

**ENDOCRINOLOGIA
FEMININA E MODULAÇÃO
HORMONAL: PROPOSTA DE
UM ÍNDICE DE
SELETIVIDADE ANABÓLICA
(ISA) APLICADO AO USO DE
HORMÔNIOS EM
MULHERES**

**FEMALE ENDOCRINOLOGY AND HORMONAL MODULATION: PROPOSAL
FOR AN ANABOLIC SELECTIVITY INDEX (ISA) APPLIED TO HORMONE USE
IN WOMEN**

Ciências da Saúde • 15/06/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/781485798](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/781485798)

Edson Carlos Zaher Rosa¹

RESUMO

A Endocrinologia Feminina contemporânea atravessa um período de profunda transformação científica em decorrência da ampliação do conhecimento acerca da farmacologia hormonal, biologia molecular dos receptores esteroidais e mecanismos regulatórios relacionados à composição corporal feminina.

O uso de hormônios anabólicos em mulheres deixou de estar restrito apenas a condições patológicas clássicas, como sarcopenia, osteopenia e caquexia, passando também a integrar aplicações relacionadas à modulação morfofuncional, performance física, medicina regenerativa e estética corporal. Entretanto, a literatura científica ainda apresenta ausência de modelos integrativos capazes de correlacionar potência anabólica, seletividade tecidual e segurança endocrinológica feminina.

O presente estudo propõe o desenvolvimento conceitual de um Índice de Seletividade Anabólica (ISA), modelo translacional teórico destinado à avaliação multidimensional de compostos hormonais aplicados ao sexo feminino.

O ISA integra parâmetros relacionados à atividade miotrófica, potencial virilizante, impacto cardiovascular, alterações dermatológicas, hepatotoxicidade, repercussões neuroendócrinas e efeitos gonadais.

O trabalho discute ainda aspectos fisiológicos dos androgênios femininos, bases moleculares da dissociação anabólico-androgênica, perspectivas da endocrinologia de precisão e possíveis aplicações futuras da farmacologia hormonal seletiva em mulheres.

Conclui-se que o ISA pode representar uma futura ferramenta conceitual de racionalização farmacológica aplicada à Endocrinologia Feminina moderna.

Palavras-chave: Endocrinologia Feminina; Hormônios Anabólicos;

Seletividade hormonal; Farmacologia esteroidal; Modulação corporal feminina; SARMs.

ABSTRACT

Contemporary Female Endocrinology is undergoing a profound scientific transformation due to advances in hormonal pharmacology, molecular biology of steroid receptors, and regulatory mechanisms associated with female body composition.

The use of anabolic hormones in women is no longer restricted to classical pathological conditions such as sarcopenia, osteopenia, and cachexia, and has expanded into morphofunctional modulation, physical performance, regenerative medicine, and body aesthetics.

However, scientific literature still lacks integrative models capable of correlating anabolic potency, tissue selectivity, and female endocrinological safety.

This study proposes the conceptual development of the Anabolic Selectivity Index (ASI), a theoretical translational model intended for multidimensional evaluation of hormonal compounds applied to women.

The ASI integrates parameters related to myotrophic activity, virilizing potential, cardiovascular impact, dermatological alterations, hepatotoxicity, neuroendocrine repercussions, and gonadal effects.

The article also discusses physiological aspects of female androgens, molecular bases of anabolic-androgenic dissociation, perspectives in precision endocrinology, and future applications of selective hormonal pharmacology in women.

It is concluded that the ASI may represent a future conceptual tool for pharmacological rationalization applied to modern Female Endocrinology.

Keywords: Female Endocrinology; Anabolic hormones; Hormonal selectivity; Steroid pharmacology; Female body modulation; SARMs.

1. INTRODUÇÃO

A Endocrinologia Feminina moderna passou por significativa evolução nas últimas décadas em decorrência do avanço da biologia molecular, farmacologia hormonal e medicina translacional.

Historicamente em tempos passados, os hormônios androgênicos eram interpretados quase exclusivamente como substâncias relacionadas ao organismo masculino.

Entretanto, estudos contemporâneos demonstraram que os androgênios exercem papel fundamental também na fisiologia feminina, participando da manutenção da massa muscular, metabolismo energético, densidade óssea, função cognitiva, libido e composição corporal.

