamente o dano muscular e promoveu o desempenho anaeróbico o que pode estar associado à diminuição de IGFBP-3 em vez da propriedade androgênica ³⁷
	Estudo randomizado, simples-cego e controlado por placebo	30 homens saudáveis treinados em CrossFit®	770 mg de <i>Tribulus</i> ou um placebo diariamente por 6 semanas	Não teve impacto na melhora do desempenho ou composição corporal em atletas do sexo masculino. No entanto, a suplementação de <i>T. terrestris</i> pode atuar como um reforço de testosterona auxiliando na recuperação após cargas físicas e mitigando a fadiga ³⁸
<i>Trigonella foenum-graecum</i>	Estudo randomizado, duplo-cego, controlado por placebo	60 indivíduos do sexo masculino	1 cápsula de feno-grego, 300 mg, duas vezes ao dia ou placebo durante 8 semanas	Aumento na concentração de testosterona livre (98,7%) em relação à linha de base (17,76 a 35,29 ng/dL, p < 0,001), além do aumento da força muscular, redução da gordura corporal, resistência muscular e dos níveis de creatinina sérica ⁴⁰
	Estudo duplo-cego, randomizado e controlado por placebo	80 mulheres, com idades entre 20 e 49 anos	Extrato padronizado de <i>T. foenum-graecum</i> , 600 mg/dia ou placebo em 8 semanas	Aumento significativo da testosterona livre e do estradiol, bem como desejo sexual e excitação em comparação com o grupo placebo ³⁹
<i>Withania somnifera</i>	Estudo clínico, randomizado, prospectivo, duplo-cego, controlado por placebo	57 jovens do sexo masculino (18-50 anos)	300 mg de extrato de raiz de ashwagandha, 2x/dia, 8 semanas	Aumento do nível de testosterona (antes da intervenção: 630,45 ng/dL / após intervenção: 726,64 ng/dL) Aumento da força muscular no braço (antes: 51,96 cm ² / após: 60,85 cm ²) Redução do dano muscular (antes: 1.478,88 U/L / após: 16.20 U/L) Redução de 3,5% de percentual de gordura ⁴¹
	Estudo cruzado, randomizado, duplo-cego, controlado por placebo	57 homens saudáveis (40-70 anos)	Extrato de ashwagandha fornecendo 21 mg de vitanolideo por dia, 8 semanas	Aumento de 14,7% nos níveis de testosterona Aumento de 18,0% de DHEA-S ⁴²



CONCLUSÕES

A ação anabolizante das drogas vegetais analisadas neste artigo ainda precisa de mais estudos clínicos para determinar sua eficácia e segurança. Dentre todas as receitas analisadas, *Mucuna pruriens* foi a droga vegetal mais prescrita, embora nossos dados de levantamento bibliográfico tenham revelado que, das DVA analisadas, essa seja uma das espécies com o menor número de artigos publicados. Vale ressaltar que essas drogas vegetais não são registradas pela WADA como substâncias proibidas. Por isso,

os fitoterápicos manipulados são uma alternativa para o aumento de desempenho físico, ainda que sua eficácia e segurança não estejam comprovadas.

O uso destas drogas vegetais anabolizantes deve ser feito com cautela, pois muitas delas ainda não possuem dados científicos robustos, podendo tornar-se um fator de risco para a intoxicação. Além disso, ainda não é possível afirmar que elas sejam capazes de aumentar os níveis de testosterona e que possam afetar o desenvolvimento físico de um atleta em uma competição.

