



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ

CAMPUS PICOS

CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

LORENA CORTEZ SOUSA

A QUÍMICA DOS PSICOESTIMULANTES: Uma Revisão sobre os Mecanismos Moleculares e os Impactos do uso indiscriminado de Ritalina® e Venvanse®.

PICOS -PI

2026

LORENA CORTEZ SOUSA

A QUÍMICA DOS PSICOESTIMULANTES: Uma Revisão sobre os Mecanismos Moleculares e os Impactos do uso indiscriminado de Ritalina® e Venvanse®.

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Química
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Picos

Orientador (a): Prof. Dr. Luiz Brito de Souza Filho

PICOS – PI

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Sousa, Lorena Cortez

S725q A química dos psicoestimulantes : uma revisão sobre os mecanismos moleculares e os impactos do uso indiscriminado de Ritalina® e Venvanse® / Lorena Cortez Sousa. - 2026.
42 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Picos, 2026.
Orientador : Prof Dr. Luiz Brito de Souza Filho.

1. Psicoestimulantes. 2. Lisdexanfetamina. 3. TDAH. 4. Metilfenidato.
I. Título.

CDD - 540

Elaborado por Silvio de Carvalho Gomes Coutinho CRB 3/1362

A QUÍMICA DOS PSICOESTIMULANTES: Uma Revisão sobre os Mecanismos Moleculares e os Impactos do Uso Indiscriminado de Ritalina® e Venvanse®.

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Picos.

Orientador (a): Prof. Dr. Luiz Brito de Souza Filho

Aprovada em: 21/07/2026.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luiz Brito de Souza Filho (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Esp. Maioneide Madalena
SEDUC (PI)

Prof^a. Me. Antoniel Silva
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais, à minha família, aos meus amigos e aos meus mestres, que, com amor, incentivo e ensinamentos, tornaram possível a realização deste sonho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por sua infinita bondade, por iluminar meu caminho, renovar minhas forças nos momentos de dificuldade e conceder sabedoria, coragem e perseverança para superar cada desafio ao longo desta trajetória acadêmica. Sem Sua presença em minha vida, esta conquista não seria possível.

Expresso minha mais profunda gratidão aos meus pais, Carlos Ricardo de Sousa e Magda de Alencar Cortez Sousa, por todo o amor, dedicação, incentivo e apoio incondicional. Vocês sempre acreditaram em mim, mesmo quando eu duvidava das minhas próprias capacidades, e foram meu maior exemplo de força, honestidade e determinação.

Agradeço também aos meus irmãos, Daiane Cortez Sousa, Rondenés Cortez Sousa e Kaio Cortez Sousa, pelo carinho, companheirismo e incentivo durante essa caminhada. A presença e o apoio de vocês tornaram os momentos difíceis mais leves e as conquistas ainda mais especiais.

Ao meu orientador, Professor Luiz Brito, manifesto minha sincera gratidão pela orientação, paciência, disponibilidade e pelos valiosos conhecimentos compartilhados ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Sua dedicação e contribuição foram fundamentais para a realização desta pesquisa.

Às minhas amigas de turma, Elanne, Luana, Yarla e Vitória Ruth, agradeço pela amizade construída ao longo dessa jornada, pelo apoio mútuo, pelas palavras de incentivo, pelos momentos de aprendizado compartilhado e por tornarem essa caminhada acadêmica mais leve, agradável e inesquecível.

Agradeço, ainda, a todos os professores e servidores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), que, direta ou indiretamente, contribuíram para minha formação acadêmica, profissional e pessoal. Cada ensinamento, orientação e apoio recebido foi essencial para que eu alcançasse esta importante conquista.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que fizeram parte desta caminhada e que, de alguma forma, contribuíram para que este sonho se tornasse realidade. Levo comigo cada ensinamento, cada incentivo e cada experiência vivida ao longo dessa trajetória, que certamente servirão de base para os desafios e conquistas futuras.

A todos, o meu mais sincero muito obrigado.

“O impossível muitas vezes tem um tipo de integridade que falta no meramente improvável.”
(Douglas Adams)

RESUMO

O presente trabalho realiza uma revisão bibliográfica sobre a lisdexanfetamina (Venvanse®) e o metilfenidato (Ritalina®), psicoestimulantes amplamente utilizados no tratamento do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). A pesquisa, de natureza qualitativa e exploratória, analisa os aspectos químicos e farmacológicos dessas substâncias, bem como os riscos associados ao seu uso indiscriminado. A investigação revela que, embora ambos atuem sobre os sistemas dopaminérgico e noradrenérgico, apresentam diferenças moleculares fundamentais: a lisdexanfetamina funciona como um pró-fármaco, exigindo ativação enzimática, o que confere um perfil farmacocinético mais estável e prolongado, enquanto o metilfenidato atua diretamente na inibição da recaptação de neurotransmissores. A análise aponta que, quando prescritos corretamente, esses medicamentos são eficazes no manejo do TDAH. Entretanto, o cenário acadêmico contemporâneo tem registrado um aumento significativo no consumo não terapêutico dessas substâncias, impulsionado pela busca por aprimoramento cognitivo e pela pressão por produtividade. Os resultados demonstram que o uso sem supervisão médica expõe os usuários a graves riscos, como dependência, ansiedade, insônia e alterações cardiovasculares. Conclui-se que o domínio dos fundamentos da Química Medicinal sobre esses fármacos é indispensável para promover o uso racional, além de reforçar a necessidade de ações educativas e de fiscalização mais rigorosas para combater a automedicação e mitigar os impactos desse problema de saúde pública.

Palavras-chave: Psicoestimulantes; Lisdexanfetamina; Metilfenidato; TDAH; Revisão Bibliográfica.

ABSTRACT

This study presents a literature review on lisdexamfetamine (Venvanse®) and methylphenidate (Ritalin®), psychostimulants widely used to treat Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). This qualitative, exploratory research analyzes the chemical and pharmacological aspects of these substances, as well as the risks associated with their indiscriminate use. The investigation reveals that, although both act on dopaminergic and noradrenergic systems, they exhibit fundamental molecular differences: lisdexamfetamine functions as a prodrug requiring enzymatic activation resulting in a more stable and prolonged pharmacokinetic profile whereas methylphenidate acts directly by inhibiting neurotransmitter reuptake. The analysis indicates that, when prescribed correctly, these medications are effective in managing ADHD. However, the contemporary academic landscape has seen a significant rise in the non-therapeutic use of these substances, driven by the pursuit of cognitive enhancement and pressure for productivity. The results demonstrate that use without medical supervision exposes individuals to serious risks, such as dependence, anxiety, insomnia, and cardiovascular complications. It is concluded that a solid understanding of the medicinal chemistry underlying these drugs is essential to promote rational use, alongside the need for educational initiatives and stricter regulatory measures to combat self-medication and mitigate the impact of this public health issue.

Keywords: Psychostimulants; Lisdexamfetamine; Methylphenidate; ADHD; Literature Review.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-Estrutura química da dopamina.....	17
Figura 2- Estrutura química da noradrenalina.....	17
Figura 3 – Estrutura química da lisdexanfetamina	19
Figura 4 – Estrutura química do metilfenidato	21
Figura 5 – Estereoisômeros do metilfenidato.....	21
Figura 6-Fluxograma da busca, seleção e organização dos estudos.....	30
Figura 7– Comparativo da frequência de uso da Lisdexanfetamina e do Metilfenidato entre estudantes universitários (Uso Terapêutico vs. Aprimoramento Cognitivo).....	35
Figura 8– Índices de Vendas (2018–2024).....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Bases de dados e estratégias de busca utilizadas na revisão bibliográfica	28
Tabela 2-Comparação entre lisdexanfetamina e metilfenidato	32
Tabela 3 – Principais fatores associados ao uso não terapêutico	34
Tabela 4– Principais riscos associados ao uso inadequado.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMGH Artmed Panamericana Editora Ltda.