Paralelamente, a crescente valorização da composição corporal feminina e da medicina estética ampliou o interesse científico sobre estratégias de modulação hormonal capazes de promover melhora morfofuncional com menor incidência de efeitos adversos androgênicos.

Tal cenário passou a impulsionar discussões relacionadas à farmacologia dos esteróides anabólicos, moduladores seletivos do receptor androgênico e novas abordagens de seletividade tecidual.

Apesar disso, permanece evidente a ausência de um modelo científico padronizado capaz de correlacionar, de maneira integrada, potência anabólica muscular, perfil de segurança cardiovascular, hepatotoxicidade e risco de virilização clínica em mulheres.

Nesse contexto, surge a proposta do Índice de Seletividade Anabólica (ISA), concebido como um modelo teórico multidimensional voltado à Endocrinologia Feminina aplicada.

2. FISIOLÓGIA HORMONAL ANDROGÊNICA FEMININA

Os hormônios androgênicos exercem papel fisiológico relevante no organismo feminino, sendo produzidos principalmente pelos ovários e córtex adrenal.

Entre os principais hormônios envolvidos encontram-se testosterona, androstenediona e dehidroepiandrosterona (DHEA), os quais participam diretamente da homeostase metabólica e funcional feminina.

A testosterona, mesmo em concentrações significativamente inferiores às observadas em homens, possui importante atividade biológica em mulheres devido à elevada afinidade pelo receptor androgênico (AR).

Sua ação está relacionada à manutenção da síntese protéica muscular, preservação da densidade mineral óssea, regulação da libido, metabolismo energético e equilíbrio neuroendócrino.

Além disso, a presença de receptores androgênicos em tecido muscular, adiposo, ósseo, cerebral e cutâneo demonstra que os androgênios possuem funções sistêmicas complexas e não exclusivamente reprodutivas.

Tal compreensão modificou profundamente a forma como a Endocrinologia Feminina passou a interpretar os hormônios anabólicos nas últimas décadas.

A sinalização intracelular promovida pelos receptores androgênicos envolve mecanismos de transcrição gênica relacionados à hipertrofia muscular, ativação da via mTOR, retenção nitrogenada e modulação metabólica.

Entretanto, diferentes tecidos apresentam sensibilidades distintas à ativação androgênica, o que explica a coexistência entre efeitos desejáveis e efeitos colaterais virilizantes.

3. BASES MOLECULARES DA DISSOCIAÇÃO ANABÓLICO-ANDROGÊNICA

A tentativa de dissociar efeitos anabólicos musculares de manifestações androgênicas periféricas representa um dos principais desafios históricos da farmacologia hormonal.

Desde o desenvolvimento dos primeiros derivados sintéticos da testosterona, pesquisadores buscam compostos capazes de promover hipertrofia muscular e melhora metabólica com mínima expressão de virilização clínica.

A hipótese da dissociação farmacológica fundamenta-se em múltiplos mecanismos moleculares, incluindo seletividade conformacional do receptor androgênico, recrutamento diferencial de coativadores celulares, metabolismo tecidual específico e atividade agonista parcial.

Os tecidos humanos apresentam diferenças relevantes na expressão de enzimas intracelulares responsáveis pela metabolização hormonal, como 5-alfa-redutase e aromatase.

Dessa maneira, determinados compostos podem apresentar maior atividade em tecido muscular e menor afinidade funcional em estruturas associadas à androgenicidade periférica, como pele, folículo piloso e laringe.

Mais recentemente, os moduladores seletivos do receptor androgênico, conhecidos como SARMs, surgiram como tentativa de ampliar essa seletividade tecidual.

Apesar disso, a literatura demonstra que a dissociação absoluta entre anabolismo e androgenicidade ainda não foi plenamente alcançada.

4. ENDOCRINOLOGIA APLICADA À ESTÉTICA CORPORAL FEMININA

As áreas da Medicina contemporânea ligadas a estética modificaram profundamente o papel da Endocrinologia aplicada à composição corporal feminina.

