

## A QUÍMICA POR TRÁS DAS "CANETAS EMAGRECEDORAS": UMA PROPOSTA DE ENSINO DE CONCEITOS DE QUÍMICA ORGÂNICA E BIOQUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

DOI: 10.5281/zenodo.18323804

*Francisco José Mininel<sup>1</sup>*

*Silvana Márcia Ximenes Mininel<sup>2</sup>*

### RESUMO

Este trabalho apresenta o relato de uma experiência pedagógica desenvolvida no Ensino Médio, onde a temática das "canetas emagrecedoras" e medicamentos análogos ao GLP-1 (como a semaglutida) foi utilizada como tema gerador para o ensino de Química Orgânica e Bioquímica. O objetivo foi promover a alfabetização científica e a contextualização de conceitos abstratos a partir de um assunto de ampla repercussão social e midiática na atualidade. A metodologia adotada seguiu uma abordagem investigativa, estruturada em três etapas: (1) levantamento prévio e pesquisas orientadas sobre o mecanismo de ação desses fármacos; (2) aula dialogada para a sistematização de conceitos, abordando funções orgânicas e a estrutura de peptídeos; e (3) debate crítico sobre os riscos da automedicação e a química das interações biológicas. Os resultados indicaram um aumento significativo no engajamento dos estudantes, que demonstraram maior facilidade em

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

identificar grupos funcionais e compreender a relação estrutura-atividade das moléculas. Conclui-se que o uso de temas contemporâneos e de interesse público atua como um potente catalisador para a aprendizagem significativa, permitindo que os alunos conectem o currículo de Química com decisões cotidianas de saúde e bem-estar.

**Palavras-chave:** Temas Geradores. Química Orgânica. Canetas Emagrecedoras. Bioquímica.

## ABSTRACT

This paper presents an account of a pedagogical experience developed in high school, where the theme of "slimming pens" and GLP-1 analog drugs (such as semaglutide) was used as a generating theme for teaching Organic Chemistry and Biochemistry. The objective was to promote scientific literacy and the contextualization of abstract concepts based on a subject with broad social and media impact today. The methodology adopted followed an investigative approach, structured in three stages: (1) preliminary survey and guided research on the mechanism of action of these drugs; (2) dialogic class for the systematization of concepts, addressing organic functions and the structure of peptides; and (3) critical debate on the risks of self-medication and the chemistry of biological interactions. The results indicated a significant increase in student engagement, who demonstrated greater ease in identifying functional groups and understanding the structure-activity relationship of molecules. It is concluded that the use of contemporary and public interest themes acts as a powerful catalyst for meaningful learning, allowing students to connect the Chemistry curriculum with everyday health and well-being decisions.

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

**Keywords:** Generating Themes. Organic Chemistry. Slimming Pens. Biochemistry.

## INTRODUÇÃO

O cenário contemporâneo da Farmacologia tem sido marcado pela ascensão dos agonistas dos receptores do peptídeo semelhante ao glucagon 1 (GLP-1), popularmente conhecidos como "canetas emagrecedoras", como a semaglutida e a liraglutida. Originalmente desenvolvidos para o tratamento do Diabetes Mellitus tipo 2, esses fármacos ganharam destaque global devido à sua eficácia no manejo da obesidade, uma patologia complexa e multifatorial. No entanto, para além do impacto clínico e social, esses compostos representam objetos de estudo privilegiados para a transposição didática nos campos da Química Orgânica e da Bioquímica, permitindo a contextualização de conceitos que frequentemente são abordados de forma abstrata no Ensino Médio (WARTHA; SILVA & BEJARANO, 2013).

Sob a ótica da Química Orgânica, as canetas emagrecedoras oferecem um vasto campo para a análise de macromoléculas. A estrutura desses fármacos, composta por cadeias polipeptídicas modificadas, permite o estudo detalhado de grupos funcionais (amidas, ácidos carboxílicos e aminas), isomeria óptica e a importância das modificações estruturais — como a adição de cadeias de ácidos graxos — para o aumento da meia-vida da droga no organismo. Tais tópicos alinham-se às competências da BNCC que preveem a análise de substâncias sintéticas e suas interações com o corpo humano.

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

No âmbito da Bioquímica, o tema possibilita uma integração profunda com o metabolismo celular. A interação entre o ligante (fármaco) e o receptor celular exemplifica perfeitamente o modelo "chave-fechadura", enquanto a sinalização insulínica e a regulação da glicemia conectam os ciclos energéticos à regulação hormonal. Discutir como uma molécula sintética mimetiza um hormônio natural auxilia o estudante a compreender a regulação do apetite no hipotálamo e a homeostase energética, transformando o conteúdo teórico em um conhecimento aplicado a questões de saúde pública.

Portanto, este artigo justifica-se pela necessidade de modernizar as estratégias de ensino de ciências, utilizando a popularidade e a relevância biotecnológica das "canetas emagrecedoras" como gatilho cognitivo. O objetivo é demonstrar como a análise desses medicamentos pode potencializar o letramento científico, permitindo que os alunos do Ensino Médio compreendam a íntima relação entre a arquitetura molecular orgânica e as respostas biológicas fundamentais para a manutenção da vida.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As aulas de Química precisam ir além do que os livros didáticos abordam. Conteúdo, lista de exercício e professor no centro da sala de aula são coisas que precisam ser repensadas. Nesse cenário, a educação bancária, criticada pelo educador, e o ensino tradicionalista, que vem sendo trabalhado desde os primórdios da educação escolar, vêm demonstrando, a cada dia, que não são suficientes (FREIRE, 2007). Desse modo, é importante refletir que o aluno é

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

protagonista do saber, indo além do cenário estabelecido; tem-se, portanto, que o fazer pensar, ser criativo, e, para isso, é importante instigá-lo.

