



## Produto Educacional

**PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE A  
TEMÁTICA “QUÍMICA DAS DROGAS” COMO ESTRATÉGIA  
DE ENSINO FOCADA NAS FUNÇÕES ORGÂNICAS  
NITROGENADAS**

---

*Natalia Josefa do Nascimento*

*João Rufino de Freitas Filho*

---

RECIFE, 2025

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus por me conceder a vida, a perseverança e a sabedoria para cumprir mais esta etapa de minha vida.

Aos meus pais, José Manoel do Nascimento e Josefa Batista do Nascimento, que são os pilares da minha vida. Tudo o que conquistei é fruto do apoio incondicional, do amor e dos valores que me transmitiram. Este título também é de vocês.

Em especial ao Professor João Rufino, meu orientador, pela paciência, pelo rigor acadêmico e pela confiança depositada em mim. Seus ensinamentos foram fundamentais não apenas para a conclusão deste trabalho, mas para a minha formação como pesquisador.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco e ao programa de Pós-Graduação em Mestrado profissional em química - PROFQUI, por oferecerem a estrutura e a oportunidade de aprofundamento intelectual necessárias para esta jornada.

Aos colegas que conquistei durante o mestrado e que tive o prazer de compartilhar esta experiência. A Celsa pelas caronas, momentos de estudo e conversas e aos demais colegas da turma que tornaram esse momento mais leve e divertido, desejo a vocês muito sucesso e levarei vocês do mestrado da UFRPE para a vida.

A Gestão e professores da escola que leciono, por proporcionar apoio na aplicação de sequência didática.

Aos membros da banca examinadora, pelas valiosas contribuições, pelo tempo dedicado à leitura deste trabalho e pelas críticas que certamente enriquecerão o resultado final deste produto educacional.

## FICHA TÉCNICA

| <b>COMPONENTE</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>  |
|-------------------|---|
| Público-Alvo      | Estudantes da 3ª série do Ensino Médio.                         |
| Tema Gerador      | Química das drogas no ensino das funções orgânicas nitrogenadas |

## **APRESENTAÇÃO DO PRODUTO E JUSTIFICATIVA PEDAGÓGICA**

### **1 Apresentação do Produto Educacional**

O presente produto educacional foi desenvolvido como uma ferramenta de apoio didático para o ensino de Química Orgânica, especificamente no estudo das funções nitrogenadas, incluindo as oxigenadas e hidrocarbonetos e inspirado nos questionamentos dos estudantes sobre a temática drogas. Este material configura-se como uma Sequência Didática Interativa, estruturada a partir de um jogo pedagógico intitulado *Fugindo das Drogas*, o qual articula representações moleculares, nomenclatura oficial segundo a IUPAC e as aplicações contemporâneas dessas substâncias, favorecendo a contextualização do ensino de Química Orgânica.

A estrutura deste material foi confeccionada com o objetivo de promover a autonomia do professor e do estudante, em consonância com os princípios da BNCC e com a perspectiva freireana de educação, valorizando o protagonismo discente no processo de ensino-aprendizagem. Para isso, utiliza-se uma linguagem acessível e recursos visuais que favorecem a contextualização dos conteúdos de Química Orgânica, ao estabelecer conexões entre as fórmulas estruturais, os respectivos grupos funcionais e suas propriedades físico-químicas, articulando o conhecimento científico a situações do cotidiano.

### **2 Justificativa Pedagógica**

A Química Orgânica é, frequentemente, percebida pelos estudantes como uma disciplina de memorização exaustiva de nomes e estruturas. Diante desse cenário, a justificativa para a criação deste material fundamenta-se nos seguintes pilares:

#### **❖ *Contextualização e Cotidiano***

Muitas vezes, as funções orgânicas são ensinadas de forma isolada da realidade. Este produto justifica-se pela necessidade de demonstrar que estas moléculas estão presentes em medicamentos, alimentos, combustíveis e substâncias de uso social (lícitas e ilícitas). Ao

compreender a função orgânica presente em uma substância do dia a dia, o aluno atribui significado ao aprendizado (Aprendizagem Significativa de Ausubel).

#### ❖ *Alfabetização Científica e Visual*

O estudo da química exige a transição entre os níveis macroscópico (o que vemos), microscópico (átomos e moléculas) e simbólico (fórmulas). Este material utiliza o recurso da imagem e do design para auxiliar o aluno a "ler" uma molécula e identificar instantaneamente o seu grupo funcional, superando a barreira da abstração pura.

#### ❖ *Estímulo à Interatividade*

Diferente dos livros didáticos tradicionais, este produto propõe uma abordagem mais dinâmica. A utilização de elementos visuais modernos e uma organização lógica das informações visam reduzir a carga cognitiva negativa, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais fluido e atraente para os estudantes.

#### ❖ *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*

O produto alinha-se às competências da BNCC ao propor o uso de tecnologias e linguagens variadas para analisar fenômenos e processos, permitindo que o estudante utilize o conhecimento químico para interpretar e intervir na realidade de forma ética e consciente. Assim como descreve a BNCC a respeito da contextualização e a aplicação social:

A contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia é fundamental para que elas sejam compreendidas como empreendimento humano e social. Na BNCC, portanto, propõe-se também discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (Brasil, 2018).

Nela encontramos habilidades cujo objetivo é propor o "saber fazer", para uma aprendizagem essencial e prática que o aluno deve adquirir promovendo uma formação integral, articulada com objetos de conhecimento e progressiva em complexidade ao longo da educação básica. Entre as habilidades presentes destacamos os objetivos estão alinhados com a BNCC

(especialmente a habilidade EM13CNT207) e o Organizador Curricular de Pernambuco, que preveem a discussão de vulnerabilidades e saúde pública no ensino de Química.

## **APRESENTAÇÃO DO PRODUTO**

| <b>Componente</b>                                | <b>Descrição</b>   |
|--|--|
| Componente Curricular Principal Interdisciplinar | Química<br>Biologia, Geografia, Filosofia, História.   |
| Duração Estimada                                 | 9 a 10 horas/aula (aproximadamente 1 mês, com 2 aulas semanais).   |
| Tipo de produto                                  | Sequência didática   |
| Objetivo Geral                                   | Promover a aprendizagem significativa de funções orgânicas as nitrogenadas, oxigenadas e grupos funcionais de forma contextualizada e interdisciplinar |

**Palavras-Chave:** Drogas, ensino de química, funções nitrogenadas, sequência didática.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Ao final desta sequência didática, espera-se que o estudante seja capaz de:

### 1. **Objetivos Conceituais** (*Saber*)

- *Identificação de Funções Orgânicas*
  - Reconhecer e diferenciar grupos funcionais oxigenados e, principalmente, nitrogenados (aminas e amidas) em estruturas moleculares.
- *Composição Química das Drogas*
  - Compreender que as drogas são compostos orgânicos cujas propriedades físico-químicas (como solubilidade, polaridade e massa molar) dependem de sua estrutura molecular.
- *Mecanismo Biológico (Chave-Fechadura)*
  - Entender como as moléculas das substâncias psicotrópicas interagem com receptores específicos no organismo humano, relacionando a estrutura química ao efeito fisiológico.
- *Classificação das Drogas*
  - Distinguir substâncias psicoativas em categorias (depressoras, estimulantes e perturbadoras) e diferenciá-las entre lícitas e ilícitas.
- *Conceitos de Saúde Pública*
  - Relacionar o uso de substâncias químicas aos riscos de dependência, intoxicação e impactos sociais e éticos.

### 2. **Objetivos Procedimentais** (saber fazer)

- *Análise Estrutural*
- Aplicar regras de nomenclatura e identificação de grupos funcionais ao examinar fórmulas estruturais de drogas e medicamentos apresentadas em cartazes ou slides.

- *Leitura e Síntese Científica*
  - Desenvolver a capacidade de ler textos técnicos sobre química das drogas e produzir resumos ou painéis integrados que consolidem as informações principais.
  
- *Participação em Debates:*
  - Argumentar criticamente sobre questões sociocientíficas, utilizando conhecimentos químicos para fundamentar opiniões sobre o uso de drogas e políticas de saúde.
  
- *Execução de Atividades Lúdicas:*
  - Utilizar o raciocínio lógico e o conhecimento químico para tomar decisões rápidas em jogos didáticos (ex.: identificar funções orgânicas em placas durante o jogo "Fugindo das Drogas").
  
- *Investigação e Colaboração*
  - Trabalhar cooperativamente em grupos para resolver problemas ou realizar o "cruzamento de ideias" sobre a temática proposta.

### 3. **Objetivos Atitudinais** (Saber ser/agir)

- *Desenvolvimento do Pensamento Crítico*
  - Estimular a capacidade de argumentar e tomar decisões fundamentadas sobre questões Sociocientíficas relacionadas ao uso de drogas, superando visões baseadas apenas no senso comum.
  
- *Conscientização sobre Saúde e Prevenção*
  - Promover a reflexão sobre os riscos e as consequências biológicas e sociais do uso indevido de substâncias psicoativas (lícitas e ilícitas), visando ao autocuidado e bem-estar.
  
- *Valorização do Conhecimento Científico*

- Reconhecer a Química como uma ciência aplicada e relevante para a compreensão de fenômenos do cotidiano, diminuindo a desmotivação em relação à disciplina.
- *Postura Responsável e Ética*
  - Fomentar a formação de atitudes responsáveis frente a escolhas individuais e coletivas, analisando os impactos sociais, como a exclusão e a vulnerabilidade socioeconômica associada às drogas.
- *Colaboração e Protagonismo*
  - Incentivar o trabalho em equipe, o respeito ao diálogo durante os debates e a participação ativa na construção coletiva do conhecimento.
- *Superação de Preconceitos*
  - Abordar a temática sob um viés científico e humanizado, evitando julgamentos moralizantes ou a demonização/romantização das substâncias, focando no esclarecimento científico.

**Observação:**

- **Avaliação Formativa:**
  - O alcance desses objetivos deve ser acompanhado de forma processual e contínua durante as etapas da sequência didática.

