

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA – LICENCIATURA**

LUDMILLA ROCHA DOS SANTOS

**PERITOS CRIMINAIS EM AÇÃO: DROGAS COMO UMA ABORDAGEM
SOCIOCIENTÍFICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA**

**João Pessoa-PB
2024**

LUDMILLA ROCHA DOS SANTOS

**PERITOS CRIMINAIS EM AÇÃO: DROGAS COMO UMA ABORDAGEM
SOCIOCIENTÍFICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso,
requisito parcial para obtenção do grau de
Licenciada em Química, submetido ao
Curso de Graduação em Química –
Licenciatura, da Universidade Federal da
Paraíba.

Orientador(a): Prof^a. Dr^a Karen Cacilda Weber

**João Pessoa-PB
2024**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S237p Santos, Ludmilla Rocha dos.

Peritos criminais em ação : drogas como uma abordagem sociocientífica para o ensino de química orgânica / Ludmilla Rocha dos Santos. - João Pessoa, 2024.

62 p. : il.

Orientação: Karen Cacilda Weber.

TCC (Curso de Licenciatura em Química) - UFPB/CCEN.

1. Ensino de Química. 2. Química orgânica. 3. Estudos de casos. 4. Metodologias ativas. 5. Drogas. I. Weber, Karen Cacilda. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 54(043.2)

LUDMILLA ROCHA DOS SANTOS

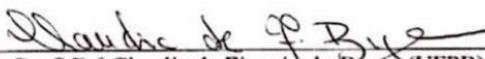
PERITOS CRIMINAIS EM AÇÃO: DROGAS COMO UMA ABORDAGEM
SOCIOCIENTÍFICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Trabalho de Conclusão de Curso, requisito parcial
para obtenção do grau de Licenciatura em
Química, submetido ao Curso de Graduação em
Química – Licenciatura, da Universidade Federal
da Paraíba.

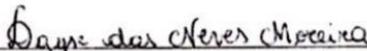
Data de aprovação: 24/10/2024



Prof.^a Karen Cacilda Weber (Presidente/Orientador)



Prof.^a Dr.^a Claudia de Figueiredo Braga (UFPB)



Prof.^a Dr.^a Dayse das Neves Moreira (UFPB)

Dedico aos meus pais, Cleonaldo e Maria
José que sempre deram a vida por mim e
me apoiaram nesta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar discernimento e sabedoria para percorrer esse caminho e Nossa Senhora por sempre estar comigo em todos os momentos, fortalecendo sempre a minha fé.

Agradeço a meu pai Cleonaldo e minha mãe Maria José por todo amor, carinho e compreensão, por sempre me apoiarem e me incentivarem a buscar altos voos. A meus irmãos Cleonaldo Filho, Clecianny e Anderson por serem mais que irmãos, meus melhores amigos. A Bruno Menezes por nunca soltar minha mão e por sonhar os meus sonhos. Obrigada por sempre estarem aqui quando eu mais precisei. Isso tudo é por vocês.

Agradeço aos meus zinhos, Emanuelle Castro e Breno Alves, por todo companheirismo e irmandade desde o primeiro período do curso e aos demais amigos que conquistei durante o curso: Emelly Reis, Geysa Salvino, Rita Andrade, Raquel Cardoso, Igor Lima e todos os outros que passaram por minha vida nesse período, não tenho dúvidas que esse caminho sem vocês teria sido muito mais difícil. Agradeço a meus amigos de infância Lilian e Dyellson.

Agradeço a minha orientadora Karen Weber por toda paciência, compreensão e por todo conhecimento que me passou. Aprendi muito com você és um exemplo de professora para mim. Agradeço a todos os professores que eu tive a honra de adquirir conhecimento, de modo especial a Cláudia Braga, Cláudio Gabriel, Jailton Ferrari e Denise Barros. Obrigada por serem fonte de conhecimentos.

Agradeço a todos que passaram por minha vida durante esse período e contribuiu de algum modo com este trabalho. Muito obrigada!



Quando alguém encontra seu caminho, precisa ter coragem suficiente para dar passos errados.

As decepções, as derrotas, o desânimo são ferramentas que Deus utiliza para mostrar a estrada.

-Paulo Coelho

RESUMO

O ensino de química pouco contextualizado contribui para a falta de entusiasmo dos alunos pela disciplina, resultando em uma aprendizagem menos eficaz. Por isso, é essencial a utilização de metodologias ativas de aprendizagem como os Estudos de Casos (EC) em sala de aula, que é uma metodologia baseada na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Este método consiste em trabalhar situações que apresentam problemáticas socio científicas relacionadas com o dia a dia dos estudantes e que possam ser resolvidos a partir dos conhecimentos científicos. Esse método de ensino contribui significativamente para a alfabetização científica, promovendo o desenvolvimento de habilidades como tomada de decisão, pensamento lógico, análise e resolução de problemas com questões políticas e sociais, colaborando para uma educação voltada a formação cidadã. Desse modo, o presente trabalho visa analisar a aplicação da metodologia de Estudo de Casos (EC) para o ensino de química orgânica com a temática de drogas. A aplicação foi desenvolvida em uma escola estadual no município de João Pessoa-PB. O estudo de caso foi aplicado em oito turmas do 3º ano, totalizando 125 alunos participantes da atividade. O primeiro momento da aplicação do EC se deu através de duas aulas expositivas de 45 minutos cada uma, sobre o conteúdo de aminas e amidas. Em seguida houve uma aula problematizadora sobre os malefícios das drogas para os usuários, familiares e sociedade, promovendo uma abordagem socio científica de combate às drogas. Ao final desta aula, os casos foram apresentados na forma de um texto com diálogos, explorando uma situação em que adolescentes consumiam drogas ilícitas, apresentando algumas características da substância e sintomas após o uso. Como problemática, os alunos deveriam se colocar no papel de peritos criminais e investigarem qual a substância, os grupos funcionais presentes na molécula, seu nome segundo a IUPAC, efeitos biológicos e por último, eles deveriam expressar formas de como poderiam ajudar esses jovens a deixarem o consumo de entorpecentes. Após uma semana, os alunos apresentaram as soluções pedidas no EC. Houve uma resposta significativa e positiva da utilização da metodologia ativa de EC nas aulas de química, pois os alunos desenvolveram habilidades como tomada de decisão, trabalho coletivo e o pensamento crítico. Além disso, houve uma grande participação e interação dos alunos acerca do uso de drogas na adolescência, gerando debates entre eles sobre buscar outras formas de se divertirem e não serem influenciados por amigos que fazem esse consumo. Por fim, a aplicação do EC permitiu relacionar os conteúdos de Química com o dia a dia dos alunos, tornando-os cidadãos capazes de refletir, investigar e buscar soluções para essa problemática inserida na sociedade.

Palavras-chave: Ensino de Química; Química Orgânica; Estudo de Casos; Metodologias Ativas, Drogas.

ABSTRACT

Poorly contextualized chemistry teaching contributes to students' lack of enthusiasm for the subject, resulting in less effective learning. Therefore, it is essential to use active learning methodologies such as Case Studies (CE) in the classroom, which is a methodology based on Problem-Based Learning (PBL). This method consists of working on situations that present socio-scientific problems related to the students' daily lives and that can be resolved using scientific knowledge. This teaching method contributes significantly to scientific literacy, promoting the development of skills such as decision-making, logical thinking, analysis and problem solving with political and social issues, contributing to an education focused on citizenship training. Therefore, the present work aims to analyze the application of the Case Study (CE) methodology for teaching organic chemistry with the theme of drugs. The application was developed in a state school in the city of João Pessoa-PB. The case study was applied to eight 3rd year classes, totaling 125 students participating in the activity. The first moment of applying the CE took place through two lectures of 45 minutes each, on the content of amines and amides. Then there was a problematizing class on the harm of drugs for users, families and society, promoting a socio-scientific approach to combating drugs. At the end of this class, the cases were presented in the form of a text with dialogues, exploring a situation in which teenagers consumed illicit drugs, presenting some characteristics of the substance and symptoms after use. As a problem, students should put themselves in the role of criminal experts and investigate what the substance is, the functional groups present in the molecule, its name according to IUPAC, biological effects and finally, they should express ways in which they could help these young people to leave the consumption of narcotics. After a week, the students presented the solutions requested in the EC. There was a significant and positive response to the use of the active CE methodology in chemistry classes, as students developed skills such as decision-making, collective work and critical thinking. Furthermore, there was great participation and interaction among students regarding drug use in adolescence, generating debates among them about looking for other ways to have fun and not being influenced by friends who use drugs. Finally, the application of the EC made it possible to relate Chemistry content to the students' daily lives, making them citizens capable of reflecting, investigating and seeking solutions to this problem embedded in society.

Keywords: Chemistry Teaching; Organic Chemistry; Case Studies; Active Methodologies, Drugs.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da cocaína	25
Figura 2 – Estrutura da ecstasy	26
Figura 3 – Estrutura da LSD	26
Figura 4 – Análise estrutural do caso	35
Figura 5 – Desenvolvendo a aprendizagem	37
Figura 6 – O que são drogas?	37
Figura 7 – Apresentação do vídeo “A química de <i>Breaking Bad</i> ”	38
Figura 8 – Apresentação do vídeo “Casa de apoio Bethânia	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Aplicação e desenvolvimento do EC	29
Tabela 2 – Características das substâncias químicas em cada caso	33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Avaliação dos alunos sobre metodologias ativas	42
Gráfico 2	Contribuições do EC na compreensão do conteúdo	43
Gráfico 3	Identificação das funções nitrogenadas	44
Gráfico 4	Habilidades desenvolvidas com o EC	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
AC	Alfabetização Científica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
EC	Estudos de Casos
IPC	Instituto de Polícia Civil
IUPAC	União Internacional de Química Pura e Aplicada (do inglês, <i>International Union of Pure and Applied Chemistry</i>)
LDB	Lei de Diretrizes da Base Educacional Nacional
LSD	Dietilamida do Ácido Lisérgico
MDMA	Metilenedioximetanfetamina
NSTA	Associação de Professores de Ciências dos Estados Unidos (do inglês, <i>National Science Teaching Association</i>)
OMS	Organização Mundial de Saúde
SNC	Sistema Nervoso Central
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UNODOC	Relatório Mundial Sobre Drogas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
3.1 Alfabetização Científica	17
3.2 Abordagem CTS no contexto escolar	19
3.3 Metodologias ativas e ensino de química	20
3.4 Estudos de Casos: Metodologia ativa para o ensino de química	21
3.5 Drogas e química orgânica, qual relação?	24
3.6 A química das drogas	25
3.6.1 Cocaína	25
3.6.2 Ecstasy	26
3.6.3 LSD	26
4 METODOLOGIA	27
4.1 Caracterização da pesquisa	27
4.2 Criação do caso	27
4.3 Estudo de caso: Peritos criminais ao combate!	28
4.4 Aplicação do estudo de caso	29
4.4.1 Primeiro e segundo momento: Funções orgânicas nitrogenadas	31
4.4.2 Terceiro momento: Drogas e funções nitrogenadas, qual a relação?	32
4.4.3 Quarto momento: Drogas e seus impactos na sociedade	32
4.4.4 Quinto momento: Peritos criminais ao combate!	32
4.4.5 Sexto e sétimo momento: Apresentações das resoluções	33
4.5 Coleta de dados	33
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5.1 Análise estrutural do caso	33
5.2 Avaliação do EC: Peritos criminais ao combate! a partir da observação	36
5.3 Avaliação da metodologia ativa pelos alunos	42
6 CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS	48
APÊNDICES	53
ANEXOS	59

1 INTRODUÇÃO

Diante do cenário de pós-pandemia, é importante destacar uma maior intensidade na falta de interesse dos alunos cotidianamente no ambiente escolar, resultando na aprendizagem cada vez menos eficaz devido ao desinteresse pelo que aprendem. Em contrapartida, há uma grande evolução no processo de ensino-aprendizagem com a chegada de metodologias ativas que permitem que os alunos sejam os protagonistas na construção do seu conhecimento, com auxílio dos professores que atuam como mediadores ou facilitadores do processo (Cunha et al., 2024; Pereira, 2012). Ao fazer-se uso dessas metodologias, o professor instiga os alunos a exercitarem seu pensamento crítico e lógico, bem como a serem criativos e independentes na busca de soluções para os problemas.

O ensino de ciências voltado ao desenvolvimento da capacidade de analisar e avaliar criticamente situações que necessitam de tomadas de decisões conscientes contribui para a promoção da alfabetização científica (AC). Freire (1980) expressa a alfabetização científica como o domínio das habilidades de ler e escrever de tal forma que resulta na organização das ideias e do pensamento lógico, auxiliando na formação crítica sobre o mundo em que vive. Para Sasseron (2015), a AC deve estar continuamente em construção devido às diversas situações-problemas que evidenciam as relações entre ciências e sociedade, ampliando e construindo novos conhecimentos. É necessário que o planejamento de aulas de ciências tenha como objetivo desenvolver habilidades que promovam a formação de estudantes ativos, prontos para discutir e resolver problemas sociais ou políticos com base nos seus conhecimentos científicos (Sasseron e Carvalho, 2011).

