

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Campus de Araraquara

ISABELA MINGUINI BONACORSI DE MOURA

MACA-PERUANA (*Lepidium meyenii*) E VIDEIRA-DA-PUNCTURA (*Tribulus terrestris*):

fitoterápicos e sua atuação na saúde sexual e reprodutiva humana

Araraquara

2026

ISABELA MINGUINI BONACORSI DE MOURA

MACA-PERUANA (*Lepidium meyenii*) E VIDEIRA-DA-PUNCTURA (*Tribulus terrestris*): fitoterápicos e sua atuação na saúde sexual e reprodutiva humana

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara, para obtenção do título de Bacharela em Farmácia-Bioquímica.

Orientador(a): Prof. Dr. André Gonzaga dos Santos

Araraquara

2026

M929m

Moura, Isabela Minguini Bonacorsi de

Mapa-peruana (*Lepidium meyenii*) e Videira-da-punctura (*Tribulus terrestris*) : fitoterápicos e sua atuação na saúde sexual e reprodutiva humana / Isabela Minguini Bonacorsi de Moura. -- Araraquara, 2026
43 p.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado -
Farmácia-Bioquímica) - Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara
Orientador: André Gonzaga dos Santos

1. Fitoterapia. 2. *Lepidium meyenii*. 3. saúde reprodutiva. 4. saúde sexual. 5. *Tribulus terrestris*. I. Título.

ISABELA MINGUINI BONACORSI DE MOURA

MACA-PERUANA (*Lepidium meyenii*) E VIDEIRA-DA-PUNCTURA (*Tribulus terrestris*): fitoterápicos e sua atuação na saúde sexual e reprodutiva humana

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara, para obtenção do título de Bacharela em Farmácia-Bioquímica.

Data da defesa: 25/05/2026

Banca Examinadora:

Prof. Dr. André Gonzaga dos Santos
UNESP - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Campus de Araraquara

Prof. Dr. Caio Humberto Perego
UNESP - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Campus de Araraquara

Prof^a. Dr^a. Kelly Chrystina Pestana Biava
UNESP - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Campus de Araraquara

Prof^a. Dr^a. Ana Caroline Pires
UNESP - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Campus de Araraquara

Prof. Dr. Flávio Alexandre Carvalho
UNESP - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Campus de Araraquara

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha tia Cibeles e à minha avó Maria Helena, por todo o suporte e incentivo que me permitiram chegar até aqui. Tudo o que conquistei só foi possível graças ao apoio e à confiança de vocês.

Registro um agradecimento especial ao meu padrasto, Emerson, pela presença constante e pelo apoio nos momentos mais desafiadores.

Estendo meus agradecimentos ao meu pai, Tiago, sua esposa Karina, à minha tia Elaine, ao meu avô Tiago, à minha avó Bete e à minha irmã Melissa, pelas palavras de incentivo, encorajamento e de amor.

Às amigas da faculdade, pela parceria, colaboração e amizade construídas durante o curso, que me proporcionaram experiências e lembranças que levarei para toda a vida.

Ao meu noivo, Luiz, pelo apoio, paciência e presença nos momentos decisivos desta caminhada.

Presto, ainda, uma homenagem póstuma à minha mãe Ana Carolina e à minha tia Elisângela (Branca). Suas lembranças permanecem vivas em meu coração.

Registro também uma homenagem póstuma à minha avó de coração, Dolores, cuja lembrança carrego com enorme carinho e gratidão. Sua doçura, generosidade e amor incondicional marcaram profundamente minha vida. Foi presença constante nos momentos difíceis, oferecendo apoio, acolhimento e palavras de conforto que jamais serão esquecidas. Sua memória permanece como exemplo de amor, força e ternura.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, deixo o meu mais sincero agradecimento.

RESUMO

A saúde sexual e reprodutiva é componente essencial do bem-estar físico, mental e social, conforme definido pela Organização Mundial da Saúde. Ela abrange o direito de cada indivíduo a uma vida sexual segura, satisfatória e livre, bem como o acesso a informações, serviços de qualidade e métodos adequados para o cuidado da fertilidade. Diversas queixas relacionadas a esse aspecto da saúde, como baixa libido, infertilidade, distúrbios ejaculatórios e desconfortos da menopausa, têm levado muitas pessoas a buscarem tratamentos médicos, que vão desde terapias hormonais até o uso de fitoterápicos. Entre as espécies vegetais mais utilizadas destacam-se *Lepidium meyenii* (maca-peruana) e *Tribulus terrestris* (videira-da-punctura), cujas propriedades têm sido bastante descritas pela literatura científica. Este trabalho teve como objetivo reunir e analisar criticamente as evidências científicas disponíveis sobre os efeitos desses fitoterápicos na saúde sexual e reprodutiva humana. Para isso, foi realizada uma revisão da literatura de caráter qualitativo, com a consulta de artigos, dissertações, teses e livros publicados entre 1920 e 2024, em bases como PubMed, Scielo, Google Scholar, Biblioteca Virtual em Saúde, Periódicos CAPES, LILACS, ScienceDirect, Scopus e SciFinder. A seleção priorizou estudos clínicos e pré-clínicos metodologicamente rigorosos, que abordassem os mecanismos de ação, eficácia, segurança e indicações terapêuticas desses fitoterápicos. Os resultados evidenciam o potencial terapêutico de *L. meyenii* e *T. terrestris*, especialmente no aumento da libido e no auxílio à fertilidade, embora ressaltem-se a necessidade de mais estudos clínicos robustos para consolidar essas evidências.

Palavras-chave: Fitoterapia; *Lepidium meyenii*; saúde reprodutiva; saúde sexual; *Tribulus terrestris*.

ABSTRACT

Sexual and reproductive health is an essential component of physical, mental, and social well-being, as defined by the World Health Organization. It encompasses the right of every individual to a safe, satisfactory, and free sexual life, as well as access to information, quality services, and appropriate methods for fertility care. Several complaints related to this aspect of health, such as low libido, infertility, ejaculatory disorders, and menopausal discomfort, have led many people to seek medical treatments, ranging from hormonal therapies to the use of herbal medicines. Among the most widely used plant species, *Lepidium meyenii* (maca-peruana) and *Tribulus terrestris* (videira-da-punctura) stand out, as their properties have been extensively described in the scientific literature. This study aimed to gather and critically analyze the available scientific evidence on the effects of these herbal medicines on human sexual and reproductive health. To this end, a qualitative literature review was conducted, consulting articles, dissertations, theses, and books published between 1920 and 2024, in databases such as PubMed, Scielo, Google Scholar, Virtual Health Library, CAPES Journals, LILACS, ScienceDirect, Scopus, and SciFinder. The selection prioritized methodologically rigorous clinical and pre-clinical studies addressing the mechanisms of action, efficacy, safety, and therapeutic indications of these herbal drugs. The results highlight the therapeutic potential of *L. meyenii* and *T. terrestris*, especially in increasing libido and supporting fertility, although they emphasize the need for more robust clinical studies to consolidate this evidence.

Keywords: Phytotherapy; *Lepidium meyenii*; reproductive health; sexual health; *Tribulus terrestris*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tubérculos de <i>Lepidium meyenii</i> (maca-peruana)	21
Figura 2 – Estrutura química da macamida B	22
Figura 3 – Estrutura química do ceto-macaeno	22
Figura 4 – Ramo florido de <i>Tribulus terrestris</i> (videira-da-punctura)	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARE	Elementos de Resposta Antioxidante
CAT	Catalase
CFR	Code of Federal Regulations
cGMP	Guanosi
DHEA	Dehidroepiandrosterona
DHT	Di-hidrotestosterona
FDA	Food and Drug Administration
FIV	Fertilização In Vitro
FSH	Hormônio estimulante do folículo
GSH	Glutathione
GNRH	Gonadotrofinas
HHA	Hipotálamo-hipófise-gonadal
HHG	Hipotálamo-hipófise-gonadal
LH	Hormônio luteinizante
MTC	Medicina Tradicional Chinesa
OMS	Organização Mundial da Saúde
PICs	Práticas Integrativas e Complementares
PNPIC	Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares
RNI	Relação Normalizada Internacional
SHO	Síndrome da Hiperestimulação Ovariana
SOD	Superóxido dismutase
SUS	Sistema Único de Saúde
TPM	Tensão pré-menstrual
TRA	Terapia de Reprodução Assistida

LISTA DE SÍMBOLOS

β	Beta
<i>cAMP</i>	AMP cíclico
<i>cGMP</i>	Guanosina Monofosfato Cíclico
DL_{50}	Dose Letal teórica
$ER\beta$	Receptores de estrogênio beta
κ	Kappa
<i>NO</i>	Óxido Nítrico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 METODOLOGIA	15
3 REVISÃO DA LITERATURA CIENTÍFICA	16
3.1 FITOTERÁPICOS	16
3.2 AFRODISÍACOS	19
3.3 <i>Lepidium meyenii</i> Walp.	20
3.3.1 Mecanismo de ação e modulação endócrina no Eixo Hipotálamo-Hipófise-Gonadal (HHG)	22
3.3.2 Influência na fertilidade humana e parâmetros reprodutivos	23
3.3.3 Potencial antioxidante aplicado à infertilidade	24
3.3.4 Perfil de segurança farmacológica: toxicidade, efeitos adversos e interações medicamentosas	24
3.3.5 Expansão de mercado e contexto regulatório no Brasil	25
3.4 <i>Tribulus terrestris</i> L.	26
3.4.1 Mecanismo de ação e modulação endócrina no Eixo Hipotálamo-Hipófise-Gonadal (HHG)	27
3.4.2 Influência na fertilidade e parâmetros seminais moleculares	28
3.4.3 Atividade antioxidante celular e citoproteção do trato reprodutor	29
3.4.4 Perfil de segurança farmacológica: toxicidade, efeitos adversos e interações medicamentosas	30
3.4.5 Mercado e cenário regulatório nacional no Brasil	31
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

A fitoterapia tem sido amplamente utilizada ao longo da história como uma opção terapêutica para o tratamento e prevenção de diversas enfermidades. Com o avanço da ciência e da tecnologia, muitas dessas práticas tradicionais passaram a ser investigadas com maior rigor científico, permitindo a compreensão de seus mecanismos de ação, eficácia e segurança. No contexto da saúde sexual e reprodutiva, esse movimento é especialmente relevante diante do crescente interesse por abordagens naturais que possam tratar distúrbios como disfunção erétil, infertilidade, desequilíbrios hormonais e falta de libido.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece a saúde sexual e reprodutiva como componentes intrínsecos e vitais do bem-estar físico, mental e social do ser humano, transcendendo a mera ausência de patologias e ressaltando o direito de vivenciar a sexualidade de forma plena, segura e autônoma. Contudo, as disfunções sexuais e a infertilidade configuram-se hoje como graves problemas de saúde pública global. Estima-se que as disfunções sexuais afetem aproximadamente 40% das mulheres e uma parcela superior a 30% dos homens globalmente, comprometendo de forma severa as fases do ciclo de resposta sexual (desejo, excitação, orgasmo e resolução) e acarretando profundos impactos na qualidade de vida, na estabilidade dos relacionamentos interpessoais e na saúde psicológica individual (Abdo; Fleury, 2006; Prescott; Khan, 2020).