## Sumário

|   |    |
|---|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | 11 |
| <b>UMA NOVA PERSPECTIVA PARA A QUÍMICA ORGÂNICA</b> .....                         | 11 |
| <b>2 OBJETIVOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b> .....                                    | 12 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL.....   | 12 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....   | 12 |
| <b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E LEGAL</b> .....                                      | 13 |
| <b>4 CONTEÚDOS DE QUÍMICA ORGÂNICA QUE PODEM SER TRABALHADOS</b> .....            | 20 |
| <b>5 ORGANIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b> .....                                  | 21 |
| <b>6 METODOLOGIAS ATIVAS UTILIZADAS</b> .....                                     | 37 |
| <b>7 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM</b> .....  | 39 |
| <b>8 ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR</b> .....   | 41 |
| <b>10 RESULTADOS ESPERADOS</b> .....  | 50 |
| <b>11 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....  | 52 |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....   | 54 |
| APÊNDICES.....  | 56 |
| APÊNDICE A: SLIDE DA AULA APRESENTADA AOS ESTUDANTES SOBRE FUNÇÕES ORGÂNICAS..... | 56 |
| APÊNDICE B - SLIDES APRESENTADOS AOS ESTUDANTES .....                             | 57 |
| APÊNDICE C - NUVEM DE PALAVRAS CONCEPÇÕES PRÉVIA DOS ESTUDANTES .....             | 57 |

## 1 INTRODUÇÃO

### UMA NOVA PERSPECTIVA PARA A QUÍMICA ORGÂNICA

*Caro(a) colega educador(a),*

A desmotivação dos estudantes nas aulas de Química é um desafio persistente no cenário educacional brasileiro. Frequentemente, conteúdos fundamentais como as Funções Orgânicas são transmitidos de forma tradicional e descontextualizada, o que dificulta a construção de uma aprendizagem realmente significativa para o aluno.

Este E-book apresenta uma proposta pedagógica inovadora, fruto de uma pesquisa de mestrado profissional (PROFQUI/UFRPE), que utiliza a temática "Química das Drogas" como eixo central para o ensino de funções nitrogenadas e oxigenadas.

*Por que esta temática?*

A escolha das drogas justifica-se por sua profunda relevância social e pelo interesse intrínseco que desperta entre os jovens. Ao transitar por substâncias do cotidiano - de medicamentos e café a substâncias ilícitas - o professor encontra um terreno fértil para discutir:

- Conceitos Químicos: Estruturas moleculares, polaridade, solubilidade e grupos funcionais.
- Aspectos Biológicos: Mecanismos de ação no sistema nervoso central (modelo chave-fechadura).
- Formação Cidadã: Impactos sociais, saúde pública e tomada de decisão crítica.

*O que você encontrará aqui?*

Este material detalha uma Sequência Didática (SD) estruturada nos Três Momentos Pedagógicos. Além disso, você terá acesso ao passo a passo metodológico, fundamentação teórica e atividades lúdicas prontas para aplicação, como o jogo "*Fugindo das Drogas*".

Nossa meta é transformar a sala de aula em um espaço de investigação científica e reflexão humana, onde a Química deixe de ser uma abstração de fórmulas para se tornar uma ferramenta de leitura e transformação da realidade.

*Desejamos a você uma excelente e transformadora experiência  
pedagógica!*

## 2 OBJETIVOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Relacionar conceitos de *Química Orgânica* às *drogas lícitas e ilícitas*, promovendo aprendizagem significativa e reflexão crítica.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar funções orgânicas presentes em drogas;
- Compreender estruturas químicas e propriedades;
- Analisar impactos sociais, econômicos e de saúde;
- Desenvolver pensamento crítico e argumentativo acerca das drogas.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E LEGAL

#### 3.1 BASE TEÓRICA

---

#### Uma Abordagem Integrada para o Ensino de Química

---

A fundamentação teórica desta investigação articula referenciais que visam superar o ensino tradicional e meramente memorístico da Química Orgânica, especificamente no estudo das funções nitrogenadas. A proposta sustenta-se na tríade entre a contextualização no ensino de ciências, a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e as Questões Sociocientíficas (QSC), utilizando como suporte pedagógico a Educação Problematizadora de Paulo Freire e a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

O ensino de Química, conforme preconizado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), deve promover a cidadania e a capacidade de intervenção social. Nesse sentido, a utilização da temática das "drogas" funciona como um eixo gerador de contextualização e abordagem CTSA. Esta perspectiva não se limita a transmitir conteúdos científicos, mas procura analisar as implicações sociais, políticas, éticas e ambientais do conhecimento químico. Ao discutir a estrutura molecular de substâncias psicoativas, o aluno é levado a compreender como a ciência impacta a sociedade e vice-versa, fomentando uma visão crítica sobre as vulnerabilidades juvenis (BRASIL, 2018; SANTOS; MORTIMER, 2002).

Esta abordagem conecta-se diretamente à perspectiva sociocientífica, que utiliza temas polêmicos e relevantes para engajar os estudantes. A análise química das drogas, como o crack, a cocaína e o ecstasy, permite que o conhecimento escolar transcenda a sala de aula, tornando-se uma ferramenta de reflexão ética e prevenção. Para que esta discussão resulte em aprendizagem real, recorre-se à Educação Problematizadora de Paulo Freire. Através da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) - Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento, o docente atua como mediador, partindo da realidade do aluno para construir um conhecimento científico que seja libertador e que rompa com a "educação bancária" (Freire, 1987; Delizoicov et al., 2011).

Finalmente, a eficácia desta proposta pedagógica é assegurada pela Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Para que o ensino das funções nitrogenadas seja efetivo, é essencial considerar os conhecimentos prévios dos alunos. A temática das drogas atua como um organizador prévio, facilitando a ancoragem de novos conceitos químicos de forma

não arbitrária e substantiva. Quando o estudante percebe a relevância do conteúdo para a compreensão do seu cotidiano, a aprendizagem deixa de ser mecânica e passa a ser significativa, resultando numa estrutura cognitiva mais sólida e capaz de novas associações (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2011).

---

### **A contextualização no ensino de química**

---

Ao longo do desenvolvimento da humanidade, o ser humano sempre buscou compreender desde a origem do universo até os fenômenos naturais. Sabe-se, no entanto, que por décadas, os jovens tiveram seus questionamentos reprimidos através de modelos tradicionais de ensino, onde o professor era visto como o único detentor do saber (Pereira, 2021). Esse modelo, junto a aulas expositivas e descontextualizadas, acarretou na desmotivação dos alunos, que frequentemente não viam aplicação prática dos conteúdos (Silva, 2021).

A Química, por ser abstrata e distante da realidade dos estudantes, se torna complexa e difícil de aprender (Pontes, 2008). Por isso, muitos pesquisadores buscam metodologias que conectem o conhecimento científico ao cotidiano dos alunos, facilitando o processo de aprendizagem (Wartha, 2013; Jimenez-Liso et al., 2002).

Os currículos atuais recomendam que o ensino de Química deve proporcionar uma formação integrada e cidadã, preparando os alunos para questionar, argumentar e utilizar as tecnologias de forma consciente (Brasil, 2018). A BNCC (2018) destaca a importância da contextualização e do trabalho integrado entre as ciências, propondo temas como Matéria e Energia, Vida, Terra e Cosmos, para desenvolver competências e habilidades de forma conjunta (Silva, 2021).

A aprendizagem deve considerar as concepções prévias dos alunos, suas experiências de vida, para reconstruir permanentemente o conhecimento (Zanon, 2007). A abordagem dos temas geradores, que promove uma educação dialógica, favorece a contextualização e torna o aprendizado mais significativo (Corazza, 2013; Bonenberger, Silva; Costa, 2007). O uso de temas geradores na Química pode motivar os alunos a se envolverem mais com o conteúdo, pois ele se conecta diretamente com suas vidas (Alba, Salgado & Del Pino, 2013).

A temática drogas, por exemplo, pode ser um excelente tema gerador, promovendo interdisciplinaridade e permitindo que os alunos compartilhem seus conhecimentos prévios, além de atender às diretrizes curriculares (Silva, 2021).

---

## A química das drogas no ensino das funções orgânicas

---

A utilização das drogas é um fenômeno bastante antigo na sociedade e, assim como na atualidade, não se trata apenas com a medicina com o uso nos medicamentos, ciência ou empirismo, mas também com religião, magia, cultura e prazer. Desde os primórdios da sociedade, nota-se a presença das drogas em diferentes culturas, como álcool, ópio ou cânhamo, por exemplo (Cabral, 2020).

Desta forma, a abordagem da Química das Drogas no ensino médio permite a contextualização de conceitos abstratos como da Química Orgânica, conectando o conhecimento científico a questões de saúde pública e sua relevância social. Assim, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), droga é qualquer substância natural ou sintética que, ao ser introduzida no organismo, modifica suas funções normais. Esse tema é bastante interessante e pertinente pois além de abordar conteúdo tem a possibilidade de debater até que ponto as drogas podem influenciar a vida do usuário, amigos e familiares.

Já no contexto pedagógico, essa temática é essencial para o desenvolvimento do pensamento crítico e da alfabetização científica além da diferenciação entre drogas lícitas e ilícitas. Assim como são classificadas as substâncias, com base em critérios legais e sociais psicoativas são classificadas comumente em:

**Drogas Lícitas:** São substâncias cuja produção e comercialização são permitidas por lei, embora seu uso possa ser controlado e cause danos significativos à saúde.


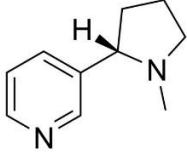

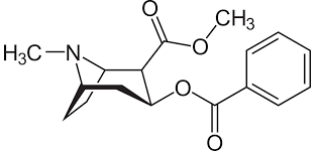

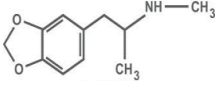

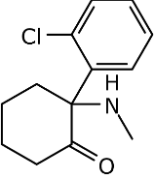
Exemplos comuns incluem o álcool (etanol), a nicotina (presente no tabaco) e diversos medicamentos (como ansiolíticos e analgésicos)

**Drogas Ilícitas:** São substâncias cuja produção e venda são proibidas por lei. Exemplos comuns incluem a maconha (THC), a cocaína, o LSD e o ecstasy (MDMA).

Além disso, percebe-se que facilita no possível trabalho sobre as Funções Orgânicas Nitrogenadas e Estruturas Químicas, pois a maioria das drogas de abuso e fármacos apresenta em sua estrutura funções nitrogenadas, que são determinantes para a sua atividade biológica e interação com receptores no Sistema Nervoso Central (SNC).