Em relação ao ensino de Bioquímica no Ensino Médio, este se mostra muito discreto. Os conceitos de Bioquímica não são apresentados a não ser em alguns tópicos de Química ou de Biologia. O próprio professor não tem consciência disso, portanto não esclarece ou situa os temas apresentados. Quanto ao aprendizado, o mesmo acaba sendo superficial (FREITAS, 2006, p.1).

É urgente que os professores de Química trabalhem por uma educação científica que enfatize a necessidade de contextualização do conhecimento químico em sala de aula, tornando-o útil para a formação do cidadão. Sendo assim, são importantes as propostas de ensino que procuram desenvolver uma forte relação com o cotidiano dos estudantes e, tal como afirma Del Pino et al. (1993), essas podem ser caracterizadas “como a aplicação do conhecimento químico estruturado, na busca de explicações para a facilitação da leitura dos fenômenos químicos presentes em diversas situações na vida diária”, de modo a permitir aproximar o mundo da química ao mundo do aluno-cidadão, e com isso motivá-lo para se envolver no processo de construção do conhecimento químico no contexto escolar.

Na atualidade, temas associados à tecnologia e à produção industrial são, cada vez mais, tomados como abordagem adequada no ensino de Ciências, sendo esse um enfoque do ensino que vem sendo apontado, inclusive pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, como forma de contextualizar os conhecimentos trabalhados na escola. Entendemos que a abordagem dada

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

aos conteúdos na proposta de ensino apresentada segue essa direção, ao criar alternativas que visam repensar o estudo de Química Orgânica e da Bioquímica na escola, de modo que as aprendizagens não se traduzam apenas em memorização de grupos, fórmulas e nomes de substâncias, mas que signifiquem compreender-se a necessidade de caracterizar/nomear estas, por serem esses conhecimentos importantes para o estudo das transformações físico-químicas de substâncias orgânicas e sua ação no organismo vivo.

Dessa forma, ao utilizar-se de diferentes recursos didáticos (inclusive a mídia), de modo a contextualizar os conteúdos escolares a partir de situações problema (nas quais os processos produtivos possam se mostrar úteis na resolução de tais situações), pode implicar em uma estratégia que “mostre” não só a utilização prática de um conceito, mas que leve os sujeitos a utilizarem esse conhecimento de modo produtivo e crítico.

Diante desse contexto, torna-se então necessária a contextualização dos conteúdos da disciplina de Química, trabalhando situações-problemas que evidenciem os aspectos da compreensão e a tentativa de solução, buscando formas de aproximar o ensino da disciplina de Química ao contexto do estudante, bem como, abordar o conteúdo da disciplina tomando como base os conteúdos que eles já detêm em sua estrutura cognitiva evitando assim um ensino abstrato e sem sentido para o estudante (SILVA et al., 2009; ADORNI & SILVA, 2019).

Visando a contextualização do ensino de Química, o tema das canetas emagrecedoras para controle da obesidade, assunto atual, torna-se relevante.

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

A obesidade, definida pela OMS como doença crônica multifatorial, é um dos maiores desafios de saúde pública e é associada a comorbidades como hipertensão, diabetes mellitus e doenças cardiovasculares, repercussões psicossociais, como depressão e baixa autoestima. A busca por soluções rápidas para emagrecimento tem impulsionado o uso de medicamentos como a semaglutida (Ozempic®), muitas vezes off-label e em contextos de automedicação. Esse fenômeno, amplificado pela influência das mídias sociais, levou o Brasil a se destacar entre os países com maior procura.

Nesse cenário, foi identificado um aumento de 35% no uso de medicações para emagrecimento sem prescrição, com maior prevalência entre mulheres jovens. Esse comportamento é favorecido pela facilidade de acesso em farmácias e plataformas digitais, associada à fiscalização ineficiente. As canetas emagrecedoras, aprovadas originalmente para o tratamento do diabetes, passaram a ser utilizadas de forma off-label para emagrecimento, impulsionadas pela influência das redes sociais, sendo o Brasil um dos países que mais se destaca nesse uso irregular.

O predomínio do uso entre mulheres jovens evidencia a influência de padrões estéticos vindos das redes sociais, o que, somado às falhas de regulação, favorece a automedicação e potencializa consequências negativas para a saúde pública (OLIVEIRA et al., 2025).

## **METODOLOGIA**

O trabalho refere-se a uma pesquisa qualitativa e de cunho pedagógico, focada no desenvolvimento de estratégias didáticas para uma turma do 3º

ano do Ensino Médio de uma escola do Programa Ensino Integral no município de Fernandópolis-SP. Os alunos trabalharão fazendo uma **Revisão Bibliográfica Integrativa**, selecionando artigos científicos (bases como PubMed, SciELO, Google Acadêmico) sobre o mecanismo de ação bioquímico: imitação do hormônio GLP-1, estímulo à secreção de insulina, redução de glucagon e retardo do esvaziamento gástrico. Serão orientados a utilizar bulas de medicamentos aprovados (Ozempic, Wegovy, Mounjaro) e notícias recentes para contextualizar o uso *off-label* e os riscos à saúde, como a redução da sensibilidade ao hormônio natural.