Atualmente, mulheres buscam não apenas tratamentos patológicos clássicos, mas também estratégias de otimização metabólica, melhora morfofuncional e preservação da qualidade corporal relacionada ao envelhecimento.

A estética corporal passou a integrar conceitos amplos de saúde funcional, autoestima, longevidade metabólica e preservação musculoesquelética.

Nesse cenário, hormônios anabólicos e moduladores hormonais passaram a ser discutidos em contextos relacionados à

recomposição corporal, redução adiposa e manutenção da massa magra.

Entretanto, a utilização hormonal feminina apresenta particularidades fisiológicas complexas, pois mulheres possuem maior sensibilidade androgenética periférica, tornando mais freqüentes manifestações como acne, alopecia androgenética, hirsutismo, alterações menstruais e disfonia vocal quando há exposição hormonal excessiva.

Além disso, fatores genéticos, expressão variável do receptor androgênico e diferenças metabólicas individuais tornam a resposta hormonal feminina altamente heterogênea.

Dessa maneira, a simples avaliação da potência anabólica de um hormônio torna-se insuficiente sem análise integrada do perfil de segurança sistêmica.

5. PROPOSTA CONCEITUAL DO ÍNDICE DE SELETIVIDADE ANABÓLICA (ISA)

O Índice de Seletividade Anabólica (ISA) é proposto como modelo translacional multidimensional destinado à avaliação integrada de compostos hormonais aplicados ao sexo feminino.

Sua função teórica consiste em correlacionar atividade miotrófica, seletividade tecidual e segurança endocrinológica dentro de uma perspectiva biomédica sistêmica ampla.

O ISA considera que a eficácia hormonal não deve ser avaliada apenas pelo potencial de hipertrofia muscular, mas também pela

magnitude dos efeitos adversos sistêmicos associados à exposição androgênica.

A fórmula conceitual proposta baseia-se na relação entre atividade anabólica muscular e somatória dos fatores de risco clínico associados.

$$ISA = \frac{AM}{V + H + CV + G + D + N}$$

Nesse modelo, **AM** representa Atividade Miotrófica; **V** corresponde ao potencial de Virilização; **H** refere-se à Hepatotoxicidade; **CV** relaciona-se ao impacto Cardiovascular; **G** representa repercussões Gonadais; **D** corresponde às alterações Dermatológicas; e **N** integra efeitos Neuroendócrinos.

Quanto maior o valor teórico do ISA, maior seria a seletividade anabólica feminina do composto avaliado.

6. METODOLOGIA DE OBTENÇÃO DO ÍNDICE DE SELETIVIDADE ANABÓLICA (ISA): FUNDAMENTAÇÃO MATEMÁTICA, APLICABILIDADE TRANSLACIONAL E POTENCIAL CORRELAÇÃO CLÍNICA

A proposta do Índice de Seletividade Anabólica (ISA) surge como um modelo biomatemático teórico destinado à integração entre potência miotrófica e burden sistêmico de efeitos biológicos associados à exposição hormonal no organismo feminino.

Dentro da Endocrinologia translacional, um dos principais desafios científicos reside justamente na ausência de ferramentas capazes de correlacionar, de forma simultânea, benefício anabólico tecidual e custo fisiopatológico sistêmico. Nesse contexto, o ISA é concebido

como um índice de seletividade relativa, cuja função seria estimar, em ambiente de pesquisa, o equilíbrio entre resposta anabólica desejável e repercussões clínicas potencialmente indesejáveis.

A base conceitual do ISA parte do princípio de que a eficiência biológica de uma intervenção hormonal não deve ser analisada exclusivamente pela magnitude do estímulo muscular ou metabólico.

Um composto com elevada atividade miotrófica, mas acompanhado de alta expressão de efeitos androgênicos, cardiometabólicos ou gonadais, apresentaria menor seletividade biológica global do que uma intervenção com benefício funcional proporcionalmente mais equilibrado.

A equação teórica proposta para o ISA é expressa pela relação entre atividade anabólica muscular e somatória ponderada dos principais domínios de risco biológico:

$$\text{ISA} = \frac{\text{AM}}{\text{V} + \text{H} + \text{CV} + \text{G} + \text{D} + \text{N}}$$

Nessa formulação, AM (Atividade Miotrófica) representa o domínio de benefício biológico primário.