As principais funções orgânicas nitrogenadas estão na tabela 1, logo abaixo:

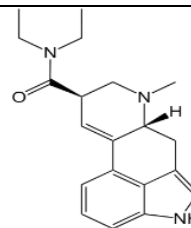
Tabela 1- Apresentação das funções orgânicas, caracterização e exemplos

| FUNÇÃO ORGÂNICA | Caracterização   | Exemplos   |  |
|-----------------|--|--|--|
|                 |  | Imagem representativa  | Cadeia orgânica  |
| <b>Aminas</b>   |  | <p>Nicotina<sup>1</sup></p>           |  <p>Apresenta em sua estrutura anéis heterocíclicos contendo nitrogênio, classificando-se como uma amina terciária.</p> |
|                 | Derivadas da amônia (NH <sub>3</sub> ) pela substituição de hidrogênios por grupos alquila ou arila. Elas são encontradas em grande parte dos alcaloides e estimulantes. | <p>Cocaína<sup>2</sup></p>           |  <p>Possui uma amina terciária integrada a um sistema em ponte, além de funções éster.</p>                             |
|                 |  | <p>Ecstasy (MDMA)<sup>3</sup>:</p>  |  <p>Contém uma amina secundária e um éter cíclico.</p>  |
|                 |  | <p>Cetamina<sup>4</sup>:</p>        |  <p>Estruturalmente apresenta uma amina secundária, além de uma cetona e um haleto de alquila.</p>                    |

## Amidas


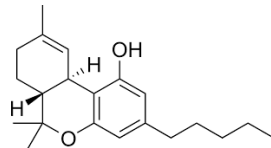

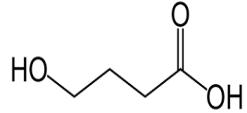
As amidas são caracterizadas pelo grupo funcional onde o nitrogênio está ligado a uma carbonila (C=O)

LSD<sup>5</sup>  
(Dietilamida do Ácido Lisérgico):



É uma das drogas mais potentes conhecidas e destaca-se por possuir uma função amida terciária em sua estrutura complexa, além de anéis aromáticos e funções amina.

## Outras Funções Relacionadas

| Função orgânica            | Exemplos  |   |
|----------------------------|---|---|
|                            | Imagem representativa   | Cadeia orgânica   |
| Álcool e Éter              | <p>Maconha (<i>Cannabis Sativa</i>)<sup>6</sup></p>   |  <p>Presentes no THC, onde a estrutura combina funções oxigenadas com anéis aromáticos.</p> |
| Ácido Carboxílico e Álcool | <p>GHB (ácido gama-hidroxiбутírico)<sup>7</sup></p>  |  <p>Substância depressora do SNC.</p>  |

Fontes: <sup>1</sup>Freepik <sup>2</sup>Portal R7 administration/EUA/Divulgação

<sup>3</sup>Jellinek

<sup>4</sup>Freepik

<sup>6</sup>ClaudiaMano

<sup>5</sup>Drug Enforcement

<sup>7</sup>ÍtaloWolff

---

## O Modelo Chave-Fechadura

---

O efeito dessas substâncias depende do arranjo espacial de seus grupos funcionais. Elas atuam através do mecanismo de reconhecimento molecular, onde a molécula da droga (chave) se encaixa em receptores específicos (fechadura) nas células do SNC, desencadeando respostas farmacológicas que alteram o humor, a percepção e o comportamento (Figura 8).

Figura 8- Região de ação das drogas



Fonte: Weebly

### 3.2 BASE LEGAL

A fundamentação legal e normativa deste produto educacional está baseada na articulação entre as leis que regem a educação nacional e os documentos que orientam o currículo de Química no Ensino Médio, com foco no desenvolvimento de competências e habilidades.

---

### Marcos Legais e Diretrizes Curriculares

---

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 9.394/1996, é o principal instrumento que regulamenta a educação no Brasil, estabelecendo a organização nacional e garantindo a formação integral do estudante com foco na cidadania e na qualificação para o trabalho. Complementarmente, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) definem os referenciais comuns que devem ser respeitados pelos currículos estaduais e municipais, assegurando a flexibilização necessária para adaptações regionais e sociais.

---

## A BNCC e a Área de Ciências da Natureza

---

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) atua como um guia para que o ensino de Química permita aos alunos argumentar, refletir e tomar decisões sobre questões sociocientíficas. Na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a base propõe que o estudante seja capaz de analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, utilizando modelos e teorias para interpretar o mundo. O ensino de Química Orgânica, sob essa ótica, deve transcender a transmissão de conteúdos teóricos para integrar o desenvolvimento de competências que permitam ao jovem atuar de forma responsável e consciente em sua comunidade.

---

## Competências Gerais e Específicas

---

A proposta didática apresentada está alinhada a competências estruturantes da BNCC:

- **Competências Gerais:** Envolvem o pensamento científico, crítico e criativo, bem como a argumentação fundamentada em dados e informações confiáveis para defender ideias que respeitem os direitos humanos e a consciência socioambiental.
- **Competências Específicas:** Destaca-se a capacidade de analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico em contextos reais.
  - **Habilidade EM13CNT207:** Propõe identificar e discutir vulnerabilidades relacionadas aos desafios contemporâneos da juventude (figura 9), considerando aspectos físicos, sociais e psicoemocionais para a promoção da saúde.
  - **Habilidade EM13CNT207QUI15PE:** No contexto específico de Pernambuco, orienta a discussão sobre drogas lícitas e ilícitas, relacionando sua origem e reações bioquímicas aos efeitos no organismo para evitar o uso indevido e promover o bem-estar.

Figura 9 - Uso de drogas Desafios



Fonte: clinicasvillela



Fonte: controllab



Fonte: danilodemelo

## 4 CONTEÚDOS DE QUÍMICA ORGÂNICA QUE PODEM SER TRABALHADOS

Esta pesquisa será desenvolvida baseados em pilares da Identificação, nomenclatura, classificação e propriedades das seguintes funções orgânica:

**Nitrogenadas:** Aminas, amidas, alcalóides, heterocíclonitrogenados

- Relação estrutura–atividade biológica
- Polaridade, solubilidade e pKa (nível adequado ao EM)

**E as demais:** oxigenadas e halogenadas

Conforme a figura a seguir (Quadro 1):

Quadro 1- Resumo das funções orgânicas

|                 | FUNÇÕES HIDROGENADAS             |                                  |           |                |                                    | FUNÇÕES OXIGENADAS                 |                                  |             |           |                   |                   | FUNÇÕES NITROGENADAS            |           |
|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------|----------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------|-------------------|-------------------|---------------------------------|-----------|
|                 | ALCANO                           | ALQUENO                          | ALQUINO   | ARENO          | HALOALCANO                         | ALCOOL                             | ÉTER                             | ALDEÍDO     | CETONA    | ÁCIDO CARBOXÍLICO | ÉSTER             | AMINA                           | AMIDA     |
| Grupo Funcional | C-H<br>E<br>C-C                  |                                  |           | Anel Aromático |                                    |                                    |                                  |             |           |                   |                   |                                 |           |
| Exemplo         | H <sub>3</sub> C-CH <sub>3</sub> | H <sub>2</sub> C=CH <sub>2</sub> | HC≡CH     |                | CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> Cl | CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH | CH <sub>3</sub> OCH <sub>3</sub> |             |           |                   |                   | CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> |           |
| Nome da IUPAC   | Ecano                            | Eteno                            | Eino      | Benzeno        | Cloretoano                         | Eanol                              | Metoximetano                     | Banal       | Propanona | Ácido Eanóico     | Eanato de Metila  | Metanamina                      | Eanamida  |
| Nome Comum      | Ecano                            | Eileno                           | Acetileno | Benzeno        | Cloreto de Eino                    | Álcool Eílico                      | Eter Dimetílico                  | Acetaldeído | Acetona   | Ácido Acético     | Acetato de Metila | Metilamina                      | Acetamida |

### OUTRAS FAMÍLIAS DE COMPOSTOS ORGÂNICOS - FUNÇÕES ORGÂNICAS

|                 | ANIDRIDO  | FENOL | NITRILA | NITROCOMPOSTOS | HALETO DE ALGULA | HALETO DE AGLA | COMPOSTOS ORGANOMETÁLICOS                               |
|-----------------|---|-------|---------|----------------|------------------|----------------|---|
| Grupo Funcional |   |       |         |                | R-X              |                | Metal ligado a carbono.<br><br><br>Reagente de Grignard |
| Observações:    | 1. A denominação "R" é um substituinte que possui carbono (grupo alquí).<br>2. A denominação "X" designa um halogênio ( haleto) que pode ser o F, o Cl, o Br ou o I.<br>3. Nas sínteses orgânicas, são de grande importância os compostos de Grignard, constituídos de magnésio, halogênio e um grupo orgânico. |       |         |                |                  |                |   |

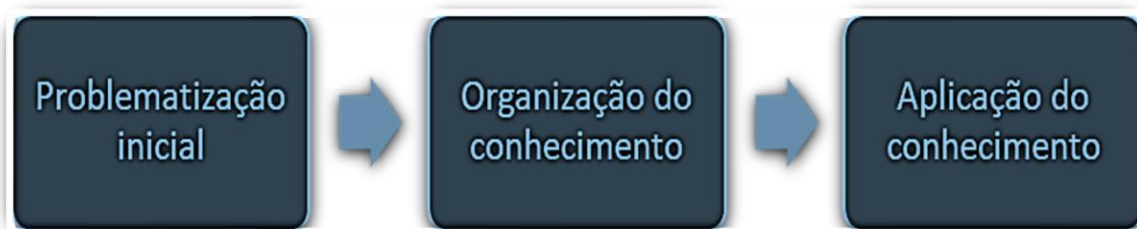
Fonte: Portal de Estudos em Química

## 5 ORGANIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Inspirada nos **Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov, 2011)**

Para a organização da proposta interventiva, foi estruturada nos Três Momentos Pedagógicos como propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), que são:

Figura 10- Fluxograma dos Momentos pedagógicos



Fonte: Autor (2025)

A seguir observa-se o quadro resumo das atividades desenvolvidas nos três momentos pedagógicos da sequência produzida (Quadro 2).

Quadro 2- Atividades desenvolvidas nos três momentos pedagógicos da sequência.

| MOMENTO PEDAGÓGICO   | TEMPO (ha/min) | ATIVIDADES DESENVOLVIDAS  |
|--|----------------|---|
| Problematização inicial<br>Diálogos com as concepções prévias dos estudantes | 1ha/50min      | Etapa 1<br>Passo 1 – Apresentação do contexto (25 min)<br>Passo 2 – Lançamento da questão problematizadora (25 min) |
|  | 1ha/50min      | Etapa 2<br>Passo 3 – Mediação dialógica (50 min)  |
|  | 1ha/50min      | Etapa 3<br>Passo 4 – Aplicação do questionário de sondagem inicial (50 min)   |

|                                    |           |   |
|------------------------------------|-----------|---|
| <b>Organização do conhecimento</b> | 1ha/50mim | Etapa 1 – Aula expositiva dialogada sobre grupos funcionais |
|                                    | 2ha/50mim | Etapa 2 – Construção do Painel Integrado                    |
| <b>Aplicação do conhecimento</b>   | 1ha/50mim | Etapa 1 – Discussão orientada e sistematização coletiva     |
|                                    | 1ha/50mim | Etapa 2 – Jogo pedagógico “Fugindo das Drogas”              |

Fonte: autor (2025)

---

### Alinhamento aos Três Momentos Pedagógicos (TMP)

---

Este momento corresponde ao **Primeiro Momento Pedagógico – Problematização Inicial**, conforme proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), no qual se busca evidenciar a necessidade de novos conhecimentos científicos a partir de situações reais e socialmente significativas. Os conhecimentos levantados nesta etapa orientarão o **Segundo Momento Pedagógico - Organização do Conhecimento**, no qual os conceitos de funções orgânicas nitrogenadas serão sistematizados, e o **Terceiro Momento Pedagógico - Aplicação do Conhecimento**, no qual os estudantes utilizarão os conceitos construídos para analisar criticamente situações relacionadas às drogas.