Posto isto, é de grande relevância a utilização de Estudos de Casos (EC) em sala de aula, por ser uma metodologia ativa baseada na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Este método consiste em trabalhar problemas sociais presentes no cotidiano dos alunos que podem ser solucionados a partir dos conhecimentos científicos (Sá e Queiroz, 2010). No ensino de química, é comum situações em que o aluno não consegue aplicar o conhecimento adquirido em sala de aula para resolver problemas. Isso pode ser atribuído ao ensino tradicionalista que muitas das vezes ainda é empregado e que leva o aluno a decorar e repetir aquilo que lhe foi ensinado, ao invés de incentivá-lo à reflexão e busca pela solução (Pozo e Gómez Crespo, 1994). Ao ser inserida em aulas de química, a metodologia EC permite uma melhor compreensão do conteúdo e sua contextualização com situações vivenciadas no dia a dia.

A metodologia EC pode ser relacionada também ao enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) devido a sua aplicação aos conteúdos de Química, ao relacioná-los com o dia a

dia dos alunos, tornando-os os cidadãos capazes de refletir, compreender, investigar e buscar soluções para problemáticas presentes na sociedade a que pertencem. O enfoque CTS no processo de ensino-aprendizagem, de acordo com Auler (2009), deve partir de situações-problemas que façam parte da realidade dos alunos, e que essa inserção do enfoque CTS e o ensino das ciências pode resultar numa formação socio científica e tecnológica de cidadãos que são capazes de tomar decisões responsáveis a partir do conhecimento científico adquirido na escola.

Com a temática de drogas no estudo de caso é possível promover uma abordagem de ensino socio científica, que além de estimular a compreensão dos conteúdos de química também chama atenção para o fator social, sendo este, o uso de drogas na adolescência. Segundo Schenker e Minayo (2005), há uma complexidade relacionada aos riscos frente ao uso de drogas na adolescência, que está associado a uma interdependência dos contextos sociais que pode promover tanto o risco quanto a proteção ao uso de drogas lícitas e ilícitas. Diante disso, é importante que a escola encare o uso de álcool e drogas como um problema social que necessita de uma reação minimizadora através das práticas docentes.

Com isso, o presente trabalho traz um relato de experiência de uma aplicação da metodologia Estudo de Casos como uma estratégia de ensino voltada à compreensão das funções orgânicas nitrogenadas em turmas de 3º ano do ensino médio. A aplicação se deu como parte das atividades do Programa de Residência Pedagógica em uma escola do Estado da Paraíba. O EC teve como temática o uso de drogas ilícitas e as propriedades químicas das moléculas da cocaína, ecstasy e LSD. A história do caso colocava os alunos no papel de peritos criminais que precisavam investigar a substância indevida que os adolescentes estavam consumindo a partir dos conhecimentos de química orgânica que foram previamente estudados em aulas anteriores. Essa junção de aulas tradicionais e Estudo de Caso permite que a sequência didática tenha uma interligação dos conteúdos de química e a conexão dos conhecimentos fracionados de forma mais interativa e dinâmica.

Diante deste cenário, este trabalho teve como objetivo avaliar a aplicação da metodologia EC no ensino de química e como essa experiência vivenciada enquanto estudante de licenciatura em química pode impactar na formação da identidade profissional docente. É importante salientar e exaltar a formação de professores pesquisadores, que utilizam a sala de aula para pesquisar, refletir e a prática docente, visando ampliar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Construir uma estratégia didática baseada em estudos de casos que desenvolva a alfabetização científica abordando o tema do uso de drogas na adolescência.

2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver um estudo de caso que englobe a química orgânica e a temática de drogas.
- Facilitar a aprendizagem sobre funções orgânicas.
- Discutir a relação entre a química das drogas ilícitas e seu efeito biológico.
- Incentivar a conscientização sobre os malefícios do uso das drogas.
- Promover um ensino de química que esteja aliado a formação cidadã

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Alfabetização Científica

Nos dias de hoje, há uma crescente preocupação com as aulas de ciências para que não englobem somente as teorias e leis científicas estabelecidas, mas que forneçam aos alunos como se deram esses processos e como essas teorias foram construídas, de forma que contribuam na percepção de como a ciência pode ser aplicada no dia a dia. Diante disso, é importante ressaltar a importância do currículo de ciências voltado para a formação do conhecimento científico aliado à sociedade e tecnologias. Por isso, a alfabetização científica ou o letramento científico têm se destacado em estudos que abordam o ensino de ciências.

É importante mencionar a diferenciação dos termos Alfabetização Científica e Letramento Científico. O primeiro termo refere-se a aprendizagem da linguagem científica, almejando a formação dos estudantes para uso dos conhecimentos científicos em suas esferas da vida (Sasseron e Carvalho, 2011, p. 60). Enquanto o segundo termo está associado ao acesso pleno do domínio das habilidades de ler e escrever, ou seja, condição em que um indivíduo se apropria dessas habilidades. Consideramos para este trabalho o termo Alfabetização Científica (AC). Para Sasseron e Carvalho, o indivíduo alfabetizado cientificamente não precisa ter domínio completo da ciência, contudo, necessita de um conhecimento moderado sobre várias esferas para que consiga visualizar como esses estudos podem ser úteis para a vida em sociedade.

Sabendo disso, a alfabetização científica ganha novas proporções ao enfatizar um ensino de ciências onde os alunos podem interagir com acontecimentos do seu dia a dia, podendo analisar, explicar e solucionar problemas através dos saberes científicos, permitindo-se aprimorar suas habilidades intelectuais ao longo da vida. Gérard Fourez (1994) apresenta como um dos critérios estabelecidos para classificar uma pessoa como alfabetizado cientificamente pela Associação de Professores de Ciências dos Estados Unidos (NSTA), a capacidade de utilizar os conceitos científicos e agregar valor à eles ao utilizá-los em tomadas de decisões responsáveis nos acontecimentos do cotidiano. Essa habilidade deixa claro que o ensino das ciências, como a química, deve estar associado a problematizações exteriores à escola, para que o aluno consiga aplicar seus conhecimentos ao seu dia a dia. Enxergando, portanto, a ciência em todas as suas dimensões na vida.

Isso é previsto no art. 22 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), ao deixar explícito que a educação tem como objetivo formar o educando, garantindo-lhe os conhecimentos necessários para a realização da cidadania e fornecendo-lhes meios para o progresso no trabalho e nos estudos. Além disso, a NSTA considera que o indivíduo alfabetizado cientificamente deve ter a habilidade de entender como a ciência e a tecnologia podem impactar na sociedade, reconhecer os limites das ciências visando o bem-estar da humanidade e diferenciar os resultados científicos das opiniões pessoais (Fourez, 1994). Por isso, é necessário que o pensamento crítico seja desenvolvido à medida que o aluno adquire os saberes científicos, sendo capaz de julgar os benefícios e malefícios da ciência no dia a dia.

Entretanto, não é comum que estudantes saiam da escola alfabetizados cientificamente, isto porque de modo geral não temos um currículo com esse objetivo (Sasseron e Carvalho, 2011). É necessária a elaboração de um currículo que possibilite o ensino das ciências, como a química, explorando novas formas de ensinar e aprender. Espera-se que ele esteja atrelado a atividades em que os alunos possam desempenhar um papel ativo na identificação e resolução de problemas e, com isso, enxerguem a importância da educação científica para a vida em sociedade (Sasseron e Carvalho, 2011).

O ensino de ciências não deve se limitar ao ensino das leis e teorias científicas, mas deve ensinar também a prática científica, baseando-se na promoção de um ensino problematizador. Neste, o professor não é sujeito que constrói o conhecimento dos alunos, mas aquele que os guia na construção desse conhecimento amplo, envolvendo a ciência, tecnologia e sociedade. Assim, formam-se alunos capazes de compreender a ciência em todas as suas dimensões, contribuindo para a alfabetização científica (Chassot, 2000).

Um ensino com foco na alfabetização científica possibilita o reconhecimento da ciência como linguagem, onde o aluno alfabetizado cientificamente tem a capacidade de ler a linguagem científica que discorre os acontecimentos na natureza e no mundo, como afirma Chassot (2000):

A ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural. Compreendermos essa linguagem (da ciência) como entendemos algo escrito numa língua que conhecemos (por exemplo, quando se entende um texto escrito em português) é podermos compreender a linguagem na qual está (sendo) escrita a natureza. (Chassot, 2000, p. 19)

A alfabetização científica no ensino de ciência esta intrinsecamente ligada à compreensão dos fenômenos e transformações que podem promover uma qualidade de vida. Além disso, formar indivíduos alfabetizados cientificamente pode combater informações

erradas sobre a ciência. Como exemplo disso, no período pandêmico da Covid-19 houve uma disseminação nas redes sociais de informações erradas acerca do consumo de certos alimentos para combater o vírus, sendo justificado pelo pH desses alimentos, que erroneamente estavam descritos. Essa inveracidade poderia ter sido minimizada nas mídias se os estudantes, principalmente aqueles do ensino médio, tivessem de fato compreendido o conceito de pH de soluções na sala de aula. Portanto, nas aulas de ciências o principal objetivo da alfabetização científica é fazer a extensão da sala de aula para fora dela.

Assim sendo, o indivíduo alfabetizado cientificamente deve ter a habilidade, além de compreender o mundo através da linguagem científica, de entender a necessidade que se tem de transformar o mundo. Para o filósofo e educador brasileiro Paulo Freire, a alfabetização científica vai além do domínio da leitura e da escrita, é o domínio dessas técnicas para o desenvolvimento da capacidade de relacionar a leitura do mundo com a sua realidade e, a partir disso, construir novos conhecimentos” (Freire, 2005, p. 20). Portanto, é nas ideias de Sasseron e Carvalho (2011) e Paulo Freire (2005) que este trabalho está fundamentado, acreditando que a AC contribui para a formação de estudantes questionadores em relação aos acontecimentos da sociedade.

3.2 Abordagem CTS no contexto escolar

O desenvolvimento da ciência e da tecnologia é um marco importante no progresso da sociedade. A partir dos anos de 1970, houve um grande crescimento do movimento CTS (ciência, tecnologia e sociedade) em vários países com o objetivo de construir currículos interdisciplinares de ciências voltados à alfabetização científica e tecnológica (Bazzo e Colombo, 2001, p. 93). Este feito teve grande abrangência no campo educativo e ficou conhecido como enfoque CTS no contexto escolar, que se preocupa com a necessidade de incluir nos currículos escolares o ensino de ciências vinculado à tecnologia e aos acontecimentos da sociedade.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2017, apresenta habilidades e competências que devem ser desenvolvidas por alunos da educação básica, visando o desenvolvimento científico e tecnológico. A partir desse documento oficial, é possível perceber elementos que estabelecem a tríade CTS no ensino médio visando a integração com a cidadania. A BNCC deixa claro que a formação escolar deve estar articulada entre ciências e tecnologias para promover o uso crítico das tecnologias, o pensamento crítico e tomadas de decisões, garantindo assim a participação social com autonomia intelectual, responsabilidade e princípios éticos (Brasil, 2018).

Na sala de aula, professor e aluno passam a construir juntos os conhecimentos científicos, viabilizando o entendimento da teoria e compreendendo como ela se aplica a questões político-sociais, rompendo com o ensino tradicional centrado no professor e na repetição das leis científicas. Para Freire (1987), a educação não pode ser definida como depósito de conteúdo, mas como uma ferramenta libertadora que relaciona o homem e o mundo, fazendo-o compreender o papel dele na sociedade. Freire (2002) ainda destaca que:

[...] nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim podemos falar realmente de saber ensinado, em que o objeto ensinado é aprendido na sua razão de ser e, portanto, aprendido pelos educandos (Freire, 2002, p. 13)

Nessa perspectiva, o professor tem o papel de articulador na movimentação dos saberes e no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem para que os alunos estabeleçam a conexão entre os conhecimentos adquiridos e os que pretende alcançar com o objetivo de resolver as situações-problemas. O ensino deve ter como objetivo despertar a curiosidade do aluno para que eles possam assumir um papel questionador e crítico perante os problemas posto a ele, ou seja, o processo de ensino-aprendizagem passa a promover alunos questionadores, curiosos, investigadores e transformadores da realidade em que vivem devido a necessidade de buscar ferramentas para a resolução de problemas do seu dia a dia, ampliando as dimensões dos seus saberes científicos, e tecnológicos.

Para inserir a abordagem CTS na sala de aula é necessário a seleção dos conteúdos com um olhar crítico em relação à contextualização com a ciência e a tecnologia. Além das alterações nos conteúdos curriculares, é preciso que ocorram mudanças na didática e nas metodologias de ensino (Bazzo, 2010). Entretanto, não existe uma metodologia exclusiva para abordar um conteúdo com enfoque CTS, ficando a critério do professor, desde que facilite o processo de ensino-aprendizagem e esteja adequada ao público-alvo levando em consideração suas características.

3.3 Metodologias ativas e ensino de química

O ensino de química desenvolvido na maioria das escolas básicas ainda utiliza a metodologia tradicional, voltada à memorização e reprodução daquilo que foi ensinado, sem contextualização com a realidade dos alunos (Berbel, 2011). Com isso, a disciplina de química se torna algo complexo de ser compreendido e seus conteúdos não fazem sentido para a vida

cotidiana. Para que isso seja desmistificado, é necessário um ensino de química no qual o estudante passa a ser um agente transformador e construtor dos seus próprios conhecimentos, utilizando métodos pedagógicos que os torne ativos no processo de aprendizagem.