Paralelamente, a infertilidade conjugal emerge como uma crise epidemiológica silenciosa. Historicamente estimada entre 8% e 12% dos casais, dados atualizados da OMS apontam que a infertilidade afeta cerca de 17,5% da população adulta global, o que equivale a aproximadamente 1 em cada 6 pessoas no mundo enfrentando a incapacidade de conceber após 12 meses ou mais de relações sexuais regulares não protegidas. No cenário brasileiro, o panorama é igualmente alarmante: projeções do Ministério da Saúde e do Colégio Brasileiro de Reprodução Assistida indicam que o problema afeta cerca de 15% dos casais em idade reprodutiva, traduzindo-se em mais de 8 milhões de pessoas afetadas no país. Esse panorama epidemiológico impõe severos desafios psicossociais, além de gerar uma busca frenética por intervenções médicas que, por vezes, negligenciam a integralidade fisiológica do paciente (Borgh; Wyns, 2018; Kumar; Singh, 2015).

Nesse cenário de vulnerabilidade reprodutiva, a medicina convencional tem concentrado seus esforços em Terapias de Reprodução Assistida (TRA), com destaque para a Fertilização *In Vitro* (FIV). Embora represente um marco tecnológico, a FIV impõe às mulheres protocolos agressivos de hiperestimulação ovariana controlada, utilizando altas doses de hormônios sintéticos (como gonadotrofinas e análogos do GnRH). Esses tratamentos farmacológicos expõem o organismo feminino a efeitos adversos severos, incluindo a Síndrome da Hiperestimulação Ovariana (SHO), condição clínica potencialmente fatal caracterizada por ganho de peso súbito, ascite, disfunções hidroeletrolíticas, tromboembolismo e insuficiência renal aguda. Adicionalmente, o uso indiscriminado e prolongado de terapias hormonais esteroidais alopáticas (estrogênios e progestagênios convencionais) tem sido correlacionado ao aumento do risco cardiovascular e ao desenvolvimento de neoplasias hormônio-dependentes (Gonzales *et al.*, 2004).

O risco associado à manipulação hormonal exógena atinge seu ápice no uso abusivo e indiscriminado de anabolizantes e andrógenos sintéticos por via estética ou desportiva. Casos de toxicidade aguda, falência hepática fulminante, infarto agudo do miocárdio e mortes súbitas associadas ao abuso de esteroides anabolizantes têm sido amplamente documentados na literatura médica e em notificações de vigilância sanitária. Paradoxalmente, indivíduos que utilizam essas substâncias em busca de melhora no desempenho físico e sexual frequentemente desencadeiam o desligamento do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal por retroalimentação (*feedback*) negativa severa, resultando em hipogonadismo secundário, atrofia testicular, azoospermia crônica e infertilidade iatrogênica de difícil reversão (Singh; Singh, 2012).

Diante da iatrogenia e dos elevados custos econômicos associados aos fármacos sintéticos e às intervenções de alta complexidade, a defesa do uso de compostos naturais e matrizes fitoterápicas consolida-se como uma alternativa terapêutica racional e segura. O diferencial biológico dos fitoterápicos reside no conceito de fitocomplexo, onde uma rede sinérgica de metabólitos secundários interage com múltiplos alvos moleculares simultaneamente. Essa característica promove uma modulação fisiológica sutil e adaptógena, estimulando a autorregulação endócrina interna ao invés de suprimir os eixos glandulares por saturação hormonal sintética, o que minimiza drasticamente a incidência de reações adversas graves.

No Brasil, a validação institucional e a inserção dessas práticas no sistema público de saúde ganharam solidez por meio da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC), instituída em 2006 no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). A inserção da fitoterapia nas Práticas Integrativas e Complementares (PICs) do SUS reflete o reconhecimento científico de sua eficácia e segurança, promovendo o acesso universal e democratizado a tratamentos de origem vegetal padronizados. Essa política fortalece o modelo de atenção integral à saúde, fornecendo ferramentas farmacológicas naturais validadas para o manejo de disfunções crônicas e reprodutivas na atenção primária.

Entre as espécies vegetais que têm despertado expressivo interesse médico devido às suas propriedades adaptógenas e pró-fertilidade, destacam-se a *Lepidium meyenii* Walpers (maca-peruana) e o *Tribulus terrestris* L. (videira-da-punctura). Ambas as plantas possuem históricos milenares de uso etnofarmacológico e, atualmente, são investigadas por sua capacidade de atuar sobre o sistema neuroendócrino, otimizando parâmetros como a espermatogênese, a qualidade do sêmen, a função erétil e os sintomas do climatério feminino, agindo em consonância com outras espécies consagradas como *Panax ginseng*, *Turnera diffusa* e *Ptychopetalum olacoides*.

Diante do contexto exposto, este trabalho propõe-se a avaliar o papel de matrizes vegetais selecionadas na modulação do sistema endócrino e reprodutivo. Para tanto, são estabelecidos os seguintes objetivos específicos: 1) reunir e analisar criticamente os artigos científicos e ensaio clínicos disponíveis na literatura contemporânea sobre as plantas *Lepidium meyenii* e *Tribulus terrestris*, correlacionando os achados com dados epidemiológicos e clínicos de segurança; 2) Descrever e detalhar a base fitoquímica e os fitocomplexos das espécies *L. meyenii* e *T. terrestris*, identificando as principais classes de metabólitos secundários (como saponinas esteroidais, alcaloides e glucosinolatos) responsáveis pelas atividades biológicas reportadas; e 3) Realizar uma revisão científica aprofundada sobre a farmacologia aplicada de ambas as plantas, elucidando seus mecanismos de ação molecular sobre o eixo hipotálamo-hipófise-gonadal (HHG), suas propriedades antioxidantes celulares e sua atuação na saúde sexual e reprodutiva humana.

2 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão da literatura científica de caráter qualitativo, fundamentada na análise crítica de publicações acadêmicas disponíveis em diversas bases de dados científicas. A pesquisa teve como objetivo reunir, comparar e discutir evidências sobre os efeitos de *L. meyenii* e *T. terrestris* na saúde sexual e reprodutiva humana.

Foram consultadas as seguintes bases de dados: PubMed, Scielo, Google Scholar, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Periódicos CAPES, LILACS, ScienceDirect, Scopus e SciFinder. A seleção das fontes priorizou publicações acadêmicas revisadas por pares, tais como artigos originais, revisões sistemáticas, ensaios clínicos, dissertações, teses e livros científicos, publicados preferencialmente nos últimos 30 anos, entre 1994 e 2024. No entanto, considerando a escassez de dados sobre o tema, foram incluídas também publicações relevantes de anos anteriores.

Os descritores utilizados na busca foram selecionados em português e inglês, de acordo com a terminologia adotada por cada base de dados, visando ampliar o alcance e a precisão dos resultados. Entre os termos utilizados, destacam-se: “fitoterapia” / “phytotherapy”, “afrodisíaco natural” / “natural aphrodisiac”, “saúde sexual” / “sexual health”, “saúde reprodutiva” / “reproductive health”, “infertilidade” / “infertility”, “libido”, “fertilidade” / “fertility”, “desejo sexual” / “sexual desire” e “ensaio clínico” / “clinical trial”. Esses termos foram combinados de forma estratégica, com o uso de operadores booleanos (AND, OR) para refinar os resultados nas diferentes plataformas consultadas, respeitando as particularidades e o vocabulário de indexação de cada base.

A seleção dos estudos considerou como critérios de inclusão: artigos e publicações que abordassem diretamente os mecanismos de ação, indicações terapêuticas, efeitos afrodisíacos, segurança e eficácia de *L. meyenii* e *T. terrestris*.

A análise dos dados coletados foi conduzida de forma descritiva e interpretativa, permitindo uma compreensão aprofundada dos benefícios, limitações e lacunas existentes na literatura científica sobre o uso dessas plantas medicinais no contexto da sexualidade e fertilidade humanas.

3 REVISÃO DA LITERATURA CIENTÍFICA

3.1 FITOTERÁPICOS

Os fitoterápicos são medicamentos de complexidade fitoquímica singular, elaborados exclusivamente a partir de matérias-primas ativas vegetais, cujos princípios ativos derivam de extratos, óleos, tinturas ou outras preparações padronizadas. A utilização desses preparados remonta a milênios e está intrinsecamente vinculada à evolução das civilizações, consolidando a fitoterapia como uma das bases da terapêutica universal. No escopo da saúde sexual e reprodutiva, a busca por alternativas de origem natural tem se intensificado, destacando-se o emprego de espécies como *Lepidium meyenii* (maca-peruana) e *Tribulus terrestris* (videira-da-punctura). Ambas as espécies representam o cerne do interesse clínico contemporâneo no manejo de disfunções eréteis, declínio da libido, irregularidades endócrinas, síndrome da tensão pré-menstrual (TPM) e sintomatologias associadas ao climatério e à menopausa, fornecendo um espectro amplo de intervenção farmacológica fundamentada em seus múltiplos compostos bioativos (Malviya *et al.*, 2011).

Uma vertente conceitual de extrema relevância para a compreensão da atividade biológica dessas plantas é a classe dos fitoterápicos adaptógenos. Embora se trate de uma classificação farmacológica em pleno processo de consolidação e refinamento pela comunidade científica global, o termo designa substâncias capazes de induzir um estado de resistência inespecífica no organismo, auxiliando-o a neutralizar estressores físicos, químicos ou biológicos e a restabelecer a homeostase celular e sistêmica.