## 1º Momento Pedagógico: Problematização Inicial

Duração total: 150 min

### Contextualização e Análise das Concepções prévias dos Estudantes

#### Objetivo do Momento

Promover a mobilização dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre funções orgânicas, especialmente as nitrogenadas, a partir da temática das drogas lícitas e ilícitas, favorecendo a identificação de concepções iniciais e a transição do senso comum para o conhecimento científico.

*Descrição Instrucional (Passo a Passo)*

#### Passo 1 – Apresentação do contexto (25 min)

O professor inicia a aula apresentando situações do cotidiano relacionadas ao uso de drogas lícitas e ilícitas (medicamentos, álcool, nicotina, cafeína, entre outros), utilizando notícias, imagens, embalagens de medicamentos ou pequenos textos contextualizadores.

#### Passo 2 – Lançamento da questão problematizadora (25 min)

Em seguida, o professor apresenta a questão norteadora, sem fornecer respostas ou explicações iniciais:

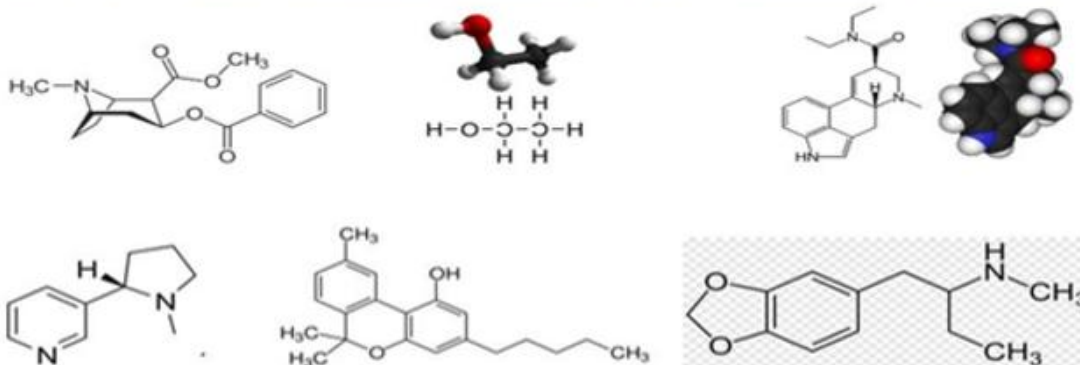
#### Apresentação da situação-problema através da questão chave:

**“A escola encontra-se permeada de novas circunstâncias, realidades problemáticas e desafios, a exemplo do convívio com o consumo e o tráfico de drogas, muitas vezes próxima à vida dos estudantes”.**

A partir dessa problemática foi apresentado aos estudantes com o auxílio do datashow a Figura 3.

## Leitura de imagem

Figura 11- Consumo de drogas e suas estruturas químicas



Fonte: Wikipédia, a enciclopédia livre.

### Passo 3 – Mediação dialógica (50 min)

Durante as falas dos estudantes, o professor assume uma postura investigativa e questionadora, estimulando a argumentação, a troca de ideias e a problematização das respostas apresentadas, conforme a perspectiva dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

### Passo 4 – Aplicação do questionário de sondagem inicial (50 min)

Após a discussão coletiva, o professor aplicou um questionário de sondagem inicial, contendo as questões relacionadas abaixo, no qual foram entregues através de uma ficha impressa, posteriormente foi solicitado que eles respondessem e expressassem sua opinião em relação às questões:

## Questionário para discussão

1. Você já viu cenas deste tipo? Onde?
2. O que são drogas?
3. Como as pessoas começam a fazer uso de drogas?
4. A relação com a família, trabalho e amigos é afetada pelo uso de drogas?
5. Quando as pessoas estão mais suscetíveis a começarem a usar drogas?
6. Quais as consequências do uso das drogas?
7. Que elemento químico entra na constituição estrutural de uma droga?
8. Você consegue identificar alguns grupos funcionais presentes nas drogas e descrita na figura?
9. Você acha que a escola deveria orientar os estudantes sobre as consequências do uso das drogas?

Obs.: Este momento foi realizado individualmente, como forma de permitir que cada estudante possa expressar suas noções sobre alguns conteúdos a serem explorados durante as intervenções didáticas.

Os dados coletados servirão de base para o planejamento e aprofundamento dos conteúdos nos momentos pedagógicos subsequentes.

A seguir o quadro resumo do primeiro momento pedagógico (Quadro 3).

**Quadro 3 - Síntese do 1º Momento Pedagógico: Problematização Inicial**

| Objetivo  | Ações do Professor  | Ações dos Estudantes   | Recursos   |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Mobilizar conhecimentos prévios</li><li>• Despertar o interesse pela relação entre funções orgânicas e a química das drogas</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Apresentar situações do cotidiano;</li><li>• Lançar a questão problematizadora;</li><li>• Mediar o diálogo sem oferecer respostas prontas;</li><li>• Aplicar o questionário de sondagem</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expressar ideias, opiniões e conhecimentos prévios;</li><li>• Participar da discussão;</li><li>• Responder ao questionário de sondagem inicial</li></ul> | Textos contextualizadores; imagens; notícias; embalagens de medicamentos; quadro; projetor; questionário impresso ou digital |

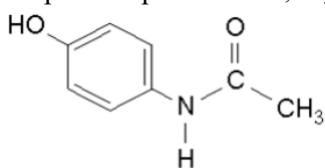
Fonte: Autor (2025)

## Resolução de exercício para identificação de grupos funcionais

Os participantes resolveram alguns exercícios de Química Orgânica, com o propósito de identificar as funções orgânicas e grupos funcionais presente nas fórmulas estruturais de alguns compostos presentes nos rótulos de alimentos e medicamentos, utilizando trabalhos como de Borges, Carvalho e Ribeiro (2022), Santos-Filho, Batista e da Cruz (2019) e Almeida *et al.*, (2021).

### Possível lista de Exercício Funções orgânicas

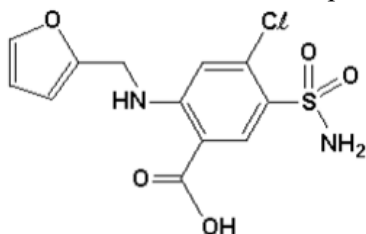
1. (PUC-MG) O princípio ativo dos analgésicos comercializados com nomes de Tylenol, Cibalena, Resprin é o paracetamol, cuja fórmula está representada a seguir.



Os grupos funcionais presentes no paracetamol são:

- a) fenol, cetona e amina.
- b) álcool, cetona e amina.
- c) álcool e amida.
- d) fenol e amida.

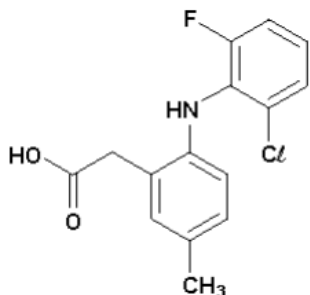
2. (FGV-SP) Nos jogos olímpicos de Pequim, os organizadores fizeram uso de exames antidoping bastante sofisticados, para detecção de uma quantidade variada de substâncias químicas de uso proibido. Dentre essas substâncias, encontra-se a furosemida, estrutura química representada na figura. A furosemida é um diurético capaz de mascarar o consumo de outras substâncias dopantes.



Na estrutura química desse diurético, podem ser encontrados os grupos funcionais:

- a) ácido carboxílico, amina e éter.
- b) ácido carboxílico, amina e éster.
- c) ácido carboxílico, amida e éster.
- d) amina, cetona e álcool.
- e) amida, cetona e álcool.

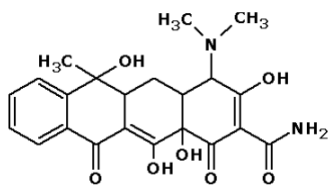
3. (UNIFESP-SP) Em julho de 2008, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária proibiu a comercialização do antiinflamatório Prexige em todo o país. Essa medida deve-se aos diversos efeitos colaterais desse medicamento, dentre eles a arritmia, a hipertensão e a hemorragia em usuários.



O princípio ativo do medicamento é o lumiracoxibe, cuja fórmula estrutural encontra-se representada na figura. Na estrutura do lumiracoxibe, podem ser encontrados os grupos funcionais:

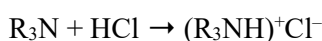
- a) Ácido carboxílico e amida.
- b) Ácido carboxílico e amina.
- c) Amida e cetona.
- d) Amida e amina.
- e) Amina e cetona.

4. (UDESC-SC) O desenvolvimento das técnicas de síntese, em química orgânica, proporcionou a descoberta de muitas drogas com atividades terapêuticas. A estrutura a seguir representa as moléculas do antibiótico tetraciclina.



- a) Transcreva a estrutura apresentada e circule as funções orgânicas identificando-as.  
 b) Indique o (s) anel (éis) aromático (s) presente (s) no composto.  
 c) Qual a hibridização do carbono pertencente à função amida?

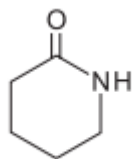
5. (Enem) Para que uma molécula dê origem a um medicamento de administração oral, além de apresentar atividade farmacológica, deve ser capaz de atingir o local de ação. Para tanto, essa molécula não deve se degradar no estômago (onde o meio é fortemente ácido e há várias enzimas que reagem mediante catálise ácida), deve ser capaz de atravessar as membranas celulares e ser solúvel no plasma sanguíneo (sistema aquoso). Para os fármacos cujas estruturas são formadas por cadeias carbônicas longas contendo pelo menos um grupamento amina, um recurso tecnológico empregado é sua conversão no cloridrato correspondente. Essa conversão é representada, de forma genérica, pela equação química:



O aumento da eficiência de circulação do fármaco no sangue, promovido por essa conversão, deve-se ao incremento de seu(sua)

- a) basicidade.                      b) lipofilicidade.                      c) caráter iônico.                      d) cadeia carbônica.  
 e) estado de oxidação.