A pandemia da Covid-19 impactou significativamente a educação, de tal forma que os professores precisaram adaptar suas práticas pedagógicas frente aos desafios sociais e econômico do momento. Esse período motivou uma crescente onda de desenvolvimento e aperfeiçoamento de ferramentas tecnológicas aliado a metodologias ativas, proporcionando recursos aos professores para lidar com os desafios do ensino remoto. E, assim, tais metodologias obtiveram destaque no processo educacional. As metodologias ativas são abordagens pedagógicas que estimulam a participação ativa dos estudantes, promovendo um aprendizado dinâmico e incentivando o protagonismo estudantil. Diante disso, percebe-se a importância de os professores conhecerem, compreenderem e refletirem sobre a utilização dos diversos recursos pedagógicos na construção do conhecimento, de forma que essas ferramentas estejam presentes na prática natural do professor (Souza; Schneider, 2016, p. 433).

3.4 Estudo de casos: metodologia ativa para o ensino de química

O método de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) originou-se na Escola de Medicina da Universidade de McMaster, ficando restrito apenas a profissionais da área da saúde por um período de 30 anos (Herreid, 2003). Após isso, o método começou a ser aplicado em outras áreas e difundiram-se as variantes do método ABP. Uma dessas variantes é o método de estudos de casos (EC), uma metodologia ativa que objetiva a participação dos estudantes na construção da sua própria aprendizagem, direcionando habilidades e provocando a tomada de decisão. O Brasil tem como seus principais pesquisadores na área de ensino de química envolvendo a metodologia de estudo de caso, o grupo de pesquisa em ensino de química do Instituto de Química de São Carlos (GPEQSC) da USP. Este grupo foi responsável por produzir estudos de casos voltados a temáticas sociocientíficas e ambientais para aplicação na educação básica e no ensino superior (Sá, Francisco & Queiroz, 2007).

Este método consiste em trabalhar histórias que apresentam uma narrativa contendo um problema de cunho sociocientífico, relacionado preferencialmente com o dia a dia dos estudantes e que possa ser resolvido a partir de conhecimentos científicos.

O estudo de caso é uma estratégia pedagógica que relaciona a ciência, tecnologia e sociedade, facilitando a compreensão dos conteúdos de química, desenvolvendo habilidades de trabalho coletivo, de pensamento crítico e de tomada de decisões para a resolução dos casos

(SÁ; QUEIROZ, 2010). O estudo de caso pode ter sua aplicação em diferentes formatos classificados por Herreid (1998):

- Como uma tarefa individual que o aluno precisa solucionar, considerando a explicação dos elementos que levaram à resolução do caso;
- Como uma aula expositiva no qual o professor relata o caso como história, de forma detalhada e o direciona para o objetivo final, correlacionando diálogos e debates;
- Como uma discussão através da apresentação do caso como um problema com o intuito de questionar as opiniões dos alunos para a resolução do caso;
- Como uma atividade em pequenos grupos utilizando casos que contam uma história que esteja inserida no contexto social dos alunos, que precisam trabalhar em colaboração discutindo elementos apresentados no texto que contribuem para a resolução do caso.

Entretanto, o professor fica livre para aplicar o estudo de caso em um ou mais formatos, como é o caso do estudo de caso dirigido, variante do formato como aula expositiva, que busca aprofundar e facilitar a compreensão de conceitos ministrados na sala de aula através de casos curtos em tópico do conteúdo (Cliff e Curtin, 2000). Além disso, nesse formato podem ser inseridas questões que servem como guia para os estudantes atingirem o objetivo final, utilizando livros e anotações feitas durante a aula.

Ainda segundo Herreid (1998), deve-se levar em consideração alguns pontos para a construção de um bom caso, que precisa:

- Narrar uma história que ainda não possui um fim;
- Despertar o interesse pela temática, incluindo dramas e suspenses;
- Ter um problema a ser resolvido;
- Ser atual;
- Ter empatia com os personagens, de modo que influencie nas tomadas de decisões;
- Incluir citações ou diálogos para facilitar a empatia com os personagens;
- Ser relevante ao leitor envolvendo situações que o leitor possa ter vivenciado;
- Ter utilidade pedagógica para o estudante;
- Provocar um conflito, incentivando o pensamento reflexivo;
- Forçar uma decisão para a resolução do caso;
- Ter generalizações e aplicabilidade em vários pontos;

- Ser curto para não resultar em uma leitura tediosa.

Além disso, Herreid (1999) sugere que sejam seguidas algumas etapas para a construção de um caso, iniciando pela escolha do tema central que deve ser abordado no texto, considerando sua relação com o conteúdo programático em que o caso será aplicado e com questões sociais. Essa primeira etapa é de grande importância porque é através da temática central que o caso pode ganhar curiosidade e relevância para os alunos. Em seguida, assim como em toda estratégia pedagógica, devem ser desenvolvidas as habilidades e os conceitos que se pretende alcançar através do estudo de caso, para que sua estrutura contenha elementos que possam conduzir os alunos a este fim. A terceira etapa seria a criação dos personagens com características adequadas ao caso de maneira que crie proximidade com o leitor. E por último, a elaboração de questões a serem colocadas em pauta na sala de aula que auxiliam os alunos a compreender e visualizar pontos importantes que o caso retrata.

No estudo de caso, a história contextualiza os conteúdos de química com problemas possíveis de acontecer na realidade, possibilitando que os alunos reconheçam a importância do conhecimento científico para a resolução de problemas, aumentando o seu engajamento e interesse pela química (Herreid, 2013). Além disso, o estudo de caso coloca os estudantes como protagonistas no processo de ensino-aprendizagem, estimulando a construção do seu próprio conhecimento, a partir da análise e discussões sobre o caso, levando-os a pesquisarem por fontes que sirvam como solução (Sá; Queiroz, 2010).

Diante disso, destaca-se a importância de pesquisas a respeito de metodologias ativas como o estudo de caso na formação acadêmica de professores, levando à reflexão da prática docente. Dessa forma, espera-se que façam uso para promover um ensino que estimule o desenvolvimento de habilidades como argumentação, raciocínio lógico, tomada de decisão para resolução de problemas e tantas outras previstas na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018).

3.5 Drogas e química orgânica, qual relação?

As aulas de química ganham um caráter inovador quando são inseridas abordagens sociais de forma contextualizada, permitindo troca de conhecimentos através de diálogos entre os estudantes, resultando na reflexão e transformação de como enxergam o mundo. Por isso, a escolha do tema deve estar relacionada com o contexto social dos alunos, levando-os a questionar sua realidade, visualizar problemas existentes e ter a percepção de que a sua realidade não está distante daquilo que se aprende em sala de aula. Freire (2015) esclarece que

abordagens com temas geradores de interação através de uma metodologia de ensino problematizadora leva os indivíduos a refletirem criticamente sobre o meio em que vivem.

O uso de entorpecentes é um problema social há muitos anos, nas variadas culturas e esferas da sociedade. Os primeiros registros de drogas estão relacionados ao uso medicinal, religioso e até mesmo para diversão (Duarte, 2005). A Organização Mundial de Saúde (OMS) define como droga qualquer substância química de caráter natural ou sintético que possui propriedade de modificar uma ou mais áreas do sistema nervoso central, provocando alterações de comportamento e funcionamento do organismo. O efeito dessas drogas no organismo está ligado ao arranjo espacial dos grupos funcionais, especialmente da química orgânica, e de suas propriedades estruturais, propiciando uma interação com o sítio receptor no sistema nervoso central - SNC (Barreiro; Fraga, 2015). Diante disso, é possível perceber a importância de compreender e saber identificar os grupos funcionais das moléculas orgânicas.

O Relatório Mundial Sobre Drogas (UNODOC) emitido pela OMS, em 2018, relata que mais de 500 mil mortes por ano estão associadas ao uso de drogas e a maior parte de usuários são jovens e adolescentes. O relatório ainda chama atenção para os danos causados por esse uso e deixa explícito que são mais graves em pessoas jovens. A partir desses dados, é evidente que a cada ano mais pessoas se tornam dependentes dessas substâncias, se tornando um grande problema para a sociedade. Esse problema é ainda mais preocupante quando está associado a adolescentes, onde a educação acaba sendo afetada, ocasionando repetências, falta de interesse, dificuldade de aprendizagem e evasão escolar (Malbergier; Cardoso; Amaral, 2012).

Portanto, há uma necessidade de inserir essa temática em sala de aula, pois afeta a sociedade em todas as esferas da vida, até mesmo daquele que não faz uso dessas substâncias, mas possui algum conhecido ou familiar envolvido. As políticas públicas procuram orientar ações que reduzam o uso indevido dessas drogas, informando e orientando os usuários sobre as consequências e malefícios (BRASIL, 2012). Além disso, ao desenvolver essa temática nas aulas de química, facilita a aprendizagem de substâncias químicas e como elas afetam o sistema nervoso central.

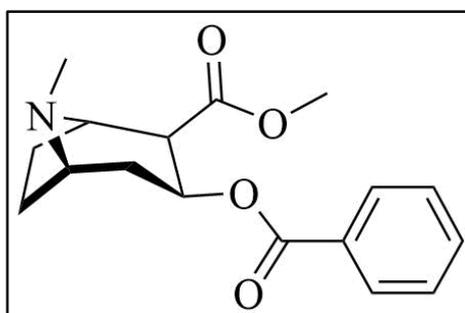
3.6 A química das drogas

Neste trabalho, foram selecionadas três moléculas de drogas ilícitas que possuíam funções orgânicas nitrogenadas com objetivo de trabalhar as características estruturais, reconhecimento dos grupos funcionais e características que expressam indícios em usuários. Suas características serão apresentadas brevemente neste tópico.

3.6.1 Cocaína

A cocaína é uma substância química natural extraída das folhas da planta *Erythroxylon coca*, mais conhecida como coca. É utilizada há mais de 4500 anos devido aos nativos da América do Sul terem o hábito de mastigar a folha da planta. Inicialmente, foi uma substância utilizada para o tratamento de doenças de difícil manejo, como asma e sífilis, além de ser um anestésico local (Ferreira; Martini, 2001). A molécula da cocaína, cuja estrutura é mostrada na Figura 1, é um alcalóide com propriedades semelhantes a aminas, tendo ainda em sua estrutura o grupo funcional éster e amina cíclica.

Figura 1 – Estrutura da cocaína

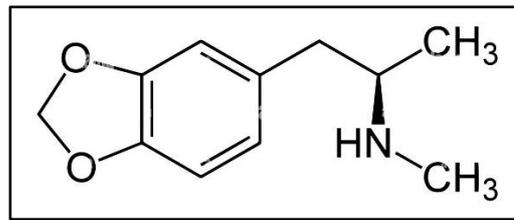


Fonte: Autora, 2024

Essa substância tem efeito anestésico e estimula o sistema nervoso central alterando as trocas de informações entre os neurônios de dopamina, neurotransmissor responsável pelas sensações de prazer e motivação, ocasionando a dependência da droga (Katzung, 2003). O consumo dessa droga gera efeitos como insônia, sensação de bem-estar, agressividade, aumento das percepções sexuais, auditivas e visuais e euforia (Ferigolo; Signor, 2007).

3.6.2 Ecstasy

A metilenodioximetanfetamina (MDMA), ou simplesmente *ecstasy*, possui grupos funcionais de amina secundária e éter cíclico, como mostrado na Figura 2. Sintetizada pelo bioquímico Alexander Shulgin em 1965, há relatos de que ele mesmo tenha consumido a substância e relatado ter efeito prazeroso. A partir de 1970, outros pesquisadores se interessaram pela substância devido a seu uso terapêutico (Almeida, 2000).

Figura 2 – Estrutura do *ecstasy*

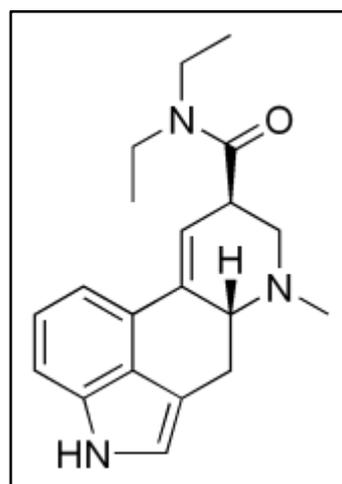
Fonte: Autora, 2024

Pode ser classificada como anfetamina e tem ação estimulante no SNC, sendo considerada como uma droga de abuso por alterar a transmissão de informações dos neurônios serotoninérgicos, responsável pela qualidade de sono, cognição, concentração e humor (Marcon et al, 2012).

3.6.3 LSD

A dietilamida do ácido lisérgico (LSD) é um alucinógeno sintético desenvolvido em um laboratório em 1940. Na sua estrutura estão presentes os grupos funcionais amida e amina cíclica, como mostrado na Figura 3. Essa droga interage com neurotransmissores de serotonina responsável pela regulação do apetite, sono, humor e ansiedade. O consumo dessa substância ocasiona um estado de hiperatividade no SNC, alterando a estrutura dos neurônios devido ao desbalanceamento químico (Katzung, 2003).

Figura 3 – estrutura da LSD



Fonte: Autora, 2024

Katzung (2003) ainda explica que os usuários apresentam sintomas psicológicos como dificuldade na memorização e raciocínio e alteração no humor, além dos sintomas perceptivos

como alucinações, visão atordoada e falta de percepção do tempo real. No entanto, a LSD não é classificada como droga de dependência.

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa se classifica como qualitativa, sob o ponto de vista de uma pesquisa-ação caracterizada pelo desenvolvimento de uma reflexão crítica sobre as vivências, visando transformá-las e produzir conhecimentos frente a essas transformações (Barbier, 2007).