Esse componente poderia, em estudos futuros, ser estimado por desfechos experimentais como preservação de massa magra, síntese protéica, resposta funcional muscular, recuperação tecidual e parâmetros de composição corporal. Quanto maior esse componente, maior seria o numerador do índice e, teoricamente, maior a seletividade anabólica relativa.

O denominador agrega o burden fisiológico sistêmico, composto por múltiplos domínios, tais como:

V (Virilização)- Corresponde à expressão clínica de efeitos androgênicos periféricos, como alterações dermatológicas, hirsutismo, mudança vocal e outros marcadores fenotípicos de androgenicidade.

H (Hepatotoxicidade)- Representa o impacto biológico hepático, podendo ser conceitualmente relacionado a alterações bioquímicas e tolerabilidade hepatocelular em ambiente de pesquisa.

CV (Risco Cardiovascular)- Integra alterações metabólicas e hemodinâmicas associadas ao impacto cardiometabólico.

G (Impacto Gonadal)- Refere-se a repercussões sobre eixo hormonal reprodutivo e homeostase endócrina.

D (Efeitos Dermatológicos)- Inclui manifestações tegumentares relacionadas à resposta androgênica periférica.

N (Impacto Neuroendócrino)- Contempla possíveis repercussões em humor, cognição, comportamento e modulação neuro-hormonal.

A lógica matemática do ISA é de razão benefício/ônus biológico relativo, desse modo, quanto maior a atividade miotrófica e menor a soma dos domínios de burden sistêmico, maior o valor do ISA.

Em contrapartida, quando o burden biológico cresce proporcionalmente, o índice reduz-se, indicando menor seletividade relativa dentro do modelo conceitual.

Do ponto de vista metodológico, a obtenção do ISA em estudos futuros dependeria de normalização estatística dos domínios em escalas comparáveis (por exemplo, escores padronizados), já que a equação integra variáveis biologicamente distintas.

Isso permitiria comparar perfis de resposta de forma mais robusta em pesquisa translacional.

Sob perspectiva científica, o ISA poderia ter utilidade como framework comparativo de pesquisa, permitindo análise padronizada entre perfis hormonais, biomarcadores e respostas fisiológicas.

Sua contribuição central não seria substituir julgamento clínico nem servir como escore terapêutico, mas estruturar uma linguagem quantitativa de seletividade biológica.

A relevância conceitual do ISA está justamente em deslocar a análise hormonal de um modelo reducionista centrado apenas em “efeito anabólico” para uma visão integrada entre benefício funcional, burden sistêmico e segurança biológica relativa.

Caso futuramente validado em modelos longitudinais e multicêntricos, poderia evoluir de proposta teórica para referência metodológica em endocrinologia translacional feminina, farmacologia hormonal e medicina de precisão.

7. VALIDAÇÃO CIENTÍFICA DO ÍNDICE DE SELETIVIDADE ANABÓLICA (ISA): DESAFIOS METODOLÓGICOS, REPRODUTIBILIDADE E CONSTRUÇÃO DE EVIDÊNCIA

A consolidação de qualquer índice biomédico dentro da literatura científica depende diretamente de sua capacidade de demonstrar validade interna, reprodutibilidade interpopulacional e correlação com desfechos biológicos mensuráveis.

Nesse contexto, o Índice de Seletividade Anabólica (ISA), por tratar-se de uma proposta teórica translacional, exigiria rigoroso processo de validação científica antes de qualquer consolidação como referência metodológica.

A primeira etapa de validação envolveria a padronização dos domínios matemáticos que compõem a equação.

Como o ISA integra variáveis biologicamente heterogêneas, atividade miotrófica, burden androgênico, impacto cardiovascular, neuroendócrino, hepático, gonadal e dermatológico, seria necessária normalização estatística para evitar distorções matemáticas entre grandezas fisiológicas distintas.

A validação também dependeria de reprodutibilidade intraobservador e interobservador, garantindo que diferentes pesquisadores, centros clínicos e populações femininas obtenham consistência na aplicação metodológica.

