

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - CAMPUS ARARAS

QUÍMICA DA DEPRESSÃO: UMA ABORDAGEM PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Vitória Gomes da Rocha

Araras - SP

2025

VITÓRIA GOMES DA ROCHA

QUÍMICA DA DEPRESSÃO: UMA ABORDAGEM PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de em pela Universidade Federal de São Carlos - Campus Araras.

Orientadora: Prof^a. Dr^a
Tathiane Milaré

Araras

2025

FICHA

Química da Depressão: uma abordagem para o ensino de química.

Vitória Gomes da Rocha

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito parcial para a
obtenção do título de em pela Universidade
Federal de São Carlos - Campus Araras.

Aprovado em: ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Orientador

Prof^a. Dr^a Tathiane Milaré
Universidade Federal de São Carlos - UFSCar/CCA

Membro da banca (1)

Prof^a. Dr^a Gahelyka Aghta Pantano Souza
Universidade Federal de São Carlos - UFSCar/CCA

Membro da banca (2)

Estudante de Doutorado Lullie Gomes Rodrigues
Universidade Federal de São Carlos

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e à espiritualidade, que me guiaram até aqui, iluminando meus caminhos e me dando forças nos momentos mais desafiadores.

À minha noiva, Thaís, que esteve ao meu lado durante toda essa fase e jamais soltou a minha mão. Obrigada por estar ao meu lado durante toda a graduação, me ajudando a lidar com a pressão, com os estudos e por cuidar de mim. Só nós sabemos o que enfrentamos ao longo desses anos. Seria impossível listar tudo o que você fez por mim nesse período. Por isso, deixo aqui minha gratidão eterna, você é parte fundamental de tudo isso.

Agradeço à minha mãe, que me criou sozinha, com coragem e determinação, nunca medindo esforços para garantir que eu tivesse uma boa educação. Obrigada por sempre priorizar meus estudos.

À minha avó (em memória), meu alicerce e apoio essencial na jornada da minha mãe. Enquanto ela trabalhava, era você quem estava ao meu lado. Sou grata por todas as vezes em que me levou à escola, por sentar comigo para estudar, mesmo sem entender muito, sempre tentando ajudar. Obrigada por acreditar em mim. Seu amor e cuidado caminham comigo até hoje.

Agradeço ao meu avô, que esteve presente em cada conquista e sempre me apoiou.

Aos meus tios e tias, que tantas vezes se envolveram nos meus trabalhos escolares e contribuíram para a minha formação, deixo aqui minha gratidão.

Agradeço também à minha sogra, Alalice (em memória), por ter confiado e apoiado o meu sonho e o da Thaís, e por tantas vezes nos ajudar como podia para que não desistíssemos.

Agradeço aos meus pets. Mesmo considerados irracionais, são capazes de trazer uma paz e uma força indescritíveis. Vocês são muito especiais para mim. Obrigada, Lupita e Preto (em memória), por me proporcionarem tanta felicidade.

Agradeço ao meu irmão, que, mesmo sendo apenas uma criança, sempre me deu forças para continuar.

Agradeço à UFSCar e a todos os professores que encontrei nessa jornada, cada um contribuindo de forma significativa para minha formação acadêmica e humana. Sou grata também pelas experiências enriquecedoras proporcionadas pelo PIBID e pelo PROEX, que ampliaram minha visão sobre a educação e contribuíram enormemente para minha prática docente.

À minha orientadora, Tathiane Milaré, agradeço pelo apoio constante, pela confiança e por me ajudar a enxergar em mim capacidades que eu mesma não reconhecia.

“A educação é um ato de amor, por isso, um ato de coragem. Não pode temer o debate. A análise da realidade. Não pode fugir à discussão criadora, sob pena de ser uma farsa.” Paulo Freire

RESUMO

ROCHA, Vitória Gomes. **Química da Depressão**: uma abordagem para o ensino de química.

Este trabalho tem como objetivo principal oferecer recursos pedagógicos que despertem o interesse pela Química e promovam uma aprendizagem que integre ciência, cidadania e sociedade. O trabalho também apoia professores da educação básica na criação de práticas educativas mais contextualizadas e próximas da realidade dos alunos. A partir desse propósito, apresenta-se uma proposta de ensino de Química para estudantes do Ensino Médio, usando como tema a depressão e o uso de antidepressivos. O tema foi escolhido devido ao aumento de transtornos mentais entre adolescentes e da importância de aproximar a Química da realidade e do dia a dia dos estudantes. Baseado na abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), o trabalho busca integrar conceitos de Química como estrutura molecular, neurotransmissores e reações orgânicas, a questões sociais, éticas e de saúde pública, promovendo uma aprendizagem crítica. Foram desenvolvidos materiais e atividades didáticas, como o texto “A Química da Depressão”, o jogo didático “Neurotransmissores” e a atividade prática sobre enantiômeros da fluoxetina. Espera-se que essas atividades ajudem os estudantes a entender como a Química se relaciona com o funcionamento do cérebro, com o efeito dos medicamentos e com as questões sociais do tratamento da depressão. Também que estimulem a reflexão sobre o acesso a medicamentos, a atuação da indústria farmacêutica e o estigma social.

Palavras-chave: saúde mental; tema gerador; antidepressivos; abordagem CTS.

ABSTRACT

ROCHA, Vitória Gomes. **Química da Depressão**: uma abordagem para o ensino de química.

This work aims to offer pedagogical resources that spark interest in Chemistry and promote learning that integrates science, citizenship, and society. It also supports basic education teachers in creating more contextualized educational practices that are closer to the students' reality. Based on this purpose, a proposal for teaching Chemistry to high school students is presented, using depression and the use of antidepressants as the theme. The theme was chosen due to the increase in mental disorders among adolescents and the importance of bringing Chemistry closer to the reality and daily lives of students. Based on the Science-Technology-Society (STS) approach, the work seeks to integrate concepts of Chemistry such as molecular structure, neurotransmitters, and organic reactions with social, ethical, and public health issues, promoting critical learning. Didactic materials and activities were developed, such as the text "The Chemistry of Depression," the educational game "Neurotransmitters," and a practical activity on the enantiomers of fluoxetine. These activities are expected to help students understand how chemistry relates to brain function, the effects of medications, and the social issues surrounding depression treatment. They are also expected to stimulate reflection on access to medication, the role of the pharmaceutical industry, and social stigma.

Keywords: mental health; generating theme; antidepressants; STS approach.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 - Síntese da serotonina.....	24
Imagem 2 - Estrutura molecular da serotonina.....	24
Imagem 4 - Síntese de noradrenalina.....	26
Imagem 5 - Manchete: “Brasil tem uma tentativa de suicídio ou autolesão entre adolescentes a cada 10 minutos”.....	29
Imagem 6 - Manchete “Campanha Setembro Amarelo é oficializada em lei”.....	29
Imagem 7 - Material de apoio Setembro Amarelo.....	30
Imagem 8 - Estrutura molecular da fluoxetina.....	33
Imagem 9 - Estrutura molecular da fluoxetina (R) e (S).....	34
Imagem 10 - Modelo do Quebra-cabeça dos Enantiômeros da Fluoxetina.....	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Nove aspectos da abordagem de CTS.....	22
Quadro 2 - Texto “A Química da Depressão”	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. CTS E O ENSINO DE QUÍMICA NA TEMÁTICA DA SAÚDE MENTAL.....	20
2.1 A QUÍMICA DA DEPRESSÃO.....	23
3. ELABORAÇÃO DA PROPOSTA.....	29
3.1. Contextualização inicial.....	29
3.2. Introdução ao tema.....	33
3.3 Quebra-cabeça dos Enantiômeros da Fluoxetina.....	33
3.4. Jogo Neurotransmissores.....	37
4. RESULTADOS ESPERADOS.....	43
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS.....	45

APRESENTAÇÃO

Meu nome é Vitória, tenho 28 anos e sou natural de Porto Ferreira, interior de São Paulo. Filha de Verônica, mãe solo. Sou neta de Marlete (em memória) e de Raymundo. Desde cedo, fui incentivada a estudar e contei com o apoio constante da minha família. Sempre estudei em escolas públicas, o que me proporcionou vivenciar diferentes realidades sociais e compreender a importância do acesso à educação de qualidade para todos.

Em 2014, conheci a Thais, que hoje é minha noiva. Esse foi também um período de grande transformação pessoal, no qual me assumi como mulher lésbica para minha família e para a sociedade, um passo importante de autoconhecimento, coragem e enfrentamento de preconceitos. No mesmo ano, ainda no final do ensino médio, a pressão para escolher o curso e passar no vestibular, somada ao processo de descoberta e afirmação da minha sexualidade, desencadeou um episódio de depressão. Na época, o tema ainda era pouco discutido e carregava muitos estigmas. Passei por diversos psiquiatras e psicólogos, utilizei diferentes medicamentos e só encontrei o tratamento adequado anos depois, em um processo longo e doloroso que começou ainda na infância: aos sete anos, já havia sido diagnosticada com depressão. Por isso, posso dizer que a saúde mental sempre esteve presente na minha trajetória.

Em 2016, ingressei na universidade e no ano seguinte, aos 19 anos, me mudei para Araras com minha namorada, com o objetivo de buscarmos juntas nossos sonhos acadêmicos e profissionais. Durante o curso, participei do PIBID e como bolsista em atividade de extensão da Proex, experiências que me permitiram perceber que seria possível aproximar o ensino de Química da realidade dos estudantes.

Além disso, vi de perto a dor do luto e do sofrimento familiar relacionados à saúde mental. Meu sogro, Cláudio, pai da Thais, faleceu em 2011 por questões de saúde mental e pude acompanhar a dor que minha noiva e minha sogra, Alaice (em memória), enfrentaram. Essas experiências me fizeram compreender ainda mais a importância de falar sobre o tema com empatia, sensibilidade e responsabilidade.

Hoje compreendo que a depressão e a ansiedade fazem parte da minha história, mas também da minha força. Continuo em tratamento e faço uso diário de medicamentos, algo fundamental para que eu me sinta bem, tenha qualidade de vida e mantenha minhas atividades pessoais e acadêmicas. Esse processo me ensinou que cuidar da mente é um ato de coragem e de amor próprio e não um motivo de vergonha ou fraqueza.