O mecanismo de ação primordial dos adaptógenos, como a *Lepidium meyenii*, envolve uma modulação fina sobre o sistema neuroendócrino, atuando de maneira marcante sobre o eixo hipotálamo-hipófise-gonadal (HHG) e o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA). Ao invés de introduzirem hormônios exógenos sintéticos, que frequentemente desencadeiam mecanismos de retroalimentação (*feedback*) negativa e consequente supressão glandular, os compostos adaptógenos atuam otimizando a sensibilidade dos receptores periféricos e regulando a secreção de hormônios gonadotrópicos, como o hormônio luteinizante (LH) e o hormônio estimulante do folículo (FSH). Essa modulação fisiológica contribui para a regulação

da espermatogênese e da esteroidogênese em homens, bem como para a estabilização folicular e estrogênica em mulheres, atenuando os desequilíbrios hormonais sem os riscos de toxicidade e rebote característicos das terapias de reposição hormonal convencionais.

Historicamente, o cuidado com a saúde reprodutiva e sexual feminina tem sido permeado por tabus, preconceitos e silenciamentos, reflexos diretos de uma cultura patriarcal que tendeu a negligenciar, estigmatizar ou medicalizar excessivamente os corpos e os processos biológicos das mulheres. Sob a égide desse modelo biomédico tradicional, manifestações naturais como o climatério, as flutuações do ciclo menstrual e as variações na libido feminina foram frequentemente rotuladas como patologias puras ou disfunções de menor relevância clínica, limitando o protagonismo e a autonomia da mulher sobre sua própria saúde. Em contrapartida, em comunidades de baixa renda ou regiões geograficamente isoladas, o uso tradicional de plantas medicinais e fitoterápicos estabeleceu-se historicamente como uma ferramenta de resistência, autocuidado e preservação da dignidade feminina. Como aponta Guedelha (2022), o manejo botânico para o alívio de sintomas climatéricos e transtornos do trato reprodutivo confere às mulheres uma alternativa terapêutica viável, integrativa e empoderadora. Essa apropriação do conhecimento fitoquímico permite desconstruir estigmas históricos, oferecendo vias de tratamento que respeitam a fisiologia feminina e mitigam a dependência de intervenções farmacológicas sintéticas agressivas, muitas vezes impostas por visões androcêntricas da medicina tradicional.

A defesa do uso de matrizes fitoterápicas fundamenta-se no conceito de fitocomplexo, isto é, o conjunto de todas as substâncias originárias do metabolismo vegetal (como alcaloides, flavonoides, taninos e saponinas) que atuam de forma sinérgica e dinâmica para produzir o efeito terapêutico. Diferentemente dos fármacos alopáticos convencionais, que isolam um único princípio ativo em altas concentrações, o fitocomplexo de espécies como o *Tribulus terrestris* (rico em saponinas esteroidais, como a protodioscina) promove uma abordagem "multi-alvo" (*multi-target*).

Isso significa que múltiplos componentes interagem simultaneamente com diferentes vias sinalizadoras e receptores do organismo, o que potencializa a eficácia clínica global e, ao mesmo tempo, reduz significativamente a incidência e a gravidade de efeitos colaterais. A eficácia dessa abordagem molecular na mitigação

de ondas de calor (sintomas vasomotores), distúrbios neuropsíquicos (ansiedade e labilidade emocional), secura vaginal e distúrbios metabólicos associados ao declínio estrogênico encontra amplo respaldo em crescentes revisões sistemáticas. Souza (2020) corrobora essa perspectiva ao destacar que a fitoterapia proporciona reduções clinicamente significativas nas queixas climatéricas, validando a segurança, a tolerabilidade e a racionalidade científica por trás da escolha de compostos naturais.

No cenário de saúde pública brasileiro, a validação institucional desses saberes e práticas se consolidou por meio da criação da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde (SUS), instituída em 2006. As Práticas Integrativas e Complementares (PICs), dentro das quais a fitoterapia ocupa papel de absoluto destaque, representam um avanço regulatório, científico e assistencial fundamental, convertendo o uso popular de plantas em uma estratégia de saúde pública pautada em critérios rígidos de segurança, eficácia e qualidade reprodutível.

A inclusão da fitoterapia no SUS promove a democratização do acesso a tratamentos seguros para a saúde sexual e reprodutiva, minimizando os custos associados à medicalização de alta complexidade e à dependência de insumos farmacêuticos ativos importados. Ademais, essa política incentiva a transição para um modelo de atenção à saúde mais humanizado, resolutivo e holístico, que reconhece o valor científico das formulações herbais e ampara legalmente a prescrição de fitoterápicos por profissionais de saúde devidamente capacitados.

Para além de *L. meyenii* e *T. terrestris*, o arsenal fitoquímico direcionado ao equilíbrio reprodutivo engloba outras espécies de relevância acadêmica. Destacam-se o *Panax ginseng*, amplamente documentado por seu efeito adaptógeno clássico e melhora do tônus vascular; o *Ginkgo biloba*, cujos ginkgolídeos otimizam a microcirculação na região pélvica e genital; a *Turnera diffusa* (damiana), reconhecida pela ação estimulante neuromuscular e tônica; e a *Ptychopetalum olacoides* (muira puama), consagrada como tônico do sistema nervoso central e moduladora da libido. Essa rica diversidade fitoquímica reforça a necessidade contínua de pesquisas clínicas bem desenhadas que determinem interações medicamentosas, perfis de toxicidade e parâmetros farmacocinéticos específicos (Teixeira; Vale, 2021). Embora muitas dessas discussões globais foquem na comercialização e cultivo em seus países de origem, como o grande mercado

andino da maca-peruana no Peru, torna-se imperativo transpor essa análise para o contexto epidemiológico e de mercado brasileiro, onde a demanda por essas plantas tem reconfigurado as diretrizes de prescrição e consumo na prática clínica nacional.

Em síntese, a fitoterapia consolida-se como uma estratégia terapêutica indispensável e cientificamente robusta no campo da saúde sexual e reprodutiva humana. A capacidade moduladora dos compostos bioativos vegetais sobre os eixos endócrinos centrais, associada ao menor índice de toxicidade quando comparada ao uso indiscriminado de hormônios e anabolizantes sintéticos, posiciona plantas como a *Lepidium meyenii* e o *Tribulus terrestris* na vanguarda das opções terapêuticas integrativas modernas. Contudo, para que sua incorporação seja plenamente otimizada no cenário nacional, faz-se necessário o contínuo fortalecimento de protocolos clínicos rigorosos, o aprofundamento das investigações sobre os mecanismos de ação ao nível molecular e a contínua capacitação dos profissionais que atuam na ponta do sistema de saúde.

3.2 AFRODISÍACOS

Os afrodisíacos são substâncias capazes de estimular o desejo sexual, a excitação e o desempenho, atuando tanto em aspectos psicológicos quanto fisiológicos por meio da modulação hormonal, da melhoria do fluxo sanguíneo e de efeitos sobre o sistema nervoso central (MALVIYA *et al.*, 2011). De acordo com a Food and Drug Administration (FDA), qualquer produto que apresente em sua rotulagem alegações de despertar ou aumentar o desejo sexual, bem como de melhorar o desempenho sexual, é classificado como um *aphrodisiac drug product*. Essa definição, descrita no Code of Federal Regulations (CFR) Title 21, Section 310.528, estabelece que tais produtos se enquadram na categoria de medicamentos e, portanto, devem seguir requisitos regulatórios específicos (FDA, 2023). Na perspectiva etnoalimentar, García-Espinosa *et al.* (2009) ressaltam que o caráter afrodisíaco de um alimento depende mais de seu contexto de uso e de consumo do que necessariamente de sua composição nutricional, refletindo práticas culturais consolidadas ao longo do tempo.

Do ponto de vista histórico e origem, os afrodisíacos podem ser subdivididos em naturais – extraídos de plantas, animais e minerais – e sintéticos (Shamloul, 2010). Ademais, sua classificação também considera o modo de ação:

aqueles que aumentam a libido, os que potencializam a potência erétil e os que intensificam as sensações de prazer sexual (Singh; Singh, 2012). Embora muitas substâncias de origem animal e vegetal tenham sido empregadas em diversas culturas para vitalizar o organismo e melhorar o desempenho sexual masculino, poucas tiveram seus mecanismos farmacológicos claramente elucidados (Ali; Ansari; Kotta, 2013).

No âmbito alimentar, Felipe (2004) define que uma preparação só pode ser considerada afrodisíaca se contiver, em sua composição, pelo menos um ingrediente reconhecidamente dotado dessa propriedade, podendo ser consumida como parte da dieta ou em forma de pílulas e condimentos. Entre os afrodisíacos naturais mais estudados destacam-se a *L. meyenii* e a *T. terrestris*, que se inserem em um restrito grupo de plantas cuja eficácia tem sido avaliada por investigações científicas rigorosas (Shamloul, 2010). Ressalta-se, contudo, que a maior parte dos estudos concentra-se no público masculino, havendo escassez de pesquisas voltadas ao efeito desses fitoterápicos na sexualidade feminina – lacuna que, talvez em virtude de tabus herdados de uma cultura patriarcal, demandará esforços de pesquisa mais intensos nos próximos anos.

3.3 *Lepidium meyenii* Walp.

Lepidium meyenii Walp., popularmente conhecida como maca-peruana, é uma planta herbácea (figura 1) pertencente à família Brassicaceae. Trata-se de uma espécie cultivada tradicionalmente nas regiões elevadas dos Andes centrais do Peru, sob condições climáticas extremas e altitudes que variam entre 3.500 e 4.500 metros acima do nível do mar (Gonzales *et al.*, 2009). Este cultivo milenar remonta há mais de dois mil anos, integrando a etnofarmacologia e os saberes tradicionais das populações andinas, que historicamente utilizavam seus hipocótilos tanto como componente alimentar básico quanto como agente fitoterapêutico para o incremento da resistência física, da energia vital e da libido (Gonzales *et al.*, 2009; Alonso, 2016).

Figura 1 – Tubérculos de *Lepidium meyenii* (maca-peruana)



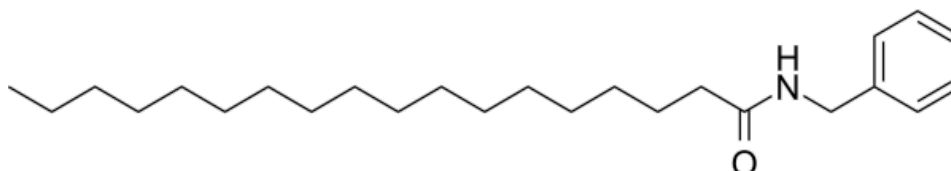
Fonte: Medical services, 2022.