BVS Biblioteca Virtual em Saúde

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

DSM-5-TR Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – 5ª edição, Texto Revisado

PubMed Public Medical Literature Analysis and Retrieval System Online

SciELO Scientific Electronic Library Online

SNC Sistema Nervoso Central

TDAH Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade

LISTA DE SÍMBOLOS

® – Marca registrada

% – Porcentagem

Sumário

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 PSICOESTIMULANTES E SUA IMPORTÂNCIA NA QUÍMICA FARMACÊUTICA	16
3.2 NEUROTRANSMISSORES ENVOLVIDOS NA AÇÃO DOS PSICOESTIMULANTES	16
3.3 TRANSTORNO DO DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE (TDAH)	18
3.4 LISDEXANFETAMINA (VENVANSE®): ESTRUTURA QUÍMICA E MECANISMO DE AÇÃO	19
3.5 METILFENIDATO (RITALINA®): ESTRUTURA QUÍMICA E MECANISMO DE AÇÃO	20
3.6 RELAÇÃO ESTRUTURA-ATIVIDADE DOS PSICOESTIMULANTES	23
3.7 EFEITOS TOXICOLÓGICOS E CONSEQUÊNCIAS DO USO INDISCRIMINADO	23
3.8 MEDICAMENTOS NÃO ESTIMULANTES COMO ALTERNATIVA TERAPÊUTICA NO TDAH	24
3.9 USO NÃO TERAPÊUTICO DE PSICOESTIMULANTES NO AMBIENTE UNIVERSITÁRIO	25
4. METODOLOGIA	27
4.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	27
4.2 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	29
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	40

1. INTRODUÇÃO

O estudo de substâncias psicoativas tem despertado crescente interesse na comunidade científica devido à sua capacidade de modificar processos bioquímicos e fisiológicos do organismo humano. Entre essas substâncias, destacam-se os psicoestimulantes, compostos químicos que atuam diretamente sobre o sistema nervoso central, promovendo aumento do estado de alerta, da atenção e da atividade cognitiva. Tais efeitos são resultado de interações moleculares específicas com neurotransmissores responsáveis pela transmissão dos impulsos nervosos, especialmente a dopamina e a noradrenalina (RANG et al., 2016).

Dentre os psicoestimulantes utilizados na prática clínica, a lisdexanfetamina (Venvanse®) e o metilfenidato (Ritalina®) destacam-se por sua ampla aplicação no tratamento do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Do ponto de vista químico, esses fármacos apresentam estruturas moleculares distintas, pertencendo a diferentes classes de compostos orgânicos, fato que influencia diretamente suas propriedades físico-químicas, seu metabolismo e seus mecanismos de ação farmacológica (MARKOWITZ et al., 2016).

A lisdexanfetamina é classificada como um pró-fármaco derivado da dextroanfetamina, sendo formada pela ligação covalente entre a dextroanfetamina e o aminoácido L-lisina. Essa característica estrutural confere à molécula um perfil farmacocinético diferenciado, uma vez que sua ativação depende de processos metabólicos específicos após a absorção. Sua fórmula molecular é $C_{15}H_{25}N_3O$ e sua atividade farmacológica está relacionada ao aumento da disponibilidade de dopamina e noradrenalina nas sinapses neuronais (STEER; BUESCHER, 2016).

O metilfenidato, por sua vez, pertence à classe das feniletilaminas e apresenta fórmula molecular $C_{14}H_{19}NO_2$. Sua estrutura contém grupos funcionais importantes, como éster e amina, além da presença de centros quirais responsáveis pela formação de diferentes estereoisômeros. Essas características estruturais influenciam diretamente sua interação com os transportadores neuronais e sua capacidade de inibir a recaptação de dopamina e noradrenalina no sistema nervoso central (MARKOWITZ et al., 2016).

A compreensão da relação entre estrutura química e atividade biológica constitui um dos principais fundamentos da Química Medicinal. Pequenas modificações na estrutura molecular de um fármaco podem alterar significativamente sua absorção, distribuição, metabolismo, excreção e atividade farmacológica. Nesse contexto, o estudo químico da lisdexanfetamina e do metilfenidato permite compreender como suas propriedades moleculares determinam seus efeitos terapêuticos e seus potenciais efeitos adversos (GOODMAN; GILMAN, 2019).

Além das aplicações terapêuticas, o aumento do uso não prescrito desses medicamentos tem despertado preocupações científicas e sanitárias. O consumo indiscriminado dessas substâncias pode provocar alterações neuroquímicas importantes, favorecendo o desenvolvimento de dependência, tolerância farmacológica e diversos efeitos tóxicos associados à estimulação excessiva do sistema nervoso central (ORTEGA et al., 2010).

Sob a perspectiva da Química, a análise dessas substâncias possibilita compreender os processos moleculares envolvidos em sua ação biológica, destacando a importância do conhecimento químico para a avaliação da segurança e eficácia dos medicamentos. Dessa forma, este trabalho, desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica, tem como objetivo analisar as características químicas, os mecanismos de ação e os riscos associados ao uso indiscriminado da lisdexanfetamina e do metilfenidato, enfatizando a relação entre estrutura molecular, atividade farmacológica e impactos à saúde.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar uma revisão bibliográfica acerca dos riscos e dos efeitos associados ao uso indevido da lisdexanfetamina (Venvanse®) e do metilfenidato (Ritalina®), enfatizando seus aspectos químicos, farmacológicos e suas implicações para a saúde.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever as características estruturais e os mecanismos de ação da lisdexanfetamina e do metilfenidato.
- Compreender a relação entre a estrutura química dessas substâncias e seus efeitos no organismo.
- Identificar os fatores que contribuem para o uso não terapêutico desses medicamentos.
- Analisar os riscos e os efeitos adversos decorrentes do uso indiscriminado da lisdexanfetamina e do metilfenidato.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PSICOESTIMULANTES E SUA IMPORTÂNCIA NA QUÍMICA FARMACÊUTICA

Os psicoestimulantes constituem uma classe de substâncias químicas capazes de aumentar a atividade do sistema nervoso central, promovendo alterações em funções cognitivas como atenção, concentração, memória e estado de alerta. Essas substâncias exercem seus efeitos por meio da interação com neurotransmissores, especialmente dopamina e noradrenalina, moléculas responsáveis pela transmissão de sinais entre os neurônios (GOODMAN; GILMAN, 2019).

Do ponto de vista da Química Farmacêutica, os psicoestimulantes representam um importante grupo de compostos orgânicos bioativos, cuja atividade está diretamente relacionada à sua estrutura molecular. Pequenas modificações estruturais podem alterar significativamente propriedades como absorção, biodisponibilidade, metabolismo e potência farmacológica. Dessa forma, o estudo das características químicas dessas substâncias torna-se fundamental para compreender seus efeitos terapêuticos e adversos (RANG et al., 2016).

Entre os principais psicoestimulantes utilizados na prática clínica destacam-se a lisdexanfetamina e o metilfenidato, medicamentos amplamente empregados no tratamento do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Ambos atuam sobre sistemas neurotransmissores relacionados ao controle da atenção e do comportamento, porém apresentam diferenças estruturais e farmacológicas que influenciam diretamente seus mecanismos de ação e seus efeitos no organismo (FARAONE; BIEDERMAN, 2018).

3.2 NEUROTRANSMISSORES ENVOLVIDOS NA AÇÃO DOS PSICOESTIMULANTES

A atividade farmacológica dos psicoestimulantes está diretamente relacionada à modulação de neurotransmissores presentes no sistema nervoso central. Entre eles, destacam-se a dopamina e a noradrenalina, compostos orgânicos pertencentes à classe das catecolaminas.

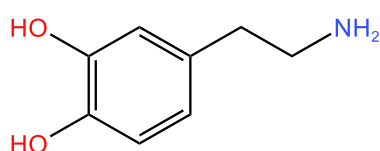
A dopamina possui fórmula molecular $C_8H_{11}NO_2$ e apresenta em sua estrutura química um anel aromático contendo duas hidroxilas fenólicas e uma amina primária.

Esse neurotransmissor desempenha funções relacionadas à motivação, recompensa, memória e controle motor (NELSON; COX, 2022).

A noradrenalina apresenta fórmula molecular $C_8H_{11}NO_3$ e estrutura semelhante à dopamina, diferenciando-se pela presença de uma hidroxila adicional em sua cadeia lateral. Sua atuação está associada aos mecanismos de atenção, vigília e resposta ao estresse (NELSON; COX, 2022).

A alteração dos níveis desses neurotransmissores constitui o principal mecanismo de ação dos medicamentos utilizados no tratamento do TDAH. Dessa forma, compreender suas características químicas torna-se essencial para o entendimento da ação farmacológica da lisdexanfetamina e do metilfenidato.