Todas essas vivências pessoais, familiares e acadêmicas, motivaram a escolha do tema da minha monografia, sobre saúde mental e depressão, que considero cada vez mais relevante e necessário de ser discutido na sociedade, especialmente no contexto escolar.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os debates em torno da saúde mental têm ganhado cada vez mais espaço nos meios acadêmicos, nas políticas públicas e no cotidiano escolar. O aumento expressivo de transtornos mentais, especialmente entre adolescentes e jovens, tornou-se um fenômeno de alcance global, exigindo novas reflexões e estratégias de enfrentamento.

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020) estima que 1 em cada 5 adolescentes enfrente algum problema de saúde mental, destacando a depressão e a ansiedade como os transtornos mais prevalentes nessa faixa etária. O dado é ainda mais preocupante quando se considera que a maioria desses casos não recebe diagnóstico ou tratamento adequado, o que pode acarretar prejuízos significativos no rendimento escolar, nas relações sociais e na qualidade de vida.

A adolescência, compreendida entre os 10 e 19 anos, é caracterizada por intensas transformações físicas, emocionais e sociais, configurando-se como um período de vulnerabilidade psicológica. De acordo com a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 2018), fatores como pobreza, violência, abuso e pressões sociais podem comprometer seriamente o desenvolvimento saudável, aumentando a incidência de transtornos mentais. Nesse contexto, promover o bem-estar psicológico e oferecer suporte adequado não é apenas uma questão de saúde, mas de cidadania e de justiça social.

Como afirma Freire (2005), a educação é um ato de amor e de coragem, que não pode se furtar ao debate crítico sobre a realidade. Discutir saúde mental em sala de aula, portanto, não significa desviar o foco da aprendizagem, mas sim enriquecer a formação dos estudantes, aproximando o conhecimento escolar das questões concretas da vida.

Embora o tema da saúde mental seja frequentemente explorado em áreas de conhecimento como biologia, filosofia ou sociologia, a química pode oferecer um campo fértil e diferenciado para esse debate. Isso porque a química, enquanto ciência que estuda a composição, estrutura e transformações da matéria, permite compreender de forma concreta fenômenos relacionados ao funcionamento cerebral, aos neurotransmissores e aos medicamentos utilizados no tratamento de transtornos como a depressão. A ligação entre aspectos moleculares e experiências humanas amplia as possibilidades de ensino contextualizado.

Temas como a estrutura química da serotonina, dopamina e noradrenalina; os mecanismos de ação de fármacos como a fluoxetina e os processos metabólicos de compostos no organismo, podem ser explorados para além da teoria abstrata, aproximando os conteúdos curriculares do cotidiano dos estudantes. Essa contextualização favorece a chamada alfabetização científica, entendida por Chassot (2003) como a capacidade de interpretar e intervir no mundo a partir do conhecimento científico.

Além disso, a utilização de questões sociais relevantes como eixo organizador do ensino de ciências encontra respaldo na abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Segundo Santos e Mortimer (2000), essa perspectiva busca integrar o ensino de conteúdos científicos com as dimensões sociais, políticas, éticas e ambientais em que esses conhecimentos são produzidos e aplicados. No caso da depressão, o ensino de química pode, ao mesmo tempo, abordar conceitos científicos e despertar reflexões críticas sobre o acesso a medicamentos, a atuação da indústria farmacêutica, as desigualdades sociais no tratamento de saúde mental e os estigmas que cercam os transtornos psicológicos.

Trabalhar a depressão como tema gerador, nos termos de Freire (2005), significa articular ciência e realidade social, reconhecendo que o conhecimento só adquire sentido quando vinculado às vivências concretas dos educandos. Estudos anteriores já indicam a pertinência dessa abordagem. Lima et al. (2013), por exemplo, mostraram que ao utilizar a depressão como eixo contextualizador no ensino de química, os estudantes demonstraram maior engajamento e compreensão de conceitos químicos fundamentais. Silva (2019) reforça a importância de utilizar fármacos como objetos de estudo, não apenas pelos aspectos químicos, mas pelo potencial de ampliar o debate sobre saúde mental na escola.

A escolha de incorporar o ensino de saúde mental nas escolas, especialmente no contexto da educação em química, é justificada, portanto, por diversas razões. Primeiramente, pelo aumento da prevalência de transtornos entre adolescentes, o que ressalta a urgência da discussão (OPAS/OMS, 2020). Em segundo lugar, pela oportunidade de relacionar os conteúdos de química ao cotidiano dos estudantes, tornando-os mais significativos e promovendo uma formação social, cívica e crítica. Por fim, pela possibilidade de ampliar a

compreensão dos medicamentos utilizados no tratamento de transtornos como depressão e ansiedade, estimulando a reflexão sobre suas implicações sociais e éticas.

Durante o levantamento bibliográfico, foram identificadas diversas pesquisas que exploram a relação entre o ensino de Química e as temáticas da saúde mental e emocional, especialmente no que se refere à depressão e ansiedade. Esses estudos, desenvolvidos em diferentes contextos e instituições, demonstram uma tendência crescente na área de Educação em Ciências voltada à contextualização do ensino e à interdisciplinaridade entre Química, Biologia e Psicologia.

Martins (2023), em sua dissertação intitulada *“Depressão e ansiedade no contexto da Educação em Ciências: a formação dos professores de Química e as competências socioemocionais”*, investigou como professores e licenciandos compreendem os efeitos da depressão e da ansiedade na aprendizagem. A autora realizou uma pesquisa qualitativa, com entrevistas e grupos focais, e constatou a necessidade de incluir as competências socioemocionais na formação docente e nas práticas escolares, visando um ensino mais sensível às questões emocionais dos estudantes. Este estudo contribui para evidenciar a importância da formação docente voltada à saúde mental.

Silva (2019) desenvolveu o trabalho *“Contextualização e experimentação de conteúdos químicos por meio de medicamentos antidepressivos e estabilizantes de humor”*, cujo objetivo de relacionar a temática da saúde mental ao ensino de Química por meio de aulas experimentais contextualizadas. A pesquisa, realizada com estudantes do ensino médio técnico, demonstrou que o uso de temas sociais como a depressão e o uso de fármacos favorece a aprendizagem e desperta o interesse dos estudantes. Assim, evidencia-se o potencial da contextualização e da experimentação como ferramentas pedagógicas na abordagem de conteúdos químicos associados à saúde mental.

Sousa (2024), por sua vez, apresentou o estudo *“A Química dos neurotransmissores: uma atividade lúdica para o ensino de Química”*, no qual propôs uma sequência didática lúdica voltada à compreensão das funções orgânicas presentes nas estruturas dos neurotransmissores, relacionando-as à saúde mental. A atividade, aplicada a turmas do ensino fundamental e médio, mostrou que o uso de estratégias lúdicas favorece tanto a aprendizagem conceitual

quanto o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, além de promover discussões sobre o bem-estar psicológico.

Silva et al. (2018), em artigo publicado na Revista *Vivências em Ensino de Ciências*, apresentaram a proposta “*Depressão e Ensino de Ciências: introdução à Química Orgânica utilizando os Três Momentos Pedagógicos*”. O estudo utilizou o tema da depressão como ponto de partida para introduzir conteúdos de Química Orgânica, fundamentando-se na metodologia dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov. Os resultados apontaram para um aprendizado mais significativo, crítico e contextualizado, permitindo que os estudantes compreendessem os conteúdos químicos e refletissem sobre questões de saúde mental.

Na mesma linha de pensamento, Lima et al. (2010) e Silva (2023) propuseram a depressão como tema gerador para o ensino de Química, com o intuito de aproximar os conceitos químicos de situações sociais e psicológicas vivenciadas pelos estudantes. Ambas as pesquisas elaboraram sequências didáticas interdisciplinares e relataram ganhos expressivos na compreensão de conteúdos como modelos atômicos, fórmulas moleculares e estruturas químicas, além de despertar o interesse dos estudantes em relacionar a Química com a saúde e a farmacologia.

Gomes (2024), em seu trabalho “*Química das emoções como disparador afetivo*”, defendeu a inclusão da química das emoções no currículo escolar, abordando os hormônios e neurotransmissores como temas integradores entre Química e Educação Emocional. Fundamentada nas teorias de Paulo Freire e Vygotsky, a autora elaborou uma sequência didática e um vídeo de divulgação científica que valorizam a afetividade e o diálogo como elementos centrais da aprendizagem, tornando a sala de aula um espaço de acolhimento e construção coletiva do conhecimento.

Por fim, Lima et al. (2013) ampliaram o debate ao proporem a discussão da depressão e dos antidepressivos como temas geradores para o ensino médio. O estudo explorou conceitos de massa molecular, estrutura e íons, associando-os à ação dos fármacos e à bioquímica dos neurotransmissores. Os autores destacaram que a abordagem interdisciplinar contribui para a formação cidadã, ao relacionar o ensino de Química com a compreensão de questões de saúde e qualidade de vida.

Em conjunto, os trabalhos analisados demonstram um movimento consolidado na pesquisa em ensino de Química, voltado à integração entre aspectos cognitivos, emocionais e sociais. As diferentes abordagens, lúdica, experimental, afetiva e contextual, evidenciam o potencial transformador de metodologias que aproximam a ciência da vivência dos estudantes. Esses estudos reforçam a relevância social e pedagógica da proposta desenvolvida nesta monografia.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo elaborar uma proposta de ensino de Química contextualizada pela temática da depressão e pelo uso de antidepressivos, fundamentada na perspectiva CTS.¹ Busca-se desenvolver e propor materiais de estudo e atividades experimentais voltadas ao Ensino Médio, que estimulem o interesse dos estudantes pela disciplina de química e promovam uma aprendizagem crítica e integrada a valores de cidadania, tecnologia e sociedade.

De forma articulada, este trabalho propõe explorar conceitos químicos relacionados à saúde mental, como estruturas moleculares e reações orgânicas, contextualizando-os com neurotransmissores e medicamentos antidepressivos. Pretende-se, ainda, desenvolver atividades didáticas que aproximem o conhecimento científico de situações concretas vivenciadas pelos adolescentes, favorecendo a compreensão da relação entre química e o cotidiano.