6. (Enem 2021) A pentano-5-lactama é uma amida cíclica que tem aplicações na síntese de fármacos e pode ser obtida pela desidratação intramolecular, entre os grupos funcionais de ácido carboxílico e amina primária, provenientes de um composto de cadeia alifática, saturada, normal e homogênea.

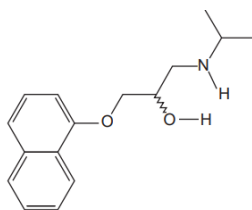


Pentano-5-lactama

O composto que, em condições apropriadas, dá origem a essa amida cíclica é

- a)  $CH_3NHCH_2CH_2CH_2CO_2H$ .  
 b)  $HOCH=CHCH_2CH_2CONH_2$ .  
 c)  $CH_2(NH_2)CH_2CH=CHCO_2H$ .  
 d)  $CH_2(NH_2)CH_2CH_2CH_2CO_2H$ .  
 e)  $CH_2(NH_2)CH(CH_3)CH_2CO_2H$ .

7. (Enem 2021) O propranolol é um fármaco pouco solúvel em água utilizado no tratamento de algumas doenças cardiovasculares. Quando essa substância é tratada com uma quantidade estequiométrica de um ácido de Brönsted-Lowry, o grupamento de maior basicidade reage com o próton levando à formação de um derivado solúvel em água.



Propranolol

O ácido de Brönsted-Lowry reage com

- a) a hidroxila alcoólica.                      b) os anéis aromáticos.  
 c) as metilas terminais.                      d) grupamento amina.  
 e) o oxigênio do grupamento éter.

GONSALVES, A. A. et al. Contextualizando reações ácido-base de acordo com a teoria protônica de Brönsted-Lowry usando comprimidos de propranolol e nimesulida. *Química Nova*, n. 8, 2013 (adaptado).

## **2º Momento Pedagógico – Organização do Conhecimento**

**Duração total: 250 min**

### **Objetivo do Momento**

Sistematizar os conhecimentos científicos relacionados às funções orgânicas, com ênfase nas funções nitrogenadas, por meio da análise de estruturas químicas de drogas lícitas e ilícitas, promovendo a articulação entre os conhecimentos prévios levantados na problematização inicial e os conceitos formais da Química Orgânica.

### **Fundamentação Didático-Pedagógica**

O Segundo Momento Pedagógico corresponde à Organização do Conhecimento, etapa em que os conceitos científicos passam a ser estruturados de forma sistematizada, a partir das problematizações iniciais (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011). Nessa perspectiva, as estratégias de ensino devem considerar as concepções prévias dos estudantes, possibilitando que sejam reformuladas, ampliadas ou ressignificadas ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

Conforme Correia et al. (2010), diversas estratégias didáticas podem, de forma explícita ou implícita, partir das ideias prévias dos estudantes, com a expectativa de que essas concepções sejam superadas ou incorporadas de maneira crítica à construção do conhecimento científico. Assim, a utilização de atividades como aulas dialogadas, análise de estruturas químicas e produção de painéis integrados favorece a aprendizagem significativa e o protagonismo discente.

*Descrição Instrucional (Passo a Passo)*

### **Etapa 1 – Aula expositiva dialogada sobre grupos funcionais**

Duração: 50 minutos

O professor ministra uma aula expositiva dialogada abordando os conceitos de grupos funcionais e funções orgânicas, iniciando pelas funções oxigenadas e enfatizando, principalmente, as funções orgânicas nitrogenadas. Durante a exposição, são apresentados

exemplos de substâncias presentes no cotidiano dos estudantes, como cafeína, nicotina, morfina, cocaína e anfetaminas, estimulando questionamentos e intervenções dos alunos ao longo da aula.

## **Etapa 2 – Construção do Painel Integrado**

Duração total: 100 minutos

A construção do painel integrado ocorre em quatro passos, conforme descrito a seguir:

### **Passo 1 – Formação dos grupos**

Duração: 10 minutos

Os estudantes são organizados em quatro grupos, com aproximadamente oito a nove integrantes cada, conforme a temática das drogas a serem estudadas:

- Grupo 1: Álcool e maconha
- Grupo 2: Cocaína e nicotina
- Grupo 3: Cetamina e ecstasy
- Grupo 4: GHB e LSD

Para fins de organização e preservação do anonimato, os estudantes de cada grupo são identificados por números (1 a 9).

### **Passo 2 – Leitura orientada e análise das estruturas químicas**

Duração: 40 minutos

São distribuídas cópias do texto “A Química das Drogas: uma abordagem didática para o ensino de funções orgânicas”, contendo trechos selecionados para discussão. A atividade tem como foco a análise das estruturas orgânicas das drogas.

Após a leitura orientada, os estudantes são orientados a elaborar uma síntese coletiva do texto, destacando:

- as funções orgânicas identificadas;
- a presença de funções nitrogenadas;
- a relação entre estrutura química e efeitos das substâncias.

A síntese produzida por cada grupo é registrada conforme modelo apresentado no Anexo 1.

### **Passo 3 – Reorganização dos grupos (cruzamento)**

Duração: 20 minutos

Os estudantes são reorganizados em novos grupos, reunindo todos os integrantes de mesmo número (grupo dos “1”, grupo dos “2”, e assim sucessivamente). Dessa forma, cada novo grupo passa a contar com representantes de todos os grupos temáticos iniciais, possibilitando a socialização das diferentes discussões realizadas e a construção de uma nova síntese integradora

### **Passo 4 – Socialização e debate em plenária**

Duração: 30 minutos

Os estudantes são organizados em semicírculo para a apresentação das sínteses elaboradas. O professor media o debate, incentivando a discussão sobre:

- as funções orgânicas presentes nas drogas analisadas;
- as relações entre estrutura química e propriedades das substâncias;
- a ampliação dos conhecimentos científicos construídos ao longo da atividade.

### **Quadro 4- Síntese do 2º Momento Pedagógico: Organização do Conhecimento**

| <b>Objetivo</b>  | <b>Ações do Professor</b>  | <b>Ações dos Estudantes</b>   | <b>Recursos</b>  |
|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistematizar os conceitos de funções orgânicas com ênfase nas nitrogenadas</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ministrar aula dialogada;</li><li>• Orientar leituras;</li><li>• Organizar grupos;</li><li>• Mediar discussões e debates</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Participar da aula;</li><li>• Analisar estruturas químicas;</li><li>• Identificar funções orgânicas;</li><li>• Produzir sínteses;</li><li>• Debater em plenária</li></ul> | Slides; textos científicos simplificados; estruturas químicas impressas; quadro; projetor; papel pardo/cartolina |

Fonte: Autor (2025)

---

### **Alinhamento aos Três Momentos Pedagógicos (TMP)**

---

Este momento corresponde ao Segundo Momento Pedagógico: Organização do Conhecimento, onde os conceitos científicos são formalizados e estruturados a partir das problematizações iniciais. Os conhecimentos construídos nessa etapa servirão de base para o Terceiro Momento Pedagógico – Aplicação do Conhecimento, no qual os estudantes utilizarão os conceitos aprendidos para resolver situações-problema e participar de atividades lúdico-pedagógicas, como o jogo didático “*Fugindo das Drogas*”.

### **3º Momento – Aplicação do Conhecimento**

**Duração total:** 100 minutos

#### **Objetivo do Momento**

Possibilitar que os estudantes apliquem os conhecimentos construídos sobre funções orgânicas, com ênfase nas nitrogenadas, em situações didáticas contextualizadas na temática das drogas, promovendo a consolidação conceitual, o pensamento crítico e a aprendizagem significativa.

#### **Fundamentação Didático-Pedagógica**

O Terceiro Momento Pedagógico corresponde à **Aplicação do Conhecimento**, etapa em que os estudantes utilizam os conceitos científicos sistematizados nos momentos anteriores para interpretar, analisar e resolver situações-problema relacionadas ao seu contexto social (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). Nesse momento, busca-se verificar se os conhecimentos construídos possibilitam uma nova leitura da realidade, superando explicações baseadas apenas no senso comum.

*Descrição Instrucional (Passo a Passo)*

#### **Etapa 1 – Discussão orientada e sistematização coletiva**

**Duração:** 40 minutos

O professor propõe questões específicas relacionadas aos textos e às substâncias estudadas anteriormente, organizando os estudantes em grupos para discussão. Durante essa atividade, o docente atua como mediador, incentivando o diálogo, a argumentação e a utilização dos conceitos químicos aprendidos.

As discussões são norteadas pelas seguintes perguntas:

- O que retrata o texto analisado?
- Quais funções orgânicas estão presentes no trecho estudado?
- Quais efeitos ou ações a substância provoca?
- A substância é classificada como droga lícita ou ilícita?
- O que mais chamou atenção no trecho analisado?

Após as discussões em grupo, o professor organiza e sistematiza as falas dos estudantes em um **painel interativo**, promovendo a organização coletiva dos conceitos e relações estabelecidas entre estrutura química, funções orgânicas e efeitos das drogas.

## **Etapa 2 – Jogo pedagógico “Fugindo das Drogas”**

**Duração:** 60 minutos

Na sequência, os estudantes participam do jogo pedagógico **“Fugindo das Drogas”**, com o objetivo de reforçar, de forma lúdica e participativa, os conceitos trabalhados ao longo da sequência didática.

Inicialmente, o professor apresenta o conceito de drogas e retoma informações específicas sobre as substâncias selecionadas para a atividade: **álcool, maconha, inalantes, nicotina, cetamina, ecstasy, GHB, cocaína e LSD**.

Em seguida, os estudantes são organizados em grupos de até seis participantes. Cada grupo recebe **placas contendo o nome de diferentes funções orgânicas**. As estruturas químicas das drogas são projetadas ou exibidas aos estudantes e, ao reconhecê-las, os participantes devem levantar as placas correspondentes às funções orgânicas presentes na substância apresentada.

Cada identificação correta equivale a um ponto, e a equipe vencedora será aquela que obtiver o maior número de acertos ao final da atividade.

### **Descrição da Atividade Lúdica – Jogo "Fugindo das Drogas"**

Esta atividade foi desenhada para o **Terceiro Momento Pedagógico (Aplicação do Conhecimento)**, permitindo que os estudantes utilizem os conceitos de funções orgânicas de forma dinâmica e colaborativa.