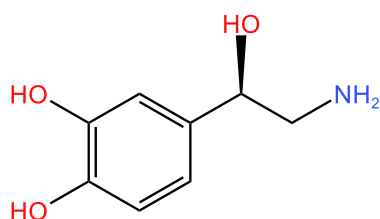
Figura 1-Estrutura química da dopamina



Fonte: Elaborada pela autora (2026).

A dopamina apresenta uma estrutura molecular constituída por um anel aromático benzênico, duas hidroxilas fenólicas em posição orto e uma amina primária, características que a classificam como uma catecolamina (MURRAY et al., 2023). As hidroxilas aumentam a polaridade da molécula e permitem a formação de ligações de hidrogênio, enquanto a amina confere caráter básico e favorece interações eletrostáticas com proteínas e receptores biológicos (NELSON; COX, 2021). A ausência da hidroxila β presente na noradrenalina modifica suas propriedades físico-químicas e sua afinidade pelos receptores, demonstrando que pequenas alterações estruturais podem alterar significativamente a função biológica da molécula (VOET; VOET; PRATT, 2016).

Figura 2- Estrutura química da noradrenalina



Fonte: Elaborada pela autora (2026).

A noradrenalina é uma catecolamina cuja estrutura química é formada por um anel aromático benzênico substituído por duas hidroxilas fenólicas em posições orto, constituindo o grupo catecol, além de uma hidroxila alcoólica secundária e uma amina primária ligada à cadeia etilamínica (NELSON; COX, 2021). As hidroxilas fenólicas aumentam significativamente a polaridade da molécula e favorecem a formação de ligações de hidrogênio com proteínas receptoras, enquanto a amina apresenta caráter básico, permanecendo predominantemente protonada em pH fisiológico (VOET; VOET; PRATT, 2016). Essas propriedades químicas determinam sua elevada solubilidade em meio aquoso e sua capacidade de interação com receptores adrenérgicos. Além disso, o grupo catecol torna a molécula suscetível à oxidação e ao metabolismo enzimático pela catecol-O-metiltransferase (COMT) e pela monoamina oxidase (MAO), características diretamente relacionadas à sua estrutura química (STRYER, 2014).

3.3 TRANSTORNO DO DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE (TDAH)

O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizado por padrões persistentes de desatenção, hiperatividade e impulsividade que interferem significativamente no desempenho acadêmico, profissional e social dos indivíduos acometidos. Segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5-TR), os sintomas geralmente se manifestam ainda na infância, podendo persistir até a vida adulta (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2022).

De acordo com Barkley (2015), o TDAH está associado a alterações neurobiológicas envolvendo principalmente os sistemas dopaminérgico e noradrenérgico, responsáveis pelo controle da atenção, memória de trabalho e regulação comportamental. Essas alterações comprometem funções executivas importantes, dificultando a organização de tarefas, o controle dos impulsos e a manutenção da concentração.

Estudos apresentados por Faraone e Biederman (2018) demonstram que o transtorno possui origem multifatorial, envolvendo fatores genéticos, ambientais e neuroquímicos. Além disso, o TDAH pode estar associado a outras condições clínicas, como transtornos de ansiedade, depressão e dificuldades de aprendizagem, tornando

o diagnóstico e o tratamento ainda mais complexos. Nesse contexto, o tratamento farmacológico, associado ao acompanhamento psicológico e educacional, desempenha papel fundamental na redução dos sintomas e na melhoria da qualidade de vida dos pacientes, sendo a lisdexanfetamina e o metilfenidato os medicamentos mais utilizados para essa finalidade.

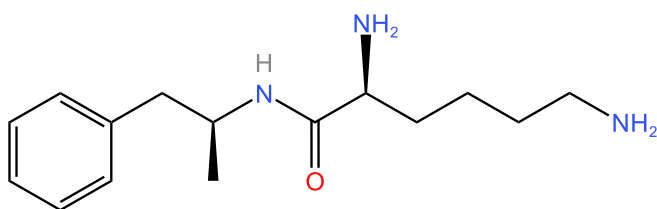
3.4 LISDEXANFETAMINA (VENVANSE®): ESTRUTURA QUÍMICA E MECANISMO DE AÇÃO

A lisdexanfetamina é um psicoestimulante pertencente à classe das anfetaminas e amplamente utilizado no tratamento do TDAH. Quimicamente, trata-se de um pró-fármaco obtido pela ligação covalente entre a dextroanfetamina e o aminoácido L-lisina, apresentando fórmula molecular $C_{15}H_{25}N_3O$ e massa molar de aproximadamente 263,38 g/mol (STEER; BUESCHER, 2016).

A molécula apresenta grupos funcionais característicos, incluindo amina primária e ligação amida, responsáveis por propriedades físico-químicas importantes para sua atividade biológica. Por se tratar de um pró-fármaco, a lisdexanfetamina necessita sofrer hidrólise enzimática após a absorção para liberar a dextroanfetamina, substância efetivamente responsável pelos efeitos farmacológicos observados (RANG et al., 2016).

Após sua ativação metabólica, ocorre aumento da liberação de dopamina e noradrenalina nas terminações nervosas, promovendo melhora da atenção, redução da impulsividade e maior controle comportamental. A conversão gradual da molécula proporciona uma ação mais prolongada quando comparada a outros estimulantes, reduzindo oscilações bruscas de concentração plasmática (FARAONE; BIEDERMAN, 2018).

Figura 3 – Estrutura química da lisdexanfetamina



Fonte: Elaborada pela autora (2026)

A lisdexanfetamina é um pró-fármaco obtido pela ligação covalente entre a dextroanfetamina e o aminoácido L-lisina por meio de uma ligação amida, grupo funcional formado pela reação entre uma amina e um ácido carboxílico (LEMKE et al., 2023). A estabilização eletrônica dessa ligação reduz sua suscetibilidade à hidrólise química, tornando necessária sua clivagem por enzimas presentes nos eritrócitos para a liberação da dextroanfetamina ativa (PATRICK, 2023). A molécula também apresenta grupos amino primários, responsáveis pelo caráter básico, além de um anel aromático benzênico, que influencia sua distribuição após a conversão metabólica. Essas modificações estruturais exemplificam a aplicação da relação estrutura-atividade (SAR) no planejamento racional de fármacos (SILVERMAN; HOLLADAY, 2014).

Além de seus benefícios terapêuticos, a lisdexanfetamina pode provocar efeitos adversos como insônia, perda de apetite, irritabilidade, ansiedade e alterações cardiovasculares. Quando utilizada de forma inadequada, também apresenta potencial para desenvolvimento de dependência e uso abusivo.

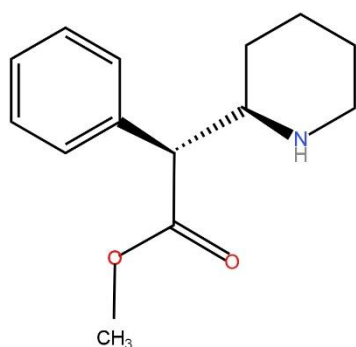
De acordo com a bula do Venvanse®, após sua conversão em dextro anfetamina, o medicamento promove aumento da disponibilidade de dopamina e noradrenalina no sistema nervoso central, favorecendo a melhora da atenção, da concentração e do controle dos impulsos em pacientes com TDAH. A bula também informa que as reações adversas mais frequentes incluem diminuição do apetite, insônia, boca seca, ansiedade, irritabilidade, perda de peso, aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial, reforçando a necessidade de acompanhamento médico durante o tratamento.

3.5 METILFENIDATO (RITALINA®): ESTRUTURA QUÍMICA E MECANISMO DE AÇÃO

O metilfenidato é um composto orgânico pertencente à classe das feniletilaminas e representa um dos medicamentos mais prescritos para o tratamento do TDAH. Sua fórmula molecular é $C_{14}H_{19}NO_2$ e sua massa molar corresponde a aproximadamente 233,31 g/mol (MARKOWITZ et al., 2016).

A estrutura química do metilfenidato apresenta grupos funcionais importantes, incluindo uma amina secundária, um grupo éster e um anel aromático. Além disso, a molécula possui dois carbonos quirais, possibilitando a formação de quatro estereoisômeros. Entre eles, os isômeros *trans* são responsáveis pela atividade terapêutica do medicamento, enquanto os isômeros *eritro* apresentam maior associação com efeitos adversos (MARKOWITZ et al., 2016).