Além disso, objetiva-se incentivar a reflexão crítica sobre a depressão e a ansiedade, ampliando o debate para além dos aspectos químicos e contemplando também questões sociais, como o acesso a medicamentos, a atuação da indústria farmacêutica e o estigma associado aos transtornos mentais. O trabalho busca igualmente promover práticas pedagógicas fundamentadas na abordagem CTS, de modo a estimular o protagonismo dos estudantes, a análise de problemas reais e a formação cidadã, contribuindo para o fortalecimento de propostas que relacionam o ensino de Química a questões sociais relevantes e apoiem professores da educação básica em sua prática docente.¹

¹ Este trabalho consiste em uma proposta de aula destinada ao Ensino Médio, a qual, contudo, não foi aplicada em ambiente escolar.

2. CTS E O ENSINO DE QUÍMICA NA TEMÁTICA DA SAÚDE MENTAL

A educação passou por diversas modificações na forma de ensinar e aprender até alcançarmos os diversos modelos que possuímos hoje. O modelo de educação tradicional, também conhecido como modelo bancário, segundo Freire (1987), concebe o professor como detentor do saber e o aluno como um recipiente passivo, reproduzindo informações sem questionamento crítico. As aulas eram geralmente baseadas em palestras expositivas, onde os alunos absorviam informações de forma passiva, memorizando fatos e conceitos sem necessariamente entender seu significado ou contexto. A avaliação estava frequentemente focada em testes padronizados que mediam a capacidade dos alunos de memorizar informações e reproduzi-las em formato de questões e respostas.

Essa concepção é criticada por Paulo Freire

A concepção bancária de educação nega o diálogo, à medida que na prática pedagógica prevalecem poucas palavras, já que “o educador é o que diz a palavra; os educandos, os que a escutam docilmente; o educador é o que disciplina; os educandos, os disciplinados” (Freire, 2005, p. 68)

Ele propõe, em vez disso, que ensinar não é transferir e nem transmitir conhecimento, mas criar condições para que este seja produzido de forma crítica, reflexiva e colaborativa em uma educação verdadeiramente libertadora, distante da dinâmica bancária. Compreender essa herança histórica ajuda a entender por que as escolas adotavam práticas centradas na transmissão de informações. Porém, as mudanças sociais, políticas e científicas das últimas décadas exigiram novas formas de ensinar e aprender, capazes de preparar o estudante para compreender, analisar e intervir na realidade em que está inserido.

É nesse contexto que a perspectiva CTS começa a ganhar destaque na educação a partir da década de 1980, como uma resposta à necessidade de uma abordagem mais crítica e contextualizada do ensino de ciências e tecnologia.

A abordagem pedagógica proposta por Santos e Mortimer (2000) constitui uma contribuição valiosa para o campo educacional, com base na CTS, que visa integrar de forma efetiva os conhecimentos científicos com as dimensões sociais e tecnológicas presentes no cotidiano dos alunos.

A perspectiva CTS defendida pelos autores busca modificar a tradicional separação entre o ensino de Ciências e os contextos sociais, tecnológicos e éticos nos quais esses conhecimentos são aplicados. A abordagem busca não apenas compreender conceitos científicos, mas também desenvolver habilidades críticas, promover a compreensão da natureza da ciência e incentivar a participação ativa dos alunos na sociedade.

No âmbito dessa abordagem, Santos e Mortimer (2000) destacam a importância de contextualizar o ensino de Ciências, tornando-o mais significativo para os alunos. Isso implica em relacionar os conceitos científicos com situações do mundo real, problemáticas sociais e desafios tecnológicos. Dessa forma, a aprendizagem deixa de ser um processo isolado e abstrato, tornando-se uma experiência conectada à vida cotidiana dos estudantes.

A ênfase na interdisciplinaridade é outra característica marcante da abordagem CTS proposta pelos autores. Ao promover a integração de diferentes áreas do conhecimento, a abordagem busca fornecer aos alunos uma visão mais completa das questões científicas contemporâneas. Isso estimula não apenas o entendimento dos fenômenos científicos, mas também a compreensão das implicações sociais, éticas e ambientais associadas a esses fenômenos.

A proposta de Santos e Mortimer (2000) representa, assim, um avanço significativo no campo do ensino de Ciências, incentivando práticas pedagógicas mais alinhadas com as demandas da sociedade contemporânea. Ao incorporar a abordagem CTS, os educadores têm a oportunidade de potencializar o interesse dos alunos, promover uma aprendizagem mais profunda e preparar os estudantes para enfrentar os desafios complexos que envolvem a interação entre CTS.

Os nove aspectos da abordagem CTS, apresentados no Quadro 1, organizam as principais relações entre ciência, tecnologia e sociedade, indicando como esses três elementos estão conectados e se influenciam constantemente. A ciência é entendida como uma busca por conhecimento dentro de uma perspectiva social; a tecnologia, como o uso desse conhecimento e de outros saberes para resolver problemas e atender necessidades humanas; e a sociedade, como o espaço em que essas transformações acontecem e se manifestam no cotidiano.

Quadro 1. Nove aspectos da abordagem de CTS.

Aspectos de CTS	Esclarecimentos
1. Natureza da Ciência	Ciência é uma busca de conhecimentos dentro de uma perspectiva social.
2. Natureza da Tecnologia	Tecnologia envolve o uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre teve tecnologia.
3. Natureza da Sociedade	A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas.
4. Efeitos da Ciência sobre a Tecnologia	A produção de novos conhecimentos tem estimulado mudanças tecnológicas.
5. Efeitos da Tecnologia sobre a Sociedade	A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo.
6. Efeitos da Sociedade sobre a Ciência	Através de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica.
7. Efeitos da Ciência sobre a Sociedade	Os desenvolvimentos de teorias científicas podem influenciar o pensamento das pessoas e as soluções de problemas.
8. Efeitos da Sociedade sobre a Tecnologia	Pressões dos órgãos públicos e de empresas privadas podem influenciar a direção da solução do problema e, em consequência, promover mudanças tecnológicas.
9. Efeitos da Tecnologia sobre a Ciência	A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos

Fonte: Mckavanag e Maher, 1982. p.72.

A partir dessas interações, torna-se possível compreender que a ciência estimula mudanças tecnológicas, a tecnologia transforma a vida social e cultural das pessoas, e a sociedade, por meio de suas demandas, valores e políticas, direciona tanto a produção científica quanto o desenvolvimento tecnológico.

Compreender esses aspectos é importante para o ensino de Química dentro da perspectiva CTS, pois permite relacionar o conteúdo científico a situações reais e socialmente significativas. No caso deste trabalho, a temática da depressão e dos antidepressivos representa um exemplo claro dessa relação. A ciência está presente nos estudos sobre os neurotransmissores e nos mecanismos químicos ligados à saúde mental; a tecnologia se expressa na criação e produção dos

medicamentos antidepressivos; e a sociedade se faz presente tanto nas discussões sobre o acesso a esses tratamentos quanto nos debates sobre o estigma e a importância do cuidado com a saúde mental.

Dessa forma, ao integrar a abordagem CTS ao ensino de Química com foco na saúde mental, é possível promover uma aprendizagem contextualizada e crítica, que permite ao estudante compreender as implicações científicas, tecnológicas e sociais envolvidas nos tratamentos da depressão, incentivando reflexões sobre o papel da ciência.

2.1 A QUÍMICA DA DEPRESSÃO

A depressão é um transtorno do humor multifatorial que atinge cerca de 300 milhões de pessoas no mundo, representando importante problema de saúde pública (OPAS/OMS, 2018). A hipótese mais aceita para a sua fisiopatologia envolve alterações bioquímicas nos neurotransmissores monoaminérgicos, em especial a serotonina (5-hidroxitriptamina, 5-HT) e a norepinefrina (NE) (DINIZ; NEVES; VIEIRA, 2020).

2.1.1 Serotonina (5-HT)

Quimicamente, a serotonina é uma amina biogênica derivada do aminoácido essencial L-triptofano. Sua síntese ocorre em duas etapas enzimáticas:

1. **Hidroxilação** - O triptofano sofre ação da enzima triptofano hidroxilase, incorporando um grupo hidroxila (-OH) na posição 5 do anel indólico, formando o 5-hidroxitriptofano.
2. **Descarboxilação** - Em seguida, a aromático L-aminoácido descarboxilase remove o grupo carboxila (-COOH), gerando a 5-hidroxitriptamina, ou serotonina (VEDOVATO et al., 2014).

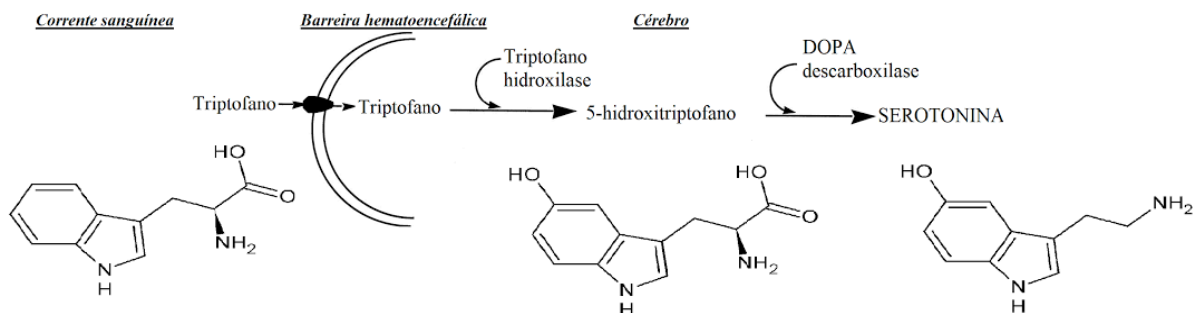


Imagem 1 - Síntese da serotonina. Fonte: Veloso (2018).

Após sintetizada nos neurônios serotoninérgicos, a 5-HT é armazenada em vesículas sinápticas e liberada por exocitose quando há despolarização da membrana. Na fenda sináptica, liga-se a receptores específicos (5-HT₁ a 5-HT₇), desencadeando efeitos como regulação de humor, sono, apetite e controle do tônus vascular (COWEN; BROWNING, 2015).

Na depressão, observa-se depleção de triptofano, que reduz a síntese de 5-HT. Polimorfismos em genes que codificam a enzima triptofano hidroxilase ou aumento da atividade da enzima monoaminoxidase (MAO), responsável por degradar a serotonina (Imagem 2), também diminuem sua disponibilidade, comprometendo a neurotransmissão (ALMADA; BORGES; MACHADO, 2014).