#### **1. Objetivos do Jogo**

- **Identificar** grupos funcionais (oxigenados e nitrogenados) em estruturas químicas reais.
- **Classificar** substâncias psicoativas entre lícitas e ilícitas.
- **Estimular** a tomada de decisão rápida e a argumentação em grupo.

## 2. Materiais Necessários

- **Placas de Funções:** Conjunto de plaquinhas contendo nomes como: AMINA, AMIDA, ÁLCOOL, ÉTER, CETONA, ÁCIDO CARBOXÍLICO, etc.
- **Placas de Classificação:** Placas verdes (Lícita) e placas vermelhas com sinal de proibido (Ilícita).
- **Estruturas para Projeção:** Slides ou cartazes com as fórmulas estruturais das drogas debatidas (Cocaína, LSD, Nicotina, THC, Ecstasy, etc.).

## 3. Dinâmica Passo a Passo

- a. **Divisão da Turma:** Organize os estudantes em grupos de até 6 participantes.
- b. **Distribuição do Kit:** Cada grupo recebe um kit completo de placas de funções e de classificação.
- c. **Exposição da Estrutura:** O professor projeta no quadro a fórmula estrutural de uma substância.
- d. **Tempo de Discussão:** Os grupos têm 30 a 60 segundos para analisar a molécula e decidir quais funções estão presentes.
- e. **Levantamento das Placas:** Ao sinal do professor, os grupos levantam simultaneamente as placas das funções que identificaram e a classificação (lícita/ilícita).
- f. **Pontuação:** Cada identificação correta soma 1 ponto para a equipe.

## 4. Mediação Pedagógica (Feedback Imediato)

Após cada rodada, o professor deve:

- **Validar as respostas:** Confirmar as funções corretas circulando-as na projeção.
- **Esclarecer dúvidas:** Diferenciar grupos que costumam gerar confusão, como Ácido Carboxílico e Aldeído ou Álcool e Éter.
- **Promover a Reflexão:** Pedir que um grupo justifique por que escolheu determinada placa, estimulando a linguagem química.

## 5. Critérios de Avaliação Formativa

O desempenho não deve ser focado apenas nos pontos, mas na observação de:

- **Interação:** O grupo debate antes de decidir?
- **Segurança:** Houve evolução no reconhecimento das funções ao longo das rodadas?
- **Uso da Terminologia:** Os alunos utilizam termos como "carbonila", "hidroxila" ou "nitrogênio" em suas justificativas?

### Avaliação da Aprendizagem

A avaliação adotada nesta sequência didática é de caráter **formativo, processual e contínuo**, com o objetivo de acompanhar a aprendizagem dos estudantes ao longo de todas as etapas da intervenção pedagógica. Esse tipo de avaliação permite ao professor:

- monitorar a compreensão dos conteúdos;
- identificar dificuldades conceituais;
- reorientar as estratégias de ensino sempre que necessário;
- auxiliar os estudantes na melhoria de seu desempenho.

Por seu caráter processual, a avaliação formativa é também **dinâmica**, possibilitando que o professor, ao tomar decisões pedagógicas, contribua para que o estudante alcance novos níveis de compreensão e qualidade da aprendizagem. Além disso, esse modelo avaliativo favorece a construção de uma relação de parceria entre professor e estudantes, que passam a compartilhar responsabilidades e decisões no processo educativo, constituindo um pacto coletivo em torno das finalidades da aprendizagem.

### Quadro 5 - Síntese do 3º Momento Pedagógico: Aplicação do Conhecimento

| Objetivo   | Ações do Professor  | Ações dos Estudantes   | Recursos  |
|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar os conhecimentos sobre funções orgânicas em situações contextualizadas</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Propor questões orientadoras;</li><li>• Mediar discussões; organizar painel interativo;</li><li>• Conduzir o jogo pedagógico;</li><li>• Avaliar de forma contínua</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Discutir em grupo;</li><li>• Analisar textos e estruturas químicas;</li><li>• Participar do jogo;</li><li>• Aplicar conceitos aprendidos</li></ul> | <p>Textos científicos simplificados; painel interativo; projetor; placas com funções orgânicas; estruturas químicas; quadro</p> |

Fonte: Autor (2025)

---

### **Alinhamento aos Três Momentos Pedagógicos (TMP)**

---

Este momento corresponde ao **Terceiro Momento Pedagógico – Aplicação do Conhecimento**, no qual os estudantes utilizam os conceitos de funções orgânicas, especialmente as nitrogenadas, para analisar criticamente situações relacionadas à temática das drogas. Dessa forma, consolida-se o processo iniciado na **Problematização Inicial** e estruturado na **Organização do Conhecimento**, promovendo uma aprendizagem contextualizada, crítica e socialmente significativa.

## **6 METODOLOGIAS ATIVAS UTILIZADAS**

### **• Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)**

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) consiste em uma metodologia ativa na qual os estudantes são desafiados a resolver situações-problema contextualizadas, próximas de sua realidade social. Essa abordagem favorece a construção do conhecimento a partir da investigação, do levantamento de hipóteses e da articulação entre teoria e prática. Segundo Barrows (1986), a ABP promove a aprendizagem significativa ao colocar o estudante como protagonista do processo educativo. No ensino de Química, essa metodologia contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da capacidade de aplicar conceitos científicos a questões sociocientíficas, como a temática das drogas (BERBEL, 2011).

### **• Trabalho em grupo**

O trabalho em grupo favorece a aprendizagem colaborativa, possibilitando a troca de saberes, o respeito às diferentes opiniões e a construção coletiva do conhecimento. De acordo com Vygotsky (2007), a interação social é fundamental para o desenvolvimento cognitivo, pois o aprendizado ocorre mediado pelo outro. No contexto do ensino de Química, o trabalho coletivo contribui para a compreensão de conceitos abstratos, além de estimular habilidades socioemocionais, como cooperação e responsabilidade compartilhada.

### **• Discussão orientada**

A discussão orientada caracteriza-se por momentos de diálogo conduzidos pelo professor, com intencionalidade pedagógica, a partir de questionamentos problematizadores. Essa estratégia está alinhada à perspectiva freireana, que compreende o diálogo como elemento central do processo educativo (FREIRE, 1996). Por meio da discussão orientada, os estudantes são incentivados a expressar ideias, confrontar argumentos e construir conhecimentos de forma crítica e reflexiva.

- **Análise de textos e imagens**

A análise de textos e imagens possibilita a leitura crítica de diferentes linguagens, ampliando a compreensão dos conteúdos científicos e de seus impactos sociais. Segundo Moran (2015), o uso de múltiplas linguagens favorece a aprendizagem significativa e aproxima o conteúdo da realidade dos estudantes. No ensino de Química, essa estratégia contribui para contextualizar conceitos abstratos, como estruturas químicas e funções orgânicas, além de estimular a interpretação e o pensamento crítico.

- **Jogo pedagógico “Fugindo das drogas”**

O jogo pedagógico “Fugindo das drogas” constitui uma estratégia lúdica que visa promover a aprendizagem de conceitos de Química Orgânica, especialmente das funções nitrogenadas, de forma contextualizada e interativa. Conforme Kishimoto (2011), o uso de jogos educativos favorece o engajamento, a motivação e a aprendizagem significativa, ao integrar aspectos cognitivos, sociais e afetivos. Além disso, o jogo possibilita a abordagem crítica da temática das drogas, articulando conhecimentos científicos e reflexões sociais.

- **Painel interativo / roda de conversa**

O painel interativo e a roda de conversa configuram espaços de socialização dos conhecimentos construídos ao longo das atividades. Essas estratégias favorecem a escuta, o respeito à diversidade de opiniões e a reflexão coletiva. Para Freire (1996), a roda de conversa é um instrumento potente de diálogo e conscientização, permitindo que os estudantes relacionem os conteúdos científicos à sua realidade social, promovendo uma aprendizagem crítica e emancipatória.

## 7 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação processual e formativa é compreendida como um acompanhamento contínuo da aprendizagem, cujo objetivo central é promover o desenvolvimento do estudante, e não apenas classificá-lo. Essa perspectiva avaliativa se ancora na observação sistemática das interações, produções e reflexões dos alunos ao longo do processo educativo, possibilitando intervenções pedagógicas mais conscientes e significativas.

Entre os critérios avaliativos processual e formativo, destacamos:

- **Participação nas discussões:** Podendo ser orais, debates e momentos de socialização do conhecimento permite ao professor identificar concepções prévias, avanços conceituais e dificuldades. Segundo Hoffmann (2012), a avaliação formativa se concretiza na escuta atenta do professor, valorizando a interação como espaço de construção do conhecimento. A participação ativa indica envolvimento cognitivo e social, fundamentais para a aprendizagem significativa.
- **Resolução de atividades:** Problemas e situações contextualizadas permite acompanhar o percurso de aprendizagem dos estudantes. Para Perrenoud (1999), a avaliação formativa se manifesta quando o erro é compreendido como parte do processo, funcionando como elemento diagnóstico que orienta novas estratégias de ensino. Assim, mais importante que o resultado final é o caminho percorrido pelo estudante.
- **Produções dos estudantes:** Podem ser escritas, orais, visuais ou experimentais dos estudantes constituem evidências concretas da aprendizagem. De acordo com Luckesi (2011), a avaliação deve estar a serviço da aprendizagem, analisando qualitativamente as produções dos alunos para compreender como os conhecimentos estão sendo apropriados, ressignificados e aplicados em diferentes contextos.
- **Autoavaliação:** Favorece o desenvolvimento da autonomia, da metacognição e da responsabilidade pelo próprio aprendizado. Hoffmann (2012) destaca que, ao refletir sobre seus avanços e dificuldades, o estudante torna-se sujeito ativo do processo avaliativo, superando a lógica da avaliação punitiva e classificatória.

- Análises avaliativas: Consistem na reflexão sistemática do professor sobre os dados coletados ao longo do processo (participações, atividades, produções e autoavaliações). Black e Wiliam (1998) apontam que a avaliação formativa se efetiva quando essas análises resultam em feedbacks claros e em ajustes nas práticas pedagógicas, promovendo melhorias reais na aprendizagem.

## 8 ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR

### SUGESTÃO DE MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA

#### 8.1 Mediação Inicial – Problematização (Motivação)

Objetivo: Ativar conhecimentos prévios e despertar interesse.

#### Ação do professor (mediador)

- Apresentar uma situação-problema:

*“Muitas drogas que afetam o organismo humano possuem nitrogênio em sua estrutura química. Por que esse elemento é tão comum nessas substâncias?”*

- Exibir imagens ou manchetes (álcool, nicotina, cafeína, medicamentos controlados).