4.2 Criação do caso

As funções nitrogenadas possuem uma ampla aplicabilidade em fármacos, hormônios e drogas. Este último assunto citado é pouco discutido em sala de aula em razão da sua problemática social, especialmente com adolescentes e jovens menores de idade. Para criação dos casos, primeiramente foi escolhido o conteúdo de química orgânica com foco nos grupos funcionais de amina e amida. Em seguida, foram analisadas as fontes de inspiração. E, por fim, foi criado o enredo do caso. Diante disso, foram criados três casos a partir de notícias publicadas em sites e jornais (Apêndices I e II), que relatam casos reais de uso de drogas por adolescentes em escolas brasileiras. Um dos casos será descrito neste tópico.

Os estudos de casos formam construídos considerando a estrutura de um “bom” caso proposta por Herreid (1998). Na construção do caso, buscou-se descrever histórias semelhantes aos casos noticiados, dando destaque aos tipos de drogas utilizadas. Os casos tinham como problemática a identificação química da substância a partir dos conhecimentos de química orgânica e do seu mecanismo de ação no corpo humano. E como um problema social, colocava em pauta a problematização do uso de drogas pelos adolescentes, deixando claros os malefícios e incentivando os alunos contra o uso de drogas.

4.3 Estudo de Caso: Peritos Criminais em Ação

Estudo de Caso 1: Peritos Criminais em Ação

Em uma certa manhã ensolarada, a mãe de Luís, Dona Marcela, telefonou para uma professora da escola que seu filho estuda, muito preocupada e triste. A professora de química Cecília logo atendeu a ligação:

- Bom dia. Aqui é a professora Cecília, o que deseja?

- Bom dia, Prof^a Cecília. Preciso muito da sua ajuda, preciso que ajude meu filho e a minha família! respondeu Dona Marcela.
- Calma, me explique o que está acontecendo.
- Meu filho Luiz saiu ontem à tarde com alguns colegas da escola para fazer um trabalho e só chegou às 22h. O Sérgio, pai do Gabriel, aluno da mesma turma do meu filho, os encontrou numa praça do bairro. E você não vai acreditar no que ele viu..., disse dona Marcela chorando.
- O que... me diga dona Marcela.
- Eles estavam fazendo uso de uma substância estranha e indevida.
- Mas que substância era essa?
- Eles estavam consumindo um comprimido parecido com algum remédio de cor azul.
- Nossa..., disse a Prof^a Cecília em estado de choque.
- Então o Sérgio levou cada um em suas casas e comunicou aos pais o ocorrido. Ao observar meu filho, percebi ele bastante estranho. Sua frequência cardíaca estava aumentando, suava muito e ao mesmo tempo dizia estar com frio, além de ir várias vezes ao banheiro sentindo náuseas. Fiquei muito preocupada, Prof^a Cecília. Você poderia nos ajudar? Por que o meu filho ficou sentindo esses sintomas? O que ele consumiu? O que será que tem nessa substância que fez ele se sentir assim?

A Prof^a Cecília ficou muito preocupada com essa situação, e ao pensar com calma no que poderia fazer para ajudar seus alunos e os pais, teve uma ideia.

- Dona Marcela, tive uma ideia... Tenho alguns colegas que trabalham com Perícia Científica e Criminal, vou entrar em contato com eles para descobrir que substância é essa e darei todos esses detalhes a eles.

VOCÊS SÃO OS COLEGAS DA PROF^a CECÍLIA E FAZEM PARTE DO GRUPO DE PERITOS CIENTÍFICOS. AJUDEM ELA A DESCOBRIR QUAL SUBSTÂNCIA SEUS ALUNOS ESTÃO CONSUMINDO A PARTIR DAS CARACTERÍSTICAS DADAS PELA MÃE DO LUIZ.

O estudo de caso Peritos Criminais em ação pode ser classificado como um estudo de caso dirigido (Cliff e Curtin, 2000). Por isso, foi incluído um guia de questões com o objetivo de nortear os alunos para o que se pretendia alcançar na resolução do caso. Os estudantes

fizeram o papel de Peritos Científicos e apresentaram um relatório científico com os seguintes pontos:

- Nome da substância discutida no caso;
- Nomenclatura da droga analisada no EC de acordo com a IUPAC;
- Estrutura molecular e a fórmula molecular da droga;
- Funções orgânicas presentes;
- Atividade biológica ao entrar em contato com o corpo humano;
- Quais medidas poderiam ajudar esses alunos a deixar de consumir entorpecentes.

4.4 Aplicação do estudo de caso

Esta prática pedagógica foi realizada em uma escola estadual do município de João Pessoa-PB. A aplicação do caso ocorreu em sete aulas de 50 minutos em oito turmas de 3º ano do Ensino Médio, totalizando a participação de 125 alunos. As etapas da aplicação do estudo de caso estão descritas na tabela 1.

Tabela 1. Aplicação e desenvolvimento do Estudo de Casos.

AULA	CONTEÚDO	OBJETIVOS	RECURSOS
1	Introdução a Funções Orgânicas Nitrogenadas; Aminas, propriedades físico-químicas, nomenclatura e exercícios de identificação das funções orgânicas.	Compreender a estrutura molecular de aminas e identificar nomenclaturas.	Notebook, Datashow, Slides e quadro branco.
2	Amidas, propriedades físico-químicas, nomenclatura e exercícios de nomenclatura de amidas e aminas.	Compreender a estrutura molecular de amidas, identificar nomenclaturas e diferenciá-las de aminas.	Notebook, Datashow, Slides e quadro branco.
3	Introdução às drogas com apresentação de um recorte da série <i>Breaking Bad</i> , exposição de outras drogas ilícitas que tem como base amina ou amidas (cocaína, K9, Ecstasy,	Apresentar aplicações das funções nitrogenadas no cotidiano; entender o conceito de anfetaminas e reconhecer as funções orgânicas presentes nas substâncias.	Notebook, Datashow, Slides e Quadro Branco.

alucinógenos, metanfetamina, maconha).

4	Apresentação de vídeos de impactos, mostrando os malefícios do uso de drogas; Debate entre os alunos sobre vivências com as drogas, de familiares ou conhecidos.	Problematizar o uso de drogas e enfatizar os malefícios causadas por elas.	Notebook, Datashow, Slides.
5	Leitura dos Casos Peritos Criminais em Ação e problematização. Os alunos fizeram o papel de peritos científicos e investigaram qual droga se tratava e construíram um relatório técnico-científico.	Discutir a problemática apresentada no estudo de caso e buscar alternativas para a resolução.	Material impresso.
6 e 7	Apresentação da resolução do caso. Os alunos apresentaram em forma de seminário com uso de slides. Aplicação de um questionário de avaliação.	Apresentar a resolução do caso demonstrando habilidades desenvolvidas pelo trabalho em grupo e avaliar a metodologia no ensino de química.	Notebook, Datashow, Slides e Quadro Branco, Celulares.

Fonte: Autora, 2024

Como já foi mencionado, o Estudo de Caso foi aplicado durante a ministração do conteúdo de funções orgânicas nitrogenadas. A aplicação do EC foi planejada a partir dos objetivos pedagógicos que se pretendia alcançar. O objetivo foi avaliar a elaboração do estudo de caso levando em consideração as habilidades desenvolvidas pelos alunos e como essa metodologia poderia ter impactado na alfabetização científica. E ainda, utilizar as aulas de química para promover discussões sobre um problema social, utilizando o ensino com enfoque CTS (Bazzo, 2010).

4.4.1 Primeiro e segundo momento: Funções orgânicas nitrogenadas

Os dois momentos ocorreram através de aulas tradicionais. No primeiro momento, iniciou-se o conteúdo de amins, onde foi discutido:

- Estrutura molecular;

- Classificação das aminas pela substituição do hidrogênio derivado do NH_3 : primeira, secundária, terciária e amina aromática;
- Classificação das aminas pela quantidade de grupos amina na molécula: monoamina, diamina, triamina;
- Nomenclatura de aminas;
- Basicidade das aminas primárias, secundárias e terciárias;
- Alcalóides e exemplos de substâncias que possuem grupo amina na estrutura molecular.
- Exercícios de fixação de nomenclatura de aminas.

No segundo momento foi introduzido o conteúdo de amidas, englobando os pontos:

- Nomenclatura de amidas (primárias e *N*-substituídas);
- Exemplos de amidas no cotidiano (Ureia);
- Exercícios de fixação.

4.4.2 Terceiro momento: Drogas e funções nitrogenadas, qual a relação?

No terceiro momento, foi discutido a diferença entre drogas lícitas e ilícitas, partindo dos conhecimentos gerais dos alunos. Após isso, foi iniciada a contextualização das funções nitrogenadas com o dia a dia a partir de substâncias consumidas através de alimentos ou remédios, como a cafeína e o paracetamol, finalizando com exemplos de substâncias psicoativas proibidas de venda. O momento foi aprofundado com um vídeo de recorte da série *Breaking Bad* que é bastante assistida pelos jovens. Gerando assim, um debate sobre a droga e instruindo os alunos à análise da estrutura molecular da metanfetamina. Ao final, foi apresentado algumas moléculas de substâncias ilícitas para que eles identificassem as funções e a nomenclatura.

4.4.3 Quarto momento: drogas e seus impactos na sociedade

No quarto momento, foi apresentado alguns dados importantes do uso de drogas por adolescentes no Brasil, com objetivo de chamar atenção dos alunos para essa problemática. Foi incentivado uma discussão sobre os malefícios ocasionados pelo uso de drogas, buscando a interação dos alunos para que relatassem vivências se assim possuísem. Para alertá-los sobre isso, foi passado um vídeo de uma casa de apoio à dependentes químicos localizada em João Pessoa, onde o responsável mostrou um pouco do dia a dia dessas pessoas e as dificuldades que enfrentam devido ao vício. O relato no vídeo leva à reflexão de que os impactos gerados pelo

uso de entorpecentes não atingem somente o usuário, mas também a família e sua vida em sociedade, contribuindo para o aumento da criminalidade, exclusão social e marginalidade.

4.4.4 Quinto momento: peritos criminais ao combate!

No quinto momento, as turmas foram divididas em três grupos, ficando cada um com uma substância diferente a ser analisada no estudo de caso. O texto do caso foi entregue impresso e os alunos iniciaram as discussões em sala de aula. Os casos contavam uma história de adolescentes que eram pegos usando uma substância indevida. Essa substância era descrita com algumas características para que os estudantes identificassem e resolvessem o problema proposto, fazendo papel de uma equipe de peritos científicos. A forma de execução da atividade foi explicada e foi deixado em aberto o modo dos alunos apresentarem as soluções, desde que seguissem os critérios estabelecidos, guiados pelo questionário do estudo dirigido. Os alunos tiveram uma semana para resolver o caso e apresentar à turma suas respectivas resoluções.

4.4.5 Sexto e sétimo: Apresentações das resoluções

No sexto e sétimo momento, todos os grupos de alunos apresentaram as soluções do caso utilizando slides, respondendo a todas as questões do questionário como forma de relatório técnico.

4.5 Coleta de dados

Após as apresentações das resoluções do caso, foi aplicado um questionário de avaliação dos alunos referente à opinião deles em relação ao estudo de caso, com o objetivo de verificar o aceitamento da metodologia ativa como uma ferramenta capaz de desenvolver habilidades e facilitador da aprendizagem no ensino de química. O questionário foi aplicado através da ferramenta *online* Google Forms[®], contendo quatro perguntas fechadas e uma aberta (Apêndice III).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise estrutural do caso

Os casos “Peritos Criminais ao combate!”, mostrados no Apêndice I e II, foram criados para uma aplicação em turmas de 3º ano do ensino médio, voltado ao ensino funções orgânicas nitrogenadas. Para análise da estrutura do caso, foram utilizadas as onze características de como construir um bom caso propostas por Herreid (1998), como discutidas a seguir.

I. Narra uma história

Os Casos “Peritos Criminal ao Combate!” foram escritos com uma linguagem de fácil leitura e interpretação para se adequar ao nível de aprendizagem daqueles alunos. O desenvolvimento da história busca se assemelhar ao cotidiano dos adolescentes para que estivesse próximo da realidade. O caso relata a preocupação da Marcela, mãe de Luís que é aluno da Escola Novo Horizonte. Dona Marcela entrou em contato com a professora de química relatando estar preocupada com uma situação que aconteceu no dia anterior. Seu filho Luís saiu a tarde com amigos da escola para fazer um trabalho, mas foram pegos em uma praça pelo Sérgio, pai do Gabriel. Ele contou que os meninos estavam fazendo uso de uma substância que ele não sabia o que era. Além disso, Marcela percebeu que Luís demonstrou comportamentos incomuns, e ao conversar com Sérgio, ele também confirmou a mudança comportamental do Gabriel após o uso dessa substância. Marcela então pediu ajuda a professora Cecília, que prontamente a atendeu e lembrou de alguns colegas peritos criminal do Instituto de Polícia Civil (IPC). A professora garantiu que eles poderiam ajudá-la a descobrir o que aqueles adolescentes estavam consumindo.