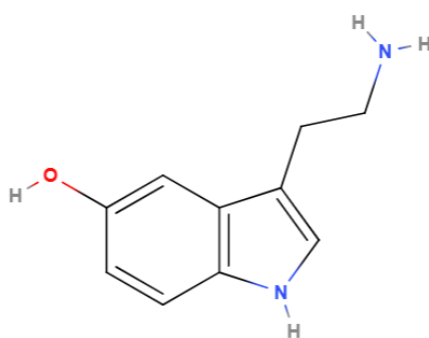


Imagem 2 - Estrutura molecular da serotonina, elaborada pela autora no software MolView. Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do MolView (2025).

2.1.2 Norepinefrina (NE)

A norepinefrina é uma catecolamina, derivada da L-tirosina, cujo anel catecol (benzênico com duas hidroxilas orto) confere alta reatividade. Sua biossíntese segue etapas sequenciais:

1. A L-tirosina é hidroxilada pela enzima tirosina hidroxilase, formando L-DOPA (3,4-diidroxifenilalanina).
2. A L-DOPA é descarboxilada pela DOPA-descarboxilase, gerando dopamina.

Finalmente, a dopamina β -hidroxilase adiciona um grupo hidroxila no carbono beta da cadeia lateral da dopamina, formando a norepinefrina (Imagem 2). (KHALIL; WARRINGTON; ROSANI, 2019)

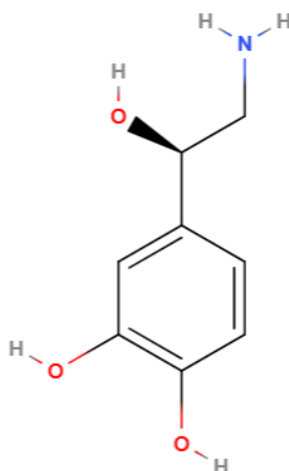


Imagem 3 - Estrutura molecular da norepinefrina, elaborada pela autora no software MolView. Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do MolView (2025).

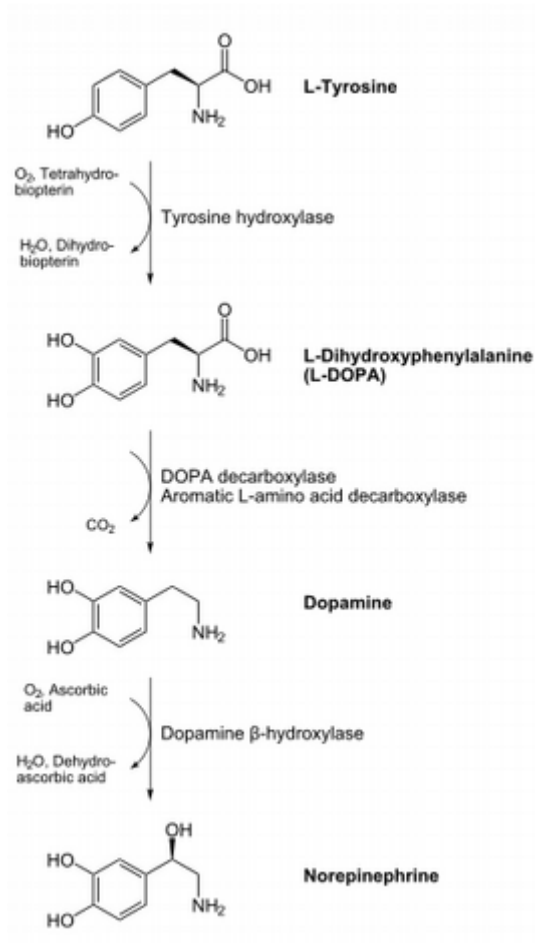


Imagem 4 - Síntese de noradrenalina. Fonte: Jami et al. (2014).

No sistema nervoso central, a norepinefrina é sintetizada principalmente no locus coeruleus e armazenada em vesículas. Quando liberada, atua em receptores adrenérgicos α e β , regulando vigília, memória, humor, resposta ao estresse e funções cardiovasculares (ALMADA; BORGES; MACHADO, 2014).

Na depressão, a redução da atividade do locus coeruleus, a degradação excessiva pela MAO e a diminuição de transportadores vesiculares comprometem a disponibilidade de NE, prejudicando a neurotransmissão excitatória e os mecanismos de alerta (RANG et al., 2016).

A chamada hipótese monoaminérgica postula que a diminuição simultânea de serotonina e norepinefrina reduz a excitabilidade das vias neuronais associadas ao prazer, motivação e equilíbrio emocional. Essa compreensão sustenta o uso de antidepressivos tricíclicos e inibidores seletivos da recaptação de serotonina e

norepinefrina (ISRS e IRNS), que bloqueiam transportadores de recaptção, aumentando a concentração desses neurotransmissores na fenda sináptica e, conseqüentemente, sua atividade pós-sináptica (SANTANA ROSA; CAVALCANTE; TERRA JUNIOR, 2018).

A química envolvida demonstra que pequenas alterações enzimáticas, de transporte ou de degradação enzimática impactam diretamente o equilíbrio dos neurotransmissores. Compreender tais mecanismos é crucial para o desenvolvimento de terapias mais eficazes e para a prevenção de recaídas (DINIZ; NEVES; VIEIRA, 2020).

3. ELABORAÇÃO DA PROPOSTA

A proposta metodológica foi estruturada com base na abordagem CTS, que busca promover o ensino de ciências de maneira contextualizada, crítica e interdisciplinar. Essa perspectiva permite relacionar conceitos químicos a questões sociais, favorecendo a formação de cidadãos mais críticos sobre o papel da ciência no seu cotidiano. Assim, o trabalho propõe atividades que integram reflexão social, compreensão conceitual e prática, valorizando o diálogo, a investigação e a participação ativa dos estudantes.

3.1. Contextualização inicial

A aula será iniciada com uma roda de conversa, na qual os estudantes serão convidados a compartilhar percepções sobre a depressão.

Em seguida, ocorrerá a dinâmica “Mitos e Verdades”, com afirmações como:

- “Depressão é frescura”;
- “Antidepressivo vicia”;
- “Atividade física ajuda no tratamento”.

O objetivo é provocar reflexão crítica, desconstruir estigmas e aproximar o tema da realidade dos jovens. A abordagem inicial do tema foi pensada para promover uma conversa aberta, no entanto, considerando que se trata de um assunto sensível, optou-se por conduzir essa discussão de maneira cuidadosa, evitando conteúdos que pudessem gerar gatilhos emocionais. Assim, priorizou-se um ambiente acolhedor, com foco em informações gerais, reflexões mediadas e na compreensão social e científica do tema, garantindo que nenhum aluno fosse exposto a desconfortos. Para ampliar a contextualização, serão apresentadas manchetes recentes de jornais e campanhas do Setembro Amarelo, destacando a importância do debate na saúde pública e no cotidiano escolar.

SAÚDE

SAÚDE MENTAL

Brasil tem uma tentativa de suicídio ou autolesão entre adolescentes a cada 10 minutos

Levantamento da Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) revela que cerca de mil adolescentes perdem a vida por suicídio a cada ano no país.

Por **Júlia Carvalho**, g1

22/09/2025 06h01 · Atualizado há um mês

Imagem 5 - Manchete: “Brasil tem uma tentativa de suicídio ou autolesão entre adolescentes a cada 10 minutos”, publicada no site g1.globo.com em 22 set. 2025.

Campanha Setembro Amarelo é oficializada em lei

Da Agência Senado | 09/09/2025, 09h47



Imagem 6 - Manchete “Campanha Setembro Amarelo é oficializada em lei”, publicada no site Senado Federal em 09 set. 2025.

**FALANDO ABERTAMENTE
SOBRE SUICÍDIO**

CVV
APOIO EMOCIONAL

MOMENTO DE DERRUBAR TABUS

As razões podem ser bem diferentes, porém muito mais gente do que se imagina já teve uma intenção em comum. Segundo estudo realizado pela Unicamp, 17% dos brasileiros, em algum momento, pensaram seriamente em dar um fim à própria vida e, desses, 4,8% chegaram a elaborar um plano para isso. Em muitos casos, é possível evitar que esses pensamentos suicidas se tornem realidade.

A primeira medida preventiva é a educação. Durante muito tempo, falar sobre suicídio foi um tabu, havia medo de se falar sobre o assunto. De uns tempos para cá, especialmente com a campanha Setembro Amarelo, esta barreira foi derrubada e informações ligadas ao tema passaram a ser compartilhadas, possibilitando que as pessoas possam ter acesso a recursos de prevenção. Saber quais as principais causas e as formas de ajudar pode ser o primeiro passo para reduzir as taxas de suicídio no Brasil, onde atualmente 42 pessoas por dia tiram a própria vida. Surge então um outro desafio: falar com responsabilidade, de forma adequada e alinhada ao que recomendam as autoridades de saúde, para que o objetivo de prevenção seja realmente eficaz.

**42
BRASILEIROS
MORREM POR
DIA VÍTIMAS DE
SUICÍDIO**

EM UMA SALA COM 30 PESSOAS, 5 DELAS JÁ PENSARAM EM SUICÍDIO

Ligue 188 ou acesse www.cvv.org.br

Imagem 7 - Material de apoio publicado no site Setembro Amarelo em 2025, publicado no site: <https://setembroamarelo.org.br/> em 2025.

Após a discussão será realizada a leitura do texto “A Química da Depressão” com o objetivo de aproximar os estudantes do tema e despertar a reflexão sobre a relação entre emoções e processos químicos do corpo humano. O texto busca promover a empatia e preparar o grupo para a discussão sobre depressão sob uma perspectiva científica e social.

Com base na pesquisa de Diniz, Neves e Vieira (2020), que discute a relação entre neurotransmissores e depressão a partir de uma perspectiva bioquímica, foi elaborado um texto “A Química da Depressão”, uma versão adaptada para uso didático, apresentado logo após este trecho. Essa adaptação tem como objetivo apresentar o tema de forma mais próxima da realidade dos alunos da Educação Básica, usando uma linguagem simples e exemplos que facilitem a compreensão. O objetivo é oferecer ao professor um recurso didático que permita trabalhar conteúdos científicos relacionados à saúde mental, promovendo o pensamento

crítico e a alfabetização científica dos estudantes. Segue abaixo o texto “A Química da Depressão”.