#### ESTRATÉGIAS DE MEDIAÇÃO:

- Incentivar falas espontâneas, sem julgamentos morais;
- Registrar no quadro palavras-chave levantadas pelos alunos;
- Valorizar o conhecimento cotidiano dos estudantes.

*Mediação dialógica, não transmissiva.*

#### 8.2 Mediação Durante o Desenvolvimento – Construção do Conhecimento

Objetivo: Relacionar estrutura química, funções orgânicas e efeitos biológicos.

### **Ação do professor:**

- Apresentar estruturas químicas simplificadas (cafeína, nicotina, morfina);
- Questionar:
  - *“Quais elementos aparecem com mais frequência?”*
  - *“Que grupos funcionais vocês reconhecem?”*
- Conduzir a identificação das funções nitrogenadas (aminas, amidas, alcaloides).

### **Estratégias de mediação:**

- Circular entre os grupos durante atividades;
- Fazer perguntas orientadoras, evitando respostas prontas;
- Relacionar propriedades químicas aos efeitos fisiológicos.

### *Professor como orientador da investigação.*

#### 8.3 Mediação Crítica – Dimensão Social e Ética

Objetivo: Ampliar a compreensão para além do conteúdo químico.

### **Ação do professor:**

- Propor reflexão:  
*“Se essas substâncias têm funções químicas semelhantes, por que algumas são medicamentos e outras são consideradas drogas ilícitas?”*
- Introduzir o conceito de uso terapêutico × uso abusivo.

### **Estratégias de mediação:**

- Estimular debate respeitoso;

- Relacionar ciência, legislação, saúde pública e sociedade;
- Evitar discursos moralizantes ou proibicionistas.

*Articulação CTS (Ciência–Tecnologia–Sociedade).*

#### 8.4 Mediação Final – Sistematização e Avaliação Formativa

Objetivo: Consolidar a aprendizagem e avaliar o processo.

Ação do professor:

- Solicitar que os alunos construam:
  - Um quadro comparativo (droga × função orgânica × efeito).
  - Ou um mapa conceitual.
- Retomar a situação-problema inicial.

Estratégias de mediação:

- Feedback coletivo;
- Valorização do processo, não apenas do resultado;
- Estímulo à autoavaliação.

#### **Principais dificuldades dos estudantes**

Abstração das estruturas químicas

- Dificuldade em interpretar fórmulas estruturais e relacioná-las a substâncias reais;

- Confusão na identificação de grupos funcionais, especialmente os nitrogenados (aminas, amidas, heterociclos);
- Visão fragmentada: estrutura, nome e função aparecem como conteúdos “desconectados”.

*Impacto:* aprendizagem mecânica e pouco significativa.

#### Linguagem científica complexa

- Termos técnicos (alcaloide, neurotransmissor, ligação covalente, receptor) afastam o estudante;
- Dificuldade de leitura e interpretação de textos científicos, mesmo adaptados.

*Impacto:* desmotivação e baixa participação nas aulas.

#### Separação entre Química escolar e cotidiano

- Estudantes conhecem as drogas pelo senso comum, mídia ou experiências sociais, mas não conseguem relacionar esses conhecimentos à Química;
- Dificuldade em compreender que os efeitos no organismo têm base química.

*Impacto:* percepção da Química como algo distante da realidade.

#### Visão moralizante ou proibicionista do tema

- Alguns estudantes:
  - Sentem vergonha ou medo de falar sobre o tema.
  - Associam drogas apenas a crime e punição.
- Isso dificulta o debate científico e crítico.

*Impacto:* silêncio, resistência ou respostas superficiais.

### Compreensão limitada da função do nitrogênio

- Dificuldade em entender:
  - Por que o nitrogênio aparece com frequência nas drogas.
  - A relação entre basicidade, interação molecular e efeito fisiológico.

*Impacto:* dificuldade em integrar Química Orgânica e Bioquímica básica.

### Interpretação de gráficos, tabelas e esquemas

- Dificuldade em:
  - Ler esquemas moleculares.
  - Comparar propriedades físico-químicas.
  - Relacionar dados experimentais a conclusões.

*Impacto:* baixo desempenho em atividades investigativas.

### Falta de protagonismo no processo de aprendizagem

- Aulas expositivas tradicionais reduzem o estudante a ouvinte.
- Poucas oportunidades de:
  - Questionar
  - Argumentar
  - Construir explicações próprias

*Impacto:* desinteresse e aprendizagem superficial.

- Adequação ao tempo disponível

Adequação ao tempo disponível como dificuldade pedagógica

### Descrição da dificuldade

- A carga horária de Química no Ensino Médio é limitada, o que dificulta:

- O aprofundamento conceitual em Química Orgânica.
  - A abordagem contextualizada da temática das drogas.
  - O desenvolvimento de atividades investigativas e dialógicas.
- O tempo reduzido favorece aulas conteudistas, centradas na exposição, em detrimento da mediação pedagógica.

#### *Impactos no processo de aprendizagem*

- Fragmentação do conteúdo (funções orgânicas ensinadas isoladamente).
- Pouco espaço para:
  - Discussões críticas.
  - Resolução colaborativa de problemas.
  - Sistematização do conhecimento.
- Dificuldade em relacionar:
  - Estrutura química → função orgânica → efeito biológico → dimensão social.

#### Relação com o ensino das drogas

- A temática exige:
  - Contextualização histórica e social.
  - Análise de estruturas moleculares.
  - Discussão ética e de saúde pública.
- Sem planejamento adequado, o tema pode ser tratado:
  - De forma superficial, ou
  - Excluído do currículo por “falta de tempo”.

#### **Estratégias de mediação para superar a limitação de tempo**

- ✓ Organização em blocos didáticos

- Dividir o conteúdo em momentos bem definidos:
  1. Problematização (curta e objetiva)
  2. Construção do conhecimento
  3. Sistematização

Evita dispersão e otimiza o tempo.

✓ Uso de materiais visuais e jogos pedagógicos

- Estruturas simplificadas.
- Cartas, quadros comparativos e jogos (como o *Fugindo das Drogas*).
- Reduz tempo de explicação e aumenta compreensão.

✓ Atividades orientadas e focadas

- Questões previamente selecionadas.
- Tarefas com objetivos claros.
- Evitar excesso de informações paralelas.

✓ Integração conteúdo–contexto

- Trabalhar função orgânica e droga simultaneamente, evitando aulas separadas.
- Ex.: identificar aminas diretamente na estrutura da nicotina.

## Cuidados éticos ao tratar o tema drogas

Ao discutir o tema atual, devemos observar os aspectos citados na tabela 2 abaixo.

Tabela 2 - Aspectos éticos e cuidados e estratégias adotadas ao tratar do tema Drogas

| Aspecto ético                                      | Cuidados e estratégias adotadas   |
|--|---|
| Abordagem não moralizante                          | Tratamento do tema sob a perspectiva científica e educativa, evitando julgamentos de valor, discursos proibicionistas ou estigmatizantes      |
| Respeito à diversidade de vivências dos estudantes | Reconhecimento de que os estudantes possuem experiências e contextos sociais distintos, evitando exposições pessoais ou constrangimentos      |
| Linguagem adequada à faixa etária                  | Uso de linguagem clara, acessível e compatível com o Ensino Médio, evitando termos sensacionalistas ou excessivamente técnicos                |
| Ênfase na educação em saúde                        | Discussão dos efeitos químicos e fisiológicos das substâncias com foco na prevenção, no uso responsável (quando lícito) e na redução de danos |
| Garantia de ambiente seguro de diálogo             | Estímulo ao debate respeitoso, assegurando espaço para escuta e participação voluntária, sem imposição de opiniões                            |
| Sigilo e não exposição de relatos pessoais         | Não solicitação de experiências pessoais dos estudantes relacionadas ao uso de drogas, preservando a privacidade                              |
| Articulação com a legislação vigente               | Apresentação das diferenças entre drogas lícitas e ilícitas com base na legislação, sem incentivo ou normalização do uso                      |
| Papel mediador do professor                        | Atuação do docente como mediador do conhecimento, orientando o diálogo e intervindo quando necessário para evitar desinformação               |
| Adequação ao contexto escolar                      | Alinhamento da abordagem à realidade da escola, ao PPP e às orientações da BNCC   |
| Aspecto ético                                      | Cuidados e estratégias adotadas   |
| Abordagem não moralizante                          | Tratamento do tema sob a perspectiva científica e educativa, evitando julgamentos de valor, discursos proibicionistas ou estigmatizantes      |
| Respeito à diversidade de vivências dos estudantes | Reconhecimento de que os estudantes possuem experiências e contextos sociais distintos, evitando exposições pessoais ou constrangimentos      |
| Linguagem adequada à faixa etária                  | Uso de linguagem clara, acessível e compatível com o Ensino Médio, evitando termos sensacionalistas ou excessivamente técnicos                |
| Ênfase na educação em saúde                        | Discussão dos efeitos químicos e fisiológicos das substâncias com foco na prevenção, no uso responsável (quando lícito) e na redução de danos |

| <b>Aspecto ético</b>                               | <b>Cuidados e estratégias adotadas</b>  |
|--|---|
| Abordagem não moralizante                          | Tratamento do tema sob a perspectiva científica e educativa, evitando julgamentos de valor, discursos proibicionistas ou estigmatizantes      |
| Respeito à diversidade de vivências dos estudantes | Reconhecimento de que os estudantes possuem experiências e contextos sociais distintos, evitando exposições pessoais ou constrangimentos      |
| Linguagem adequada à faixa etária                  | Uso de linguagem clara, acessível e compatível com o Ensino Médio, evitando termos sensacionalistas ou excessivamente técnicos                |
| Ênfase na educação em saúde                        | Discussão dos efeitos químicos e fisiológicos das substâncias com foco na prevenção, no uso responsável (quando lícito) e na redução de danos |
| Garantia de ambiente seguro de diálogo             | Estímulo ao debate respeitoso, assegurando espaço para escuta e participação voluntária, sem imposição de opiniões                            |
| Sigilo e não exposição de relatos pessoais         | Não solicitação de experiências pessoais dos estudantes relacionadas ao uso de drogas, preservando a privacidade                              |
| Articulação com a legislação vigente               | Apresentação das diferenças entre drogas lícitas e ilícitas com base na legislação, sem incentivo ou normalização do uso                      |
| Papel mediador do professor                        | Atuação do docente como mediador do conhecimento, orientando o diálogo e intervindo quando necessário para evitar desinformação               |
| Adequação ao contexto escolar                      | Alinhamento da abordagem à realidade da escola, ao PPP e às orientações da BNCC   |
| <b>Aspecto ético</b>                               | <b>Cuidados e estratégias adotadas</b>  |
| Garantia de ambiente seguro de diálogo             | Estímulo ao debate respeitoso, assegurando espaço para escuta e participação voluntária, sem imposição de opiniões                            |
| Sigilo e não exposição de relatos pessoais         | Não solicitação de experiências pessoais dos estudantes relacionadas ao uso de drogas, preservando a privacidade                              |
| Articulação com a legislação vigente               | Apresentação das diferenças entre drogas lícitas e ilícitas com base na legislação, sem incentivo ou normalização do uso                      |
| Papel mediador do professor                        | Atuação do docente como mediador do conhecimento, orientando o diálogo e intervindo quando necessário para evitar desinformação               |
| Adequação ao contexto escolar                      | Alinhamento da abordagem à realidade da escola, ao PPP e às orientações da BNCC   |