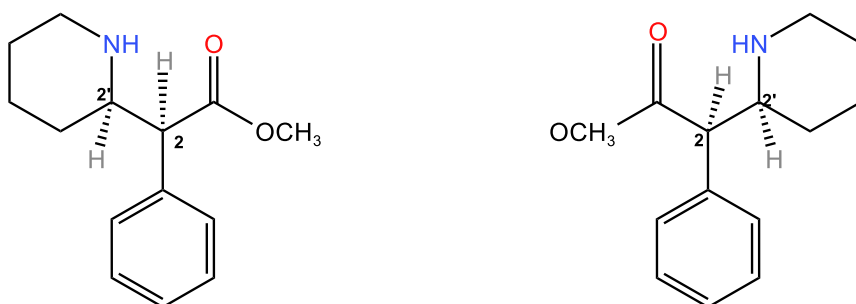
Figura 4 – Estrutura química do metilfenidato

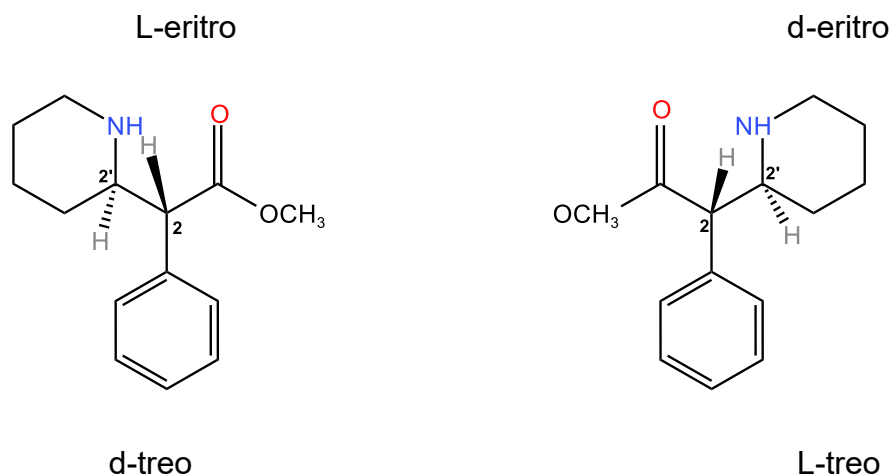


Fonte: Elaborada pela autora (2026).

O metilfenidato apresenta em sua estrutura um grupo éster, uma amina secundária inserida em um anel piperidínico e um anel aromático benzênico, grupos funcionais responsáveis por suas propriedades físico-químicas e farmacológicas (LEMKE et al., 2023). O grupo éster participa das reações de hidrólise metabólica, enquanto a amina secundária apresenta caráter básico e pode ser protonada em pH fisiológico, favorecendo interações intermoleculares com proteínas transportadoras (PATRICK, 2023). O anel aromático aumenta a lipofilicidade da molécula, favorecendo sua permeação através da barreira hematoencefálica. Essas características demonstram que os grupos funcionais exercem influência direta sobre a estabilidade química, distribuição e atividade biológica do composto (BURGER, 2010).

Figura 5 – Estereoisômeros do metilfenidato





Fonte: Elaborada pela autora (2026).

O metilfenidato apresenta dois carbonos quirais (C2 no anel piperidínico e C2' na cadeia lateral), permitindo a formação de quatro estereoisômeros organizados em dois pares de enantiômeros: o par (*d/l*) -*treo* e o par (*d/l*) -*eritro*, sendo estes dois pares diastereoisômeros entre si (ELIEL; WILEN; DOYLE, 2001; CAREY; GIULIANO, 2022). Essa variação na orientação espacial evidencia a elevada estereoespecificidade dos receptores biológicos no sistema nervoso central (CLAYDEN; GREEVES; WARREN, 2012). Enquanto as formas *eritro* foram descartadas do uso clínico devido à sua menor atividade e maior toxicidade, a Ritalina® convencional é formulada como uma mistura racêmica composta por partes iguais dos enantiômeros *d-treo* e *l-treo* (MARKOWITZ et al., 2016).

Estudos farmacológicos demonstram uma marcante relação eudísmica nessa estrutura: o enantiômero *d-treo-metilfenidato* (eutômero) apresenta uma afinidade de ligação com os transportadores de dopamina (DAT) e noradrenalina (NET) cerca de 13 a 15 vezes superior à do enantiômero *l-treo* (distômero), sendo o principal responsável pela atividade farmacológica do medicamento (CLAYDEN; GREEVES; WARREN, 2012; MARKOWITZ et al., 2016). Essa diferença de potência decorre do arranjo espacial tridimensional exigido pelo sítio de ligação do transportador (PATRICK, 2023). Esse reconhecimento estereoespecífico motivou o desenvolvimento do dexmetilfenidato (Focalin®), fármaco enantiomericamente puro que contém apenas o isômero *d-treo*, permitindo a redução da dosagem terapêutica

pela metade e minimizando a sobrecarga metabólica no organismo (LEMKE et al., 2023).

3.6 RELAÇÃO ESTRUTURA-ATIVIDADE DOS PSICOESTIMULANTES

A relação estrutura-atividade constitui um dos principais conceitos da Química Medicinal e permite compreender como características estruturais específicas influenciam a atividade farmacológica de uma substância. No caso da lisdexanfetamina e do metilfenidato, pequenas diferenças estruturais resultam em mecanismos de ação distintos e em diferentes perfis farmacocinéticos.

A presença da ligação amida na lisdexanfetamina faz com que a molécula necessite de ativação metabólica para produzir seus efeitos, caracterizando-a como pró-fármaco. Já o metilfenidato apresenta atividade farmacológica direta após sua absorção, uma vez que não necessita de transformação metabólica para atuar no sistema nervoso central (RANG et al., 2016).

Essas diferenças estruturais influenciam parâmetros como velocidade de absorção, duração do efeito terapêutico, metabolismo e potencial de abuso. Dessa forma, o estudo da estrutura molecular torna-se fundamental para compreender o comportamento farmacológico dessas substâncias.

3.7 EFEITOS TOXICOLÓGICOS E CONSEQUÊNCIAS DO USO INDISCRIMINADO

Embora apresentem eficácia terapêutica quando utilizados adequadamente, a lisdexanfetamina e o metilfenidato podem provocar efeitos adversos importantes quando consumidos sem orientação médica. Os principais efeitos observados incluem insônia, ansiedade, irritabilidade, cefaleia, taquicardia e aumento da pressão arterial (GOODMAN; GILMAN, 2019).

Do ponto de vista bioquímico, o uso excessivo desses medicamentos pode provocar alterações na neurotransmissão dopaminérgica e noradrenérgica, favorecendo o desenvolvimento de dependência psicológica e tolerância farmacológica. Além disso, a exposição prolongada a elevadas concentrações desses neurotransmissores pode contribuir para alterações comportamentais,

desenvolvimento de tolerância farmacológica e prejuízos à saúde mental (ORTEGA et al., 2010).

3.8 MEDICAMENTOS NÃO ESTIMULANTES COMO ALTERNATIVA TERAPÊUTICA NO TDAH

Embora os psicoestimulantes sejam considerados a principal abordagem farmacológica para o tratamento do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), nem todos os pacientes apresentam condições clínicas adequadas para sua utilização. Em situações envolvendo doenças cardiovasculares, histórico de dependência química, transtornos de ansiedade graves ou intolerância aos efeitos adversos dos estimulantes, os medicamentos não estimulantes podem representar uma alternativa terapêutica segura e eficaz (GOODMAN; GILMAN, 2019).

Os medicamentos não estimulantes atuam por mecanismos farmacológicos distintos daqueles observados na lisdexanfetamina e no metilfenidato. Em vez de promoverem aumento direto da atividade dopaminérgica por estimulação do sistema nervoso central, esses fármacos modulam neurotransmissores envolvidos nos processos de atenção, controle comportamental e funções executivas, contribuindo para a redução dos sintomas característicos do TDAH (GOODMAN; GILMAN, 2019).

Entre os principais medicamentos não estimulantes utilizados no tratamento do TDAH destaca-se a atomoxetina, comercializada no Brasil sob o nome Atentah®. Esse fármaco atua como um inibidor seletivo da recaptação de noradrenalina, aumentando a disponibilidade desse neurotransmissor em regiões cerebrais relacionadas à atenção, ao controle dos impulsos e às funções executivas. Diferentemente da lisdexanfetamina e do metilfenidato, a atomoxetina não pertence à classe dos psicoestimulantes e apresenta menor potencial de abuso e dependência, sendo frequentemente indicada para pacientes que possuem contraindicações ao uso de estimulantes ou histórico de dependência química (GOODMAN; GILMAN, 2019).