“Você já teve um dia em que acordou sem vontade de fazer nada, sem energia ou com o astral lá embaixo? Essas sensações podem parecer passageiras, mas, às vezes, estão ligadas a algo mais profundo, que acontece dentro do nosso cérebro. A depressão é uma condição que afeta o humor, a disposição e até a forma como a pessoa enxerga o mundo.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), milhões de pessoas no mundo sofrem com esse problema, que já é considerado uma questão séria de saúde pública.

O que muita gente não imagina é que a química tem um papel fundamental nesse processo.

Nosso cérebro é formado por bilhões de células chamadas neurônios, e eles precisam se comunicar entre si o tempo todo. Para isso, usam pequenas substâncias químicas conhecidas como neurotransmissores, que funcionam como mensageiros, transmitindo informações de um neurônio para outro. Quando essa comunicação acontece normalmente, o cérebro trabalha em equilíbrio. Mas, quando há alguma falha nesse processo, podem surgir sintomas como ansiedade, irritação, dificuldade para dormir ou uma tristeza constante e todos eles relacionados à depressão.

Dois neurotransmissores estão diretamente ligados à depressão: a serotonina e a norepinefrina (também chamada de noradrenalina).

A serotonina está relacionada à sensação de calma, felicidade e bem-estar. Ela é produzida a partir de um aminoácido chamado triptofano. Quando liberada, a serotonina se encaixa em receptores de outras células, ajudando a regular o humor, o sono e o apetite.

Em pessoas com depressão, pode haver uma diminuição na serotonina, seja porque o corpo não está produzindo o suficiente, ou porque ela é eliminada muito rápido.

Com menos serotonina circulando, o cérebro acaba recebendo menos “mensagens de bem-estar”.

Já a norepinefrina está ligada à energia, atenção e disposição. Ela é produzida a partir do aminoácido tirosina e ajuda o corpo a reagir em momentos de alerta, como quando levamos um susto ou precisamos focar em uma tarefa importante. Quando há pouca norepinefrina, a pessoa pode se sentir desanimada, cansada e sem motivação, mesmo sem um motivo aparente.

Os antidepressivos não “fabricam felicidade”, mas auxiliam o cérebro a equilibrar os níveis desses neurotransmissores. Eles evitam que a serotonina e a norepinefrina sejam reabsorvidas muito rapidamente, permitindo que continuem agindo por mais tempo entre os neurônios. Com isso, o cérebro recupera parte do equilíbrio químico e a pessoa costuma sentir melhora no humor, na energia e no bem-estar.

A química da depressão mostra que nossas emoções estão muito mais ligadas às reações químicas do corpo do que imaginamos. Compreender esses processos ajuda a ciência a desenvolver novos tratamentos e também a combater o preconceito que ainda existe em torno do tema.

Afinal, a depressão não é “frescura” nem “falta de vontade”. A depressão é um desequilíbrio real no funcionamento do cérebro e entender isso é um passo importante para enxergarmos a saúde mental com mais empatia e conhecimento.”

3.2. Introdução ao tema

Em seguida, será exibido o vídeo “O que é depressão” (YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=nZQAt137TE>) que apresenta informações sobre sintomas, causas multifatoriais, prevalência, grupos de risco e formas de tratamento.

Essa etapa tem como finalidade consolidar o entendimento conceitual sobre o tema, ampliando o repertório dos estudantes e preparando o grupo para compreender a relação entre a Química e os processos biológicos envolvidos na depressão.

3.3 Quebra-cabeça dos Enantiômeros da Fluoxetina

Na etapa seguinte, será desenvolvida uma atividade prática de Estereoquímica por meio do jogo didático “Quebra-cabeça dos Enantiômeros da

Fluoxetina”. Os estudantes serão divididos em grupos e cada equipe receberá um conjunto de peças de transparência, que ao serem encaixadas, formarão a estrutura molecular completa da fluoxetina, princípio ativo presente em diversos antidepressivos.

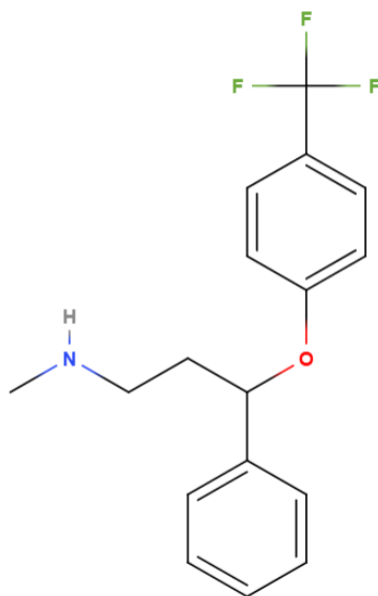


Imagem 8 - Estrutura molecular da fluoxetina, elaborada pela autora no software MolView. Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do MolView (2025).

Durante a montagem, os alunos perceberão que duas estruturas especulares podem ser obtidas:

1. **Enantiômero (R)** - capaz de desviar o plano da luz polarizada para a direita.
2. **Enantiômero (S)** - desvia o plano da luz polarizada para a esquerda.

Com base no estudo de (Neto, 2021), a fluoxetina, depois de ser administrada, passa por um processo no fígado em que sofre uma reação chamada N-desmetilação. Essa reação é realizada por enzimas do tipo citocromo P450, que transformam a fluoxetina em uma nova substância chamada norfluoxetina, responsável por grande parte de sua ação no organismo.

Essas substâncias atuam sobre um processo chamado recaptção da serotonina. A serotonina é um neurotransmissor relacionado ao humor, ao sono e à sensação de bem-estar. Depois de liberada por um neurônio para transmitir uma mensagem, ela normalmente é eliminada como vimos anteriormente. Esse processo é o que chamamos de recaptção.

A fluoxetina e seu metabólito ativo inibem a recaptação, fazendo com que a serotonina permaneça por mais tempo entre os neurônios. Isso aumenta a disponibilidade deste neurotransmissor no cérebro, contribuindo para a melhora do humor e a redução dos sintomas da depressão.

Existem duas formas (ou enantiômeros) da norfluoxetina: a (S)-norfluoxetina e a (R)-norfluoxetina. O estudo mostra que a forma (S) é cerca de cinco vezes mais potente na inibição da recaptação de serotonina do que a forma (R).

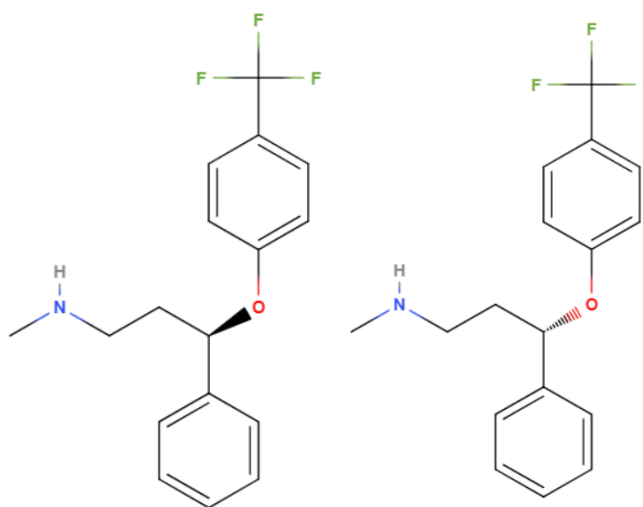


Imagem 9 - Estrutura molecular da fluoxetina (R) e (S) respectivamente, elaborada pela autora no software MolView. Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do MolView (2025).

Dessa forma, podemos entender que a produção apenas do enantiômero (S) seria mais vantajosa, pois ele apresenta maior eficácia farmacológica, permitindo melhor resultado terapêutico com menores doses e menos efeitos colaterais.

Portanto, embora a produção de um único enantiômero mais potente possa ter vantagens teóricas, na prática, a fluoxetina continua a ser comercializada como uma mistura racêmica (contendo os enantiômeros (S) e (R)).

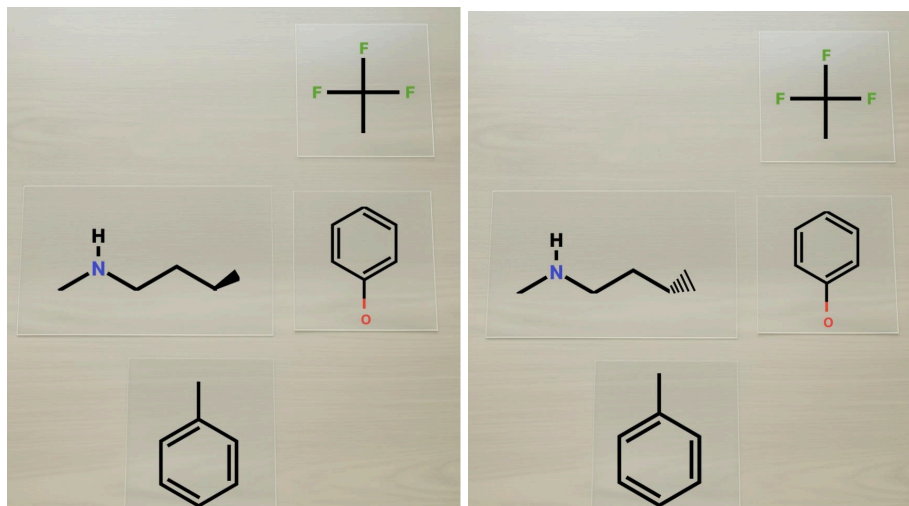


Imagem 10 - Modelo do Quebra-cabeça dos Enantiômeros da Fluoxetina.

Mesa e cartas de transparências foram geradas através do ChatGPT com o seguinte comando: *“Gere uma imagem com quatro cartas transparentes sobre uma mesa: uma carta retangular à esquerda, uma carta quadrada na parte inferior e duas cartas quadradas no lado direito.”*

As estruturas moleculares foram elaboradas pela autora no software MolView e solicitado novamente ao ChatGTP que tornasse os traços mais grossos e nítidos. Em seguida, utilizando o Canva, as imagens das cartas e das estruturas da Fluoxetina (R) e (S) foram combinadas de modo a formar um modelo visual semelhante a um quebra-cabeça.

A discussão final pode abordar questões de química farmacêutica e ética, como o exemplo da talidomida, um medicamento comercializado na década de 1970 que causou mal formações congênitas em bebês devido à diferença de atividade biológica entre seus enantiômeros.