## **Procedimentos Metodológicos (Passo a Passo)**

1. **Contextualização (Engajamento):** O professor deverá apresentar o cenário atual do uso das canetas no Brasil e as parcerias de produção nacional iniciadas em 2025 (como o acordo Fiocruz/EMS).
2. **Problematização:** Deverão ser lançadas questões sobre como uma molécula sintética pode "enganar" o cérebro para aumentar a saciedade e quais as consequências termodinâmicas e metabólicas disso.
3. **Desenvolvimento Teórico-Prático:**
  - (a) **Química:** Estudar a estrutura molecular dos análogos de GLP-1 e suas interações intermoleculares com receptores celulares.
  - (b) **Bioquímica:** Discutir sobre a sinalização celular, o papel do pâncreas e a barreira hematoencefálica.

4. **Atividade Avaliativa:** Propor a criação de mapas conceituais ou "artefatos didáticos" que expliquem o efeito rebote (ganho de peso após interrupção) e efeitos adversos gastrointestinais e psiquiátricos.

## Análise dos Resultados

- Avaliar a eficácia do percurso através da percepção dos estudantes ou da qualidade dos materiais produzidos, utilizando a **Análise de Conteúdo** para identificar se houve compreensão dos mecanismos químicos subjacentes ao fenômeno biológico.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre as "canetas emagrecedoras" (como Ozempic, Wegovy e Saxenda) (Figura 1) sob uma perspectiva química e biológica, a professora utilizou as seguintes questões norteadoras:

*(Professora) Pergunta 1: Vocês já ouviram falar sobre canetas emagrecedoras? Sabem qual é o **princípio ativo** dessas canetas? Elas são compostas por substâncias químicas simples ou são moléculas complexas como proteínas e peptídeos?*

*(Professora) Pergunta 2: Se eu mostrasse a fórmula estrutural da **Semaglutida**, vocês conseguiriam identificar funções orgânicas como aminas e amidas? Por que essas moléculas são chamadas de "análogos"?*



**Figura 1.** Ozempic (1,0 mg/semana) é aprovado pela Anvisa apenas para o tratamento de diabetes tipo 2. Ozempic e Wegovy são marcas pertencentes à mesma empresa farmacêutica (Novo Nordisk).

**Fonte:** WHARTON et al. (2025)

As perguntas iniciais formuladas pela professora sobre as canetas emagrecedoras (como Ozempic e Wegovy) funcionaram como o catalisador fundamental para o desenrolar do trabalho. Elas não apenas delimitaram o escopo da pesquisa, mas serviram de ponto de partida para explorar a

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

complexidade do tema, instigando a investigação sobre os mecanismos biológicos, os impactos na saúde pública e os dilemas éticos envolvidos no uso desses medicamentos. Portanto, a partir desses questionamentos, foi possível estruturar o desenrolar de toda a análise acadêmica apresentada.

A partir dos questionamentos, a professora percebeu que a maioria dos alunos já haviam ouvido falar ou lido alguma coisa sobre as canetas emagrecedoras. Os questionamentos feitos pela professora aguçaram a curiosidade dos alunos, o que facilitou o encaminhamento da aula. Houve muitas discussões em aula e os alunos foram conduzidos à sala de informática para uma pesquisa mais detalhada sobre o assunto. Para que pudesse nortear a pesquisa, a professora solicitou que os alunos pesquisassem notícias e artigos publicados sobre as canetas emagrecedoras (bases como PubMed, SciELO, Google Acadêmico). Alguns alunos abriram a bula do medicamento para a leitura. À medida que iam lendo, os mesmos faziam anotações do que haviam entendido e sobre as dúvidas. Foi interessante observar que alguns alunos questionaram a diferença entre a indicação oficial (diabetes tipo 2) e o uso *off-label* para perda de peso, que se tornou viral.