REFERÊNCIAS

1. Associação Nacional dos Farmacêuticos Magistrais - Anfarmag. Panorama setorial. São Paulo: Associação Nacional dos Farmacêuticos Magistrais; 2021[acesso 10 dez 2021]. Disponível em: <https://conteudo.anfarmag.org.br/panorama-setorial-2021-atualizada>
2. Souza LQR, Maia LS, Sá TM, Trindade YRC, Silva LVF, Castro DLS et al. Análise dos medicamentos fitoterápicos comercializados em farmácia magistral do sertão paraibano. *Res Soc Dev.* 2020;9(7):1-7. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4700>
3. Conselho Federal de Farmácia - CFF. Resolução Nº 586, de 29 de agosto de 2013. Regula a prescrição farmacêutica e dá outras providências. *Diário Oficial União.* 30 ago 2013.
4. Conselho Federal de Nutrição - CFN. Resolução Nº 680, de 19 de janeiro de 2021. Regulamenta a prática da fitoterapia pelo nutricionista e dá outras providências. *Diário Oficial União.* 20 jan 2021.
5. Martins MDA. Prescrição de fitoterápicos em uma farmácia magistral na cidade de Manaus-AM [monografia]. Manaus: Universidade do Estado do Amazonas; 2020.
6. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Memento fitoterápico da farmacopeia brasileira. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2016
7. David RB, Bello GB. Prescrição de fitoterapia por nutricionistas em farmácias magistrais. *Braspen J.* 2017;32(3):288-92.
8. Silva PES, Oliveira CF, Damasceno CA. Utilização de plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos no sistema público de saúde brasileiro nos últimos 15 anos: uma revisão integrativa. *Braz J Dev.* 2021;7(12):116235-55. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n12-402>
9. Maciel GES, Maia CS, Vieira Filho LD, Queiroz JRA, Santana LVA, Pereira JPC et al. Aspectos relacionados com o uso de esteroides androgênicos anabolizantes e seus impactos em desportistas. *Rev Bras Educ Física Esp.* 2022;36:1-12. <https://doi.org/10.11606/issn.1981-4690.2022e36183189>
10. Pereira HMG, Padilha MC, Aquino Neto FR. A química e o controle de dopagem no esporte. São Paulo: Sociedade Brasileira de *Química*; 2010.
11. Souza MLR. Fitoterápicos e ação ergogênica: evidências científicas. *Rev Bras Nutr Clín Func.* 1989;25(60):13-8.
12. Conde BE, Macedo AL, Fonseca AS, Siqueira AM, Souza GHL, Martins AE et al. Estudo crítico sobre utilização de fitoterápicos por praticantes de exercício físico em academias de musculação. *Biol Saúde.* 2015;5(16):1-15. <https://doi.org/10.25242/88685162015562>
13. Chen CK, Muhamad AS, Ooi FK. Herbs in exercise and sports. *J Physiol Anthropol.* 2012;31(1):1-7. <https://doi.org/10.1186/1880-6805-31-4>
14. World Anti-Doping Agency - WADA. Home. Montreal: World Anti-Doping Agency; 2024[acesso 2 fev 2024]. Disponível em: <https://www.wada-ama.org/en>
15. Conselho Federal de Farmácia - CFF. Resolução Nº 546, de 21 de julho de 2011. Dispõe sobre a indicação farmacêutica de plantas medicinais e fitoterápicos isentos de prescrição e o seu registro. *Diário Oficial União.* 22 jul 2011.
16. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Formulário de fitoterápicos: farmacopeia brasileira. 2a ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2021.
17. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Cartilha de orientações sobre o uso de fitoterápicos e plantas medicinais da Anvisa. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2022.
18. Ramos DC, Ferreira L, Santos Júnior GA, Ayres LR, Esposti CDD. Prescrição farmacêutica: uma revisão sobre percepções e atitudes de pacientes, farmacêuticos e outros interessados. *Cienc Saúde Colet.* 2022;27(9):3531-46. <https://doi.org/10.1590/1413-81232022279.19972021>
19. Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro - CEPERJ. Home. Rio de Janeiro: Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro; 2022[acesso 21 set 2022]. Disponível em: <https://www.ceperj.rj.gov.br>
20. Levorato CD, Mello LM, Silva AS, Nunes AA. Fatores associados à procura por serviços de saúde numa perspectiva relacional de gênero. *Cienc Saúde Colet.* 2014;19(4):1263-74. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014194.01242013>
21. Gorelick-Feldman J, MacLean D, Ilic N, Poulev A, Lila MA, Cheng D et al. Phytoecdysteroids increase protein synthesis in skeletal muscle cells. *J Agric Food Chem.* 2008;56(10):3532-7. <https://doi.org/10.1021/jf073059z>