Diante disso, é possível perceber que o caso possui um enredo com começo, meio e fim, tendo esse último construído pelos alunos dando espaço para eles pesquisarem e colocarem em prática o conhecimento sobre a temática. Herreid (1998) diz que apresentar um problema a ser resolvido é como dar ao caso uma magia diante do leitor:

Um bom caso tem ambiguidades e requer espaço para dar uma riqueza de textura a história. O público nunca sabe como tudo vai sair, e isso é pelo menos metade da magia. E essa metade dos assuntos mágicos na sala de aula é onde o caso será “resolvido”. Se a incerteza, a riqueza e as opções são metade da magia de um bom caso, qual é a outra metade? Eu diria que é o realismo que é capturado na história. Os melhores casos evocam sons, cheiros e paisagens definindo os protagonistas... deve ser real o suficiente para fazer o leitor acreditar que vale a pena resolver o problema e se importar com o que a solução deve ser (Herreid, 1998, p. 165).

Cabe ressaltar que os três casos relatavam a mesma história, mas as substâncias químicas em questão foram alteradas, assim como suas características apresentadas no texto. A tabela 2 apresenta as características para cada droga explicita nos estudos de caso.

Tabela 2: Características das substâncias químicas em cada caso.

SUBSTÂNCIA QUÍMICA	FORMAS DE CONSUMO	SINTOMAS DOS USUÁRIOS
Cocaína	Aspiração de um pó branco	Agressividade, irritabilidade e tremores corporais.
Ecstasy ou MDMA	Consumo via oral de balinhas com tamanho e cores diferentes	Frequência cardíaca alterada, náuseas e hipotermia.
LSD	Papel sublingual contendo uma solução líquida	Alucinação, perda da sensibilidade auditiva e visual.

Fonte: autora, 2024.

I. Desperta o interesse pela questão;

Para despertar o interesse, foi inserido no caso diálogos com um drama: uma mãe muito preocupada com seu filho, que poderia estar consumindo droga. Além disso, a temática em si também gera um interesse nos alunos, porque as drogas é um dos problemas, senão o maior, que mais afetas jovens e adolescentes. E é comum todos conhecerem alguém que é usuário desses entorpecentes.

II. É atual

É atual porque o uso de drogas é noticiado com bastante ênfase nas mídias e vista como um problema de saúde e segurança pública, que afeta não só os usuários, mas também aqueles que convivem.

III. Produz empatia para com as personagens;

Para que esse ponto fosse atingido, os personagens foram descritos com características semelhantes aos leitores. Eram pais e professora de adolescentes que estudavam na mesma escola e costumavam se encontrar fora dela.

IV. Possui diálogos;

O enredo do caso é apresentado através de diálogos para que a leitura não se torne cansativa e difícil de ser entendida. De acordo com Herreid (1998), os personagens falam aquilo que o leitor precisar escutar, dando realismo a história. Esse é melhor jeito de obter empatia e o entrosamento dos estudantes com a história.

VI. É relevante ao público;

É relevante àqueles estudantes porque retrata situações vivenciadas por ele ou por pessoas próximas. Isso torna o conteúdo de química mais atrativo e interessante para ser estudado.

VII. Tem utilidade pedagógica;

O estudo de caso possibilitou a contextualização da química orgânica, despertando o interesse pela análise dos grupos funcionais da estrutura molecular das drogas, fórmula molecular, nomenclatura e seu funcionamento no sistema nervoso central ao ser consumida.

VIII. Provoca um conflito;

Os casos, além de abordarem o conteúdo de funções orgânicas, também provocaram um conflito sociocientífico sobre os malefícios do uso de drogas, induzindo um debate sobre o uso por jovens e adolescentes, fazendo-os refletirem sobre como esse uso pode ser prejudicial para o indivíduo, família e sociedade.

IX. Força uma decisão;

Os estudantes foram incentivados a resolver o problema central propostos no EC, identificação da substância e, a partir de disso, elaboraram um relatório científico com base na teoria aprendida em sala de aula.

X. É curto;

Apresenta todos os fatos de forma resumida, possibilitando a familiaridade com os personagens e sendo suficiente para entendimento da problemática que o caso apresenta.

XI. Apresenta generalidades.

O caso apresenta o problema universal, que não se limita apenas a um local. Bem como possui ampla aplicabilidade na área de química, biologia e em questões sociais.

Quadro 1: Análise estrutural do caso

ESTUDO DE CASO 1: Peritos Científicos ao Combate Narra uma história

Em uma certa manhã ensolarada, a mãe de Luís, Dona Marcela, telefonou para uma professora da escola que seu filho estuda, muito preocupada e triste. A professora de química Cecília logo atendeu a ligação:

É atual e inclui citações - **Bom dia. Aqui é a professora Cecília, o que deseja?**

- Bom dia, Prof^a Cecília. Preciso muito da sua ajuda, preciso que ajude meu filho e a minha família!, respondeu Dona Marcela.
- Calma, me explique o que está acontecendo.
- Meu filho Luiz saiu ontem a tarde com alguns colegas da escola para fazer um trabalho e só chegou às 22h. O Sérgio, pai do Gabriel, aluno da mesma turma do meu filho, os encontrou numa praça do bairro. E você não vai acreditar no que ele viu..., disse dona Marcela chorando.
- O que... me diga dona Marcela.
- **Eles estavam fazendo uso de uma substância estranha e indevida.** É relevante e desperta o interesse pela questão
- Mas que substância era essa?
- Eles estavam consumindo um comprimido parecido com algum remédio de cor azul.
- Nossa..., disse a Prof^a Cecília em estado de choque.
- Então o Sérgio levou cada um em suas casas e comunicou aos pais o ocorrido. Ao observar meu filho, percebi ele bastante estranho. Sua frequência cardíaca estava aumentando, suava muito e ao mesmo tempo dizia estar com frio, além de ir várias vezes ao banheiro sentindo náuseas. **Fiquei muito preocupada, Prof^a Cecília. Você poderia nos ajudar? Porque o meu filho ficou sentindo esses sintomas? O que ele consumiu? O que será que tem nessa substância que fez ele se sentir assim?...**

A Prof^a Cecília ficou muito preocupada com essa situação, e ao pensar com calma no que poderia fazer para ajudar seus alunos e os pais, teve uma ideia.

- **Dona Marcela, tive uma ideia... Tenho alguns colegas que trabalham com Perícia Científica e Criminal, vou entrar em contato com eles para descobrir que substância é essa e darei todos esses detalhes a eles.** Força uma decisão

VOCÊS SÃO OS COLEGAS DA PROF^a CECÍLIA E FAZEM PARTE DO GRUPO DE PERITOS CIENTÍFICOS. AJUDEM ELA A DESCOBRIR QUAL SUBSTÂNCIA SEUS ALUNOS ESTÃO CONSUMINDO A PARTIR DAS CARACTERÍSTICAS DADAS PELA MÃE DO LUIZ. Produz empatia com os personagens centrais

Tem utilidade pedagógica **Vocês deverão apresentar um relatório técnico-científico sobre identificação da substância. Utilizem as questões abaixo como guia para a escrever o relatório:**

- Qual a substância?
- Nome científico de acordo com a IUPAC
- Desenho da molécula e fórmula molecular
- Quais as funções orgânicas presentes?
- Atividade biológica
- Características/sintomas dos usuários.
- Como você ajudaria esses alunos a deixar de consumir essas drogas?

Fonte: Autora, 2024

5.2 Avaliação do EC: Peritos Criminais ao Combate! a partir da observação.

A pesquisa tem cunho qualitativo, e neste tópico serão feitas considerações sobre a aplicação do estudo de caso partindo das observações feitas em sala de aula, durante todo o percurso metodológico. Pizarro e Júnior (2015) explicam que algumas ações dos alunos s como raciocínio lógico, levantamento de hipótese, tomada de decisão e argumentação reflete indicativos de que o processo de ensino aprendizagem esteja promovendo a alfabetização científica.

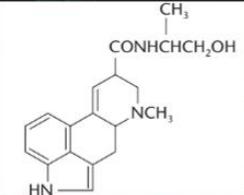
É importante lembrar que a escola onde ocorreu a aplicação era a campo-escola do Programa de Residência Pedagógica e, devido a isso, os alunos foram acompanhados desde o início das aulas de química orgânica, previstas no 3º ano do ensino médio. O estudo de caso iniciou-se com duas aulas tradicionais sobre aminas e amidas, com duração de 50 minutos cada aula. Nesse primeiro momento, foi perceptível uma maior dificuldade em relação à nomenclatura dos compostos orgânicos estando relacionada com a falta de compreensão de ligações químicas e classificação das cadeias carbônicas, conteúdo inicial da química orgânica necessário para o conteúdo que estava sendo ministrado. Esse problema é consequência de um ensino que leva os estudantes a memorização, apenas armazenando aquilo que lhes foi ensinado, esse método de ensino resulta em decorar fórmulas, nomes e classificações sem entender de fato os reais significados. De acordo com Roque e Silva (2008):

“Situação muito mais grave é a que se apresenta no ensino médio quando essas representações estruturais simbólicas são apresentadas sem nenhuma explicação. O aluno associa a molécula do benzeno, por exemplo, a um hexágono com uma bolinha dentro. Esta situação torna o estudo da química orgânica uma memorização de nomes e símbolos que, sem os devidos esclarecimentos, nada têm a ver com a realidade microscópica que eles representam. Da linguagem da química, aprende-se, quando muito, apenas os nomes das coisas, sem maior significado.” (2008, p.923).

Por isso, há uma necessidade de implementar no ensino de química metodologias ativas, que atreladas ao ensino tradicional, podem promover um processo de ensino-aprendizagem mais eficaz. Diante da dificuldade dos alunos, houve uma maior preocupação em resolver questões junto aos alunos, com o intuito de possibilitar a aprendizagem e lembrar os conhecimentos introdutórios de química orgânica. Ao fim de cada momento, foram resolvidos exercícios sobre nomenclatura e classificação de grupos funcionais. Nesses exercícios, os alunos foram levados a lembrar conceitos de ligações químicas e classificação de carbonos, para que assim, conseguissem assimilar as classificações das aminas e amidas. Exemplos desses exercícios são mostrados na Figura 4.

Figura 4 - Exercícios sobre funções nitrogenadas.

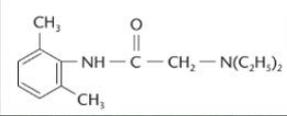
(UFMG) A ergonovina é um alcalóide natural encontrado em alguns fungos parasitas:



Considerando-se a estrutura desse produto, é incorreto afirmar que a ergonovina apresenta:

- um grupo carbonila.
- um grupo hidroxila.
- dois anéis benzênicos.
- dois grupos amino.

(PUC-Campinas-SP) A lidocaína, anestésico local amplamente empregado em odontologia, tem a seguinte fórmula:



Nessa estrutura reconhecem-se as funções:

- amida e amina terciária
- amida e amina secundária
- amina secundária e amina terciária
- amina primária e amina secundária
- cetona, amina primária e amina secundária

Com as resoluções dos exercícios, foi perceptível um maior engajamento dos alunos, que debatiam sobre as respostas corretas, sendo motivados a uma aprendizagem baseada em problemas. Além disso, todas as questões traziam informações de substâncias usadas no dia a dia que possuem na estrutura molecular alguma das funções nitrogenadas. Para Pozo (1998), o momento de resolução de problemas deve ter um bom planejamento para que leve os alunos a procurarem estratégias para solucionar a questão e acontecimentos da vida, pois cada estudante tende a interpretar o conteúdo com base nas suas vivências.

No terceiro momento, iniciou-se com um momento de problematização sobre o conceito de drogas e qual a distinção entre drogas ilícitas e lícitas. Os discentes demonstraram conhecimento sobre o assunto, indicando que drogas seria qualquer substância que ao ser consumida modifica o funcionamento do corpo, estando de acordo com a definição da OMS. Ao serem indagados sobre exemplos de drogas lícitas a maioria deles responderam que são os medicamentos e maconha como droga ilícita.

Figura 5 - O que são drogas?

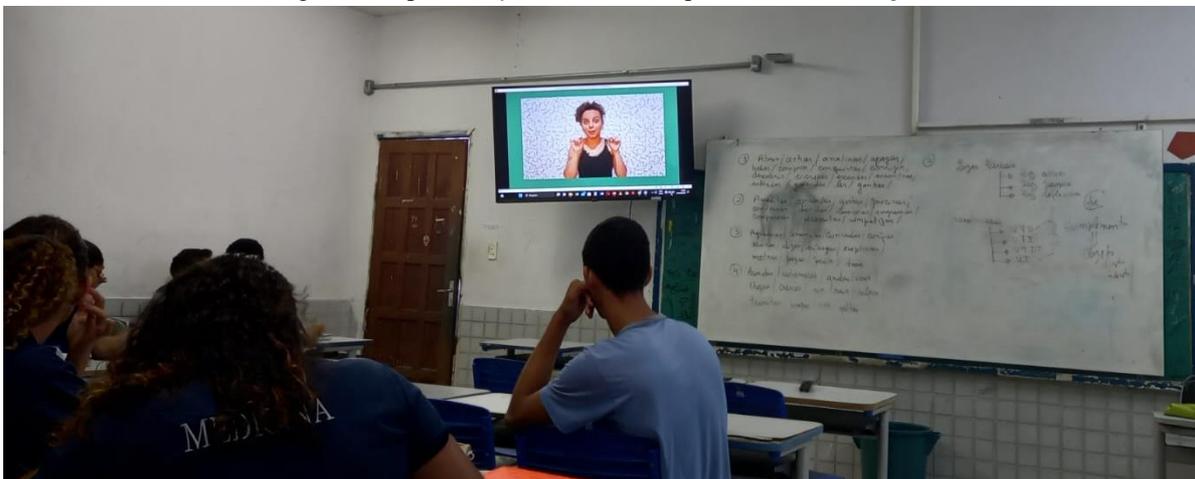


Fonte: Autora, 2024

Foram apresentadas as moléculas orgânicas do paracetamol, cafeína e metanfetamina para que eles pudessem analisar e reconhecer as funções orgânicas presentes. Esse momento foi bastante proveitoso, pois os alunos participaram ativamente e alguns conseguiram relacionar o conteúdo com alguns hormônios, como adrenalina e serotonina, devido a terminação das palavras (ina). A última molécula apresentada, a metanfetamina, foi a que chamou mais atenção pois a maioria já tinha assistido *Breaking Bad*, série que retrata a fabricação e comercialização da droga por um professor de química. A inclusão dessa molécula na aula foi intencional para que gerasse um debate sobre a temática, onde eles se perguntavam se essa droga existe na vida

real. Diante disso, foi exibido o vídeo “A química de Breaking Bad” do canal do Youtube QuiAtivo (Anexo C), tal como ilustrado na Figura 6.