3.4. Jogo Neurotransmissores

A quarta etapa consiste no jogo didático “Neurotransmissores” elaborado com o objetivo de promover o aprendizado sobre neurotransmissores, mecanismos de ação de antidepressivos/ansiolíticos e propriedades químicas das moléculas. Essa etapa retoma e amplia o conteúdo abordado anteriormente no texto “A Química da Depressão”, aprofundando a compreensão sobre a relação entre os

aspectos neuroquímicos, os sintomas clínicos e o uso de antidepressivos. Assim, buscamos consolidar a integração entre os conhecimentos de Química Orgânica e os temas relacionados à saúde mental.

3.4.1 Materiais

Cartas de Personagem (Situação problema): descrevem casos fictícios de depressão ou ansiedade, com sintomas, idade e histórico simplificado.

Cartas de Neurotransmissor: indicam o nome (ex.: serotonina, dopamina, noradrenalina, GABA, acetilcolina), função no organismo (humor, prazer, alerta etc.) e estrutura simplificada, destacando grupos funcionais relevantes (amina, anel aromático, entre outros).

Cartas de Medicamento: apresentam antidepressivos e ansiolíticos (como fluoxetina, venlafaxina e escitalopram), incluindo o mecanismo de ação e os principais grupos funcionais.

3.4.2 Preparação

Turma dividida em grupos de 3 a 5 alunos.

Cada grupo recebe 4 cartas de neurotransmissores e 4 de medicamentos.

O baralho de Situações problemas fica virado no centro da mesa.

3.4.3 Dinâmica do jogo

Um grupo retira uma carta de situação problema e lê em voz alta.

Em 2 minutos, cada equipe escolhe:

Um ou mais neurotransmissores que precisam de reposição/estímulo.

Um fármaco mais adequado para o caso.

As equipes justificam sua escolha com base nos efeitos fisiológicos do neurotransmissor, nas propriedades químicas (solubilidade, presença de amina que facilita passagem pela barreira hematoencefálica) e no mecanismo de ação do medicamento (ex: “inibidor seletivo da recaptação de serotonina”).

O professor atua, fazendo perguntas que relacionam a explicação à química orgânica (grupos funcionais, ligações, polaridade).

3.4.4 Pontuação

2 pontos: neurotransmissor correto.

2 pontos: fármaco coerente.

Ganha o grupo que somar mais pontos após 3 rodadas.

3.5 Cartas de Situação problema:

- **Ansiedade**

Descrição resumida: Mariana, 16 anos, apresenta taquicardia, suor excessivo, tensão muscular, preocupação constante.

Pistas químicas: Indícios de baixa atividade de GABA e excesso de noradrenalina.

- **Depressão**

Descrição resumida: Lucas, 18 anos, humor deprimido, hipersonia e fadiga.

Pistas químicas: Sinais de déficit de serotonina e dopamina.

- **Crise de Pânico**

Descrição resumida: Beatriz, 17 anos, tem ataques súbitos de medo intenso, palpitação e sensação de sufocamento.

Pistas químicas: Redução de GABA e aumento abrupto de noradrenalina.

3.6 Cartas de Neurotransmissores

Cada carta contém nome, símbolo, função, estrutura simplificada e propriedades químicas.

- **Neurotransmissor:** Serotonina

Função principal: Regula o humor, o sono e o apetite.

Grupos funcionais: Indol + amina primária e anel aromático

- **Neurotransmissor:** Dopamina

Função principal: Sensação de prazer e motivação.

Grupos funcionais: Catecol (anel benzênico com 2 -OH) + amina.

- **Neurotransmissor:** Noradrenalina

Função principal: Alerta, resposta ao estresse e pressão arterial.

Grupos funcionais: Catecol + amina β -hidroxilada; solúvel em água.

- **Neurotransmissor:** GABA

Função principal: Neurotransmissor inibitório, reduz a excitação neuronal. Efeito calmante no cérebro, o que ajuda a reduzir a ansiedade, o estresse e o medo

Grupos funcionais: Ácido carboxílico + amina primária

3.7 Cartas de Medicamentos

- **Fluoxetina**

Classe: Antidepressivo, Inibidor Seletivo da Recaptação de Serotonina.

Mecanismo de Ação: Aumenta a disponibilidade de serotonina na fenda sináptica, inibindo sua recaptação.

Uso Principal: Depressão, transtorno de ansiedade, pânico e transtorno obsessivo-compulsivo.

Grupos Funcionais: Amina secundária e anel aromático.

- **Venlafaxina**

Classe: Antidepressivo, Inibidor de Recaptação de Serotonina e Noradrenalina (ISRSN).

Mecanismo de Ação: Bloqueia a recaptação de serotonina e noradrenalina, aumentando a atividade desses neurotransmissores.

Uso Principal: Depressão maior, transtornos de ansiedade, especialmente quando há fadiga ou perda de energia.

Grupos Funcionais: Amina terciária e anel aromático.

- **Clonazepam**

Classe: Benzodiazepínico (ansiolítico).

Mecanismo de Ação: Potencializa a ligação do GABA ao receptor GABA-A e promove efeito inibitório no sistema nervoso central.

Uso Principal: Ansiedade generalizada, crises de pânico e convulsões.

Grupos Funcionais: Estrutura benzodiazepínica com átomo de cloro; favorece início de ação rápido.

- **Escitalopram**

Classe: Antidepressivo, (enantiômero S do citalopram).

Mecanismo de Ação: Inibe seletivamente a recaptação de serotonina, aumentando sua concentração sináptica.

Uso Principal: Depressão maior, transtorno de ansiedade generalizada e pânico.

Grupos Funcionais: Amina terciária e anel aromático; isômero único (S) garante maior potência com menor risco de interações.

3.8 Combinações

- **Situação problema:** Ansiedade Generalizada

Neurotransmissores: GABA (aumentar inibição) e Serotonina (estabilizar humor).

Medicamentos: Clonazepam para controle imediato; Escitalopram ou Fluoxetina para tratamento contínuo.

Justificativa: Clonazepam é um benzodiazepínico que potencializa a ligação do GABA ao receptor GABA-A, aumentando o influxo de Cl^- e promovendo efeito ansiolítico. Escitalopram e Fluoxetina, aumentam serotonina na fenda sináptica.

- **Situação problema:** Depressão Atípica

Neurotransmissores: Serotonina e Noradrenalina

Medicamentos: Venlafaxina ou Fluoxetina.

Justificativa: Venlafaxina bloqueia recaptação de serotonina e noradrenalina, útil em quadros com fadiga. Fluoxetina eleva serotonina, melhorando humor e energia.

- **Situação problema:** Crise de Pânico

Neurotransmissores: GABA (aumentar) e Serotonina (estabilizar)

Medicamentos: Clonazepam para alívio rápido; Escitalopram ou Fluoxetina para prevenção.

Justificativa: Clonazepam, com anel benzodiazepínico lipofílico, age em minutos no receptor GABA-A. Escitalopram/Fluoxetina mantêm níveis elevados de serotonina, prevenindo recorrências.

Importante ressaltar, que as cartas utilizadas no jogo apresentam avisos com o objetivo de reforçar o caráter exclusivamente educativo da atividade. Nas cartas relacionadas a medicamentos, inseriu-se o seguinte alerta: “Aviso: esta carta é parte de um jogo didático, as informações sobre medicamentos têm fins exclusivamente educativos. A automedicação é perigosa e os medicamentos citados devem ser usados apenas com prescrição médica.” Esse aviso tem a função de prevenir interpretações equivocadas e desestimular práticas de automedicação.

Da mesma forma, as cartas de situações-problema também receberam um aviso específico, com o intuito de esclarecer que o conteúdo não corresponde a diagnósticos reais. O texto utilizado foi: “Aviso: esta carta é parte de um jogo didático e os sintomas são fictícios e simplificados. somente profissionais podem diagnosticar condições reais.” Esse cuidado visa assegurar que os participantes compreendam que os cenários apresentados são simulados e não substituem avaliação profissional.

Após o término das rodadas do jogo “Neurotransmissores”, será realizada a soma da pontuação dos grupos e anunciados os vencedores.

Na etapa final da aula, será realizada uma roda de conversa com os estudantes para debater temas relacionados às implicações sociais, éticas e científicas do uso de medicamentos no tratamento de doenças mentais. O objetivo do jogo é o de promover o pensamento crítico, estimulando o diálogo sobre questões como:

- Os desafios no acesso ao tratamento da depressão e outros transtornos mentais no Brasil;
- A importância da pesquisa científica no desenvolvimento de medicamentos seguros e eficazes, e os riscos envolvidos, como no caso da talidomida;
- O papel da indústria farmacêutica e as discussões éticas sobre lucro, patentes e responsabilidade social;
- O estigma social associado à depressão e à ansiedade, e como o conhecimento científico pode ajudar a desconstruí-lo.

Por fim, será reforçado que o tratamento adequado da depressão exige acompanhamento profissional. Será destacado que o Sistema Único de Saúde (SUS) oferece atendimento psicológico e psiquiátrico, além de garantir a distribuição gratuita de medicamentos como fluoxetina, sertralina e outros antidepressivos, em muitos casos. Essa abordagem evidencia como o conhecimento científico aliado às políticas públicas pode promover o bem-estar coletivo e o exercício da cidadania.

Os materiais elaborados, o texto “A Química da Depressão”, a atividade prática sobre enantiômeros da fluoxetina e o jogo “Neurotransmissores” foram planejados para aproximar conceitos químicos fundamentais da realidade dos estudantes, relacionando-os a fenômenos biológicos e questões sociais presentes no cotidiano.

No primeiro momento, o texto “A Química da Depressão” introduz conceitos de Química Orgânica e Bioquímica compatíveis com o Ensino Médio, como a estrutura de neurotransmissores e a presença de grupos funcionais importantes (amina, anel aromático, catecol e ácido carboxílico). Embora simplificados, esses conteúdos permitem que os estudantes compreendam como a estrutura química influencia a função de substâncias como a serotonina, dopamina, noradrenalina e GABA. Também são discutidas propriedades químicas gerais, polaridade, solubilidade e interação com receptores, que ajudam os alunos a entender como essas moléculas participam da comunicação entre neurônios, contribuindo para o humor, o sono, o estresse e a motivação.