A porção de interesse farmacognóstico e nutricional da planta é o seu hipocótilo (tubérculo), consumido de forma fresca ou desidratada. Na forma fresca, o tubérculo apresenta um conteúdo hídrico aproximado de 80%, além de concentrações expressivas de minerais como ferro e cálcio. Quando seco, o hipocótilo exibe uma densidade nutricional notável, contendo entre 13% e 16% de proteínas ricas em aminoácidos essenciais (Valerio; Gonzales, 2005). Análises bromatológicas detalhadas da droga vegetal desidratada revelam uma fração de 10,2% de proteínas, 59% de carboidratos, 2,2% de lipídios e 8,5% de fibras (Dini *et al.*, 1994). Tradicionalmente, o consumo etnomédico se dava pela fervura do tubérculo para o preparo de bebidas e extratos aquosos. Na atualidade, o insumo é majoritariamente comercializado em cápsulas contendo o pó da droga vegetal seca ou extratos secos padronizados, fator que correlaciona-se diretamente à concentração de metabólitos secundários e, por conseguinte, à magnitude de suas respostas clínicas (Gonzales, 2012).

Do ponto de vista fitoquímico, o fitocomplexo de *L. meyenii* é caracterizado por uma assinatura molecular complexa que inclui alcaloides, glucosinolatos, flavonoides, taninos, fitoesteróis (notadamente o β -sitosterol) e compostos lipídicos exclusivos denominados macamidas (amidas secundárias benziladas) e macaenos (ácidos graxos poli-insaturados) (Gonçalves, 2019). As macamidas (figura 2) e os macaenos (figura 3) são classificados como os marcadores químicos e os principais responsáveis pelos efeitos adaptógenos,

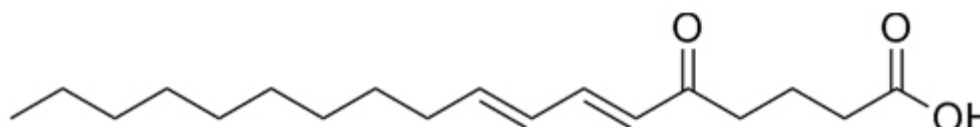
estimulantes e reguladores da homeostase reprodutiva da planta (Chen; Li; Fan, 2017).

Figura 2 – Estrutura química da macamida B



Fonte: Macapulver, 2020.

Figura 3 – Estrutura química do ceto-macaeno



Fonte: Macapulver, 2020.

3.3.1 Mecanismo de ação e modulação endócrina no Eixo Hipotálamo-Hipófise-Gonadal (HHG)

A atuação de *L. meyenii* sobre a saúde sexual e reprodutiva não decorre de uma ação hormonal exógena direta, visto que a planta não possui quantidades significativas de hormônios esteroidais em sua composição capazes de mimetizar de forma robusta o estrogênio ou a testosterona circulantes. O seu efeito classifica-se como adaptógeno e neuromodulador central, exercendo uma regulação fina sobre o eixo hipotálamo-hipófise-gonadal (HHG). Os compostos lipofílicos, especialmente as macâmidas, parecem atuar no sistema nervoso central por meio da inibição da enzima hidrólase de amidas de ácidos graxos (FAAH), o que eleva os níveis endógenos de anandamida e modula os receptores canabinoides (CB1). Essa via neuroquímica correlaciona-se diretamente com a modulação do humor, redução da ansiedade e estimulação do desejo sexual de forma central.

Adicionalmente, os fitoesteróis e glucosinolatos atuam periféricamente modulando a sensibilidade dos receptores hormonais nas gônadas. O fitoestrógeno

β -sitosterol exibe uma afinidade sutil pelos receptores de estrogênio ($ER\beta$), exercendo um efeito estrogênico e promovendo a liberação de substâncias precursoras de hormônios sem causar hiperestimulação celular indesejada (Alonso, 2016; Gonçalves, 2019). Em ensaios clínicos conduzidos por Gonzales *et al.* (2003), observou-se que a administração crônica de maca gelatinizada melhorou significativamente os parâmetros sexuais e seminais sem alterar os níveis séricos totais de hormônio luteinizante (LH), hormônio estimulante do folículo (FSH), estradiol ou testosterona. Esse achado consolida o perfil adaptógeno da espécie: em vez de induzir uma sobrecarga hormonal sistêmica, que resultaria em *feedback* negativo e desligamento do eixo, a planta otimiza a eficiência biológica dos hormônios já circulantes através do aumento da densidade ou da afinidade dos receptores periféricos, regulando a fisiologia gonadal de forma equilibrada.

3.3.2 Influência na fertilidade humana e parâmetros reprodutivos

No sistema reprodutor masculino, *L. meyenii* demonstra eficácia marcante na otimização da fertilidade. Gonzales *et al.* (2001) demonstraram em homens saudáveis que o consumo de 1,5 g/dia e 3,0 g/dia de maca gelatinizada por quatro meses induziu um aumento significativo no volume do sêmen, na contagem total de espermatozoides e na motilidade espermática. Esse efeito pró-fertilidade masculina decorre do estímulo direto exercido pelos compostos bioativos sobre as células de Sertoli e sobre o epitélio germinativo nos túbulos seminíferos, impulsionando as fases mitóticas e meióticas da espermatogênese sem induzir atrofia glandular ou rebote androgênico (Wang *et al.*, 2007).

No trato reprodutivo feminino, a influência na fertilidade se manifesta pela melhora na receptividade endometrial e na qualidade oocitária. Os extratos de maca auxiliam na maturação dos folículos ovarianos, agindo como um agente regulador do ciclo estral e menstrual. Em mulheres na pós-menopausa, a planta atua atenuando as flutuações e o declínio estrogênico abrupto. Brooks *et al.* (2008) constataram que a administração de 3,5 g/dia da droga vegetal desidratada por seis semanas reduziu drasticamente escores de ansiedade, depressão e disfunção sexual em mulheres climatéricas. Tais achados foram corroborados por Stojanovska *et al.* (2015), que registraram melhorias significativas na sintomatologia neuropsíquica e estabilização da pressão arterial diastólica em mulheres na menopausa após o consumo diário de

3,3 g de maca, o que valida seu uso como alternativa segura à terapia de reposição hormonal sintética convencional.

3.3.3 Potencial antioxidante aplicado à infertilidade

A infertilidade conjugal e as disfunções sexuais estão intimamente associadas ao estresse oxidativo, caracterizado pelo excesso de Espécies Reativas de Oxigênio (EROs) que causam a peroxidação lipídica das membranas dos espermatozoides (reduzindo sua motilidade e integridade de DNA) e promovem o envelhecimento celular oocitário precoce. O fitocomplexo de *L. meyenii*, rico em compostos fenólicos, flavonoides e polissacarídeos, atua como um potente varredor de radicais livres.

Troya-Santos *et al.* (2017) demonstraram que o processamento térmico (cozimento) do hipocótilo potencializa substancialmente a sua capacidade antioxidante *in vitro*, sugerindo que a liberação e ativação de certos polifenóis e polissacarídeos dependem de processos de extração adequados. Adicionalmente, polissacarídeos isolados das folhas da maca demonstraram capacidade de neutralizar radicais hidroxila e superóxido, protegendo as membranas celulares gonadais contra danos oxidativos e preservando a viabilidade celular do trato reprodutor (Caicai *et al.*, 2017). Essa proteção antioxidante sistêmica e local restabelece o microambiente fisiológico ideal para a gametogênese e para a fecundação bem-sucedida.

3.3.4 Perfil de segurança farmacológica: toxicidade, efeitos adversos e interações medicamentosas

Do ponto de vista toxicológico, *L. meyenii* apresenta um perfil de segurança excepcionalmente elevado, condizente com seu histórico milenar de uso alimentar pelas populações andinas. Estudos de toxicidade aguda e crônica em modelos animais revelaram que extratos aquosos e hidroalcoólicos de maca não induzem mutagenicidade, citotoxicidade ou alterações histopatológicas em órgãos-alvo (fígado e rins). A Dose Letal teórica (DL_{50}) em roedores é superior a 15

g/kg de peso corporal, o que classifica a planta como uma substância praticamente atóxica.

Os efeitos adversos relatados em ensaios clínicos humanos são raros, de intensidade leve e transitória, incluindo predominantemente distúrbios gastrointestinais leves (como dispepsia, flatulência ou sensação de estufamento), dor de cabeça discreta e episódios de insônia ou agitação leve se consumida no período noturno, devido às suas propriedades estimulantes e adaptógenas.

No tocante às interações medicamentosas, por apresentar propriedades adaptógenas e discretos efeitos moduladores hormonais e metabólicos, o uso concomitante de *L. meyenii* requer cautela em pacientes sob terapia de reposição hormonal sintética, contraceptivos orais combinados ou moduladores seletivos dos receptores de estrogênio (como o tamoxifeno), devido ao risco teórico de competição ou potencialização farmacodinâmica nos receptores periféricos. Da mesma forma, devido ao seu potencial em melhorar a sensibilidade à insulina e induzir efeito hipoglicemiante (Troya-Santos *et al.*, 2017), a associação com antidiabéticos orais (como a metformina) ou insulina pode resultar em efeito sinérgico benéfico, exigindo monitoramento da glicemia para evitar episódios de hipoglicemia. Adicionalmente, por conter concentrações basais de vitamina K, indivíduos em uso crônico de anticoagulantes cumarínicos (como a varfarina) devem ser monitorados quanto à estabilidade do RNI (*Relação Normalizada Internacional*).

3.3.5 Expansão de mercado e contexto regulatório no Brasil

O aumento do interesse comercial por *L. meyenii*, tanto no Peru quanto internacionalmente, impulsionou pesquisas científicas que visam comprovar seus benefícios à saúde e consolidar sua aplicação como alimento funcional e fitoterápico, valorizando os saberes tradicionais das populações andinas (Liberato; Sandes; Góes, 2018). No cenário brasileiro, esse fenômeno se reflete em uma expansão mercadológica vertiginosa na última década. O Brasil tornou-se um dos principais mercados consumidores e importadores da planta na América Latina, onde o insumo é amplamente distribuído em farmácias de manipulação, drogarias e lojas de produtos naturais, impulsionado pelo apelo de suas propriedades adaptógenas na melhoria da vitalidade e da saúde sexual.