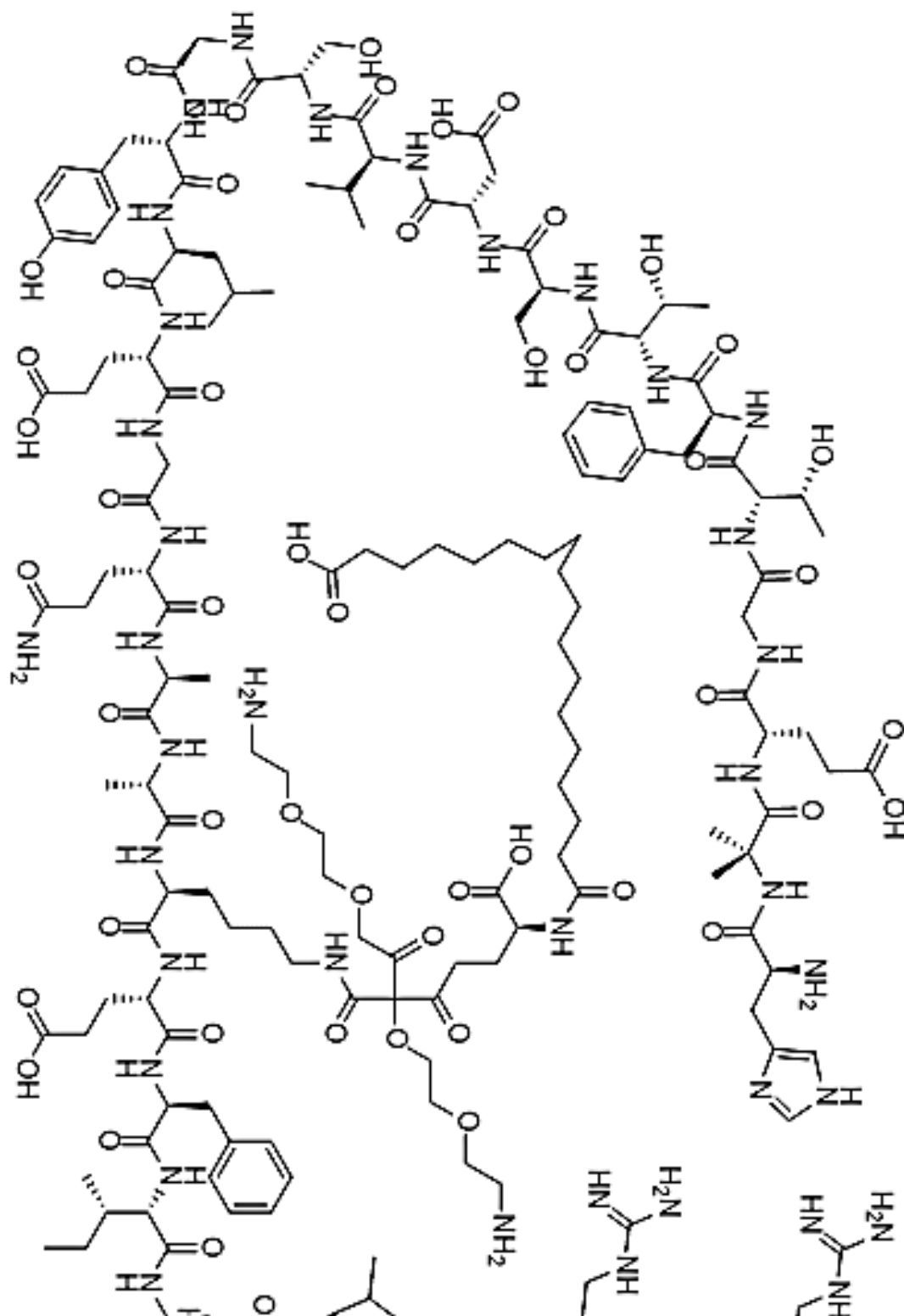
*Aluno 1: "Por que todo mundo usa para emagrecer se a bula diz que é para diabetes?"*

Esse questionamento foi muito importante para que a professora explicasse a diferença entre a indicação e o uso que as pessoas têm feito do medicamento.

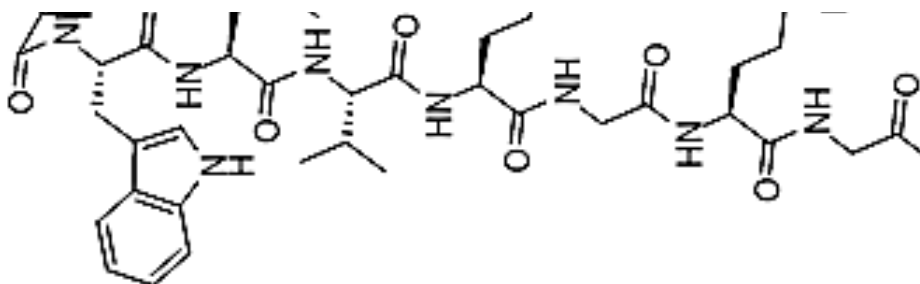
*Professora: “A semaglutida (princípio ativo do Ozempic) é um análogo do hormônio **GLP-1** (Figura 2). Sua indicação primária é para o Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) porque ele estimula a secreção de insulina de forma dependente da glicose. No entanto, o GLP-1 também atua em receptores no hipotálamo, regulando o apetite, e retarda o esvaziamento gástrico. Isso promove uma sensação prolongada de saciedade e redução da ingestão calórica, o que leva ao emagrecimento, independentemente de o paciente ser diabético ou não.*

# REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672



REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672



**Figura 2.** Molécula da semaglutida, a qual age como um agonista de longa ação do receptor GLP-1. Outros agonistas do receptor GLP-1 também têm sido usados para o tratamento de diabetes tipo 2, como a liraglutida. Essas moléculas atuam como um "hormônio de saciedade" no corpo humano.

**Fonte:** ASTRUP, A. (2024)

*Aluno 2: “Professora, o que seria uso on-Label vs. off-Label”?*

*Professora: “Uso On-Label (Bula) é a indicação aprovada por agências reguladoras (como a ANVISA) baseada em testes clínicos específicos para uma patologia. No caso do Ozempic, o foco é o controle glicêmico no DM2. O uso Off-Label ocorre quando um médico prescreve um fármaco para uma finalidade que ainda não consta na bula, mas*

*que possui embasamento científico. Como a semaglutida demonstrou alta eficácia na redução de massa corporal em ensaios clínicos, médicos passaram a prescrevê-la para o tratamento da obesidade antes mesmo da atualização formal das bulas para esse fim específico”.*

No decorrer da aula, a professora percebeu que os alunos demonstraram um interesse significativo em compreender o mecanismo de ação da semaglutida (Figura 3), motivados pela crescente relevância clínica desse fármaco. Utilizando-se do aparelho de projeção de mídias, a professora abriu um site que explicava o mecanismo de ação do medicamento, o que facilitou a explicação.

*Professora: “Como um agonista do receptor de GLP-1, a semaglutida atua mimetizando o hormônio natural para otimizar o controle glicêmico e promover a saciedade, despertando*

*discussões acadêmicas sobre sua eficácia no tratamento da obesidade e do diabetes tipo 2”.*

Foi interessante observar as respostas trazidas pelos alunos, quando questionados sobre como seria o mecanismo de ação da Semaglutida no organismo.