A introdução aos antidepressivos aprofunda essa compreensão ao explicar, em linguagem acessível, como medicamentos como a fluoxetina e a venlafaxina atuam no corpo. Nesse ponto, retoma-se o conceito de recaptação de neurotransmissores, relacionando-o a ideias de afinidade molecular e interação entre espécies químicas, sempre dentro dos limites do conteúdo que pode ser explorado com estudantes do Ensino Médio. O processo de metabolização dos medicamentos é mencionado de forma contextual, apenas para ilustrar como o organismo transforma substâncias químicas, sem aprofundamento além do que é adequado para essa etapa da educação básica.

A atividade prática “Quebra-cabeça dos Enantiômeros da Fluoxetina” reforça conteúdos de Estereoquímica, previstos no currículo do Ensino Médio, como

moléculas quirais, enantiômeros e formas espaciais das substâncias. A atividade permite que os estudantes visualizem a diferença entre as formas (R) e (S) da fluoxetina e compreendam, de maneira concreta, que moléculas com a mesma fórmula podem apresentar propriedades diferentes dependendo da orientação espacial.

O jogo didático “Neurotransmissores” integra todos esses conteúdos, permitindo que os alunos utilizem os conhecimentos aprendidos para resolver situações-problema relacionadas à ansiedade, depressão e pânico. Cada escolha exige que os estudantes reflitam sobre função química das moléculas, grupos funcionais, propriedades gerais (como solubilidade) e mecanismos de ação dos medicamentos. Além disso, o jogo promove discussões éticas sobre automedicação, acesso a tratamento e estigma relacionado à saúde mental, fortalecendo a perspectiva CTS.

Assim, a proposta trabalha conteúdos de Química Orgânica (grupos funcionais, estrutura molecular, estereoquímica), Físico-Química (polaridade, solubilidade e interações), e Bioquímica básica (neurotransmissão).

4. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que, ao participar das atividades propostas, os estudantes consigam compreender de forma prática conceitos de Química, como estrutura molecular, neurotransmissores, reações orgânicas e estereoquímica, relacionando-os aos mecanismos de ação de antidepressivos.

Prevê-se que os estudantes desenvolvam reflexão crítica sobre aspectos sociais e éticos relacionados à depressão, como o estigma associado aos transtornos mentais, o acesso a medicamentos e a atuação da indústria farmacêutica.

Espera-se também que as atividades, incluindo o texto adaptado “A Química da Depressão”, o jogo didático “Neurotransmissores” e a atividade prática sobre enantiômeros da fluoxetina, promovam engajamento, interesse pela disciplina e compreensão contextualizada do conteúdo científico em situações do cotidiano.

Além disso, prevê-se que os professores da Educação Básica possam utilizar os materiais elaborados como recursos pedagógicos, facilitando a implementação de aulas contextualizadas, socialmente relevantes e capazes de integrar conhecimento científico, cidadania e valores sociais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta desenvolvida nesta monografia buscou construir uma abordagem pedagógica para o ensino de Química no Ensino Médio a partir da temática da depressão e do uso de antidepressivos, fundamentada na perspectiva CTS. Ao relacionar conceitos químicos a um tema socialmente relevante e presente no cotidiano dos estudantes, pretendeu-se promover uma aprendizagem significativa, crítica e capaz de integrar ciência, saúde, ética e cidadania.

As atividades elaboradas, reforçaram a possibilidade de explorar conceitos como neurotransmissores, estruturas moleculares, estereoquímica e mecanismos de ação de medicamentos de forma contextualizada, permitindo aos estudantes compreenderem como a Química está diretamente ligada ao funcionamento do cérebro, aos tratamentos disponíveis e às implicações sociais do uso de medicamentos.

Além de ampliar o interesse pela disciplina de Química, espera-se que a proposta colabore para a construção do pensamento crítico, para a redução do

estigma associado aos transtornos mentais e para a compreensão de que a depressão é uma condição que envolve fatores bioquímicos, psicológicos e sociais. Nesse sentido, a escola pode se tornar um espaço de diálogo, acolhimento e reflexão sobre temas que fazem parte da vida dos jovens.

A proposta apresentada também buscou oferecer um conjunto de recursos que podem apoiar professores da Educação Básica no planejamento de práticas mais próximas da realidade dos estudantes.

A proposta ainda abre espaço para novos estudos e práticas. Como sugestões para trabalhos futuros, podem ser considerados:

- Aplicar as atividades em turmas reais e analisar os resultados, observando se houve maior interesse dos alunos e melhor compreensão dos conteúdos químicos.
- Elaboração de materiais complementares, como vídeos, podcasts, atividades digitais ou experimentações que possam enriquecer a proposta.
- Ampliação da proposta para outras áreas da ciência, como Biologia, Sociologia ou Filosofia, favorecendo sequências interdisciplinares.
- Pesquisa sobre percepção dos estudantes, explorando como jovens compreendem a relação entre Química, medicamentos, bem-estar emocional e cidadania.

Espera-se que este trabalho inspire novas pesquisas, práticas pedagógicas e discussões acadêmicas, contribuindo para o avanço de metodologias que aproximem o ensino de Química da realidade social dos estudantes e promovam uma educação mais crítica e transformadora.

REFERÊNCIAS

ALMADA, L. F.; BORGES, M. F.; MACHADO, S. E. C. Considerações Neurobiológicas sobre a Depressão Maior. **Revista de Psicologia**, v. 17, n. 26, p. 111-124, 2014.

ANDRADE, D. F.; CARVALHO, J. S.; FREITAS, M. B. Qualidade de cápsulas de fluoxetina disponibilizadas pelo Sistema Único de Saúde: estudo in vitro das condições do ensaio de dissolução. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 34, n. 2, p. 199–205, 2013.

Brasil tem uma tentativa de suicídio ou autolesão entre adolescentes a cada 10 minutos. G1.GLOBO.COM, 22 set. 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/saude/saude-mental/noticia/2025/09/22/brasil-tem-uma-tentativa-de-suicidio-ou-autolesao-entre-adolescentes-a-cada-10-minutos.ghtml>. Acesso em: 12 nov. 2025.

CAMPOS, Adriana P. L. Sequência didática sobre depressão e fármacos na perspectiva do ensino por investigação. 112 p. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022.

CANAL MEGA CURIOSO. **O que é depressão? (E como saber se você sofre disso)**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nZQAt137TE>. Acesso em: 4 dez. 2023.

CECAFE COC. Qual a importância de conversar sobre saúde mental na escola? Disponível em: <https://cecafecoc.com.br/qual-a-importancia-de-conversar-sobre-saude-mental-na-escola/>. Acesso em: 4 dez. 2023.

COWEN, P. J.; BROWNING, M. What has serotonin to do with depression? **World Psychiatry**, v. 14, n. 2, p. 158–160, jun. 2015.

DINIZ, J. P.; NEVES, S. A. O.; VIEIRA, M. L. Ação dos neurotransmissores envolvidos na depressão. **Ensaio**, v. 24, n. 4, p. 437-443, 2020.

JAMI, Mohammad-Saeid et al. Proteome analysis reveals roles of L-DOPA in response to oxidative stress in neurons. **BMC neuroscience**, v. 15, n. 1, p. 93, 2014.

KHALIL, B.; WARRINGTON, S. J.; ROSANI, A. **Physiology, catecholamines**. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507716/>. Acesso em: 09 dez. 2025.

LIMA, Danielle F. et al. Depressão e Antidepressivos: temas geradores para discussão de conceitos químicos no nível médio de ensino. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 2013, 6. 46-63.

McKAVANAGH, C.; MAHER, M. Challenges to science education and the STS response. *The Australian Science Teachers Journal*, v. 28, n. 2, p. 69-73, 1982.

MOLVIEW. MolView: An online molecular editor and visualizer. Disponível em: <https://molview.org/>. Acesso em: 31 out. 2025.

MONTEIRO, Mariana M. et al. Os três momentos pedagógicos e os desafios do ensino remoto: uma proposta de sequência didática para o ensino de química abordando o tema depressão. **Anais do V CONAPESC**. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2020/TRABALHO_EV138_MD1_SA24_ID1104_11112020141825.pdf. Acesso em: 07 nov. 2023.

NETO, Laerte. G. “Pílula da felicidade”: síntese e legado da Fluoxetina. Monografia (Bacharelado em Química), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/8248a789-7662-4e0a-9e03-5bcd1f9f0fd5/content>. Acesso em: 24 set. 2025

OPENAI. ChatGPT. Disponível em: <https://chat.openai.com/>. Acesso em: 12 nov. 2025.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Saúde mental dos adolescentes. OPAS. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/saude-mental-dos-adolescentes>. Acesso em: 4 dez. 2023.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Depressão. OPAS. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/depressao>. Acesso em: 24 set. 2025.

RANG, H. et al. **Rang & Dale Farmacologia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

SANTANA ROSA, I. S.; CAVALCANTE, M. S.; TERRA JUNIOR, A. T. Breve relato dos antidepressivos tricíclicos, incluindo o efeito terapêutico do cloridrato de bupropiona. **Revista Científica FAEMA**, v. 9, n. edesp, p. 551–558, 15 jun. 2018.

SANTOS, Wildson. L. P.; MORTIMER, Eduardo. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, jul./dez. 2000.

SANTOS, Wildson L. P.; SCHNETZLER, Roseli. P. Educação em química: Compromisso com a cidadania. 4. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

SANTOS, Wildson. L. P.; SCHNETZLER, Roseli. P. et al. Função social: O que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, n. 4, p. 28-34, nov. 1996.

SAVIANI, D. As Teorias da educação e o problema da marginalidade. In: Escola e Democracia. 32. ed. Campinas: Autores Associados, 1999. v. 5, cap. 1, p. 18.

SENADO FEDERAL. Campanha Setembro Amarelo é oficializada em lei. Agência Senado, 09 set. 2025. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2025/09/09/campanha-setembro-amarelo-e-oficializada-em-lei>. Acesso em: 12 nov. 2025.

SETEMBRO AMARELO. Material de apoio. 2025. Disponível em: <https://setembroamarelo.org.br/>. Acesso em: 12 nov. 2025.

SILVA, Naiton M. Contextualização e experimentação de conteúdos químicos por meio de medicamentos antidepressivos e estabilizantes de humor. 57 p. Monografia (Licenciatura em Química) - Instituto Federal Goiano, Iporá, 2019.


TEIXEIRA, L. A importância de discutir a saúde mental de alunos e professores na escola. **Nova Escola**, 2018. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/12677/a-importancia-de-discutir-a-saude-mental-de-alunos-e-professores-na-escola>. Acesso em: 4 dez. 2023.