Sob perspectiva epidemiológica, estudos longitudinais poderiam investigar se valores teóricos mais elevados do ISA estariam associados a perfis de maior seletividade biológica relativa, menor burden sistêmico e melhor equilíbrio fisiológico.

Tal correlação transformaria o índice de mera hipótese matemática em potencial biomarcador translacional.

Assim, a robustez científica do ISA dependeria da convergência entre estatística biomédica, endocrinologia clínica e medicina baseada em evidências.

8. ISA E CORRELAÇÃO COM BIOMARCADORES ENDÓCRINOS, METABÓLICOS E INFLAMATÓRIOS

A Endocrinologia contemporânea depende progressivamente da integração entre sinais clínicos e biomarcadores laboratoriais.

Dessa forma, uma das possíveis expansões conceituais do ISA seria sua futura correlação com marcadores hormonais, metabólicos e inflamatórios.

A atividade miotrófica (AM), componente central do numerador, poderia futuramente ser correlacionada com indicadores de composição corporal, resposta funcional muscular e marcadores indiretos de adaptação anabólica.

Já o burden sistêmico (BS) representado pelo denominador poderia teoricamente dialogar com alterações lipídicas, marcadores hepáticos, parâmetros cardiovasculares, resposta neuro-hormonal e manifestações clínicas periféricas.

Essa integração permitiria que o ISA deixasse de representar apenas uma razão biomatemática abstrata e passasse a dialogar com fenômenos fisiológicos observáveis.

Do ponto de vista translacional, a combinação entre biomarcadores e modelagem matemática representa uma das bases da medicina de precisão, especialmente em áreas como endocrinologia metabólica e farmacologia hormonal.

9. ISA COMO MODELO COMPARATIVO EM PESQUISA TRANSLACIONAL FEMININA

A literatura científica apresenta escassez histórica de modelos específicos voltados à farmacodinâmica hormonal feminina, pois grande parte dos parâmetros clássicos de endocrinologia foi construída a partir de populações masculinas, o que limita extrapolações biológicas precisas.

Nesse cenário, o ISA poderia funcionar como um modelo comparativo de pesquisa translacional, permitindo avaliação padronizada entre diferentes perfis de resposta hormonal feminina.

Sua principal utilidade acadêmica seria oferecer uma linguagem quantitativa teórica para comparação entre seletividade miotrófica e burden sistêmico relativo.

Isso poderia favorecer revisões sistemáticas, metanálises, estudos observacionais e modelagens preditivas futuras, ampliando a produção científica em endocrinologia feminina.

O aspecto inovador reside em considerar que a seletividade hormonal não deve ser analisada de forma binária (anabólico vs androgênico), mas como um continuum multifatorial.

10. APLICABILIDADE CLÍNICA DO ISA E INDIVIDUALIZAÇÃO ENDÓCRINA FEMININA

A medicina moderna desloca-se progressivamente para abordagens individualizadas baseadas em fenótipo metabólico, farmacogenética e resposta biológica personalizada.

Nesse contexto, o ISA poderia futuramente dialogar com a endocrinologia de precisão ao integrar múltiplos domínios fisiológicos em uma lógica quantitativa comparativa.

Mulheres com diferentes perfis genéticos, sensibilidade androgênica periférica, metabolismo hepático, composição corporal e expressão receptorial podem apresentar respostas distintas diante de uma mesma intervenção hormonal.

A proposta conceitual do ISA reforça justamente essa necessidade de abandonar modelos universais e adotar avaliações mais refinadas de seletividade biológica relativa.

Se integrado futuramente a inteligência artificial, bioinformática e análise preditiva, o ISA poderia contribuir como framework teórico em algoritmos de estratificação biológica.

II. ASPECTOS CARDIOMETABÓLICOS DA MODULAÇÃO HORMONAL FEMININA

A exposição hormonal androgênica pode exercer impacto significativo sobre metabolismo lipídico, resistência insulínica, pressão arterial e remodelamento cardiovascular.

Estudos demonstram que determinados compostos anabólicos podem reduzir níveis de HDL-colesterol, elevar LDL-colesterol e promover alterações aterogênicas relevantes.

Além disso, alguns hormônios apresentam potencial de retenção hídrica, aumento da viscosidade sanguínea e alterações hemodinâmicas que podem contribuir para sobrecarga cardiovascular.