A Atentah® representa uma alternativa importante para indivíduos que não toleram os efeitos adversos dos psicoestimulantes ou que apresentam condições clínicas que limitam sua utilização. Embora sua resposta terapêutica seja geralmente mais lenta, podendo levar algumas semanas para atingir o efeito máximo, estudos demonstram que o medicamento contribui significativamente para a redução dos

sintomas de desatenção, hiperatividade e impulsividade em pacientes com TDAH (BARKLEY, 2015).

Além da atomoxetina, medicamentos agonistas alfa-2 adrenérgicos, como a guanfacina e a clonidina, também podem ser utilizados em determinados casos clínicos. Esses fármacos atuam principalmente no córtex pré-frontal, região cerebral associada ao planejamento, à atenção e ao autocontrole, auxiliando na redução da hiperatividade e da impulsividade. Entretanto, podem ocasionar efeitos adversos como sonolência, fadiga e diminuição da pressão arterial (RANG et al., 2016).

Apesar de apresentarem início de ação mais lento quando comparados aos psicoestimulantes, os medicamentos não estimulantes ampliam as possibilidades terapêuticas disponíveis para pacientes com TDAH. Dessa forma, a escolha do tratamento deve considerar as características individuais de cada paciente, os riscos associados ao uso dos medicamentos e a avaliação realizada por profissionais habilitados, garantindo maior segurança e eficácia terapêutica (GOODMAN; GILMAN, 2019).

3.9 USO NÃO TERAPÊUTICO DE PSICOESTIMULANTES NO AMBIENTE UNIVERSITÁRIO

Nos últimos anos, o uso não terapêutico de psicoestimulantes tem se tornado uma prática cada vez mais frequente entre estudantes universitários. Medicamentos como a lisdexanfetamina e o metilfenidato vêm sendo utilizados por indivíduos sem diagnóstico de TDAH com o objetivo de aumentar a concentração, prolongar o tempo de estudo e melhorar o desempenho acadêmico (ANDRADE et al., 2018).

Essa prática também é discutida por Conrad (2007), que descreve o processo de medicalização da sociedade, caracterizado pela transformação de aspectos da vida cotidiana e do comportamento humano em condições passíveis de intervenção médica.

Além disso, Sahakian e Morein-Zamir (2007) alertam que o uso de estimulantes por indivíduos saudáveis para fins de aprimoramento cognitivo levanta importantes questões éticas relacionadas à segurança, à equidade e ao uso responsável dessas substâncias.

Segundo Ortega et al. (2010), esse contexto está relacionado ao processo de medicalização do desempenho, no qual medicamentos originalmente desenvolvidos para tratar transtornos específicos passam a ser utilizados como instrumentos de potencialização cognitiva. Tal comportamento é frequentemente impulsionado pela elevada competitividade acadêmica, pela pressão por produtividade e pela busca constante por melhores resultados.

Andrade et al. (2018) observaram que muitos estudantes utilizam esses medicamentos sem prescrição médica, obtendo-os por meio de amigos, familiares ou comercialização irregular. Essa prática aumenta significativamente os riscos à saúde, uma vez que o uso inadequado pode provocar insônia, ansiedade, irritabilidade, alterações cardiovasculares e dependência psicológica.

Além dos riscos físicos, Ortega et al. (2010) destacam que o uso indiscriminado desses medicamentos pode contribuir para a falsa percepção de necessidade permanente de estimulação química para alcançar bons resultados acadêmicos, favorecendo processos de dependência e comprometendo a saúde mental dos usuários.

Dessa forma, torna-se fundamental a implementação de ações educativas e preventivas voltadas à promoção do uso racional desses medicamentos, conscientizando os estudantes sobre os riscos associados à automedicação e reforçando a importância do acompanhamento médico adequado para garantir a segurança e a eficácia terapêutica.

4. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza básica, com objetivo descritivo e procedimentos metodológicos fundamentados em pesquisa bibliográfica. O estudo teve como finalidade analisar os aspectos químicos, farmacológicos e toxicológicos da lisdexanfetamina (Venvanse®) e do metilfenidato (Ritalina®), bem como discutir os riscos e as implicações decorrentes do uso indiscriminado desses psicoestimulantes, especialmente no contexto acadêmico.

Quanto aos procedimentos metodológicos, realizou-se uma pesquisa bibliográfica baseada na análise de artigos científicos, livros, dissertações, teses e documentos institucionais relacionados à temática. A investigação buscou reunir evidências científicas capazes de fundamentar a discussão acerca da estrutura química, dos mecanismos de ação, das propriedades farmacológicas, dos efeitos terapêuticos e das consequências decorrentes do uso não prescrito desses medicamentos.

4.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica constituiu a primeira etapa desta pesquisa, tendo como objetivo reunir, selecionar e analisar estudos científicos relacionados aos aspectos químicos, farmacológicos e toxicológicos da lisdexanfetamina (Venvanse®) e do metilfenidato (Ritalina®), bem como às implicações do uso indiscriminado desses medicamentos. Essa etapa possibilitou a construção do referencial teórico e forneceu embasamento científico para a discussão dos resultados apresentados neste trabalho.

O levantamento bibliográfico foi realizado por meio de consultas em bases de dados nacionais e internacionais reconhecidas pela qualidade e confiabilidade das informações científicas. Foram utilizadas as plataformas Google Acadêmico (Google Scholar), Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Portal de Periódicos CAPES, por reunirem publicações relevantes nas áreas de Química, Farmacologia, Medicina e Ciências da Saúde.

As buscas foram realizadas utilizando descritores em português e inglês, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, permitindo ampliar e refinar os resultados encontrados. Entre os principais descritores utilizados destacam-

se: lisdexanfetamina, metilfenidato, Venvanse, Ritalina, psicoestimulantes, Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), uso indiscriminado de medicamentos, dependência farmacológica, potencialização cognitiva, Química Medicinal, farmacologia e neurotransmissores.

Foram priorizadas publicações disponíveis na íntegra, em português e inglês, publicadas preferencialmente entre os anos de 2010 e 2025, incluindo artigos científicos, livros, dissertações, teses e documentos oficiais. Também foram utilizadas obras clássicas de Química Medicinal, Bioquímica e Farmacologia, consideradas fundamentais para a compreensão dos mecanismos de ação e das propriedades químicas dos fármacos estudados.

Após a realização das buscas, os estudos recuperados passaram por uma triagem inicial mediante leitura dos títulos e resumos. Em seguida, os trabalhos considerados pertinentes foram submetidos à leitura completa, sendo selecionadas as publicações que apresentavam relação direta com os objetivos da pesquisa. Após a leitura exploratória, foram excluídas 36 publicações que não atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos. Os motivos de exclusão consistiram em: artigos duplicados entre as bases de dados consultadas, resumos simples, anais de eventos e trabalhos sem texto completo disponível, publicações com abordagem estritamente clínica ou epidemiológica sem relação com os aspectos químicos e farmacológicos dos psicoestimulantes e estudos fora do recorte temporal delimitado (2010–2025) que não possuíam caráter conceitual clássico.

Tabela 1– Bases de dados e estratégias de busca utilizadas na revisão bibliográfica

Base de dados	Finalidade	Principais descritores utilizados
Google Acadêmico	Localização de artigos científicos, livros, dissertações e teses.	Lisdexanfetamina; Metilfenidato; TDAH; Psicoestimulantes.
SciELO	Publicações científicas nacionais e latino-americanas.	Venvanse; Ritalina; Uso indiscriminado; Farmacologia.

PubMed	Estudos internacionais em Medicina, Farmacologia e Toxicologia.	Lisdexamfetamine; Methylphenidate; ADHD; Drug misuse.
Biblioteca Virtual em Saúde (BVS)	Literatura científica em Ciências da Saúde.	Dependência farmacológica; Neurotransmissores.
Portal de Periódicos CAPES	Acesso a periódicos científicos nacionais e internacionais.	Química Medicinal; Potencialização cognitiva; Psicoestimulantes.

Fonte: Elaborada pela autora (2026).

4.2 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Após a seleção dos estudos, realizou-se a leitura exploratória, seletiva e analítica das publicações incluídas na revisão bibliográfica. As informações extraídas foram organizadas em categorias temáticas relacionadas à estrutura química da lisdexanfetamina e do metilfenidato, aos mecanismos de ação, às propriedades farmacológicas, aos efeitos terapêuticos, aos efeitos adversos e às consequências do uso indiscriminado desses medicamentos.