Sob a perspectiva regulatória, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) classifica a *L. meyenii* primordialmente como constituinte autorizado para suplementos alimentares (conforme a RDC nº 243/2018 e Instruções Normativas subsequentes), estipulando limites de segurança de ingestão diária e exigindo a padronização rigorosa de extratos para mitigar riscos de fraudes, adulterações ou contaminações decorrentes do expressivo volume comercial internacional. Paralelamente, a comunidade científica nacional tem intensificado investigações sobre o fitocomplexo da planta, buscando correlacionar seu consumo aos perfis epidemiológicos locais, especialmente no manejo integrativo e complementar de disfunções sexuais, estresse crônico e sintomas climatéricos na população brasileira, alinhando-se aos preceitos de segurança e eficácia preconizados pelas políticas de saúde integrativa vigentes no país.

3.4 *Tribulus terrestris* L.

Tribulus terrestris L., popularmente denominada videira-da-punctura ou abrolhos, é uma planta rasteira (figura 4) pertencente à família Zygophyllaceae. Trata-se de uma espécie cosmopolita, nativa de regiões tropicais e subtropicais da Europa, Ásia, África e Austrália. A sua morfologia vegetal é caracterizada por folhas opostas paripinadas, flores pentâmeras de coloração amarela e frutos esquizocárpicos providos de espinhos rígidos, atributos que lhe conferem uma notável plasticidade ecológica e capacidade de adaptação a solos áridos, semiáridos e ambientes severamente hostis (Pereira *et al.*, 2018). Historicamente, as suas folhas, raízes e, majoritariamente, os seus frutos têm sido extensamente empregados nos sistemas médicos tradicionais — incluindo a Medicina Ayurvédica, a Medicina Tradicional Chinesa (MTC) e a medicina greco-romana — como agente tônico revigorante, estimulante neuromuscular, afrodisíaco e no manejo de infecções do trato geniturinário e distúrbios reprodutivos (Qureshi *et al.*, 2014).

Figura 4 – Ramo florido de *Tribulus terrestris* (videira-da-punctura)



Fonte: Famivita, 2023.

A matriz vegetal de *T. terrestris* exibe uma ampla diversidade de metabólitos primários e secundários distribuídos diferencialmente nos seus órgãos. Embora a caracterização dos componentes primários seja menos frequente na literatura especializada, quantificações na biomassa total indicam teores significativos de vitaminas, ácidos graxos insaturados e minerais biologicamente essenciais para a fertilidade, tais como o cálcio, o fósforo, o ferro e, destacadamente, o zinco (Adaikan *et al.*, 2000; Nassar *et al.*, 1998).

No que tange ao metabolismo secundário, o fitocomplexo extraído dos frutos e folhas destaca-se pela presença de alcaloides indólicos, flavonoides, glicosídeos fenólicos, resinas, nitratos inorgânicos (sais de nitrato precursores da síntese endotelial de óxido nítrico) e, como marcadores majoritários, as saponinas esteroidais (Kostova; Dinchev, 2005; Adaay; Mosa, 2012; Kor *et al.*, 2013). As saponinas são compostos anfifílicos glicosilados que constituem os principais determinantes químicos das atividades farmacológicas, hormonais e pró-eréteis atribuídas à espécie.

3.4.1 Mecanismo de ação e modulação endócrina no Eixo Hipotálamo-Hipófise-Gonadal (HHG)

A farmacodinâmica molecular de *T. terrestris* centra-se na atividade de suas saponinas esteroidais furastanolas, com ênfase na protodioscina, que representa aproximadamente 45% do teor total de saponinas nos frutos e cerca de 1,48% do extrato seco padronizado (De Combarieu *et al.*, 2003; Pavin *et al.*, 2018). Ao ser metabolizada no organismo humano, a protodioscina sofre clivagens hidrolíticas pela microbiota intestinal, sendo convertida em deidroepiandrosterona (DHEA) e outros metabólitos androgênicos estruturalmente análogos. Este aumento nos níveis basais de precursores androgênicos estimula o hipotálamo a secretar de forma pulsátil o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), o qual sinaliza para a adenohipófise a liberação do hormônio luteinizante (LH). O LH circulante atua diretamente nas células de Leydig nos testículos, induzindo a esteroidogênese e elevando a produção endógena de testosterona livre e total (Gauthaman; Ganesan; Prasad, 2003).

Além da modulação endócrina central no eixo HHG, *T. terrestris* exerce um efeito periférico marcante sobre a musculatura lisa dos corpos cavernosos. Os nitratos inorgânicos e as saponinas do extrato atuam em sinergia para potenciar a via do Óxido Nítrico/Guanosina Monofosfato Cíclico (*NO/cGMP*). O *NO* liberado pelas células endoteliais ativa a enzima guanilato ciclase, convertendo o *GTP* em *cGMP*, o que promove o relaxamento das artérias helicinas penianas e o consequente influxo sanguíneo necessário para a ereção.

Paralelamente, o extrato modula a atividade de isoenzimas da fosfodiesterase, especificamente a fosfodiesterase tipo 3 (PDE3) (Keshtmand *et al.*, 2014) e, secundariamente, a tipo 5 (PDE5). Ao atenuar a taxa de degradação enzimática do *cGMP* e do *AMP* cíclico (*cAMP*), a planta prolonga a sinalização intracelular de vasodilatação. O incremento do *cAMP* celular ativa a proteína quinase A (PKA), induzindo a fosforilação de canais de cálcio e reduzindo o cálcio citosólico na musculatura lisa pélvica, o que otimiza significativamente o tempo e a rigidez da resposta erétil, além de elevar os escores clínicos de libido e desempenho sexual (Postigo *et al.*, 2016).

3.4.2 Influência na fertilidade e parâmetros seminais moleculares

O impacto de *T. terrestris* na reversão de quadros de infertilidade idiopática masculina está intimamente associado ao estímulo do epitélio germinativo

e à cinética flagelar dos espermatozoides. Ensaios em modelos animais e estudos clínicos humanos demonstram que a administração contínua do extrato aquoso dos frutos incrementa de forma significativa a contagem global, a densidade e o percentual de gametas com morfologia normal (Tag *et al.*, 2015; Adaay; Mattar, 2012). O zinco molecular presente no fitocomplexo atua como cofator essencial para enzimas de restrição e polimerases, participando ativamente da síntese de proteínas, proteínas nucleares básicas que substituem as histonas durante a espermiogênese, garantindo a compactação cromatínica ideal e a estabilidade do genoma espermático (Wang; Ma; Liu, 1990).

No nível molecular, a melhoria drástica da motilidade espermática induzida pela planta correlaciona-se com a modulação da via do *cAMP* no flagelo. Como demonstrado por Keshtmand *et al.* (2014), a inibição da PDE3 pelo extrato eleva as concentrações intraspermáticas de *cAMP*. Este segundo mensageiro ativa cascata de fosforilação que atinge diretamente a dineína axonemal, a principal ATPase motora responsável pelo deslizamento dos microtúbulos no axonema do flagelo. Esse processo bioquímico fornece a energia cinética necessária para o batimento flagelar, potencializando a motilidade progressiva e a capacidade de penetração no muco cervical.

Contudo, Khaleghi *et al.* (2017) ressaltam que, embora o extrato otimize as variáveis cinéticas e estruturais dos gametas, ensaios *in vitro* não evidenciaram capacidade direta em mitigar de forma absoluta a fragmentação do DNA espermático sob condições severas de estresse térmico, indicando que a integridade genômica requer uma intervenção sistêmica prolongada *in vivo*, em vez de uma ação tópica imediata.

3.4.3 Atividade antioxidante celular e citoproteção do trato reprodutor

As disfunções sexuais e o declínio da viabilidade oocitária e espermática encontram no estresse oxidativo um de seus principais gatilhos fisiopatológicos. A membrana citoplasmática dos espermatozóides é hiper-suscetível à ação deletéria de Espécies Reativas de Oxigênio (EROs) devido à sua elevada constituição em ácidos graxos poli-insaturados. O extrato de *T. terrestris* exerce uma robusta atividade antioxidante por meio de mecanismos genômicos e enzimáticos. O fitocomplexo, rico em flavonóis e flavonas (quercetina, kaempferol, isoramnetina,

luteolina e rutina), atua como indutor da translocação nuclear do Fator Nuclear Eritroide 2-relacionado 2 (Nrf2) (Sahin *et al.*, 2016). Uma vez no núcleo celular, o Nrf2 liga-se aos Elementos de Resposta Antioxidante (ARE), coordenando a transcrição e expressão de genes codificantes de enzimas citoprotetoras de primeira linha, como a Heme Oxigenase-1 (HO-1), a Catalase (CAT), a Superóxido Dismutase (SOD) e a Glutathione Peroxidase (GPx), enquanto reprime vias pró-inflamatórias mediadas pelo Fator Nuclear Kappa-B (NF-κB).

Esta ativação enzimática confere ao tecido gonadal uma barreira eficaz contra a peroxidação lipídica e contra a toxicidade induzida por xenobióticos ambientais e fármacos antineoplásicos alopáticos. Estudos documentam que o pré-tratamento com *T. terrestris* previne a atrofia testicular, o colapso dos túbulos seminíferos e a apoptose celular induzida por metais pesados biocumulativos, como o cádmio e o alumínio (Rajendar; Bharavi; Rao, 2011). Da mesma forma, a planta demonstrou eficácia em neutralizar a toxicidade sistêmica da ciclofosfamida, um agente alquilante quimioterápico amplamente associado à infertilidade iatrogênica crônica. O extrato atua sequestrando diretamente a acroleína (o metabólito citotóxico da ciclofosfamida), preservando a integridade das células de Sertoli e mantendo a viabilidade da linhagem germinativa (Boonsorn *et al.*, 2010; Pavin *et al.*, 2018).

3.4.4 Perfil de segurança farmacológica: toxicidade, efeitos adversos e interações medicamentosas

Embora amplamente utilizado na medicina tradicional, o perfil toxicológico de *T. terrestris* exige rigorosa avaliação farmacêutica. Ensaios de toxicidade aguda em roedores demonstraram que o extrato aquoso e hidroalcoólico dos frutos possui uma margem de segurança satisfatória, com Dose Letal teórica (DL_{50}) oral superior a 5 g/kg de peso corporal. No entanto, o uso crônico em dosagens excessivas ou sem a devida padronização fitoquímica pode acarretar sobrecarga metabólica. Em modelos animais, doses hepatotóxicas extremas causaram colestase biliar e elevação de transaminases (ALT e AST), sugerindo que pacientes com nefropatias ou hepatopatias pré-existent devem evitar o uso indiscriminado.