*Aluno 3: “A semaglutida é um medicamento que imita a ação de um hormônio natural do nosso corpo chamado GLP-1, que é liberado após a alimentação. Esse hormônio ajuda a controlar a fome e o açúcar no sangue. Quando a semaglutida é aplicada, ela aumenta a sensação de saciedade, fazendo a pessoa sentir menos fome, e retarda a digestão, o que prolonga essa sensação”.*

*Aluno 4: “Professora eu entendi na minha pesquisa que a semaglutida estimula a liberação de insulina e diminui a liberação de*

*glucagon, ajudando a reduzir os níveis de glicose no sangue. Por isso, a semaglutida é usada tanto no tratamento do diabetes tipo 2 quanto para o emagrecimento, mas seu uso deve ser feito apenas com orientação médica”.*

*Professora: “Exatamente isso! Vocês estão entendendo sobre o mecanismo de ação de um medicamento no organismo vivo. Isso mostra como a Química está ligada à saúde e ao desenvolvimento de medicamentos. Retomando o que nós já vimos em aula, o medicamento funciona porque sua molécula tem uma forma específica que se encaixa no receptor do organismo; pequenas mudanças na estrutura química permitem que ele permaneça mais tempo no corpo”*

*Aluno 5: “Professora, de que forma o medicamento se liga a um receptor específico? Não entendi direito”.*

*Professora: “A interação fármaco–receptor ocorre por meio de ligações intermoleculares (como ligações de hidrogênio e interações hidrofóbicas). Vocês se lembram? Estudamos ligações química e interações intermoleculares no primeiro ano do Ensino Médio. A modificação estrutural da molécula aumenta sua meia-vida no organismo. Trata-se de um exemplo de como o desenho racional de fármacos pode otimizar efeitos terapêuticos”.*

*Aluno 6: “Professora, na minha pesquisa, encontrei o seguinte: A semaglutida é um fármaco que atua como agonista do receptor de GLP-1 (peptídeo semelhante ao glucagon tipo 1), um hormônio produzido naturalmente no intestino após a ingestão de alimentos. Quimicamente, ela é um peptídeo modificado, cuja estrutura foi alterada para resistir à degradação enzimática (pela enzima DPP-4) e permanecer mais tempo ativa no organismo”.*

*Aluno 7: “Ao se ligar aos receptores de GLP-1 no pâncreas, a semaglutida estimula a liberação de insulina de forma dependente da glicose e reduz a liberação de glucagon, ajudando a controlar os níveis de açúcar no sangue. Além disso, ela retarda o esvaziamento gástrico e atua no sistema nervoso central, especialmente no hipotálamo, promovendo maior sensação de saciedade e redução do apetite. Esses efeitos combinados explicam por que a semaglutida é eficaz tanto no tratamento do diabetes tipo 2 quanto na perda de peso, já que diminui a ingestão alimentar e melhora o metabolismo da glicose”.*

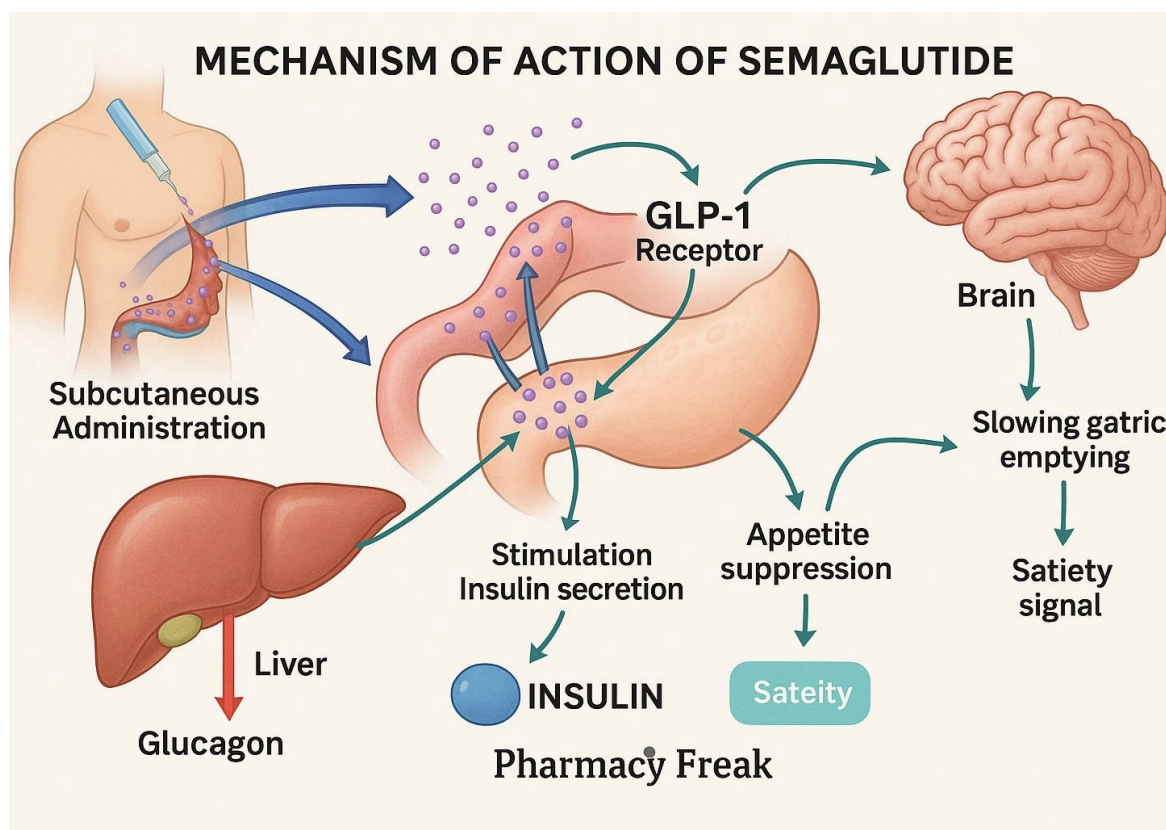


Figura 3. Estudando o mecanismo de ação da semaglutida.