22. Báthori M, Tóth N, Hunyadi A, Márki Á, Zador E. Phytoecdysteroids and anabolic-androgenic steroids-structure and effects on humans. *Curr Med Chem.* 2008;15(1):75-91. <https://doi.org/10.2174/092986708783330674>
23. Lawrence MM, Zwetsloot KA, Arthur ST, Sherman CA, Huot JR, Badmaev V et al. Phytoecdysteroids do not have anabolic effects in skeletal muscle in sedentary aging mice. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(2):1-14. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020370>
24. Pérez-Piñero S, Ávila-Gandía V, Rubio Arias JA, Muñoz-Carrillo JC, Losada-Zafrilla P, López-Román FJA. 12-week randomized double-blind placebo-controlled clinical trial, evaluating the effect of supplementation with a spinach extract on skeletal muscle fitness in adults older than 50 years of age. *Nutrients.* 2021;13(12):4373. <https://doi.org/10.3390/nu13124373>
25. Talbott SM. Human performance and sports applications of Tongkat Ali (*Eurycoma longifolia*). In: Bagchi D, Nair S, Sen CK, editors. *Nutrition and Enhanced Sports Performance.* Amsterdam: Academic Press; 2013. p. 501-5.
26. Leitão AE, Vieira MCS, Pelegrini A, Silva EL, Guimarães ACA. A 6-month, double-blind, placebo-controlled, randomized trial to evaluate the effect of *Eurycoma longifolia* (Tongkat Ali) and concurrent training on erectile function and testosterone levels in androgen deficiency of aging males (ADAM). *Maturitas.* 2021;145:78-85. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.12.002>
27. Chen CK, Mohamad WMZW, Abdullah MR, Ooi FK, Ismail SB, George A. Supplementation of *Eurycoma longifolia* Jack extract for 6 weeks does not affect urinary testosterone: epitestosterone ratio, liver and renal functions in male recreational athletes. *Int J Prev Med.* 2014;5(6):728-33.
28. Gonzales GF, Cordova A, Vega K, Chung A, Villena A, Góñez C. Effect of *Lepidium meyenii* (Maca), a root with aphrodisiac and fertility-enhancing properties, on serum reproductive hormone levels in adult healthy men. *Journal of endocrinology* 2003;176(1):163-8. <https://doi.org/10.1677/joe.0.1760163>
29. Wang S, Zhu F. Chemical composition and health effects of maca (*Lepidium meyenii*). *Food Chem.* 2019;288:422-43. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.02.071>
30. Ohta Y, Yoshida K, Kamiya S, Kawate N, Takahashi M, Inaba T et al. Feeding hydroalcoholic extract powder of *Lepidium meyenii* (maca) increases serum testosterone concentration and enhances steroidogenic ability of Leydig cells in male rats. *Andrologia.* 2016;48(3):347-54. <https://doi.org/10.1111/and.12453>
31. Ahmad N, Zia-Ur-Rahman AN, Ali S. Testosterone like activity of ethanolic and aqueous extracts of *Mucuna pruriens* seeds and its effects on serum biochemical metabolites in immature male rats. *Pak Vet J.* 2012;32(1):60-4.
32. Muthu K, Krishnamoorthy P. Evaluation of androgenic activity of *Mucuna pruriens* in male rats. *Afr J Biotechnol.* 2011;10(66):15017-9. <https://doi.org/10.5897/AJB09.896>
33. Silva-López RED, Vidal NNM. *Mucuna pruriens* (L) DC (Leguminosae). *Rev Fitos.* 2010;5(3):34-42.
34. Tavares RL, Gonçalves MDCR, Aquino JS, Silva RSB, Silva AS. Androgenic and Anabolic Possibilities of *Mucuna pruriens*. *J Food Nutr Res.* 2017;5(12):925-7. <https://doi.org/10.5897/AJB09.896>
35. Santos HO, Howell S, Teixeira FJ. Beyond tribulus (*Tribulus terrestris* L.): the effects of phytotherapies on testosterone, sperm and prostate parameters. *J Ethnopharmacol.* 2019;235:392-405. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.02.033>
36. Saudan C, Baume N, Emery C, Strahm E, Saugy M. Short term impact of Tribulus terrestris intake on doping control analysis of endogenous steroids. *Forensic Sci Int.* 2008;178(1):e7-e10. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2008.01.003>
37. Ma Y, Guo Z, Wang X. *Tribulus terrestris* extracts alleviate muscle damage and promote anaerobic performance of trained male boxers and its mechanisms: Roles of androgen, IGF-1, and IGF binding protein-3. *J Sport Health Sci.* 2017;6(4):474-81. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2015.12.003>
38. Fernández-Lázaro D, Mielgo-Ayuso J, Soto MV, Adams DP, González-Bernal JJ, Seco-Calvo J. The effects of 6 weeks of tribulus terrestris L. Supplementation on body composition, hormonal response, perceived exertion, and CrossFit® performance: a randomized, single-blind, placebo-controlled study. *Nutrients.* 2021;13(11):3969. <https://doi.org/10.3390/nu13113969>
39. Rao A, Steels E, Beccaria G, Inder WJ, Vitetta L. Influence of a specialized *Trigonella foenum-graecum* seed extract (libifem), on testosterone, estradiol and sexual function in healthy menstruating women, a randomized placebo-controlled study. *Phytother Res.* 2015;29(8):1123-30. <https://doi.org/10.1002/ptr.5355>
40. Wankhede S, Mohan V, Thakurdesai P. Beneficial effects of fenugreek glycoside supplementation in male subjects during resistance training: a randomized controlled pilot study. *J Sport Health Sci.* 2016;5(2):176-82. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.09.005>
41. Wankhede S, Langade D, Joshi K, Sinha SR, Bhattacharyya S. Examining the effect of *Withania somnifera* supplementation on muscle strength and recovery: a randomized controlled trial. *J Int Soc Sports Nutr.* 2015;12(1):1-11. <https://doi.org/10.1186/s12970-015-0104-9>
42. Lopresti AL, Drummond PD, Smith SJ. A randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study examining the hormonal and vitality effects of ashwagandha (*Withania somnifera*) in aging, overweight males. *Am J Mens Health.* 2019;13(2):1-15. <https://doi.org/10.1177/1557988319835985>
43. Paul S, Chakraborty S, Anand U, Dey S, Nandy S, Ghorai M et al. *Withania somnifera* (L.) Dunal (Ashwagandha): a comprehensive review on ethnopharmacology, pharmacotherapeutics, biomedical and toxicological aspects. *Biomed Pharmacother.* 2021;143:1-40. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.112175>