Os efeitos adversos documentados em ensaios clínicos humanos são predominantemente de caráter leve e gastrointestinal, incluindo náuseas, pirose,

desconforto epigástrico e episódios de constipação ou diarreia. Devido ao potencial em elevar discretamente os níveis androgênicos, podem ocorrer manifestações como agitação, insônia (se administrado próximo ao período do sono), discreto aumento da oleosidade cutânea e acne. Mulheres grávidas ou em período de lactação possuem contraindicação absoluta de uso, devido ao risco teórico de indução de contrações uterinas e potenciais distúrbios na diferenciação hormonal fetal causados pelas saponinas esteroidais. Homens diagnosticados com hiperplasia prostática benigna (HPB) avançada ou carcinoma de próstata devem utilizar a planta sob estrito monitoramento médico, devido ao risco de estímulo androgênico periférico no tecido prostático (Gauthaman; Ganesan; Prasad, 2003).

No âmbito das interações medicamentosas, por atuar de forma sinérgica na via do *NO/cGMP* e inibir fosfodiesterases, a associação de *T. terrestris* com fármacos vasodilatadores sintéticos utilizados para a disfunção erétil, como os inibidores seletivos da PDE5 (sildenafil, tadalafila), pode resultar em hipotensão severa e reações cardiovasculares adversas por potencialização farmacodinâmica. Da mesma forma, o uso concomitante com medicamentos anti-hipertensivos (especialmente diuréticos e betabloqueadores) requer monitoramento rigoroso, devido ao risco de sinergismo hipotensor. Adicionalmente, devido aos seus efeitos metabólicos na redução da resistência à insulina e potencial hipoglicemiante, o uso combinado com antidiabéticos orais ou insulina exógena pode predispor o paciente a episódios de hipoglicemia indesejada.

3.4.5 Mercado e cenário regulatório nacional no Brasil

No contexto mercadológico brasileiro, *T. terrestris* experimentou uma demanda comercial geométrica nos últimos anos, popularizando-se intensamente entre praticantes de atividades físicas de alta intensidade e indivíduos em busca de terapia integrativa para disfunções sexuais. Sob o prisma regulatório da ANVISA, o enquadramento da espécie passou por importantes transições. Diferentemente da *Lepidium meyenii*, que possui autorização ampla em suplementos alimentares, o uso de *T. terrestris* no Brasil é estritamente regulamentado sob a categoria de Medicamento Fitoterápico ou derivado de droga vegetal de prescrição restrita, não sendo permitida a sua adição indiscriminada em alimentos ou suplementos convencionais fora das especificações de segurança farmacêutica.

A comercialização legal do insumo exige a padronização rigorosa do extrato seco, geralmente estipulado em teores mínimos de 40% de saponinas esteroidais totais calculadas como protodioscina. Essa exigência técnica visa assegurar a reprodutibilidade dos efeitos terapêuticos, coibir a prática de adulterações com outras espécies do gênero *Tribulus* e salvaguardar a saúde do consumidor brasileiro contra formulações subdosadas ou contaminadas com esteroides sintéticos camuflados, garantindo o alinhamento da prática clínica integrativa aos critérios de rastreabilidade e segurança vigentes na legislação sanitária nacional.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão crítica e sistemática da literatura científica empreendida neste estudo permitiu cumprir rigorosamente os objetivos propostos, consolidando a compreensão sobre o papel das matrizes vegetais *Lepidium meyenii* Walpers (maca-peruana) e *Tribulus terrestris* L. (videira-da-punctura) na modulação da saúde sexual e reprodutiva humana. A análise integrada das evidências fitoquímicas e farmacológicas demonstrou que ambas as espécies dispõem de robusto suporte pré-clínico e clínico que valida suas aplicações tradicionais no incremento da libido, na reversão de marcadores de infertilidade idiopática e na atenuação de sintomatologias decorrentes do climatério e da menopausa. O refinamento dessas evidências elucida que os benefícios observados não decorrem de princípios ativos isolados em altas concentrações, mas sim da integridade biológica de seus fitocomplexos.

A defesa epistemológica e farmacêutica dessas plantas medicinais fundamenta-se na racionalidade de seus fitocomplexos, estruturas que operam por meio de uma dinâmica sinérgica conhecida na farmacognosia moderna como efeito comitiva ou *entourage effect*. Em vez de atuarem através de um mecanismo molecular unialvo (*single-target*), típico dos fármacos sintéticos alopáticos e frequentemente associado a efeitos colaterais severos e desligamento de eixos endócrinos por retroalimentação negativa, os múltiplos constituintes secundários das plantas agem de forma multi-alvo (*multi-target*). Em *L. meyenii*, o sinergismo entre as amidas lipofílicas exclusivas (macamidas e macaenos), os glucosinolatos e os fitoesteróis (como o β -sitosterol) promove uma neuromodulação adaptógena central e periférica que ajusta a sensibilidade de receptores hormonais sem saturar o sistema. Paralelamente, em *T. terrestris*, a presença majoritária de saponinas esteroidais furastanolas (com destaque para a protodioscina), em associação com flavonoides antioxidantes e nitratos inorgânicos, desencadeia uma cascata biológica que simultaneamente eleva os precursores androgênicos no eixo hipotálamo-hipófise-gonadal (HHG) e otimiza a via vasodilatadora do Óxido Nítrico/cGMP através da modulação sutil de fosfodiesterases como a PDE3. Esse efeito de comitiva potencializa a eficácia terapêutica global e mitiga expressivamente a toxicidade celular, conferindo uma homeostase clínica que protege o epitélio germinativo e o microambiente reprodutor contra o estresse oxidativo.

Apesar da consistência fitoquímica mapeada, a transposição desses achados para a prática clínica baseada em evidências ainda enfrenta entraves metodológicos. Persiste na literatura científica uma acentuada heterogeneidade nos protocolos posológicos, nos métodos de extração farmacêutica e na padronização dos insumos utilizados nos ensaios clínicos, limitando a reprodutibilidade exata de alguns achados. Adicionalmente, este estudo identificou uma lacuna epidemiológica e de gênero significativa: a vasta maioria das investigações clínicas e pré-clínicas concentra-se em populações e modelos masculinos. As mulheres encontram-se historicamente sub-representadas nas pesquisas voltadas aos fitoterápicos afrodisíacos e reguladores da fertilidade, o que obscurece o entendimento molecular sobre os impactos dessas plantas na complexa fisiologia do ciclo de resposta sexual feminino e no manejo de desfechos clínicos específicos, tais como o transtorno do desejo sexual hipoaetivo e a receptividade endometrial.

Essa assimetria científica não se restringe a uma falha metodológica isolada, mas reflete as ramificações de uma cultura patriarcal e androcêntrica que, ao longo de séculos, moldou o desenvolvimento das ciências médicas. Sob essa perspectiva estrutural, os corpos e os processos biológicos femininos foram historicamente submetidos a um duplo processo de silenciamento e medicalização excessiva. O prazer, a libido e as transições endócrinas naturais da mulher, como o climatério e a menopausa, foram frequentemente cercados por tabus, preconceitos e estigmas sociais que os rotulavam como condições de menor relevância clínica ou como desvios patológicos a serem suprimidos por terapias hormonais sintéticas agressivas, as quais, conforme evidenciado, carregam riscos severos como a Síndrome da Hiperestimulação Ovariana e eventos tromboembólicos. O resgate e a validação científica do uso de fitoterápicos como a maca-peruana e o *Tribulus terrestris* no cuidado reprodutivo feminino atuam como uma contranarrativa a esse modelo. Ao oferecer alternativas terapêuticas de matriz natural, fundamentadas no equilíbrio adaptógeno, a fitoterapia descentraliza o controle intervencionista sobre o corpo feminino, combatendo o preconceito institucionalizado e devolvendo às mulheres a autonomia, a segurança e o protagonismo sobre sua própria saúde sexual.

No âmbito da saúde pública e da realidade epidemiológica do Brasil, a consolidação dessas espécies vegetais adquire relevância estratégica. Diante de um cenário em que a infertilidade e as disfunções sexuais emergem como problemas de

saúde coletiva que afetam milhões de cidadãos, a incorporação regulada da fitoterapia apresenta-se como uma intervenção de alta resolutividade, sustentabilidade econômica e bioética. A inserção desses recursos terapêuticos por meio da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde (SUS) democratiza o acesso a tratamentos seguros para a libido e a fertilidade na atenção primária, reduzindo a dependência de procedimentos de alta complexidade e minimizando os riscos associados ao uso indiscriminado de hormônios exógenos sintéticos e anabolizantes iatrogênicos.

Em suma, *Lepidium meyenii* e *Tribulus terrestris* consolidam-se como plantas medicinais de extraordinário valor terapêutico e científico para o suporte à saúde reprodutiva humana. O avanço definitivo para a sua integração plena e segura na rotina clínica nacional e no arsenal do SUS exige o desenvolvimento de ensaios clínicos multicêntricos, randomizados e controlados de base fitoquímica estritamente padronizada, com foco expandido na saúde das mulheres. Somente através do contínuo fortalecimento da pesquisa farmacológica nacional, do monitoramento sistemático de segurança e da capacitação profissional será possível transpor o conhecimento etnofarmacológico tradicional em diretrizes posológicas baseadas em evidências, assegurando opções terapêuticas naturais, dignas e cientificamente fundamentadas para a preservação da fertilidade e da vitalidade humana.