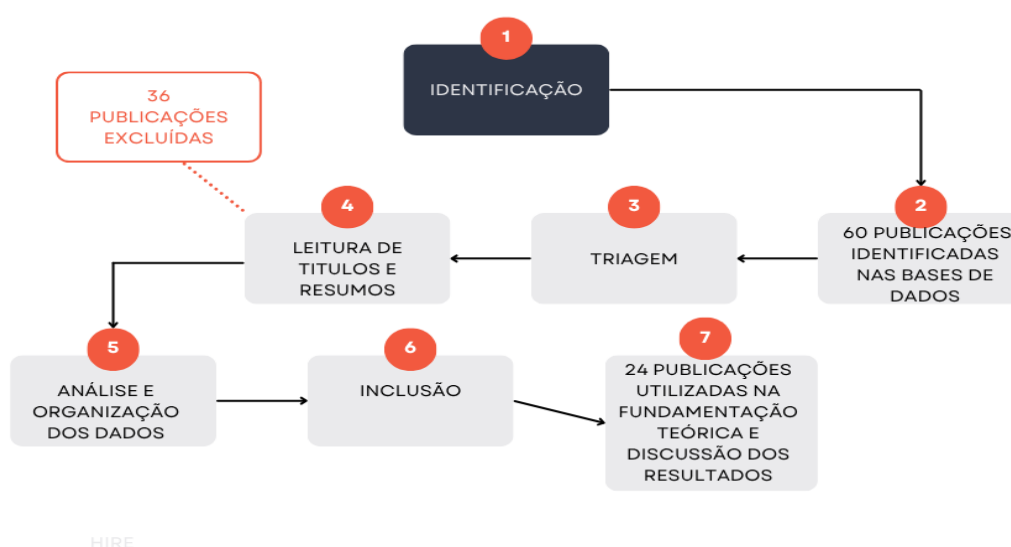
Posteriormente, procedeu-se à comparação das informações obtidas entre os diferentes autores, buscando identificar convergências e divergências acerca dos aspectos químicos e farmacológicos dos psicoestimulantes. Os dados selecionados subsidiaram a elaboração das discussões apresentadas neste trabalho, permitindo uma análise crítica fundamentada na literatura científica.

As principais categorias temáticas utilizadas para organização das informações foram:

- Estrutura química da lisdexanfetamina e do metilfenidato;
- Mecanismo de ação dos psicoestimulantes;
- Farmacocinética e farmacodinâmica;
- Indicações terapêuticas;

- Efeitos adversos;
- Dependência e potencial de abuso;
- Uso indiscriminado entre estudantes;
- Implicações para a saúde.

Figura 6-Fluxograma da busca, seleção e organização dos estudos.



Fonte: Elaborada pela autora (2026).

A organização da pesquisa ocorreu em etapas sequenciais, iniciando-se pela identificação das publicações disponíveis nas principais bases de dados científicas. Em seguida, realizou-se a triagem dos estudos por meio da leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, permitindo selecionar apenas os trabalhos que apresentavam relação direta com os objetivos da pesquisa.

Posteriormente, os estudos selecionados foram submetidos à leitura integral e à análise crítica do conteúdo. Nessa etapa, foram extraídas informações referentes às

características químicas da lisdexanfetamina (Venvanse®) e do metilfenidato (Ritalina®), incluindo estrutura molecular, mecanismo de ação, propriedades farmacológicas, indicações terapêuticas, efeitos adversos, potencial de dependência e consequências do uso indiscriminado. A comparação entre os diferentes estudos possibilitou identificar convergências e divergências presentes na literatura científica, contribuindo para uma compreensão mais ampla da temática.

Após a análise, as informações foram organizadas em categorias temáticas, facilitando a sistematização do conteúdo e a construção do referencial teórico. Essa organização permitiu estabelecer relações entre os aspectos químicos e farmacológicos dos medicamentos estudados e seus impactos sobre a saúde, especialmente quando utilizados sem indicação médica ou para fins de potencialização do desempenho cognitivo.

Por fim, os estudos considerados mais relevantes foram utilizados na fundamentação teórica e na discussão dos resultados, possibilitando a elaboração de uma análise crítica baseada em evidências científicas atualizadas. Dessa forma, o procedimento metodológico adotado assegurou maior rigor na seleção das informações e contribuiu para a confiabilidade dos resultados apresentados neste trabalho.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise sistemática da literatura científica selecionada evidencia que tanto a lisdexanfetamina quanto o metilfenidato apresentam elevada eficácia clínica no manejo farmacológico do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), sendo amplamente recomendados pelas principais diretrizes médicas contemporâneas. Os estudos revisados demonstram de forma consensual que ambos os fármacos promovem melhora significativa da atenção sustentada, atenuação da impulsividade, diminuição da hiperatividade e maior estabilização comportamental, o que se reflete diretamente na recuperação do desempenho acadêmico, profissional e social dos pacientes diagnosticados com o transtorno.

Entretanto, sob a perspectiva da Química Medicinal e Farmacêutica, embora possuam objetivos terapêuticos convergentes, as acentuadas disparidades estruturais e moleculares existentes entre esses dois compostos ditam perfis farmacocinéticos e farmacodinâmicos completamente distintos, influenciando os índices de biodisponibilidade, a velocidade de ação e os potenciais riscos associados ao uso. A Tabela 1 sintetiza as propriedades moleculares, físico-químicas e farmacológicas comparadas, obtidas através do levantamento bibliográfico.

Tabela 2-Comparação entre lisdexanfetamina e metilfenidato

Característica	Lisdexanfetamina	Metilfenidato
Classe farmacológica	Pró-fármaco derivado da anfetamina	Psicoestimulante
Mecanismo de ação	Conversão gradual em dextro anfetamina, aumentando a liberação de dopamina e noradrenalina	Bloqueio da recaptação de dopamina e noradrenalina
Início de ação	Mais gradual	Mais rápido

Duração do efeito	Prolongada e estável	Variável conforme a formulação
Potencial de abuso	Menor devido à ativação gradual	Relativamente maior devido ao início de ação mais rápido
Uso clínico principal	Tratamento do TDAH	Tratamento do TDAH

Fonte: Adaptado de Markowitz et al. (2016) e Steer e Buescher (2016)

Steer e Buescher (2016) destacam que a lisdexanfetamina apresenta um perfil farmacocinético marcadamente estável e previsível pelo fato de ser administrada como um pró-fármaco quimicamente inerte. Esta estabilidade decorre da robustez da ligação amida que une a molécula ativa da dextroanfetamina ao aminoácido L-lisina. A clivagem dessa ligação não ocorre de maneira inespecífica no trato gastrointestinal, mas depende obrigatoriamente de uma reação de hidrólise enzimática mediada por aminopeptidases localizadas no interior dos eritrócitos humanos. Como a capacidade de processamento dessas enzimas pelos glóbulos vermelhos é limitada por uma cinética de saturação, a taxa de liberação da dextroanfetamina no plasma é gradual e contínua, o que reduz de forma significativa as oscilações plasmáticas agudas e, por conseguinte, diminui o potencial de abuso do medicamento (STEER; BUESCHER, 2016).

Em contrapartida, as pesquisas de Markowitz et al. (2016) demonstram que o metilfenidato atua de maneira direta e imediata sobre os transportadores de dopamina (DAT) e noradrenalina (NET), bloqueando a sua recaptação e elevando prontamente as concentrações de catecolaminas na fenda sináptica. Do ponto de vista estrutural, o metilfenidato possui dois centros quirais (carbonos assimétricos), originando quatro estruturas estereoisoméricas possíveis (*d-treo*, *l-treo*, *d-eritro* e *l-eritro*). Os dados moleculares revisados comprovam que o reconhecimento biológico nos receptores neurais ocorre de forma estritamente estereoespecífica, sendo o isômero *d-treo-metilfenidato* o responsável primário pelas propriedades terapêuticas desejadas, enquanto os arranjos de configuração *eritro* possuem baixa complementaridade

geométrica com os sítios ativos protéicos e estão atrelados a um perfil desfavorável de efeitos colaterais periféricos.