Figura 6 - Apresentação do vídeo “A química de *Breaking Bad*”



Fonte: Autora, 2024

O vídeo explicava a história da droga, apresentava recortes da série paralelo a explicação dos fenômenos químicos, como a estereoisomeria das moléculas de metanfetamina. Ao final do vídeo, os alunos tiveram que entregar um resumo sobre os principais pontos do vídeo, isso foi necessário para que eles não ficassem dispersos durante a exibição. Alguns alunos destacaram a isomeria *cis* e *trans* relatada no vídeo. Diante disso, destaca-se a utilização de recursos tecnológicos na sala de aula, pois assim como os demais recursos didáticos, potencializa o processo de ensino-aprendizagem ao facilitar a compreensão de conceitos e definições abstratas, além de motivar os alunos ao engajamento no conteúdo que está sendo estudado (Cantanhede, 2012).

No quarto momento, os estudantes foram incentivados a refletirem sobre os prejuízos mental, físico e emocional causados na vida de um usuário de drogas. Esse momento gerou escutas, reflexões e empatia, onde alunos relataram situações familiares que passaram devido ao vício de entorpecentes. Neste momento, os alunos puderam relatar as dificuldades enfrentadas como o aumento da violência em casa e a exclusão pela sociedade, expressando seus pontos de vista sem julgamentos. Ao final desse momento, foi exibido um vídeo de uma casa de apoio a dependentes químicos do município de João Pessoa, como mostrado na Figura 7. O vídeo retrata testemunhos de pessoas usuárias que estão em fase de recuperação no centro de apoio, expressando seus desafios frente a esse vício, e como essas organizações não governamentais são importantes para os mais vulneráveis e para a sociedade.

Figura 7 - Apresentação do vídeo “Casa de apoio Bethânia”



Fonte: Autora, 2024

Os estudantes demonstraram ter empatia e preocupação com os relatos e experiências descritas nesse momento. A problematização do uso de drogas incentiva os alunos a observar a realidade em que vive, sendo estimulado modificá-la. Paulo Freire (1983) destaca que a educação problematizadora gera um caráter reflexivo implicando em uma interação com a realidade em que os discentes são desafiados, tornando-os indivíduos conscientes e críticos do ambiente em que vivem.

No quinto momento, as turmas se dividiram em três grupos, cada um deles recebeu um caso e iniciaram a leitura. Inicialmente, a problemática expressa nos casos foi ligeiramente compreendida pelos alunos que iniciaram as discussões sobre qual substância o caso estava se remetendo. Além disso, foi possível perceber que os alunos foram incentivados a ter iniciativa e tomar decisões para solucionar o caso. Com isso, o momento promoveu o desenvolvimento de habilidades que contribuem para a alfabetização científica. Sasseron e Carvalho (2008) explicam que:

As habilidades a que nos referimos também devem cooperar em nossas observações e análise de episódios em sala de aula para elucidar o modo como um aluno reage e age quando se depara com algum problema durante as discussões. Acreditamos existir alguns indicadores de que estas habilidades estão sendo trabalhadas e desenvolvidas entre os alunos, ou seja, alguns indicadores da Alfabetização Científica, que devem ser encontrados durante as aulas de Ciências e que podem nos fornecer evidências se o processo de

Alfabetização Científica está se desenvolvendo entre estes alunos (Sasseron e Carvalho, 2008, p. 337-338).

Por isso, é necessário que o ensino de ciências possibilite aos alunos o desenvolvimento de habilidades que os auxiliem na organização de ideias relacionando os conhecimentos teóricos e os fenômenos observados, priorizando a ação do aluno para que através da ciência, a aprendizagem seja ampliada para diversas esferas do conhecimento, que por ele mesmo é construído (Bayardo, 2003).

Além disso, o caso confirma a estrutura de um bom caso proposta por Herreid (1998), pois houve a compreensão do problema exposto no caso e despertou o interesse pela questão. Os estudantes tiveram curiosidade e discutiam a resolução do caso de forma dinâmica na sala de aula. Eles foram instruídos a entregarem a resolução após uma semana, a fim de utilizar esse tempo para pesquisar em grupo e elaborar a apresentação de um relatório técnico especificando a as características da droga estudada.

A aplicação do estudo de caso foi finalizada no quinto e sexto momento com a apresentação das resoluções do caso. Todos os grupos apresentaram a resolução utilizando *slides* e entregaram as respostas do guia de questionários como um relatório técnico como um registro da atividade realizada. Um exemplo de relatório é mostrado na Figura 8. A partir das observações das apresentações e da análise dos materiais entregues, destaca-se as dificuldades dos alunos na identificação dos grupos funcionais, principalmente de **funções oxigenadas**. Diante disso, durante a apresentação os alunos foram instruídos a corrigir os erros, lembrando assim, todas as funções orgânicas. Portanto, foi possível perceber que os alunos melhoraram a percepção e identificação de funções a partir dessas intervenções.

Figura 8 - Relatório científico produzido pelos alunos

Pentos

Qual substância?

Procedência, origem, classificação ou outra característica importante.
 ↳ nome popular, também conhecido como cocaína

Nome científico de acordo com a IUPAC

methyl (1R,2R,5S)-3-(benzoyloxy)-8-methyl-8-azabicyclo[3.2.1]octane-2-carboxylate

Descrição da molécula e fórmula molecular

C₂₁H₂₇N₂O₄

Quais as funções orgânicas presentes?

Amida

Usos da substância

A cocaína é uma droga estimulante, que atua no corpo e a molécula de referência é 3,4-dihidroxi-2-(metilfenil)propanoína. Sua estrutura química é mostrada na imagem adjunta e da importância comercial. Após a sua síntese e purificação, a substância apresenta-se sob a forma de cristais brancos, como pó fino e solúvel em água. Dependendo da quantidade que é ingerida, o usuário pode sentir efeitos como aumento da frequência cardíaca, dilatação das pupilas, aumento da pressão arterial, entre outros. Uma característica importante da droga é a sua alta toxicidade, quando em concentrações elevadas, podendo causar danos permanentes aos vasos sanguíneos, problemas nos rins, pulmões e fígado, déficit de peso e mudanças de humor, alucinações, confusão mental e desorientação, destruição dos tecidos do nariz, e emagrecimento.

Características:

- Sensação de crises de emergência
- Anosmia
- Estresse
- Paralisia
- Dilatação da Pupila
- Púrpura
- Ideias Delirantes
- Euforia

Com o uso prolongado (vício):

- Danos permanentes aos vasos sanguíneos
- Problemas nos rins, pulmões e fígado
- Déficit de peso e mudanças de humor
- Alucinações, confusão mental e desorientação
- Destruição dos tecidos do nariz
- Emagrecimento

Na Figura 8, percebe-se que o grupo apresenta todas as respostas do guia de questionários. Entretanto, apresenta um erro na identificação dos grupos funcionais. A estrutura molecular da cocaína possui além do grupo funcional éster, uma amina terciária. Erros semelhantes foram observados em todos os grupos, especialmente na diferenciação de amins e amidas, e éster e éter. Neste caso, o erro deixa de ser um problema negativo e passar a ser considerado um elemento que gera oportunidades para construção do conhecimento. De acordo com Cury (1994):

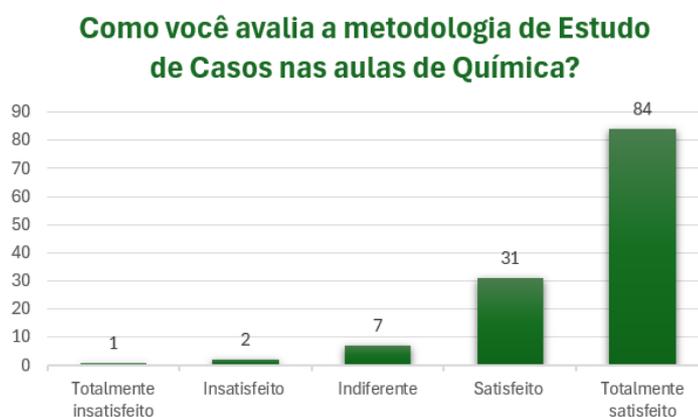
A abordagem construtivista a partir da obra de Piaget tem outra visão do erro. [...] apresenta uma visão bem mais aberta, aceitando os erros cometidos pelos alunos e até estimulando a sua ocorrência, considerando as possibilidades que se abrem para o sujeito construtor do conhecimento (CURY, 1994, p.82)

Portanto, trabalhar o erro durante as apresentações orais da resolução do caso foi grande importância porque oportuniza ao aluno o questionamento e reflexão sobre o que foi produzido por ele, sendo uma ferramenta valiosa que considera as dificuldades dos alunos levando à reorganização e construção do conhecimento.

5.3 Avaliação da metodologia ativa pelos alunos

Ao fim das apresentações dos casos, os alunos responderam um questionário através do google forms[®], que tinha o objetivo de avaliar a opinião dos alunos referente à metodologia de estudo de caso aplicada e se o método contribuiu para o desenvolvimento de habilidades para a promoção da alfabetização científica a partir da temática de drogas. O questionário tinha quatro perguntas fechadas e uma aberta. Ao total, obteve-se 125 respostas. A primeira pergunta buscava avaliar a opinião dos alunos referente ao emprego da metodologia de EC nas aulas de química. O resultado está exposto no Gráfico 1

Gráfico 1: Avaliação dos alunos sobre a utilização de metodologias ativas



Fonte: Autora, 2024

Como pode-se observar, apenas 3 alunos apresentaram alguma insatisfação com a metodologia, em contrapartida, 115 alunos ficaram satisfeitos com a metodologia, totalizando uma aceitação de 92%. Diante desse dado e das observações feitas em sala de aula, é possível afirmar que a utilização de metodologias ativas aumenta o interesse dos alunos pelas aulas, despertando curiosidade devido a contextualização com o seu cotidiano, possibilitando uma aprendizagem focada em desenvolver habilidades do aluno, para que assim, ele possa construir seu conhecimento científico. Os alunos puderam expressar suas satisfações perante a isso com as próprias palavras:

Aluno A: *“Foi fácil de compreender, é necessário metodologias com contextualização e figuras de linguagem para simplifica mais com conteúdo e gerando competitividade entre os alunos a descobrir e debater as respostas”.*

Aluno B: *“Acredito que foi uma atividade em que nós fizemos evoluir nosso critério científico, onde trouxe união aos alunos e prendeu a nossa atenção saindo do monótono”.*

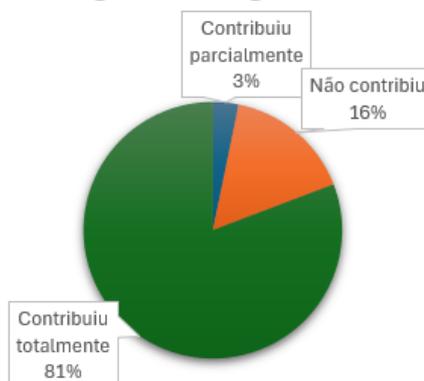
Aluno C: *“Acho que esse tipo de atividade colabora, e muito, para o maior entendimento do conteúdo”.*

Vale destacar que a química tem um certo grau de abstração, que é acentuado mais ainda quando o conteúdo é ministrado de forma tradicional, sem levar o aluno a reflexão e aplicação daquilo que se está estudando em contextos diferentes. Barbosa e Moura (2013) explicam que aprendizagem ativa somente ocorre quando o aluno interage com o conteúdo, sendo estimulado a refletir, debater, perguntar e opinar. Esse processo foi observado durante toda a aplicação do caso.

Na segunda questão, os alunos respondem se o EC contribuiu para a compreensão do conteúdo. A partir do gráfico 2, é possível perceber que 83% dos alunos revelaram que o EC contribuiu no processo de aprendizagem.

Gráfico 2: Contribuição do EC na compreensão do conteúdo

O estudo de caso "Peritos científicos ao combate" contribuiu na compreensão do conteúdo de Funções Orgânicas Nitrogenadas?



Autora, 2024

Entretanto, no gráfico 3 eles respondem que após a aplicação do EC, apenas 25% conseguem diferenciar totalmente uma amida de uma amida, 71% ainda demonstram ter alguma dificuldade e 4% não conseguem diferenciar.

Gráfico 3: Habilidade de reconhecer as funções nitrogenadas

Após a aplicação do EC, você consegue diferenciar amina e amida em moléculas orgânicas?