REFERÊNCIAS

- ABDO, C. H. N.; FLEURY, H. J. Aspectos diagnósticos e terapêuticos das disfunções sexuais femininas. **Archives Of Clinical Psychiatry (São Paulo)**, [S. L.], v. 33, n. 3, p. 162-167, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rpc/a/kBhgd8BfpjWTg3RYFRkBRkP/>. Acesso em: 26 abr. 2025.
- ADAAAY, A.; MOSA, A. R. Evaluation of the effect of aqueous extract of Tribulus terrestris on some reproductive parameters in female mice. **Journal of Materials and Environmental Science**, v. 3, n. 6, p. 1153-1162, 2012. Disponível em: https://www.jmaterenvironsci.com/Document/vol3/vol3_N6/118-JMES-274-2012-Adaay.pdf. Acesso em: 10 mai. 2025.
- ADAAAY, M. H.; MATTAR, A. G. Effect of aqueous and ethanolic extracts of Tribulus terrestris, Phoenix dactylifera and Nasturtium officinale mixture on some reproductive parameters in male mice. **Baghdad Science Journal**, v. 9, p. 640-650, 2012. Disponível em: <https://bsj.uobaghdad.edu.iq/cgi/viewcontent.cgi?article=1610&context=home>. Acesso em: 13 mai. 2025.
- ADAIKAN, P. G. *et al.* Proerectile Pharmacological Effects Of Tr.Terrestris Extract On The Rabbit Corpus Cavernosum. **Annals Academy Of Medicine**, v. 29, p. 22-26, 2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10748960/>. Acesso em: 09 mai. 2025.
- ADIMOELJ, A. Phytochemicals and the breakthrough of traditional herbs in the management of sexual dysfunctions. **International Journal of Andrology**, v. 23, n. 2, p. 82-86, 2000. DOI: 10.1046/j.1365-2605.2000.00020.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.1365-2605.2000.00020.x>. Acesso em: 12 mai. 2025.
- ADIMOELJ, A.; ADAIKAN, P. G. Protodioscin from herbal plant Tribulus terrestris L. improves the male sexual functions, probably via DHEA. **International Journal of Impotence Research**, v. 9(1), p. 1–7, 1997. Disponível em: https://www.scicompdf.se/tiggarnot/adimoelja_97.pdf. Acesso em: 09 mai. 2025.
- ALI, J.; ANSARI, S.; KOTTA, S. Exploring scientifically proven herbal aphrodisiacs. **Pharmacognosy Reviews**, [S. L.], v. 7, n. 1, p. 1, 2013. Disponível em: [suspicious link removed]. Acesso em: 20 abr. 2025.
- ALONSO, J. R. **Tratado de fitofármacos e nutracêuticos**. 1. ed. São Paulo: AC Farmacêutica, 2016.
- ALVAREZ, C. J. O uso de diferentes níveis de Maca sobre a fertilidade de cobaias. **Revista da Faculdade de Ciências Agrárias**: Pasco, Peru, 2003.
- ASADMOBINI, A. *et al.* The effect of Tribulus terrestris extract on motility and viability of human sperms after cryopreservation. **Cryobiology**, v. 75, p. 154-159, 2017. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0011224016303911>. Acesso em: 12 mai. 2025.

BOONSORN, T. *et al.* Effects of catechin addition to extender on sperm quality and lipid peroxidation in boar sêmen. **American-Eurasia Journal of Agricultural and Environmental Science**, v. 7, n. 3, p. 283-288, 2010. Disponível em: [https://www.idosi.org/aejaes/jaes7\(3\)/7.pdf](https://www.idosi.org/aejaes/jaes7(3)/7.pdf). Acesso em: 14 mai. 2025.

BORGHT, M. V.; WYNS, C. Fertility and infertility: definition and epidemiology. **Clin Biochem**, dez. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29555319/>. Acesso em: 16 jun. 2025.

BROOKS, Nicole A. *et al.* Beneficial effects of *Lepidium meyenii* (Maca) on psychological symptoms and measures of sexual dysfunction in postmenopausal women are not related to estrogen or androgen content. **Menopause**, v. 15, n. 6, p. 1157-1162, 2008. Disponível em: [http://eplant.njau.edu.cn/maca/publication/Beneficial%20effects%20of%20Lepidium%20meyanii%20\(Maca\)%20on%20psychological%20symptoms%20and%20measures%20of%20sexual%20dysfunction%20in%20postmenopausal%20women%20are%20not%20related%20to%20estrogen%20or%20androgen%20content.pdf](http://eplant.njau.edu.cn/maca/publication/Beneficial%20effects%20of%20Lepidium%20meyanii%20(Maca)%20on%20psychological%20symptoms%20and%20measures%20of%20sexual%20dysfunction%20in%20postmenopausal%20women%20are%20not%20related%20to%20estrogen%20or%20androgen%20content.pdf). Acesso em: 03 mai. 2025.

CAICAI, Kang *et al.* Isolation, purification and antioxidant activity of polysaccharides from the leaves of maca (*Lepidium Meyenii*). **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 107, n. Pt B, p. 2611-2619, 2017.

CHAMNESS, S. L. *et al.* The effect of androgen on nitric oxide synthase in the male reproductive tract of the rat. **Fertil Sterility**, v. 63, p. 1101-1107, 1995. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0015028216575554>. Acesso em: 25 abr. 2025.

CHEN, L.; LI, J.; FAN, L. The Nutritional Composition of Maca in Hypocotyls (*Lepidium meyenii* Walp) Cultivated in Different Regions of China. **Journal Of Food Quality**, [S. L.], v. 2017, p. 1-8, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/315060703_The_Nutritional_Composition_of_Maca_in_Hypocotyls_Lepidium_meyanii_Walp_Cultivated_in_Different_Regions_of_China. Acesso em: 30 abr. 2025.

DE COMBARIEU, E. *et al.* Furostanol saponins from *Tribulus terrestris*. **Fitoterapia**, v. 74, n. 6, p. 583-591, 2003.

DINCHEV, D. *et al.* Distribution of steroidal saponins in *Tribulus terrestris* from different geographic regions. **Phytochemistry**, v. 69, p. 176-186, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031942207004657>. Acesso em: 12 mai. 2025.

DINI, A. *et al.* Composição química de *Lepidium meyenii*. **Química alimentar**, v. 49, n. 4, p. 347-349, 1994.

DORDING, C. M. *et al.* A double-blind, randomized, pilot dose-finding study of maca root (*L. meyenii*) for the management of SSRI-induced sexual dysfunction. **CNS neuroscience & therapeutics**, v. 14, n. 3, p. 182-191, 2008.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. 21CFR310.528 - Aphrodisiac drug products. **Code of Federal Regulations**. Silver Spring, MD: FDA, 2023. Disponível em: <https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-D/part-310/section-310.528>. Acesso em: 11 set. 2025.

GAUTHAMAN, K.; GANESAN, A. P.; PRASAD, R. N. Sexual effects of puncturevine (*Tribulus terrestris*) extract (protodioscin): Na evaluation using a rat model. **Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 9, p. 257-265, 2003. DOI: 10.1089/10755530360623374. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/10755530360623374?journalCode=acm>. Acesso em: 12 mai. 2025.

GONÇALVES, J. S. **Manual de Fitoterápicos pelo Nutricionista**. 1. ed. Editora Atheneu, 2019.

GONZALES, G. F. **Maca: de la tradición a la ciencia**. Austin, Texas: Concytec, 2006. Disponível em: https://skat.ihmc.us/rid=1R6MH8XVJ-20J75GF-2SXH/Maca%20de%20la%20tradici%C3%B3n%20a%20la%20ciencia_Gonzales_2011.pdf. Acesso em: 02 mai. 2025.

GONZALES, G. F. Ethnobiology and Ethnopharmacology of *Lepidium meyenii* (maca), a Plant from the Peruvian Highlands. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, Article ID 193496, 10 p., 2012. DOI: 10.1155/2012/193496.

GONZALES, G. F. *et al.* *Lepidium meyenii* (Maca) improved semen parameters in adult men. **Asian journal of andrology**, v. 3, n. 4, p. 301-304, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/11604821_Lepidium_meyenii_Maca_improved_semen_parameters_in_adult_men. Acesso em: 01 mai. 2025.

GONZALES, G. F. *et al.* 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**, v. 176, n. 1, p. 163-168, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/10953517_Effect_of_Lepidium_meyenii_Maca_a_root_with_aphrodisiac_and_fertility-enhancing_propeties_on_serum_reproductive_hormone_levels_in_adult_healthy_men. Acesso em: 01 mai. 2025.

GONZALES, G. F. *et al.* Effect of *Lepidium meyenii* (Maca) on spermatogenesis in male rats acutely exposed to high altitude (4340 m). **Journal of Endocrinology**, v. 180, p. 87-95, 2004. Disponível em: <https://joe.bioscientifica.com/view/journals/joe/180/1/87.xml>. Acesso em: 27 abr. 2025.

GONZALES, G. F. *et al.* *Lepidium meyenii* (maca): A plant from the highlands of Peru - from tradition to science. **Forschende Komplementarmedizin**, v. 16, p. 373-380,

2009. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/41102719_Lepidium_meyenii_Maca_A_Plant_from_the_Highlands_of_Peru_-_from_Tradition_to_Science. Acesso em: 28 abr. 2025.

GUEDELHA, C. S. *et al.* Saberes e práticas de mulheres ribeirinhas no climatério: autocuidado, uso de plantas medicinais e sistemas de atenção à saúde.

Investigação, Sociedade e Desenvolvimento, [S. l.], v. 11, n. 3, 2022. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/358747759_Saberes_e_praticas_de_mulheres_ribeirinhas_no_climaterio_autocuidado_uso_de_plantas_medicinais_e_sistemas_de_cuidado_em_saude. Acesso em: 18 abr. 2025.

HASHIM, S. *et al.* Medicinal properties, phytochemistry and pharmacology of *Tribulus terrestris* L. (Zygophyllaceae). **Pakistan Journal of Botany**, v. 46(1), p. 399-404, 2014. Disponível em: [https://www.pakbs.org/pjbot/PDFs/46\(1\)/51.pdf](https://www.pakbs.org/pjbot/PDFs/46(1)/51.pdf). Acesso em: 12 mai. 2025.

KARIMI, J. *et al.* Relationship between advanced glycation end products and increased lipid peroxidation in semen of diabetic men. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 91(1), p. 61-66, 2011. Disponível em:

[https://www.diabetesresearchclinicalpractice.com/article/S0168-8227\(10\)00493-6/abstract](https://www.diabetesresearchclinicalpractice.com/article/S0168-8227(10)00493-6/abstract). Acesso em: 16 mai. 2025.

KESHTMAND, Z. *et al.* Protective effect of *Tribulus terrestris* hydroalcoholic extract against cisplatin induced cytotoxicity on sperm parameters in male mice.

International Journal of Morphology, v. 32, p. 551-557, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v32n2/art29.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2025.

KHALEGHI, S. *et al.* *Tribulus terrestris* Extract Improves Human Sperm Parameters In Vitro. **Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 22(3), p. 407-412, 2017. DOI: 10.1177/2156587216668110. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2156587216668110>. Acesso em: 16 mai. 2025.

KISTANOVA, K. *et al.* Effect of plant *Tribulus terrestris* extract on reproductive performances of rams. **Biotechnology in Animal Husbandry**, v. 21, p. 55-63, 2005. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/240303036_Effect_of_plant_Tribulus_terrestris_extract_on_reproductive_performances_of_rams. Acesso em: 13 mai. 2025.

KOR, N. M.; ZADEH, J.; KOR, Z. M. Physiological and pharmaceutical effects of *Tribulus Terrestris* as a Multipurpose and Valuable Medicinal Plant. **International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research**, v. 1, n. 5, p. 556-562, 2013. Disponível em: [suspicious link removed]. Acesso em: 10 mai. 2025.