Paralelamente à eficácia clínica, a revisão da literatura aponta de forma contundente uma crescente preocupação sanitária e psicossocial com a disseminação do uso não médico desses psicoestimulantes. Pesquisas recentes indicam que um contingente expressivo de estudantes universitários saudáveis destituídos de qualquer diagnóstico clínico de TDAH consome tais substâncias de modo regular, enxergando-as erroneamente como ferramentas inócuas para o prolongamento das horas de estudo e a otimização da capacidade de memorização. Os principais determinantes associados a esse comportamento, mapeados e cruzados a partir do levantamento bibliográfico, encontram-se descritos na Tabela 2.

Tabela 3 – Principais fatores associados ao uso não terapêutico

Fator identificado	Evidências encontradas
Busca por melhor desempenho acadêmico	Principal motivo relatado por universitários
Pressão por produtividade	Associada à competitividade acadêmica
Facilidade de obtenção dos medicamentos	Compartilhamento entre colegas e acesso irregular
Percepção de baixo risco	Muitos usuários desconhecem os efeitos adversos
Crença em aumento cognitivo significativo	Frequentemente superestimada pelos usuários

Fonte: Adaptado de Andrade et al. (2018) e Ortega et al. (2010).

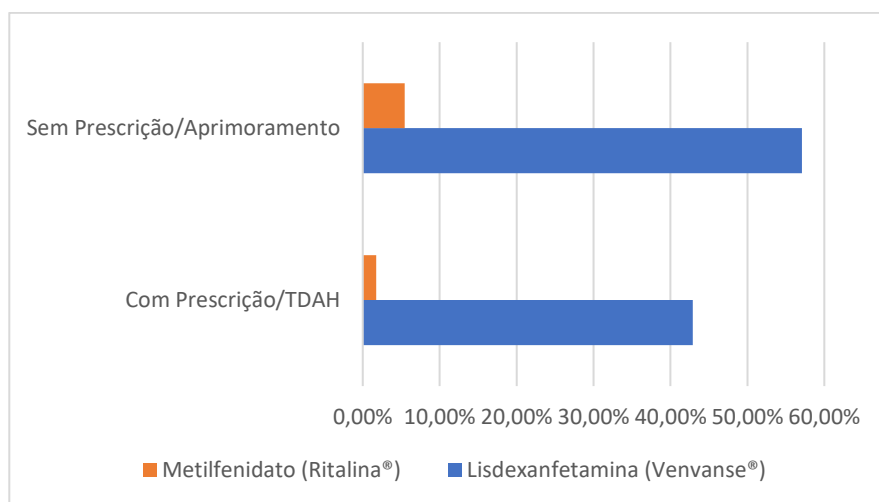
Analisando esses fatores da Tabela 2, Andrade et al. (2018) e Assis et al. (2024) comentam que a pressa para tirar notas melhores é o que mais leva os jovens à automedicação. Esse problema tem muito a ver com o que Conrad (2007) chama de "medicalização da sociedade", caracterizada pela tendência à medicalização de

estados de fadiga, estresse ou de adversidades inerentes ao processo de aprendizagem.

Ortega et al. (2010) explicam que isso criou uma "medicalização do desempenho", onde os estudantes usam remédios controlados como se fossem energéticos para dar conta da rotina puxada da faculdade. Só que, como explicam Sahakian e Morein-Zamir (2007), esse efeito milagroso é ilusório, não melhora a inteligência de quem já é saudável e ainda esconde a falta de cuidados com a saúde mental nas universidades.

Os resultados observados refletem um padrão consistente identificado em estudos recentes da literatura farmacológica. Conforme ilustrado na figura 6 a prevalência do consumo de psicoestimulantes para fins de aprimoramento cognitivo supera a utilização clínica para o tratamento do TDAH.

Figura 7– Comparativo da frequência de uso da Lisdexanfetamina e do Metilfenidato entre estudantes universitários (Uso Terapêutico vs. Aprimoramento Cognitivo).



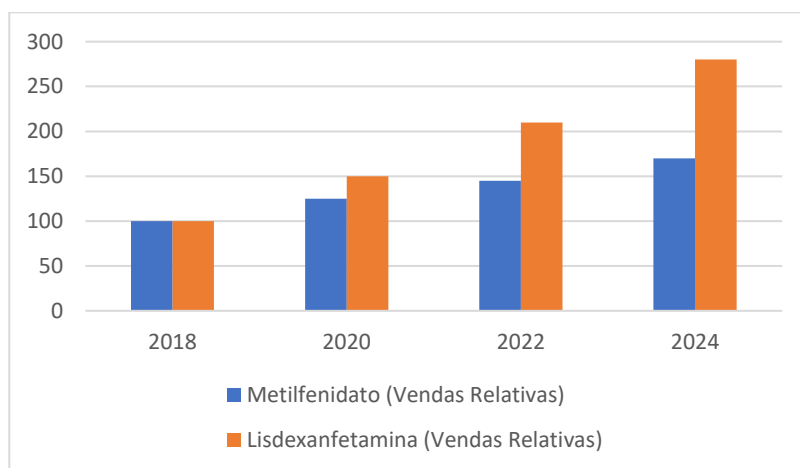
Fonte: Adaptado de Gomes (2020)

Os resultados demonstram que, para o tratamento com prescrição (TDAH), a lisdexanfetamina apresenta uma frequência de 42,9%, enquanto o metilfenidato registra 1,76%. Por outro lado, na modalidade de aprimoramento cognitivo (sem prescrição), o índice da lisdexanfetamina sobe para 57,1%, em contraste com o metilfenidato, que apresenta 5,47%. Esses dados indicam que a lisdexanfetamina é a substância majoritariamente utilizada em ambos os cenários pelos estudantes universitários pesquisados.

Do ponto de vista da Química Medicinal, tal cenário é alarmante. A lisdexanfetamina, enquanto pró-fármaco, depende de uma clivagem enzimática específica para exibir sua atividade, enquanto o metilfenidato atua diretamente na inibição da recaptação de catecolaminas. Ao utilizar essas moléculas sem um diagnóstico prévio, o estudante submete seu sistema dopaminérgico a regimes de dosagem não orientados, o que potencializa efeitos colaterais como alterações no ritmo cardíaco e dependência psíquica. Portanto, os dados confirmam que a medicalização do desempenho, longe de ser uma prática inócua, impõe um desafio de saúde pública que demanda maior rigor na fiscalização da dispensação desses medicamentos.

Ao analisar a evolução do consumo dos psicoestimulantes no Brasil nos últimos anos, observa-se uma curva ascendente acentuada, refletindo o fenômeno da medicalização do cotidiano. Conforme demonstrado na figura 7 tanto o metilfenidato quanto a lisdexanfetamina registraram um crescimento exponencial em seu volume de comercialização.

Figura 8– Índices de Vendas (2018–2024).



Fonte: Adaptado de Gomes (2020)

Conforme evidenciado na Figura 8, o consumo de metilfenidato e de lisdexanfetamina apresentou uma trajetória de crescimento contínuo no período de 2018 a 2024. O metilfenidato registrou uma expansão progressiva, elevando-se do índice base 100 para 170 ao final do intervalo analisado. Em contrapartida, a lisdexanfetamina exibiu um ritmo de ascensão substancialmente mais acelerado, saltando do mesmo patamar inicial para o índice 280 em 2024. É fundamental

ressaltar que os dados expressam índices de vendas relativas e não volumes nominais absolutos de comercialização. Essa acentuada disparidade cinética sugere uma expressiva ampliação na participação de mercado da lisdexanfetamina dentro do segmento de psicoestimulantes ao longo dos anos avaliados.

Essa disparidade no ritmo de crescimento sugere que a lisdexanfetamina tem sido cada vez mais preferida, possivelmente devido à percepção dos usuários de que seu perfil farmacocinético mediado pela hidrólise enzimática gradual oferece uma estabilidade de efeito superior à do metilfenidato. Contudo, essa ascensão exponencial é um sinal crítico para a saúde pública; ela indica que a exposição da população a agentes químicos de alta potência está superando a capacidade de monitoramento médico e de controle dos efeitos adversos a longo prazo, reforçando a urgência de medidas educativas e de fiscalização mais rígida sobre a emissão de prescrições.

Além disso, tomar esses remédios sem precisar traz riscos sérios para a saúde que os estudantes costumam ignorar. As principais consequências do uso errado estão na Tabela 3.