Autora, 2024

É importante destacar que o processo de aprendizagem ocorre por meio da construção de conhecimentos científicos e essa construção é gradativa. Portanto, é necessário conhecer o público, que neste caso são os alunos. Em outro tópico anterior contido neste trabalho, foi mencionado que as turmas já eram conhecidas, pois o EC foi aplicado em uma escola-campo do PRP. Sabendo disso, antes da aplicação do caso, os alunos já demonstravam que possuíam

dificuldades conteúdos anteriores, como ligações químicas e funções orgânica oxigenadas. Concordando com Oliveira (1999) quando diz:

(...) Em operações metacognitivas, seria provavelmente possível que o sujeito tornasse explícito, para si próprio e para os outros as relações entre seus conceitos e teorias. A ação metacognitiva favoreceria, pois, uma organização do conteúdo das teorias para torná-las mais consistentes e mais úteis à produção de eventos e ao controle da realidade. Por outro lado, à falta de procedimentos metacognitivos, o sujeito não se daria conta das teorias subjacentes à organização de seus conceitos, 'submetendo-se' ingenuamente a concepções teóricas que, em certo sentido, são por ele ignoradas (OLIVEIRA, 1999, p. 84).

Ou seja, o processo cognitivo na construção de conhecimentos depende da organização e compreensão de conteúdos que já foram estudados anteriormente, reconhecendo sua utilidade, para que a partir disso, os novos conhecimentos possam ser adquiridos como uma aprendizagem sólida e que faz sentido para o aluno. Em vista disso, os alunos somente conseguiriam compreender totalmente o conteúdo de funções nitrogenadas se, antes disso, tivessem um conhecimento sólido de ligações químicas, classificação de cadeias, propriedades ácido/base, e tantos outros que agregam valor ao conhecimento. Mas fica claro que o EC contribuiu no processo de aprendizagem dos alunos, sendo confirmado através do relato deles, como expressam as falas dos alunos D e E:

Aluno D: *“Ampliei meu conhecimento em grupo, gostei da metodologia utilizada, acredito que consegui fazer um desempenho muito elevado. Minha sugestão é continuar”.*

Aluno E: *“Foi uma atividade bastante importante e didática para relacionar o conteúdo com situações do nosso dia a dia”.*

Na última pergunta, os alunos são perguntados se desenvolveram alguma habilidade com a metodologia. As repostas eram de múltipla escolha, pois a metodologia prevê o desenvolvimento de mais de uma habilidade. De acordo com Sá e Queiroz (2009) os principais objetivos da utilização da metodologia de estudo de caso é promover a capacidade de tomada de decisão, desenvolver a habilidade de resolver problemas, o trabalho coletivo e a comunicação oral. Pode-se observar que durante todo o percurso metodológico, os alunos mostraram estimulado a desenvolver essas habilidades.

Aluno F: “A forma que nos foi apresentada o tema, contribuiu para aprimoramento de habilidades como, resolução de problemas, e nos trouxe conhecimento sobre os perigos do uso de substâncias químicas”.

Aluno G: “É uma atividade interessante para o desenvolvimento e aprimoramento de habilidades específicas”.

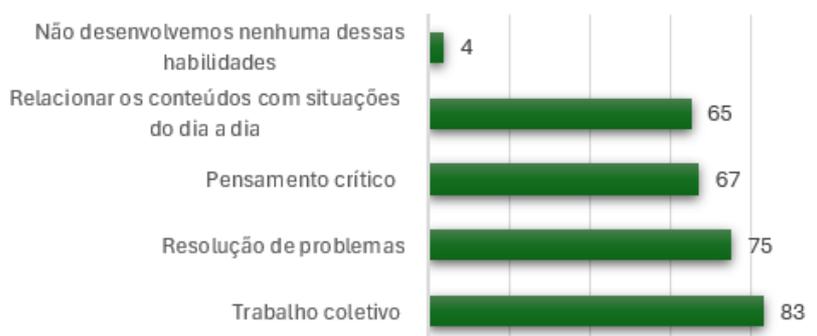
Aluno H: “A atividade desenvolvida foi muito boa, fez os grupos terem que pensarem juntos para descobrir o tipo de droga que estava sendo utilizada na situação”.

Aluno I: “É bastante interessante, principalmente porque a gente se sente numa equipe de perito criminal, trazer situações do cotidiano ou que acontecem tanto que não ligamos para a explicação mais profunda sobre as substâncias”.

A partir dos dados explícitos no gráfico 4, é demonstrado que o caso proposto evidenciou uma questão sociocientífica que vinculou o conteúdo de química orgânica e o contexto social dos estudantes, possibilitando a compreensão do mundo em que vivem e desenvolvendo o pensamento crítico e a tomada de decisão baseado nos conhecimentos científicos construídos até o momento, comprometendo-se com o exercício da cidadania e contribuindo para a formação de estudantes alfabetizados cientificamente.

Gráfico 4: Habilidades desenvolvidas com o EC

**Dentre as habilidades descritas abaixo,
quais você acha que foram desenvolvidas
em você e sua equipe?**



Fonte: Autora, 2024.

Percebe-se ainda que a capacidade de realizar trabalho coletivo foi a habilidade mais desenvolvida pelos estudantes, indicando que as pesquisas, as divisões de tarefas e as buscas

pelas soluções ocorreram em coletivo. Por fim, verifica-se que o estudo de caso possibilitou os desenvolvimentos de várias habilidades e os alunos classificam a metodologia como relevante e necessário no ensino de química.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho buscou desenvolver um ensino de química utilizando a metodologia ativa de estudo de casos como uma ferramenta auxiliadora na promoção de habilidades que compõe uma alfabetização científica. Foi possível observar que inserir metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem contribui com um ensino de química com qualidade, pois coloca o aluno como personagem ativo desse processo, levando-o a desenvolver habilidades que lhe permite resolver problemas do mundo em que vive.

Ao promover esse ensino, pode-se perceber a extensão de conhecimentos que não se limitam mais a escola, que passam a alcançar várias esferas da vida, contribuindo para a formação cidadã de jovens e adolescentes que passam a reconhecer o seu papel na sociedade e a ciência como ferramenta para analisar, debater e solucionar criticamente situações que vivenciam. Através dos resultados obtidos, entende-se que essa abordagem contribuiu para motivar e estimular a curiosidade pela química, levando ao entendimento de que aquele conteúdo estudado em sala de aula está presente na sua vida fora da escola.

Por fim, destaca-se que esse trabalho obteve uma boa aceitação e reconhecimento dos alunos, percebendo que a metodologia foi uma ferramenta importante no processo de ensino-aprendizagem, permitindo uma melhor compreensão dos conceitos de química, despertando a reflexão dos problemas causados pelo uso de drogas no organismo, como isso impacta negativamente na sociedade e conscientizando os estudantes para não fazerem uso dessas substâncias.

REFERÊNCIAS

- AULER, D, et al. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoqueCTS. Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia, v.2, n.1. p. 67-84, mar.2009. n. 13, p. 2865–2873, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/10994>>. Acesso em: 4 nov. 2023.
- ALMEIDA, S. P. SILVA, M. T. A. Histórico, efeitos e mecanismo de ação do êxtase (3- 4 metilendioximetanfetamina): revisão da literatura. Panamericana Salud Publica, São Paulo, v. 8, n. 6, p. 393-402, out. 2000.
- BARBIER, R. A pesquisa-ação. 1. ed. Brailia: Liber Livro Editora, 2007.
- BARBOSA, E. F., & Moura, D. G. (2013) Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. Boletim Técnico do Senac, v. 39(2), p. 48-67. 2013.
- BAYARDO, M. G. M. Vista de Desde cuándo y desde dónde pensar la formación para la investigación. Educación y ciencia. Disponível em: <<http://educacionyciencia.org/index.php/educacionyciencia/article/view/205/pdf>>. Acesso em: 10 out. 2024.
- BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.
- BAZZO, Walter Antonio. Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: EdUFSC, 2010.
- BARREIRO, E. J.; FRAGA, C. A. M. *Química medicinal*: as bases moleculares da ação dos fármacos. 3ª ed. Porto Alegre: ArtMed, 2015.
- BERBEL, Neusi. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Proposta Preliminar Segunda Versão Revista. Abril, 2016. p.583
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC-Secretaria da Educação Básica. 2017.

BRASIL. Decreto nº 79388, de 14 de março de 1977. Promulga A Convenção Sobre Substâncias Psicotrópicas de 1971. Brasília, 14 mar. 1977. Disponível em http://www.oas.org/juridico/mla/pt/bra/pt_bra_1971_convencao_substancias_psicotropicas.pdf. Acesso em: 1 jul. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIODA EDUCAÇÃO. SECRETARIADE EDUCAÇÃO MÉDIAE TECNOLÓGICA: Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: bases legais. Brasília:SEMT. 1999

CANTANHEDE. Domingas; Uso pedagógico das mídias: propostas inovadoras. VII CONNEPI, ISBN 978-85-62830-10-5, 2012. Não paginado.

CHASSOT, Attico, 2000. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora Unijuí.

CUNHA, M. B. D. A., Omachi, N. A., Ritter, O. M. S., Nascimento, J. E. D. O., Marques, G. D. E. Q., & Lima, F. O. (2024). METODOLOGIAS ATIVAS: EM BUSCA DE UMA CARACTERIZAÇÃO E DEFINIÇÃO. *Educação em Revista*, 40.

CLIFF, W. H.; Curtin, L. N.; J. Coll. Sci. Teach. 2000, v. 30, p. 64.

CURY, Helena Noronha. As concepções de Matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1994.

DUARTE, D. F. Uma breve história do ópio e dos opióides. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, Campinas, v. 55, n. 1, p. 135-146, jan./fev., 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rba/v55n1/v55n1a15.pdf>. Acesso em 20 jul 2024.

FERREIRA, P. E. M.; MARTINI, R. K. Cocaína: lendas, história e abuso. *Rev. Bras. Psiquiatr.* 2001, v. 23, n. 2, p. 96-99. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-44462001000200008>. Acesso em: 30 set. 2024.

FERIGOLO, M; SIGNOR, L. Cocaína. São Paulo: Centro de Assistência Toxicológica-CEATOX, 2007.

FOUREZ, G. Alphabétisation scientifique et Technique - Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences. 1994. Bruxelas: DeBoeck-Wesmael.

FREIRE, Paulo. A importância do ato de ler: em três artigos que se completam. (46ª. ed.): Editora Cortez. 2005.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. Rio de FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. Educação & Sociedade, v. 21, n. 79, p. 257-272. 2002Janeiro: Paz e Terra. 17ª. ed. 1987.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, Paulo. Educação como prática da liberdade, São Paulo: Paz e Terra, 1980.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

HERREID, Clyde Freeman.; J. Coll. Sci. Teach. 1998, v. 27, p. 236.

HERREID, Clyde Freeman.; J. Coll. Sci. Teach. 1999/2000, v. 29, p. 156.

HERREID, Clyde Freeman.; J. Coll. Sci. Teach. 2003, v. 32, p. 364.

HERREID, Clyde Freeman. Conf Chem conference on case-based studies in chemical education: the future of case study teaching in science. Journal of Chemical Education, v. 90, n. 2, p. 256-257, 2013.

KATZUNG, B.G. Farmacologia Básica & Clínica. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

LEITE, B. S. Tecnologias no ensino de química: passado, presente e futuro. Scientia Naturalis, v. 1, n. 3, p. 326-340. Rio Branco: UFAC, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2570>. Acesso em: 28 set. 2024.

MALBERGIER, A.; CARDOSO, L. R. D.; AMARAL, R. A. Uso de substâncias na adolescência e problemas familiares. Cad. Saúde Pública [online]. 2012, v. 28, n. 4, p.678-688. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2012000400007>. Acesso em: 20 jul. 2024.

MARCON, Carine et al. Uso de anfetaminas e substâncias relacionadas na sociedade contemporânea. Disciplinarum Scientia - Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 13, n. 2, p. 247-263, 2012.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Três questões sobre desenvolvimento conceitual. In: Investigações cognitivas: conceitos, linguagem e cultura. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1993.

PEREIRA, R. (2012) Método Ativo: Técnicas de Problematização da Realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. Anais do VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, São Cristóvão.

PIZARRO, M. V.; JUNIOR, J. L. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 20, p. 208-238, 2015.

POZO, J. I. (org). A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

POZO, J.I., GÓMEZ CRESPO, M.A. A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ROQUE, Nídia Franca; SILVA, José Luis. A Linguagem Química e o Ensino de Química Orgânica. *Química Nova*, v.31, n. 4, p. 921-923, 2008.

SASSERON, L. H. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA, ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E ARGUMENTAÇÃO: RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIAS DA NATUREZA E ESCOLA. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. esp, p. 49–67, 2015.

SASSERON, L. H., & Carvalho, A. M. P. de. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1), 59-77.

SÁ, L.P.; QUEIROZ, S.L. Estudo de casos no ensino de química. Campinas: Editora Átomo, 2010, 93p.

SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de caso em química. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 731–739, jun. 2007.

SCHENKER, M.; MINAYO, M. C. S. Fatores de risco e de proteção ao uso de drogas na adolescência. *Ciência e saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 10, p.707-717, 2005.

SOUZA, A. A. N.; SCHNEIDER, H.N. Tecnologias digitais na formação inicial docente: articulações e reflexões com uso de redes sociais. ETD - Educação Temática Digital, v. 18, n. 2, p. 418-436, 2016. DOI: <https://doi.org/10.20396/etd.v18i2.8640946>. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8640946>. Acesso em: 28 set 2024.