Fonte: <https://pharmacyfreak.com/mechanism-of-action-of-semaglutide/>

As respostas trazidas pelos alunos durante a aula de Química, proporcionou que a professora atuasse como **mediadora do conhecimento**, estimulando os alunos a apresentarem e discutirem as pesquisas realizadas sobre a semaglutida, medicamento conhecido popularmente como uma das “canetas emagrecedoras”. A proposta da atividade foi aproximar o conteúdo químico e de Bioquímica da realidade dos estudantes, promovendo uma aprendizagem contextualizada e significativa.

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Ao longo das apresentações, os alunos explicaram o que é a semaglutida, para que ela é utilizada e quais são seus principais efeitos no organismo. A professora, por sua vez, conduziu a discussão com questionamentos estratégicos, incentivando os estudantes a irem além da simples descrição do medicamento. Ela relacionou as falas dos alunos com conceitos da Química, como **estrutura molecular, interações entre moléculas e modificações químicas feitas para aumentar a durabilidade do fármaco no organismo.**

A mediação da professora também foi fundamental para esclarecer dúvidas, corrigir possíveis equívocos conceituais e destacar a importância do uso responsável de medicamentos, reforçando que a semaglutida deve ser utilizada apenas com orientação médica. Além disso, ela promoveu reflexões sobre o papel da Química no desenvolvimento de fármacos e na área da saúde, mostrando como o conhecimento científico está diretamente ligado ao cotidiano.

Dessa forma, a aula se caracterizou como um espaço de diálogo, investigação e construção coletiva do conhecimento, no qual os alunos participaram ativamente e compreenderam que a Química não se limita a fórmulas e reações, mas está presente em temas atuais e relevantes para a sociedade.

A explicação da professora sobre o slide que apresentava o mecanismo de ação da semaglutida foi de grande importância para a compreensão do conteúdo pelos alunos. O recurso visual, por si só, trazia informações científicas e esquemas que poderiam parecer complexos à primeira vista. No

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

entanto, a mediação da professora possibilitou a interpretação adequada dessas informações, tornando o conteúdo mais claro e acessível.

Ao explicar o slide (Figura 3), a professora destacou, passo a passo, como a semaglutida atua no organismo, relacionando as imagens e termos científicos com conceitos já estudados em sala de aula. Ela explicou como o medicamento imita um hormônio natural do corpo, influencia a liberação de insulina, reduz a sensação de fome e contribui para o controle da glicose no sangue. Dessa forma, os alunos conseguiram compreender não apenas o “o que” o medicamento faz, mas também o “como” e o “porquê” de sua ação.

Além disso, a explicação da professora ajudou a conectar o conteúdo do slide com a disciplina de Química, evidenciando a importância da estrutura molecular e das interações químicas para o funcionamento do fármaco. A professora também aproveitou o momento para reforçar o uso consciente de medicamentos e a relevância da ciência no desenvolvimento de tratamentos para a saúde.

Assim, a explicação do slide não se limitou à leitura das informações apresentadas, mas se tornou um momento essencial de construção do conhecimento, no qual os alunos puderam compreender um tema atual de forma crítica, contextualizada e significativa.

Dessa forma, a utilização de recursos visuais são cruciais no ensino de Química para tornar conceitos abstratos mais concretos, facilitar a compreensão de diferentes níveis de representação (macroscópico, microscópico, simbólico) e aumentar o engajamento e a motivação dos

# REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

alunos, transformando aulas teóricas em experiências mais dinâmicas e memoráveis, com vídeos, imagens e modelos ajudando a contextualizar e a reter o conhecimento.

De acordo com a Teoria Sociocultural de Vygotsky (1978), as visualizações podem ser consideradas ferramentas de mediação semiótica, em que sistemas de signos são constantemente utilizados para mediar processos sociais (comunicar, construir conhecimento) e o pensamento. Em uma das suas palestras proferidas em 1930, dá exemplos de algumas destas ferramentas: *a linguagem; vários sistemas para contar; técnicas mnemônicas; sistema de símbolos e algébricos; trabalhos sobre arte; escritos; esquemas; diagramas; mapas e desenhos mecânicos; todo tipo de signos convencionais etc* (WERTSCH, 1988). Esta perspectiva sociocultural propõe-nos que o processo de significação, em sala de aula, seja concebido por uma prática social mediada pelo signo (por exemplo, visualização) e pelo outro (colegas e professores) (MACHADO, 1999).

A identificação das funções orgânicas presentes nas estruturas químicas é muito importante para os alunos do Ensino Médio. Visando a identificação dos grupamentos funcionais, a professora projetou a molécula da semaglutida (Figura 2) e a partir de questionamentos, foi identificando os grupamentos funcionais juntamente com os alunos.