44. Sengupta P, Agarwal A, Pogrebetskaya M, Roychoudhury S, Durairajanayagam D, Henkel R. Role of *Withania somnifera* (Ashwagandha) in the management of male infertility. *Reprod Biomed Online*. 2018;36(3):311-26. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2017.11.007>
45. Conselho Federal de Medicina - CFM. Resolução Nº 2.333, de 11 de abril de 2023. Adota as normas éticas para a prescrição de terapias hormonais com esteroides androgênicos e anabolizantes de acordo com as evidências científicas disponíveis sobre os riscos e malefícios à saúde, contraindicando o uso com a finalidade estética, ganho de massa muscular e melhora do desempenho esportivo. *Diário Oficial União*. 12 abr 2023.
46. Argenta SC, Argenta LC, Giacomelli SR, Cezarotto VS. Plantas medicinais: cultura popular versus ciência. *Vivências*. 2011;7(12):51-60.
47. Guibout L, Mamadaliyeva N, Balducci C, Girault JP, Lafont R. The minor ecdysteroids from *Ajuга turkestanica*. *Phytochem Anal*. 2015;26(5):293-300. <https://doi.org/10.1002/pca.2563>
48. Almarabi I. Phytochemical investigation and drug interaction potential of *Cyanotis vaga* [dissertação]. Oxford: University of Mississippi; 2019[acesso 12 fev 2022]. Disponível em: <https://egrove.olemiss.edu/etd/1579>.

Contribuição dos Autores

Costa RLO - Concepção, planejamento (desenho do estudo), aquisição, análise, interpretação dos dados e redação do trabalho. Santos MIS - Concepção, análise, interpretação dos dados e redação do trabalho. Todos os autores aprovaram a versão final do trabalho.

Conflito de Interesse

Os autores informam não haver qualquer potencial conflito de interesse com pares e instituições, políticos ou financeiros deste estudo.



Licença CC BY. Com essa licença os artigos são de acesso aberto que permite o uso irrestrito, a distribuição e reprodução em qualquer meio desde que o artigo original seja devidamente citado.