Mulheres apresentam características cardiovasculares específicas relacionadas à influência estrogênica, tornando fundamental a análise individualizada do risco metabólico durante qualquer abordagem de modulação hormonal.

A inclusão do componente cardiovascular dentro do ISA, visa justamente evitar avaliações simplificadas baseadas apenas em composição corporal ou hipertrofia muscular.

12. NEUROENDOCRINOLOGIA HORMONAL FEMININA

Os hormônios androgênicos exercem influência importante sobre neurotransmissores relacionados à motivação, comportamento competitivo, cognição e humor.

Alterações hormonais podem modificar atividade dopaminérgica, serotoninérgica e mecanismos associados à neuroplasticidade cerebral.

Na Endocrinologia atual, cada vez mais cresce o entendimento de que os hormônios anabólicos não atuam exclusivamente sobre músculo esquelético, mas também sobre comportamento, disposição física, percepção subjetiva de energia e funções neurocognitivas.

Em mulheres, tais alterações podem assumir importância clínica relevante devido à maior sensibilidade neuroendócrina e interação complexa entre estrogênios, progesterona e androgênios.

Dessa maneira, o componente neuroendócrino torna-se variável indispensável dentro de qualquer proposta moderna de seletividade hormonal feminina.

13. MEDICINA DE PRECISÃO E FUTURO DA ENDOCRINOLOGIA FEMININA

Atualmente a área de Endocrinologia e Metabologia tende progressivamente a se associar a medicina personalizada baseada em biomarcadores moleculares, farmacogenética e inteligência artificial aplicada à fisiologia hormonal.

Isso porque alguns polimorfismos do receptor androgênico (AR) podem modificar significativamente a resposta biológica à exposição hormonal. Mulheres distintas podem apresentar respostas completamente diferentes diante da mesma substância e da mesma dose hormonal.

Nesse contexto, o ISA poderá futuramente evoluir para ferramenta computacional integrada à Endocrinologia, Fisiologia e Medicina de precisão, utilizando dados genéticos, perfil metabólico e biomarcadores hormonais individualizados.

A evolução futura da farmacologia hormonal feminina provavelmente dependerá da capacidade científica de desenvolver compostos cada vez mais seletivos e individualizados.

14. DISCUSSÃO

A ausência de modelos integrativos voltados especificamente à fisiologia e endocrinologia feminina representa limitação importante da literatura científica contemporânea, isso porque grande parte dos estudos relacionados aos hormônios anabólicos foi historicamente desenvolvida com base em populações masculinas, dificultando extrapolações precisas para o sexo feminino.

A proposta do Índice de Seletividade Anabólica (ISA) busca justamente estabelecer uma estrutura conceitual multidimensional capaz de integrar potência anabólica, seletividade tecidual e segurança sistêmica em mulheres.

O ISA não pretende substituir avaliação clínica individualizada nem servir como ferramenta absoluta de decisão terapêutica.

Sua proposta possui natureza translacional e teórica, objetivando estimular futuras pesquisas relacionadas à farmacologia hormonal seletiva aplicada ao sexo feminino.

Além disso, a crescente expansão de áreas e especialidades voltadas à estética se mostrou indispensável para o desenvolvimento de abordagens científicas mais sofisticadas e menos empíricas dentro da modulação hormonal feminina.

15. LIMITAÇÕES CIENTÍFICAS E FRONTEIRAS CONCEITUAIS DO ÍNDICE DE SELETIVIDADE ANABÓLICA

Apesar de sua relevância teórica, o ISA apresenta limitações metodológicas importantes que precisam ser claramente reconhecidas em ambiente acadêmico.

Primeiramente, trata-se de um modelo conceitual e biomatemático, ainda não validado em populações clínicas ou ensaios longitudinais.

Portanto, sua interpretação deve permanecer no campo da pesquisa translacional.

Além disso, variáveis como virilização, impacto neuroendócrino e burden sistêmico possuem componentes clínicos parcialmente

subjetivos, o que exigiria escalas robustas de padronização.

Outro desafio relevante refere-se à integração matemática de domínios biologicamente distintos dentro de uma única razão.