*Professora: Estou projetando a fórmula estrutural da **semaglutida**, utilizada nas*

*famosas 'canetas emagrecedoras'. Observando a molécula vamos identificar suas funções orgânicas."*

Dessa forma, a professora projeta a complexa estrutura da semaglutida, que é um análogo do peptídeo GLP-1.

*Professora: "Observem que se trata de uma macromolécula, especificamente um lipopeptídeo. Olhando para as ligações entre os aminoácidos, qual função orgânica predomina aqui?"*

*Aluno 8: "Professora, estou vendo várias ligações de carbono com “dupla O” ligada a um nitrogênio (–CO–NH–). Isso seria a função **Amida**, certo?"*

*Professora: "Exatamente! Como a semaglutida é uma cadeia de aminoácidos modificada, as*

*ligações peptídicas são, quimicamente, funções amida. Mas olhem para as extremidades e para as cadeias laterais. O que mais encontramos?"*

*Aluna 9: "Ali no final da cadeia tem um grupo –OH ligado a uma carbonila (–COOH). Essa eu lembro: é um **Ácido Carboxílico!**"*

*Professora: "Muito bem! E notem que, para aumentar o tempo de ação no corpo, a semaglutida possui uma longa cadeia carbônica lateral. No final dessa cadeia, vemos uma estrutura circular com nitrogênio. Alguém consegue identificar?"*

*Aluno 10: "Eu vejo um anel com nitrogênio e duplas ligações alternadas... parece um grupo derivado de uma **Amina** ou uma estrutura aromática nitrogenada?"*

*Professora: "Isso mesmo, temos grupos **Amina** e também o anel imidazol da histidina. Além disso, se olharem atentamente*

*para os pontos onde há oxigênio entre dois carbonos na cadeia lateral, encontraremos a função Éter."*

*Aluna 11: "Nossa, professora, nunca imaginei que uma única 'caneta' tivesse tantas funções orgânicas misturadas. Fica mais fácil entender a matéria vendo algo que as pessoas usam na vida real."*

*Professora: "Esse é o objetivo! A química medicinal planeja essas moléculas usando essas funções para que elas resistam mais tempo no nosso organismo e interajam com os receptores certos. Agora, vamos desenhar esses grupos principais no caderno."*

Portanto, a partir da projeção da estrutura química da semaglutida, e do diálogo estabelecido entre a professora e os alunos, foi possível a identificação dos diferentes grupamentos funcionais contidos na semaglutida.

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

1. **Amida:** Presente nas ligações peptídicas que unem os aminoácidos.
2. **Ácido Carboxílico:** Presente nas extremidades da molécula e nas cadeias de aminoácidos ácidos.
3. **Amina:** Presente nos grupos amino terminais e cadeias laterais (como na Lisina).
4. **Éter:** Presente no braço hidrofílico (espaçador) que conecta a cadeia graxa à proteína.
5. **Álcool:** Presente em aminoácidos como a Serina.

Dessa forma, o estudo das funções orgânicas na molécula de **semaglutida** (princípio ativo de medicamentos como Ozempic, Wegovy e Rybelsus) é fundamental para compreender como a química medicinal consegue mimetizar e aprimorar processos biológicos naturais no tratamento do diabetes tipo 2 e da obesidade em 2026.

Abaixo, destacamos a importância de identificar e analisar essas funções na fórmula estrutural do fármaco:

## 1. Estabilidade e Resistência Metabólica (Amidas)

A semaglutida é um análogo do hormônio GLP-1, composta majoritariamente por ligações peptídicas, que pertencem à função **amida**. O estudo dessas funções é crucial para entender a modificação estrutural que protege o fármaco da enzima DPP-4. Ao compreender a reatividade das amidas e a substituição de aminoácidos específicos na cadeia, os cientistas

conseguiram aumentar a meia-vida da substância, permitindo que ela dure muito mais tempo no organismo do que o hormônio natural.

## 2. Farmacocinética e Ligação à Albumina (Ácidos Carboxílicos)

Uma das maiores inovações da semaglutida é a presença de uma cadeia lateral que contém uma longa sequência de carbonos terminada em um **ácido carboxílico**. O estudo dessa função orgânica específica é vital, pois é esse grupamento que permite que a molécula se ligue à albumina no sangue. Essa união evita a excreção renal rápida e garante a liberação gradual do medicamento, viabilizando a aplicação semanal em vez de diária.

## 3. Solubilidade e Interação com Receptores (Aminas e Hidroxilas)

As funções **amina** e **álcool** (hidroxilas presentes nos aminoácidos como serina e tirosina) determinam a polaridade e a hidrossolubilidade da molécula. Estudar essas funções permite prever como a semaglutida interagirá com seus receptores no pâncreas e no cérebro. A química dessas interações é o que define a eficácia do fármaco em estimular a insulina e promover a sensação de saciedade.

## 4. Viabilização da Via Oral

O conhecimento profundo das funções orgânicas permitiu o desenvolvimento da versão oral da semaglutida. Ao entender como os grupos funcionais reagem ao pH gástrico, foi possível criar uma formulação que protege as ligações amidas da degradação ácida no estômago, um dos maiores desafios da farmacologia moderna.

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Portanto, estudar as funções orgânicas da semaglutida é entender a engenharia por trás de uma das moléculas mais avançadas da medicina atual. Para profissionais e estudantes, essa análise permite visualizar a aplicação prática da química orgânica na resolução de problemas complexos de saúde.

Os alunos demonstraram uma aprendizagem efetiva sobre as **canetas emagrecedoras**, compreendendo com clareza o seu **mecanismo de ação** no organismo, especialmente a mimetização do hormônio GLP-1 para o controle glicêmico e da saciedade.