Tabela 4– Principais riscos associados ao uso inadequado

Categoria	Possíveis consequências
Cardiovascular	Taquicardia, hipertensão arterial e arritmias
Neurológica	Insônia, cefaleia e agitação psicomotora
Psiquiátrica	Ansiedade, irritabilidade e sintomas depressivos
Dependência	Uso compulsivo e necessidade crescente de doses
Social e acadêmica	Automedicação e compartilhamento ilegal de medicamentos

Fonte: Adaptado de Goodman e Gilman (2019) e Ortega et al. (2010).

Explicando a Tabela 3 pelo lado da biologia, Goodman e Gilman (2019) mostram que a insônia e a ansiedade acontecem porque o remédio força o cérebro a trabalhar no limite o tempo todo. Com o uso repetido, o cérebro se acostuma com o excesso de dopamina e cria o que chamamos de "tolerância". Ou seja, o remédio para de fazer efeito na dose antiga, obrigando o jovem a tomar mais e mais comprimidos, gerando o vício.

No coração, os estudos de Ortega et al. (2010) alertam que a noradrenalina liberada pelo remédio aperta as artérias e acelera os batimentos cardíacos. Isso pode causar picos de pressão alta e arritmias perigosas, principalmente em quem já tem alguma predisposição sem saber.

Diante dos dados analisados nesta revisão bibliográfica, conclui-se que, embora a lisdexanfetamina e o metilfenidato sejam ferramentas fundamentais e seguras para quem realmente tem o diagnóstico de TDAH, o consumo dessas substâncias por jovens saudáveis no ambiente universitário tornou-se um grave problema de saúde pública. Os estudos deixam claro que os benefícios cognitivos esperados por quem não tem o transtorno são ilusórios e acompanhados de sérios riscos à saúde física e mental. Portanto, mostra-se urgente a criação de ações educativas e campanhas de conscientização dentro das próprias faculdades, além de uma fiscalização mais rígida no controle e na emissão de receitas médicas para esses medicamentos. Além da dimensão sanitária e toxicológica, o estudo da Química dos psicoestimulantes guarda relevante aplicação no contexto da Educação e do Ensino de Química.

Para a Licenciatura em Química, a abordagem desses fármacos constitui um valioso recurso didático para o ensino contextualizado de conteúdos fundamentais da Química Orgânica como funções orgânicas (aminas, amidas e ésteres), isomeria plana e espacial (estereoisomeria), polaridade e forças intermoleculares. Ao conectar a estrutura molecular da lisdexanfetamina e do metilfenidato às suas interações biológicas e aos seus riscos à saúde, o licenciando e o docente promovem a alfabetização científica e o pensamento crítico dos estudantes, demonstrando como o conhecimento químico é indispensável para a tomada de decisões conscientes sobre a saúde e o uso racional de medicamentos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da literatura permitiu compreender que a lisdexanfetamina e o metilfenidato são medicamentos amplamente utilizados no tratamento do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), apresentando eficácia comprovada na redução dos sintomas de desatenção, hiperatividade e impulsividade. Os estudos revisados demonstraram que suas ações farmacológicas estão diretamente relacionadas à modulação dos sistemas dopaminérgico e noradrenérgico, responsáveis por importantes funções cognitivas e comportamentais.

Sob a perspectiva química, verificou-se que as diferenças estruturais existentes entre a lisdexanfetamina e o metilfenidato influenciam significativamente seus mecanismos de ação, perfis farmacocinéticos e potenciais efeitos adversos. A lisdexanfetamina, por ser um pró-fármaco, apresenta ativação gradual e efeito prolongado, enquanto o metilfenidato atua diretamente sobre os transportadores de neurotransmissores, produzindo resposta mais rápida.

Apesar dos benefícios terapêuticos observados em pacientes diagnosticados com TDAH, o aumento do uso não terapêutico desses medicamentos, especialmente entre estudantes universitários, tem despertado preocupação entre profissionais da saúde e pesquisadores. A utilização sem acompanhamento médico pode favorecer o surgimento de efeitos adversos físicos e psicológicos, além de aumentar o risco de dependência e uso abusivo.

Os resultados obtidos evidenciam a necessidade de fortalecer ações educativas voltadas ao uso racional de medicamentos, bem como ampliar a conscientização sobre os riscos associados à automedicação e ao consumo indiscriminado de psicoestimulantes. Além disso, destaca-se a importância da atuação integrada entre profissionais da saúde, instituições de ensino e órgãos reguladores na promoção de estratégias de prevenção e monitoramento do uso dessas substâncias.

Por fim, conclui-se que a compreensão dos aspectos químicos e farmacológicos da lisdexanfetamina e do metilfenidato é fundamental para garantir sua utilização segura e eficaz, contribuindo para a promoção da saúde e para a redução dos impactos decorrentes do uso inadequado desses medicamentos.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5-TR**. 5. ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2022.

ANDRADE, L. S. et al. Uso de metilfenidato por estudantes universitários: uma revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 10, n. 5, p. 1855-1862, 2018.

ASSIS, V. M. et al. Medicalização da vida e o uso de psicotrópicos por estudantes universitários: um estudo de revisão. **Revista de Psicologia e Saúde**, v. 16, n. 2, p. 45-60, 2024.

BARKLEY, R. A. **Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: A Handbook for Diagnosis and Treatment**. 4. ed. New York: Guilford Press, 2015.

BURGER, Alfred. **Burger's Medicinal Chemistry, Drug Discovery and Development**. 7. ed. Hoboken: Wiley, 2010.

CAREY, Francis A.; GIULIANO, Robert M. **Organic Chemistry**. 11. ed. New York: McGraw-Hill, 2022.

CLAYDEN, Jonathan; GREEVES, Nick; WARREN, Stuart. **Organic Chemistry**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 2012.

CONRAD, P. **The Medicalization of Society: On the Transformation of Human Conditions into Treatable Disorders**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007.

ELIEL, Ernest L.; WILEN, Samuel H.; DOYLE, Michael P. **Basic Organic Stereochemistry**. New York: John Wiley & Sons, 2001.

FARAONE, S. V.; BIEDERMAN, J. **Neurobiology of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder**. New York: Oxford University Press, 2018.

GOMES, A. B. Análise epidemiológica e tendência de consumo de psicoestimulantes no Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 23, n. 2, p. 45-58, 2020. Disponível em: <scielo.br>. Acesso em: 18 ago. 2026.

GOMES, A. C. S. **Uso não terapêutico de psicoestimulantes entre estudantes universitários e suas implicações**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2020.

GOODMAN, L. S.; GILMAN, A. **As bases farmacológicas da terapêutica**. 13. ed. Porto Alegre: AMGH, 2019.

HYMAN, S. E. Cognitive enhancement: promises and perils. **Neuron**, v. 69, n. 4, p. 595-598, 2011.

LEMKE, Thomas L. et al. **Foye's Principles of Medicinal Chemistry**. 9. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2023.

MARKOWITZ, J. S. et al. Pharmacology of methylphenidate: relevance to the treatment of attention deficit hyperactivity disorder. **CNS Drugs**, v. 30, n. 9, p. 803-818, 2016.

MURRAY, Robert K. et al. **Harper's Illustrated Biochemistry**. 32. ed. New York: McGraw-Hill, 2023.

NELSON, David L.; COX, Michael M. **Lehninger Principles of Biochemistry**. 8. ed. New York: W. H. Freeman, 2021.

ORTEGA, F. et al. A ritalina no Brasil: produções, discursos e práticas. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, v. 14, n. 34, p. 499-512, 2010.

PATRICK, Graham L. **An Introduction to Medicinal Chemistry**. 7. ed. Oxford: Oxford University Press, 2023.

RANG, H. P. et al. **Farmacologia**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

REVISTA MEDICAL REVIEW. Perfil do consumo de psicoestimulantes e aprimoramento cognitivo no ambiente acadêmico. **Revista Medical Review**, v. 12, n. 3, p. 115-128, 2024.

SAHAKIAN, B. J.; MOREIN-ZAMIR, S. Professor's little helper. **Nature**, v. 450, n. 7173, p. 1157-1159, 2007.

SILVERMAN, Richard B.; HOLLADAY, Mark W. **The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action**. 3. ed. Amsterdam: Academic Press, 2014.

STEER, C.; BUESCHER, A. Lisdexamfetamine in the treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder. **Neuropsychiatric Disease and Treatment**, v. 12, p. 1829-1838, 2016.

STRYER, Lubert. **Bioquímica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

VOET, Donald; VOET, Judith G.; PRATT, Charlotte W. **Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level**. 5. ed. Hoboken: Wiley, 2016.