KOSTOVA, I.; DINCHEV, D. Saponins in *Tribulus terrestris* – chemistry and bioactivity. **Phytochemistry Reviews**, v. 4, n. 2, p. 111-137, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/225504712_Saponins_in_Tribulus_terrestris_-_Chemistry_and_Bioactivity. Acesso em: 09 mai. 2025.

KUMAR, P.; SINGH, P. Protective Role of Tribulus terrestris on Aluminium Chloride - Induced Reproductive Toxicity in the Male Laboratory Mouse. **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research**, v. 6, n. 6, p. 2395-2405, 2015.

Disponível em:

<https://ijpsr.com/bft-article/protective-role-of-tribulus-terrestris-on-aluminium-chloride-induced-reproductive-toxicity-in-the-male-laboratory-mouse/>. Acesso em: 13 mai. 2025.

KWOLEK-MIREK, M. *et al.* Acrolein-induced oxidative stress and cell death exhibiting features of apoptosis in the yeast *Saccharomyces cerevisiae* deficient in SOD1. **Cell Biochemistry and Biophysics**, v. 71(3), p. 1525-1536, 2015. DOI:

10.1007/s12013-014-0376-8. Disponível em:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s12013-014-0376-8>. Acesso em: 16 mai. 2025.

LEE, M. D.; JOHN, R. **Natural Progesterone: The Multiple Role of a Remarkable Hormone**. Bull Publishing, California, USA, p. 29, 1993.

LIBERATO, N. S.; SANDES, A. B.; GÓES, S. R. M. F. Comparação entre as propriedades funcionais da Maca Peruana (*Lepidium meyenii*) descritas na literatura científica e as disseminadas na mídia. **Apoena**, [S. l.], v. 1, p. 1–11, 2018. Disponível em: <https://publicacoes.unijorge.com.br/apoena/article/view/208>. Acesso em: 05 mai. 2025.

MALVIYA, Neelesh *et al.* Recent studies on aphrodisiac herbs for the management of male sexual dysfunction - A review. **Acta Poloniae Pharmaceutica - Drug Research**, v. 68, n. 1, p. 3-8, 2011. Disponível em:

https://www.ptfarm.pl/pub/File/Acta_Poloniae/2011/1/003.pdf. Acesso em: 18 abr. 2025.

MORALES, A.; HEATON, J. P. Hormonal erectile dysfunction: Evaluation and management. **Urologic Clinics of North America**, v. 28, p. 279-288, 2001.

Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0094014305701385?via%3Dihub>. Acesso em: 28 abr. 2025.

NASSAR, A. *et al.* Increase of intracellular calcium is not a cause of pentoxifylline induced hyperactivated motility or acrosome reaction in human sperm. **Fertility and Sterility**, v. 69, p. 748-754, 1988. Disponível em:

[https://www.fertstert.org/article/S0015-0282\(98\)00013-2/fulltext](https://www.fertstert.org/article/S0015-0282(98)00013-2/fulltext). Acesso em: 09 mai. 2025.

OPLÉTAL, L. *et al.* Natural compounds potentially influencing pig reproduction review. **Research in Pig Breeding**, v. 2, p. 50–54, 2008. Disponível em:

<https://nomos.is.cuni.cz/publication/162443?query=steroidal+saponins&lang=en>. Acesso em: 10 mai. 2025.

PAVIN, N. F. *et al.* Tribulus terrestris protects against male reproductive damage induced by cyclophosphamide in mice. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**,

v. 2018, 28 ago. 2018. DOI: 10.1155/2018/5758191. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2018/5758191>. Acesso em: 12 mai. 2025.

PEREIRA, M. A. O. *et al.* Influência do uso de lepidium meyenii walp e tribulus terrestris em praticantes de musculação. **Revista brasileira de nutrição esportiva**, v. 11, n. 67, p. 836-842, 2018. Disponível em: <https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/910/697>. Acesso em: 10 mai. 2025.

POSTIGO, S. *et al.* Assessment of the Effects of Tribulus Terrestris on Sexual Function of Menopausal Women. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 38, p. 140-146, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbgo/a/8xNSMzcV9kkVLhXr3CMJ9SJ/>. Acesso em: 10 mai. 2025.

PRESCOTT, H.; KHAN, I. Medicinal plants/herbal supplements as female aphrodisiacs: does any evidence exist to support their inclusion or potential in the treatment of fsd?. **Journal Of Ethnopharmacology**, [S. L.], v. 251, n. 1, p. 1-18, abr. 2020.

QURESHI, A. *et al.* A systematic review on the herbal extract Tribulus terrestris and the roots of its putative aphrodisiac and performance enhancing effect. **Journal of Dietary Supplements**, v. 3, n. 11(1), p. 64-79, 2014. DOI: 10.3109/19390211.2014.887602. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/19390211.2014.887602>. Acesso em: 08 mai. 2025.

RAJENDAR, B.; BHARAVI, K.; RAO. Protective effect of na aphrodisiac herb Tribulus terrestris L. on cadmium-induced testicular damage. **Indian Journal of Pharmacology**, v. 43, n. 5, p. 568-573, 2011. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3195129>. Acesso em: 13 mai. 2025.

RONCEROS, G. *et al.* Eficacia de la maca fresca (Lepidium meyenii walp) en el incremento del rendimiento físico de deportistas en altura. In: **Anales de la Facultad de Medicina**. Vol 66. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Universidad del Peru, Peru, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v66n4/a03v66n4.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2025.

RUBIO, Julio *et al.* Aqueous and hydroalcoholic extracts of Black Maca (Lepidium meyenii) improve scopolamine-induced memory impairment in mice. **Food and chemical toxicology**, v. 45, n. 10, p. 1882-1890, 2007. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/17543435>. Acesso em: 04 mai. 2025.

SAHIN, K. *et al.* Comparative evaluation of the sexual functions and NF-κB and Nrf2 pathways of some aphrodisiac herbal extracts in male rats. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 16:318, 2016. DOI: 10.1186/s12906-016-1303-x. Disponível em: <https://bmccomplementmedtherapies.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12906-016-1303-x>. Acesso em: 13 mai. 2025.

SHAMLOUL, Rany. Natural Aphrodisiacs. **The Journal Of Sexual Medicine**, [S. L.], v. 7, n. 1, p. 39-49, jan. 2010.

SINGH, S.; NAIR, V.; GUPTA, Y. K. Evaluation of the aphrodisiac activity of *Tribulus terrestris* L. in sexually sluggish male albino rats. **Journal of Pharmacology e Pharmacotherapeutics**, v. 3, p. 43-47, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/221864674_Evaluation_of_the_aphrodisiac_activity_of_Tribulus_terrestris_Linn_in_sexually_sluggish_male_albino_rats. Acesso em: 29 abr. 2025.

SOUZA, A. S. *et al.* A utilização de fitoterápicos no manejo de mulheres no climatério/menopausa. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, 2020.

STOJANOVSKA, L. *et al.* Maca reduces blood pressure and depression, in a pilot study in postmenopausal women. **Climacteric**, v. 18, n. 1, p. 69-78, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/263131157_Maca_reduces_blood_pressure_and_depression_in_a_pilot_study_in_postmenopausal_women. Acesso em: 03 mai. 2025.

STONE, M. *et al.* A pilot investigation into the effect of maca supplementation on physical activity and sexual desire in sportsmen. **Journal of ethnopharmacology**, v. 126, n. 3, p. 574-576, 2009.

TAG, H. M. *et al.* Efficacy of *Tribulus terrestris* extract and metformin on fertility indices and oxidative stress of testicular tissue in streptozotocin-induced diabetic male rats. **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 9, n. 48, p. 1088-1098, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/292190192_Efficacy_of_Tribulus_terrestris_extract_and_metformin_on_fertility_indices_and_oxidative_stress_of_testicular_tissue_in_streptozotocin-induced_diabetic_male_rats. Acesso em: 13 mai. 2025.

TEIXEIRA, A. T. R. C.; VALE, B. O. C. **Análise dos efeitos afrodisíacos do ginseng e da maca peruana na sexualidade - uma revisão de literatura**. Centro universitário de Brasília – CEUB, 2021. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/15347/1/21710070%20e%2021953509.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2025.

TOMOVA, M. *et al.* Steroidal saponins from *Tribulus terrestris* L. with a stimulating action on the sexual functions. In: **International Conference of Chemistry and Biotechnology of Biologically Active Natural Products**. Varna, Bulgaria, RSC Publishing, p. 298-302, 1981.

TROYA-SANTOS, J. *et al.* Capacidad antioxidante in vitro y efecto hipoglucemiante de la maca negra (*Lepidium meyenii*) preparada tradicionalmente. **Revista de la Sociedad Química del Perú**, v. 83, n. 1, p. 40-51, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rsqp/v83n1/a05v83n1.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2025.

VALERIO, L. G.; GONZALES, G. F. Toxicological Aspects of the South American Herbs Cat's Claw (*Uncaria tomentosa*) and Maca (*Lepidium meyenii*). **Toxicological**

Reviews, [S. L.], v. 24, n. 1, p. 11-35, 2005. Disponível em: <http://maca.eplant.org/publication/27.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2025.

WANG, B.; MA, L.; LIU, T. 406 cases of angina pectoris in coronary heart disease treated with saponin of *Tribulus terrestris*. **Chinese Journal of Modern Developments in Traditional Medicine**, v. 10, p. 85-87, 1990. Disponível em: <https://www.scirp.org/%28S%28lz5mqp453edsnp55rrgjt55%29%29/reference/refere ncespapers?referenceid=1926679>. Acesso em: 09 mai. 2025.

WANG, Y. *et al.* Maca: An Andean crop with multi-pharmacological functions. **Food Research International**, v. 40, p. 783-792, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096399690700035X>. Acesso em: 30 abr. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Manual for standard investigation and diagnosis of the infertile couple**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2010.

ZACHARIAS, M. C. J. Maca Peruana: ação da planta sobre a menopausa e processos inflamatórios. **Vida Nutritiva**, 2014.

ZENICO, T. *et al.* Subjective effects of *Lepidium meyenii* (Maca) extract on well-being and sexual performances in patients with mild erectile dysfunction: a randomised, double-blind clinical trial. **Andrologia**, v. 41, n. 2, p. 95–99, 2009. Disponível em: <https://academy.miloa.eu/wp-content/uploads/2020/06/T.-Zenico-E.-Bercovich-al-2008-1.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2025.