A consolidação desse conhecimento integrou de forma sólida conceitos fundamentais de **Química Orgânica e Bioquímica**, como a estrutura molecular de peptídeos, as interações intermoleculares e o metabolismo de macromoléculas. Todo esse processo de fixação foi materializado por meio da **construção coletiva de um mapa mental** utilizando as pesquisas feitas pelos alunos, o qual permitiu a síntese visual e colaborativa dos temas abordados, evidenciando o domínio teórico e a capacidade analítica da turma sobre o assunto.

## 1. NÚCLEO CENTRAL: AN RECEPTOR DE GLP

- Conceito principal: Agonistas do receptor (Incretinomiméticos).
- Exemplos (Nomes Genéricos): Semaglutida, Tirzepatida (duplo agonista) e Retatrutida



## 6. EIXO DE BIOQUÍMICA (MECANISMO E METABOLISMO)

- **Metabolismo Lipídico: Estímulo à lipólise no tecido adiposo e redução da esteatose hepática.**



## 5. EIXO DE BIOQUÍMICA (MECANISMO E METABOLISMO)

- **Sinalização Intracelular:**
  - **Pâncreas:** Estímulo à secreção de insulina de glicose e supressão de glucagon.
  - **Estômago:** Retardo do esvaziamento gástrico (da motilidade).
  - **SNC (Hipotálamo):** Modulação dos sinais de redução do apetite.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização das "canetas emagrecedoras" como tema gerador demonstrou ser uma estratégia pedagógica eficaz para a superação do ensino de Química pautado na memorização descontextualizada. Ao transpor conceitos de Química Orgânica e Bioquímica para um fenômeno de saúde pública amplamente debatido na atualidade, a prática pedagógica permitiu que os estudantes percebessem a ciência como um saber vivo e diretamente aplicado à realidade.

Os resultados obtidos através das pesquisas e aulas dialogadas revelaram que a abordagem investigativa facilitou a compreensão de estruturas complexas — como a organização de polipeptídeos e a identificação de grupos funcionais — de forma muito mais orgânica do que os métodos tradicionais. Mais do que o domínio conceitual, a estratégia fomentou o letramento científico, capacitando os alunos a analisarem criticamente as promessas da

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

indústria farmacêutica e os riscos da automedicação, integrando ética e ciência no processo de formação.

Em suma, este relato de experiência confirma que a contextualização por meio de temas contemporâneos não apenas aumenta o engajamento discente, mas também cumpre as diretrizes da educação básica ao promover uma aprendizagem significativa. Recomenda-se, para estudos futuros, a ampliação dessa metodologia para outros eixos da ciência, consolidando a interdisciplinaridade como ferramenta indispensável para o ensino de Química no século XXI.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADORNI, Dulcinéia da Silva; SILVA, Marta Brito da. Contextualização do Ensino de Química e Motivação para a Aprendizagem: A Percepção dos alunos do Ensino Médio. **Seminário Gepráxis**, v. 7, n. 7, p. 2569-2583, 2019.

ASTRUP, A. Reflections on the discovery GLP-1 as a satiety hormone: Implications for obesity therapy and future directions. **European Journal of Clinical Nutrition**, 2024.

DEL PINO, J. C. et al. Química do cotidiano: pressupostos teóricos para a elaboração de material didático alternativo. **Espaços da Escola**, v.10, n.3, p.47-53, 1993.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 35 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

FREITAS, A. L. P. **Bioquímica**: do cotidiano para as salas de aula. Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural - CBME InFormação, n.11, 2006.

MACHADO, A. H. **Aula de Química**: discurso e conhecimento, Editora Unijuí: Ijuí, 1999.

OLIVEIRA, Loanda Carvalho Ribeiro et al. AUTOMEDICAÇÃO E ACESSO IRREGULAR ÀS CANETAS EMAGRECEDORAS: UM DESAFIO DE SAÚDE PÚBLICA. **Anais do Momento Científico da IFMSA Brazil**, v. 63, n. 2, 2025.

SILVA, Raquel Thomaz da; CURSINO, Ana Cristina Trindade; AIRES, Joanez Aparecida; GUIMARÃES, Orlney Maciel. Contextualização e Experimentação: uma análise dos artigos publicados na seção “experimentação no Ensino de Química” da revista Química Nova na Escola 2000-2008. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, p. 245-261, 2009.

WARTHA, Edson José; SILVA, EL da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

WHARTON et al. Oral Semaglutide at a Dose of 25 mg in Adults with Overweight or Obesity. **NEJM**, Vol. 393, No. 11, 2025.

WERTSCH, J. V. **Vygotsky e a formação social da mente**, Ediciones Paidós: Barcelona, 1988.

# REVISTA TÓPICOS

---

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

VYGOTSKY, L. S.; **Mind in Society**, Harvard University Press: Cambridge, 1978.

<sup>1</sup> Docente do Curso Superior de Farmácia da Universidade Brasil, *Campus* de Fernandópolis-SP. Doutor em Química pelo Instituto de Química (UNESP- *Campus de Araraquara-SP*). E-mail: [kmininel17@gmail.com](mailto:kmininel17@gmail.com)

<sup>2</sup> Docente do Curso Superior de Farmácia da Universidade Brasil, *Campus* de Fernandópolis-SP. Mestre em Química (PPGQUIM/UNESP-Araraquara-SP). E-mail: [silvana.mininel@ub.edu.br](mailto:silvana.mininel@ub.edu.br)