## **10 RESULTADOS ESPERADOS**

Espera-se que a intervenção pedagógica contribua para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem em química promovendo o maior engajamento dos estudantes, aprendizagem significativa, desenvolvimento do pensamento crítico e compreensão da ciência como prática social conforme defendem Mouran (2015), Ausubel (2003) e Freire (1996):

### **• Maior engajamento dos estudantes**

Observou-se maior engajamento dos estudantes nas atividades propostas, evidenciado pela participação ativa nas discussões, envolvimento nas tarefas em grupo e interesse nas estratégias lúdicas e problematizadoras. De acordo com Moran (2015), metodologias ativas favorecem o protagonismo discente e aumentam a motivação para aprender, especialmente quando os conteúdos são contextualizados em temáticas socialmente relevantes, como a questão das drogas. Esse engajamento contribui diretamente para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

### **• Aprendizagem significativa em Química Orgânica**

Os resultados indicam que os estudantes foram capazes de relacionar conceitos de Química Orgânica, como funções orgânicas nitrogenadas, estruturas moleculares e propriedades químicas, com situações do cotidiano. Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre quando novas informações se conectam a conhecimentos prévios de maneira não arbitrária e substantiva. A contextualização dos conteúdos e o uso de diferentes estratégias metodológicas favoreceram essa integração conceitual.

### **• Desenvolvimento do pensamento crítico**

O desenvolvimento do pensamento crítico foi evidenciado pela capacidade dos estudantes de analisar informações, argumentar com base em conhecimentos científicos e refletir sobre as implicações sociais do uso de drogas. Conforme Freire (1996), uma educação problematizadora estimula a reflexão crítica da realidade, possibilitando ao estudante superar uma postura passiva diante do conhecimento. Nesse sentido, as atividades propostas contribuíram para a formação de sujeitos críticos e conscientes.

- **Compreensão da ciência como prática social**

Os estudantes passaram a compreender a ciência não apenas como um conjunto de conceitos isolados, mas como uma prática social historicamente construída e diretamente relacionada a questões éticas, sociais e culturais. De acordo com Santos e Mortimer (2002), a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) favorece a compreensão da ciência em sua dimensão social, possibilitando uma visão mais ampla do papel da Química na sociedade. Essa compreensão contribui para a formação de cidadãos mais críticos e participativos.

## 11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este produto educacional foi desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Química (PROFQUI/UFRPE) com o propósito de **contribuir diretamente para a prática docente no Ensino Médio**, por meio de uma Sequência Didática Interativa fundamentada na temática “**Química das drogas**” como estratégia para o ensino das **funções orgânicas, com ênfase nas nitrogenadas**. A proposta responde a uma demanda recorrente do ensino de Química: a dificuldade dos estudantes em compreender conteúdos abstratos quando apresentados de forma descontextualizada e excessivamente conteudista.

A estruturação da sequência a partir dos **Três Momentos Pedagógicos** mostrou-se coerente com a perspectiva freireana adotada, permitindo partir da realidade dos estudantes, organizar os conhecimentos científicos de forma sistematizada e promover a aplicação crítica desses saberes. Essa organização metodológica favorece a superação de uma educação bancária, deslocando o estudante para uma posição de protagonismo no processo de aprendizagem, aspecto valorizado tanto pela BNCC quanto pelas diretrizes do PROFQUI.

A escolha da temática das drogas revelou-se pedagogicamente pertinente, pois possibilitou articular conteúdos clássicos da Química Orgânica, como identificação de grupos funcionais, nomenclatura e relação estrutura–atividade biológica, a **questões sociocientíficas contemporâneas**, relacionadas à saúde pública, ética e cidadania. Essa articulação contribui para a **alfabetização científica**, ao permitir que os estudantes compreendam a ciência como uma prática social, historicamente construída e diretamente implicada na vida cotidiana.

As metodologias ativas empregadas, com destaque para o jogo pedagógico “*Fugindo das Drogas*”, favoreceram o engajamento, a interação e a aprendizagem significativa, além de possibilitarem ao professor avaliar continuamente o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal dos estudantes. A avaliação formativa, adotada ao longo de todo o processo, mostrou-se adequada para acompanhar a aprendizagem e orientar intervenções pedagógicas, em consonância com uma perspectiva avaliativa reguladora e emancipatória.

Do ponto de vista do **produto educacional**, destaca-se seu caráter **aplicável, flexível e replicável**, podendo ser adaptado a diferentes realidades escolares, tempos pedagógicos e perfis de turma. O material foi concebido para apoiar o professor em sua prática cotidiana, oferecendo orientações didáticas claras, atividades estruturadas e estratégias de mediação que auxiliam na abordagem de um tema sensível, sem recorrer a discursos moralizantes ou reducionistas.

Assim, este produto educacional reafirma o compromisso do PROFQUI com a formação de professores-pesquisadores capazes de **transformar a sala de aula a partir de práticas fundamentadas teoricamente e orientadas pela realidade escolar**. Espera-se que esta proposta contribua para o fortalecimento do ensino de Química Orgânica no Ensino Médio, promovendo uma aprendizagem mais significativa, crítica e socialmente comprometida, além de incentivar novas investigações e produções pedagógicas que ampliem o diálogo entre ciência, educação e sociedade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BARROWS, Howard S. **A taxonomy of problem-based learning methods**. *Medical Education*, v. 20, n. 6, p. 481–486, 1986.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25–40, 2011.

BLACK, Paul; WILIAM, Dylan. **Assessment and classroom learning**. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, v. 5, n. 1, p. 7–74, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 22 mai. 2024.

CORREIA, P. R. M. *et al.* Estratégias didáticas no ensino de Ciências: contribuições das concepções prévias dos estudantes para a aprendizagem significativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 1–15, 2010.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliar para promover: as setas do caminho**. 14. ed. Porto Alegre: Mediação, 2012.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação infantil**. 15. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do conhecimento científico. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 123–141, 2013.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes. **Organizador Curricular de Pernambuco: Química**. Recife: SEE, 2021.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto da educação científica**. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, p. 1–23, 2002.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

# APÊNDICES

## APÊNDICE A: SLIDE DA AULA APRESENTADA AOS ESTUDANTES SOBRE FUNÇÕES ORGÂNICAS

Terceiro ano do ensino médio  
Química - Prof.ª Natalia Nascimento

### Ensino das Funções Orgânicas por meio do tema drogas

Projeto relacionado ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQ.  
Pólo da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFPE  
Jaboatão dos Guararapes, 2025

1

### Objetivo

- ✓ Conhecer as Funções Orgânicas
- ✓ Relembrar a Química Orgânica
- ✓ Contextualizar e aplicar as funções orgânicas
- ✓ Exercitar
- ✓ Conhecer sobre as drogas

2

### O que são Funções Orgânicas?

- ✓ Conjuntos de compostos orgânicos com propriedades químicas semelhantes
- ✓ Caracterizadas pela presença de grupos funcionais
- ✓ Os grupos funcionais determinam:
  - Reatividade
  - Polaridade
  - Solubilidade
  - Aplicações

3

### GRUPOS FUNCIONAIS NA QUÍMICA ORGÂNICA

Não formule e saque! R representa o resto da molécula e H representa um átomo do grupo dos Halogênios

4

### Importância das Funções Orgânicas

Base para compreender:

- Medicamentos
- Drogas ilícitas e lícitas
- Alimentos
- Materiais sintéticos

Facilitam a classificação e o estudo dos compostos orgânicos.

5

### Principais Funções Orgânicas

- ✓ Hidrocarbonetos
- ✓ Funções oxigenadas
  - Alcoóis
  - Fenóis
  - Aldeídos
  - Cetonas
  - Ácidos carboxílicos
  - Ésteres
- ✓ Funções nitrogenadas
  - Aminas
  - Amidas
  - Nítrilas
  - Nitrocompostos

6

### Estruturas das Funções Orgânicas Oxigenadas

7

### O que são Funções Orgânicas Nitrogenadas?

- Compostos orgânicos que apresentam nitrogênio (N) no grupo funcional
- Muito presentes em:
  - Medicamentos
  - Drogas
  - Hormônios
  - Neurotransmissores
- Geralmente associadas a atividade biológica intensa

8

### Principais Funções Nitrogenadas

9

### Aminas

Grupo funcional:  $-NH_2$ ,  $-NHR$  ou  $-NR_2$

Derivadas da amônia ( $NH_3$ )

Classificação:

- Aminas primárias
- Aminas secundárias
- Aminas terciárias

Propriedades:

- Caráter básico
- Olor forte

10

### Aminas (Curiosidades)

- Cheiro característico dos peixes (principalmente podre)
- A anilina utilizada na fabricação de corantes

11

### Amidas

✓ Grupo funcional:  $-CONH_2$

✓ Derivadas dos ácidos carboxílicos

✓ Menos básicas que as aminas

✓ Muito estáveis

12

### Amidas (Curiosidade)

✓ Os fios das teias de aranha são formados por longas moléculas de proteínas.

13

### Nítrilas (Cianetos)

Grupo funcional:  $-C\equiv N$

- Apresentam ligação tripla entre carbono e nitrogênio
- Compostos geralmente tóxicos

Exemplos:

- Acetonitrila
- Cianeto de hidrogênio (HCN)

14

### Nitrocompostos

- Grupo funcional:  $-NO_2$
- Nitrogênio ligado a dois oxigênios
- Muito utilizados na indústria química

Exemplos:

- Nitrobenzeno
- Trinitrotolueno (TNT)

15

## APÊNDICE B - SLIDES APRESENTADOS AOS ESTUDANTES



**Química das drogas**

Mestranda: Natália J. do Nascimento  
Prof. Orientador: João Rufino

Recife  
2025

Figura 1. Consumo de drogas



Fonte: Wikipédia, a enciclopédia livre.



## APÊNDICE C - NUVEM DE PALAVRAS CONCEPÇÕES PRÉVIA DOS ESTUDANTES