Entretanto, tais limitações não reduzem o valor científico da proposta; ao contrário, evidenciam as fronteiras de investigação necessárias para sua futura evolução metodológica.

16. O ISA COMO POSSÍVEL FRAMEWORK ACADÊMICO EM ENDOCRINOLOGIA TRANSLACIONAL FEMININA

Do ponto de vista acadêmico, um dos maiores potenciais do ISA está em sua capacidade de funcionar como framework (estruturas de códigos) conceitual estruturante dentro da endocrinologia hormonal feminina.

Frameworks científicos freqüentemente antecedem biomarcadores consolidados, servindo como base para organização de hipóteses, linguagem comparativa e construção de novas linhas de investigação.

Assim sendo, o ISA poderia futuramente ser citado como:

- 1. modelo de análise biomatemática de seletividade hormonal;**
- 2. estrutura comparativa em endocrinologia translacional;**
- 3. proposta metodológica de integração entre anabolismo e burden sistêmico;**

4. ferramenta conceitual em medicina de Precisão Hormonal

Seu valor acadêmico reside menos na aplicação imediata e mais na capacidade de reorganizar o pensamento científico sobre seletividade hormonal em mulheres.

17. CONCLUSÃO

A Fisiologia e Endocrinologia feminina moderna exige modelos científicos capazes de integrar atividade anabólica, seletividade tecidual e segurança sistêmica de maneira racional e multidimensional.

O Índice de Seletividade Anabólica (ISA) representa uma proposta conceitual inovadora voltada à avaliação translacional de compostos hormonais aplicados ao sexo feminino, considerando simultaneamente variáveis musculares, metabólicas, cardiovasculares, dermatológicas, neuroendócrinas e gonadais.

Sua principal contribuição científica está em propor uma abordagem multidimensional, superando interpretações simplificadas baseadas exclusivamente em anabolismo muscular.

A evolução futura da farmacologia hormonal feminina dependerá da capacidade científica de desenvolver abordagens cada vez mais seletivas, individualizadas e compatíveis com os princípios da medicina de precisão.

Ao integrar endocrinologia, farmacologia, medicina de precisão, bioestatística e fisiologia sistêmica, o ISA amplia a discussão acadêmica sobre seletividade hormonal feminina e pode servir como ponto de partida para futuras validações experimentais.

Embora ainda teórico, o índice possui valor relevante como framework translacional, ferramenta comparativa de pesquisa e potencial referência metodológica, podendo futuramente contribuir para racionalização biomédica da endocrinologia feminina aplicada à saúde metabólica, medicina regenerativa e estética funcional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). Página Inicial. ACSM, [s.d.]. Disponível em: <https://www.acsm.org/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

AMERICAN JOURNAL OF PHYSIOLOGY. Endocrinology and Metabolism. Physiology Journals, [s.d.]. Disponível em: <https://journals.physiology.org/journal/ajpendo>. Acesso em: 15 jun. 2026.

BMJ. Hormonal Therapy and Women's Health. British Medical Journal, [s.d.]. Disponível em: <https://www.bmj.com/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

CELLS JOURNAL. Androgen Receptor Signaling. MDPI, [s.d.]. Disponível em: <https://www.mdpi.com/journal/cells>. Acesso em: 15 jun. 2026.

CLEVELAND CLINIC. Female Hormonal Physiology. Cleveland Clinic, [s.d.]. Disponível em: <https://my.clevelandclinic.org/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

CLINICAL ENDOCRINOLOGY JOURNAL. Página Inicial. Wiley Online Library, [s.d.]. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/13652265>. Acesso em: 15 jun. 2026.

ENDOCRINE REVIEWS. Androgen Physiology in Women. Oxford Academic, [s.d.]. Disponível em: <https://academic.oup.com/edrv>. Acesso em: 15 jun. 2026.

ENDOCRINE SOCIETY. Página Inicial. Endocrine Society, [s.d.]. Disponível em: <https://www.endocrine.org/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

EUROPEAN JOURNAL OF ENDOCRINOLOGY. Página Inicial. Bioscientifica, [s.d.]. Disponível em: <https://ej.ebioscientifica.com/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). Caution: Bodybuilding Products Can Be Risky. Consumer Updates, [s.d.]. Disponível em: <https://www.fda.gov/consumers/consumer-updates/caution-bodybuilding-products-can-be-risky>. Acesso em: 15 jun. 2026.