VEDOVATO, K. et al. O eixo intestino-cérebro e o papel da serotonina. **Arquivos de Ciências da Saúde da Unipar**, v.18 n.1, p.33-42, 2014. doi: 10.25110/arqsaude.v18i1.2014.5156

SANTANA ROSA, I. S.; CAVALCANTE, M. S.; TERRA JUNIOR, A. T. BREVE RELATO DOS ANTIDEPRESSIVOS TRICÍCLICOS, INCLUINDO O EFEITO TERAPÊUTICO DO CLORIDRATO DE BUPROPIONA. **Revista Científica FAEMA**, v. 9, n. edesp, p. 551–558, 15 jun. 2018.

VELOSO, Letícia Oliveira. Serotonina N-acetiltransferase. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso — Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/23394/1/SerotoninaNacetiltransferaseEstudo.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2025.

APÊNDICES



FLUOXETINA

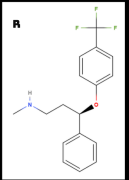
CLASSE: ANTIDEPRESSIVO, INIBIDOR SELETIVO DA RECAPTAÇÃO DE SEROTONINA

MECANISMO DE AÇÃO: AUMENTA A DISPONIBILIDADE DE SEROTONINA, INIBINDO SUA RECAPTAÇÃO

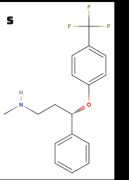
USO PRINCIPAL: DEPRESSÃO, TRANSTORNO DE ANSIEDADE, PÂNICO E TRANSTORNO OBSESSIVO-COMPULSIVO

GRUPOS FUNCIONAIS: AMINA SECUNDÁRIA E ANEL AROMÁTICO

R



S



AVISO: ESTA CARTA É PARTE DE UM JOGO DIDÁTICO. AS INFORMAÇÕES SOBRE MEDICAMENTOS TÊM FINS EXCLUSIVAMENTE EDUCATIVOS. A AUTOMEDICAÇÃO É PERIGOSA E OS MEDICAMENTOS CITADOS DEVEM SER USADOS APENAS COM PRESCRIÇÃO MÉDICA.



VENLAFAXINA

CLASSE: ANTIDEPRESSIVO, INIBIDOR DE RECAPTAÇÃO DE SEROTONINA E NORADRENALINA (ISASN)


MECANISMO DE AÇÃO: BLOQUEIA A RECAPTAÇÃO DE SEROTONINA E NORADRENALINA, AUMENTANDO A ATIVIDADE DESSSES NEUROTRANSMISSORES

USO PRINCIPAL: DEPRESSÃO MAIOR, TRANSTORNOS DE ANSIEDADE, ESPECIALMENTE QUANDO HÁ FADIGA OU PERDA DE ENERGIA

GRUPOS FUNCIONAIS: AMINA TERCIÁRIA E ANEL AROMÁTICO



AVISO: ESTA CARTA É PARTE DE UM JOGO DIDÁTICO. AS INFORMAÇÕES SOBRE MEDICAMENTOS TÊM FINS EXCLUSIVAMENTE EDUCATIVOS. A AUTOMEDICAÇÃO É PERIGOSA E OS MEDICAMENTOS CITADOS DEVEM SER USADOS APENAS COM PRESCRIÇÃO MÉDICA.



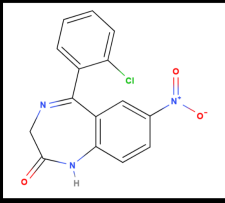
CLONAZEPAM

CLASSE: BENZODIAZEPÍNICO (ANSIOLÍTICO)


MECANISMO DE AÇÃO: POTENCIALIZA A LIGAÇÃO DO GABA AO RECEPTOR GABA-A E PROMOVE EFEITO INIBITÓRIO NO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

USO PRINCIPAL: ANSIEDADE GENERALIZADA, CRISES DE PÂNICO E CONVULSÕES

GRUPOS FUNCIONAIS: ESTRUTURA BENZODIAZEPÍNICA COM ÁTOMO DE CLORO; ALTA LIPOSSOLUBILIDADE FAVORECE INÍCIO DE AÇÃO RÁPIDO



AVISO: ESTA CARTA É PARTE DE UM JOGO DIDÁTICO. AS INFORMAÇÕES SOBRE MEDICAMENTOS TÊM FINS EXCLUSIVAMENTE EDUCATIVOS. A AUTOMEDICAÇÃO É PERIGOSA E OS MEDICAMENTOS CITADOS DEVEM SER USADOS APENAS COM PRESCRIÇÃO MÉDICA.



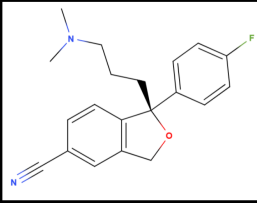
ESCITALOPRAM

CLASSE: ANTIDEPRESSIVO (ENANTIÔMEROS DO CITALOPRAM)

MECANISMO DE AÇÃO: INIBE SELETIVAMENTE A RECAPTAÇÃO DE SEROTONINA, AUMENTANDO SUA CONCENTRAÇÃO SINÁPTICA

USO PRINCIPAL: DEPRESSÃO, TRANSTORNO DE ANSIEDADE GENERALIZADA E PÂNICO

GRUPOS FUNCIONAIS: AMINA TERCIÁRIA E ANEL AROMÁTICO; ISÔMERO ÚNICO (S) GARANTE MAIOR POTÊNCIA COM MENOR RISCO DE INTERAÇÕES



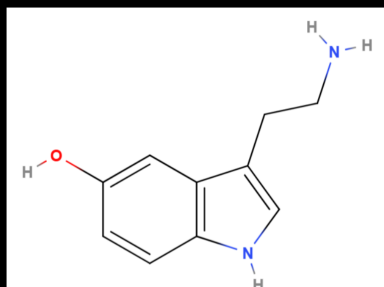
AVISO: ESTA CARTA É PARTE DE UM JOGO DIDÁTICO. AS INFORMAÇÕES SOBRE MEDICAMENTOS TÊM FINS EXCLUSIVAMENTE EDUCATIVOS. A AUTOMEDICAÇÃO É PERIGOSA E OS MEDICAMENTOS CITADOS DEVEM SER USADOS APENAS COM PRESCRIÇÃO MÉDICA.



SEROTONINA

FUNÇÃO PRINCIPAL: REGULA O HUMOR, O SONO E O APETITE

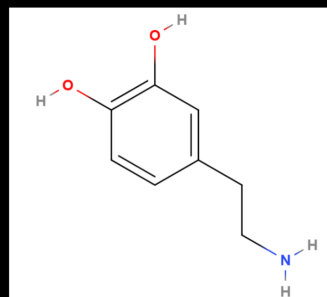
GRUPOS FUNCIONAIS: INDOL + AMINA PRIMÁRIA E ANEL AROMÁTICO



DOPAMINA

FUNÇÃO PRINCIPAL: SENSAÇÃO DE PRAZER, MOTIVAÇÃO

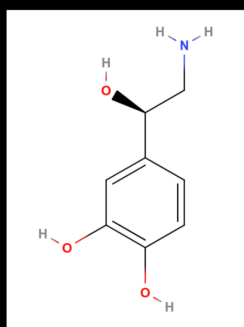
GRUPOS FUNCIONAIS: CATECOL (ANEL BENZÊNICO COM 2 -OH) + AMINA



NORADRENALINA

FUNÇÃO PRINCIPAL: ALERTA, RESPOSTA AO ESTRESSE, PRESSÃO ARTERIAL

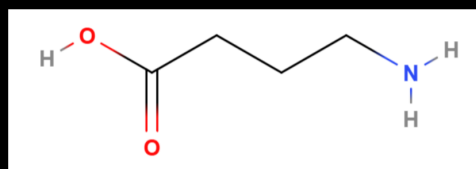
GRUPOS FUNCIONAIS: CATECOL + AMINA β-HIDROXILADA; SOLÚVEL EM ÁGUA



GABA

FUNÇÃO PRINCIPAL: INIBITÓRIO, REDUZ EXCITAÇÃO NEURONAL. EFEITO CALMANTE NO CÉREBRO, O QUE AJUDA A REDUZIR A ANSIEDADE, O ESTRESSE E O MEDO

GRUPOS FUNCIONAIS: ÁCIDO CARBOXÍLICO + AMINA PRIMÁRIA





ANSIEDADE

DESCRIÇÃO RESUMIDA: MARIANA, 16 ANOS, APRESENTA TAQUICARDIA, SUOR EXCESSIVO, TENSÃO MUSCULAR E PREOCUPAÇÃO CONSTANTE

PISTAS QUÍMICAS: INDÍCIOS DE BAIXA ATIVIDADE DE GABA E EXCESSO DE NORADRENALINA



AVISO: ESTA CARTA É PARTE DE UM JOGO DIDÁTICO E OS SINTOMAS SÃO FICTÍCIOS E SIMPLIFICADOS. SOMENTE PROFISSIONAIS PODEM DIAGNOSTICAR CONDIÇÕES REAIS.



DEPRESSÃO

DESCRIÇÃO RESUMIDA: LUCAS, 18 ANOS, HUMOR DEPRIMIDO, HIPEPERSONIA E FADIGA

PISTAS QUÍMICAS: SINAIS DE DÉFICIT DE SEROTONINA E DOPAMINA



AVISO: ESTA CARTA É PARTE DE UM JOGO DIDÁTICO E OS SINTOMAS SÃO FICTÍCIOS E SIMPLIFICADOS. SOMENTE PROFISSIONAIS PODEM DIAGNOSTICAR CONDIÇÕES REAIS.



CRISE DE PÂNICO

DESCRIÇÃO RESUMIDA: BEATRIZ, 17 ANOS, TEM ATAQUES SÚBITOS DE MEDO INTENSO, PALPITAÇÃO E SENSÇÃO DE SUFOCAMENTO

PISTAS QUÍMICAS: REDUÇÃO DE GABA E AUMENTO ABRUPTO DE NORADRENALINA



AVISO: ESTA CARTA É PARTE DE UM JOGO DIDÁTICO E OS SINTOMAS SÃO FICTÍCIOS E SIMPLIFICADOS. SOMENTE PROFISSIONAIS PODEM DIAGNOSTICAR CONDIÇÕES REAIS.