FRONTIERS IN ENDOCRINOLOGY. Selective Androgen Receptor Modulators Review. [Artigo Fendo.2025.1634799]. Frontiers, 2025. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2025.1634799/full>. Acesso em: 15 jun. 2026.

FRONTIERS IN PHYSIOLOGY. Skeletal Muscle and Hormonal Signaling. Frontiers, [s.d.]. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/physiology>. Acesso em: 15 jun. 2026.

HARVARD MEDICAL SCHOOL. Hormones and Female Metabolism. Harvard University, [s.d.]. Disponível em: <https://hms.harvard.edu/>

Acesso em: 15 jun. 2026.

INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES. Androgen Receptor Pharmacology. MDPI, [s.d.]. Disponível em: <https://www.mdpi.com/journal/ijms>. Acesso em: 15 jun. 2026.

JAMA NETWORK. Endocrinology and Hormonal Therapy. JAMA, [s.d.]. Disponível em: <https://jamanetwork.com/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

JOURNAL OF STEROID BIOCHEMISTRY AND MOLECULAR BIOLOGY. Página Inicial. ScienceDirect, [s.d.]. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-steroid-biochemistry-and-molecular-biology>. Acesso em: 15 jun. 2026.

MAYO CLINIC. Testosterone Therapy in Women. Mayo Foundation for Medical Education and Research, [s.d.]. Disponível em: <https://www.mayoclinic.org/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH (NIH). Selective Androgen Receptor Modulators and Their Pharmacology. PubMed Central (PMC10204391), [s.d.]. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10204391/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH (NIH). Steroid Hormone Receptor Biology. NIH, [s.d.]. Disponível em: <https://www.nih.gov/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. Hormonal Modulation and Body Composition. PubMed, [s.d.]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

NATURE REVIEWS ENDOCRINOLOGY. Página Inicial. Nature, [s.d.]. Disponível em: <https://www.nature.com/nrendo/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

OXFORD ACADEMIC. Human Reproduction Update. Oxford University Press, [s.d.]. Disponível em: <https://academic.oup.com/humupd>. Acesso em: 15 jun. 2026.

PUBMED. Androgens and Women's Health. National Library of Medicine, [s.d.]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

PUBMED. Female Androgen Physiology and Metabolism. National Library of Medicine, [s.d.]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

SCIENCEDIRECT. Female Endocrine Pharmacology. Elsevier, [s.d.]. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

SPORTS MEDICINE JOURNAL. Página Inicial. Springer Link, [s.d.]. Disponível em: <https://link.springer.com/journal/40279>. Acesso em: 15 jun. 2026.

THE JOURNAL OF CLINICAL ENDOCRINOLOGY & METABOLISM (JCEM). Página Inicial. Oxford Academic, [s.d.]. Disponível em: <https://academic.oup.com/jcem>. Acesso em: 15 jun. 2026.

THE LANCET. Endocrinology and Metabolism. The Lancet Journals, [s.d.]. Disponível em: <https://www.thelancet.com/journals/landia/home>. Acesso em: 15 jun. 2026.

THE NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE (NEJM). Página Inicial. NEJM, [s.d.]. Disponível em: <https://www.nejm.org/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

WORLD ANTI-DOPING AGENCY (WADA). 2026 Prohibited List. World Anti-Doping Program, 2026. Disponível em: <https://www.wada-ama.org/en/resources/world-anti-doping-program/2026-prohibited-list>. Acesso em: 15 jun. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Página Inicial. WHO, [s.d.]. Disponível em: <https://www.who.int/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

¹ Mestre em Medicina e Cirurgia (MSc). Doutor em Medicina (MD). Doutor em Medicina e Cirurgia (PhD). Pós-doutor em Medicina e Cirurgia (Post-doc). Pós graduado em Medicina Interna, Endocrinologia, Medicina do Esporte, Fisiologia Geral, Fisiologia do Exercício e Farmacologia Clínica. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-2556-5846>