UNODOC. Relatório Mundial sobre Drogas de 2018. 2018. Disponível em: <http://www.unodc.org/wdr2018/index.html>. Acesso em: 01 out. 2024.

APÊNDICE I

Estudo de caso 1 – Substância: ecstasy

Peritos Científicos ao Combate

Em uma certa manhã ensolarada, a mãe de Luís, Dona Marcela, telefonou para uma professora da escola que seu filho estuda, muito preocupada e triste. A professora de química Cecília logo atendeu a ligação:

- Bom dia. Aqui é a professora Cecília, o que deseja?
 - Bom dia, Prof^a Cecília. Preciso muito da sua ajuda, preciso que ajude meu filho e a minha família! respondeu Dona Marcela.
 - Calma, me explique o que está acontecendo.
 - Meu filho Luiz saiu ontem à tarde com alguns colegas da escola para fazer um trabalho e só chegou às 22h. O Sérgio, pai do Gabriel, aluno da mesma turma do meu filho, os encontrou numa praça do bairro. E você não vai acreditar no que ele viu..., disse dona Marcela chorando.
 - O que... me diga dona Marcela.
 - Eles estavam fazendo uso de uma substância estranha e indevida.
 - Mas que substância era essa?
 - Eles estavam consumindo um comprimido parecido com algum remédio de cor azul.
 - Nossa..., disse a Prof^a Cecília em estado de choque.
 - Então o Sérgio levou cada um em suas casas e comunicou aos pais o ocorrido. Ao observar meu filho, percebi ele bastante estranho. Sua frequência cardíaca estava aumentando, suave muito e ao mesmo tempo dizia estar com frio, além de ir várias vezes ao banheiro sentindo náuseas. Fiquei muito preocupada, Prof^a Cecília. Você poderia nos ajudar? Por que o meu filho ficou sentindo esses sintomas? O que ele consumiu? O que será que tem nessa substância que fez ele se sentir assim?
- A Prof^a Cecília ficou muito preocupada com essa situação, e ao pensar com calma no que poderia fazer para ajudar seus alunos e os pais, teve uma ideia.
- Dona Marcela, tive uma ideia... Tenho alguns colegas que trabalham com Perícia Científica e Criminal, vou entrar em contato com eles para descobrir que substância é essa e darei todos esses detalhes a eles.

VOCÊS SÃO OS COLEGAS DA PROF^a CECÍLIA E FAZEM PARTE DO GRUPO DE PERITOS CIENTÍFICOS. AJUDEM ELA A DESCOBRIR QUAL SUBSTÂNCIA SEUS ALUNOS ESTÃO CONSUMINDO A PARTIR DAS CARACTERÍSTICAS DADAS PELA MÃE DO LUIZ.

APÊNDICE II

Estudo de caso 2 – Substância: cocaína

Peritos Científicos ao Combate

Em uma certa manhã ensolarada, a mãe de Luís, Dona Marcela, telefonou para uma professora da escola que seu filho estuda, muito preocupada e triste. A professora de química Cecília logo atendeu a ligação:

- Bom dia. Aqui é a professora Cecília, o que deseja?
- Bom dia, Pror^a Cecília. Preciso muito da sua ajuda, preciso que ajude meu filho e a minha família!, respondeu Dona Marcela.
- Calma, me explique o que está acontecendo.
- Meu filho Luiz saiu ontem a tarde com alguns colegas da escola para fazer um trabalho e só chegou às 22h. O Sérgio, pai do Gabriel, aluno da mesma turma do meu filho, os encontrou numa praça do bairro. E você não vai acreditar no que ele viu..., disse dona Marcela chorando.
- O que... me diga dona Marcela.
- Eles estavam fazendo uso de uma substância estranha e indevida.
- Mas que substância era essa?
- Eles estavam consumindo um sólido amarelado, parecia ter sido triturado até ficar esfarelado.
- Nossa..., disse a Prof^a Cecília em estado de choque.
- Então o Sérgio levou cada um em suas casas e comunicou aos pais o ocorrido. Ao observar meu filho, percebi ele bastante estranho. Estava agressivo, muito irritado e com tremores no corpo, além de uma dor no peito. Fiquei muito preocupada, Prof^a Cecília. Você poderia nos ajudar? Porque o meu filho ficou sentindo esses sintomas? O que ele consumiu? O que será que tem nessa substância que fez ele se sentir assim?...

A Prof^a Cecília ficou muito preocupada com essa situação, e ao pensar com calma no que poderia fazer para ajudar seus alunos e os pais, teve uma ideia.

- Dona Marcela, tive uma ideia... Tenho alguns colegas que trabalham com Perícia Científica e Criminal, vou entrar em contato com eles para descobrir que substância é essa e darei todos esses detalhes a eles.

VOCÊS SÃO OS COLEGAS DA PROF^a CECÍLIA E FAZEM PARTE DO GRUPO DE PERITOS CIENTÍFICOS. AJUDEM ELA A DESCOBRIR QUAL SUBSTÂNCIA SEUS ALUNOS ESTÃO CONSUMINDO A PARTIR DAS CARACTERÍSTICAS DADAS PELA MÃE DO LUIZ.

APÊNDICE III

Estudo de caso 3 – Substância: LSD

Peritos Científicos ao Combate

Em uma certa manhã ensolarada, a mãe de Luís, Dona Marcela, telefonou para uma professora da escola que seu filho estuda, muito preocupada e triste. A professora de química Cecília logo atendeu a ligação:

- Bom dia. Aqui é a professora Cecília, o que deseja?
- Bom dia, Pror^a Cecília. Preciso muito da sua ajuda, preciso que ajude meu filho e a minha família!, respondeu Dona Marcela.
- Calma, me explique o que está acontecendo.
 - Meu filho Luiz saiu ontem a tarde com alguns colegas da escola para fazer um trabalho e só chegou às 22h. O Sérgio, pai do Gabriel, aluno da mesma turma do meu filho, os encontrou numa praça do bairro. E você não vai acreditar no que ele viu..., disse dona Marcela chorando.
- O que... me diga dona Marcela.
- Eles estavam fazendo uso de uma substância estranha e indevida.
- Mas que substância era essa?
- Eles estavam consumindo uma solução líquida através de um pequeno pedaço de papel colocado sob a língua.
- Nossa..., disse a Prof^a Cecília em estado de choque.
- Então o Sérgio levou cada um em suas casas e comunicou aos pais o ocorrido. Ao observar meu filho, percebi ele bastante estranho. Estava tendo alucinações visuais, auditivas e táteis. Fiquei muito preocupada, Prof^a Cecília. Você poderia nos ajudar? Por que o meu filho ficou sentindo esses sintomas? O que ele consumiu? O que será que tem nessa substância que fez ele se sentir assim?...

A Prof^a Cecília ficou muito preocupada com essa situação, e ao pensar com calma no que poderia fazer para ajudar seus alunos e os pais, teve uma ideia.

- Dona Marcela, tive uma ideia... Tenho alguns colegas que trabalham com Perícia Científica e Criminal, vou entrar em contato com eles para descobrir que substância é essa e darei todos esses detalhes a eles.

VOCÊS SÃO OS COLEGAS DA PROF^a CECÍLIA E FAZEM PARTE DO GRUPO DE PERITOS CIENTÍFICOS. AJUDEM ELA A DESCOBRIR QUAL SUBSTÂNCIA SEUS ALUNOS ESTÃO CONSUMINDO A PARTIR DAS CARACTERÍSTICAS DADAS PELA MÃE DO LUIZ.

APÊNDICE IV

Questionário – Opinião dos alunos referente a metodologia de Estudo de Casos

QUESTIONÁRIO
<p>1 – Como você avalia a metodologia de Estudo de Casos?</p> <p><input type="checkbox"/> Totalmente insatisfeito <input type="checkbox"/> Insatisfeito <input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Satisfeito <input type="checkbox"/> Totalmente satisfeito</p>
<p>2 – O estudo de caso “Peritos científicos ao combate!” contribuiu na compreensão do conteúdo de funções orgânica nitrogenadas?</p> <p><input type="checkbox"/> Não contribuiu <input type="checkbox"/> Contribuiu parcialmente <input type="checkbox"/> Contribuiu totalmente</p>
<p>3 – Após a aplicação do Estudo de Caso, você consegue diferenciar amina e amida em moléculas orgânicas?</p> <p><input type="checkbox"/> Não consigo diferenciar <input type="checkbox"/> Consigo diferenciar parcialmente. <input type="checkbox"/> Consigo diferenciar totalmente</p>
<p>4 – Dentre as habilidades descritas abaixo, quais foram desenvolvidas em você e sua equipe?</p> <p><input type="checkbox"/> Não desenvolvi nenhuma dessas habilidades <input type="checkbox"/> Relacionar os conteúdos de química com situações do dia a dia <input type="checkbox"/> Pensamento crítico <input type="checkbox"/> Resolver problemas <input type="checkbox"/> Trabalho coletivo</p>
<p>5 – Expresse com suas palavras como essa atividade impactou na sua aprendizagem de química.</p>

APÊNDICE V

Universidade Federal da Paraíba
PLANEJAMENTO DE APLICAÇÃO Trabalho de Conclusão de Curso
ESCOLA: CEEA Sesquicentenário
TURMA: 8 turmas de 3 ° ano
TURNO: Manhã
DISCIPLINA: Química
DURAÇÃO DA AULA: 300min (6 aulas)
PROFESSOR DA TURMA: Denize Barros
• TEMÁTICA
Drogas como uma abordagem sociocientífica para o ensino de química orgânica com foco em funções nitrogenadas.
• OBJETIVO GERAL
Compreender as funções nitrogenadas da química orgânica e suas aplicabilidades no cotidiano através das drogas ilícitas.
• OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Entender sobre aminas e amidas, estrutura molecular e propriedades físico-químicas. • Compreender a relação entre funções nitrogenadas e sua aplicabilidade no cotidiano. • Investigar as funções orgânicas presentes nas drogas. • Discutir a relação entre a química das drogas ilícitas e seu efeito biológico. • Aplicar esses conhecimentos científicos na resolução de um estudo de caso. • Elaboração de materiais de conscientização sobre os malefícios do uso das drogas por meio de uma abordagem sociocientífica.
• CONTEÚDO
<ol style="list-style-type: none"> 1) Aminas; 2) Amidas; 3) Propriedades físico-químicas das funções nitrogenadas; 4) Drogas como uma temática sociocientífica; 5) A química das drogas e seu efeito biológico.
• METODOLOGIA
<p>1° e 2° momento: Amina e Amida, propriedades físico-químicas, nomenclatura e exercícios de fixação;</p> <p>3° momento: Introdução às drogas com apresentação de um recorte da série Breaking Bad, exposição de outras drogas ilícitas que tem como base amina ou amidas (cocaína, K9, Ecstasy, alucinógenos, metanfetamina, maconha);</p> <p>4° momento: Apresentação de vídeos de grande impacto, mostrando os malefícios do uso de drogas.</p> <p>Discutir os impactos que as drogas causam na sociedade (aumento da violência, criminalidade, exclusão social...);</p>

4º momento: Leitura do Caso e Problematização. Serão construídos 3 casos, cada um sobre uma droga, e apresentará sintomas de um usuário. Os alunos farão o papel de um perito e deverão investigar qual droga se trata e construir um relatório com os seguintes requisitos:

- Qual a substância?
- Estrutura molecular e fórmula molecular
- Quais as funções orgânicas presentes?
- Atividade biológica
- Características/sintomas
- Como você ajudaria essa pessoa a sair do vício das drogas?

5º Aula: Apresentação da resolução do caso (obrigatório algum material para apresentação, ex.: Power pointer, poster, HQ, vídeo gravado pelo grupo...)

• RECURSOS

Quadro branco
TV
Notebook

• AVALIAÇÃO

Serão avaliados qualitativamente a partir do desenvolvimento de habilidades observadas nas equipes.

• REFERÊNCIAS

SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de caso em química. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 731–739, jun. 2007.

ANEXO

ANEXO A – Fontes de inspiração para o caso (notícias)



EDIÇÃO DO BRASIL 

DESDE 1982 ESCRREVENDO A HISTÓRIA DOS MINEIROS

Pesquisar ...

Início Opinião Política Economia Colunas Saúde e Vida Cultura e Turismo Geral Cidades Esporte Vigílias

Home > Cultura e Turismo > 6,5% das ocorrências nas escolas são sobre uso de drogas

6,5% das ocorrências nas escolas são sobre uso de drogas

Jornal Edição do Brasil 23 de junho de 2017 Cultura e Turismo 0

O estudo *Diagnóstico Participativo das Violências nas Escolas: Falam os Jovens* ouviu alunos de colégios públicos de Belo Horizonte e outras seis capitais sobre as hostilidades vivenciadas nesse ambiente. Ele foi feito, em 2015, pela Faculdade Latino-Americana de Ciências Sociais (Flacso), em parceria com o Ministério da Educação (MEC) e a Organização dos Estados Interamericanos (OEI).

De acordo com o levantamento, em Belo Horizonte, 3% das ocorrências no último ano são relativas ao tráfico de drogas e 6,5% são sobre o uso de substâncias ilícitas, como maconha, cocaína, crack, cola, etc. No estudo, as pesquisadoras destacam ainda que "o entorno da maioria das escolas são lugares considerados de vulnerabilidade social, dentro de um contexto de pobreza, violências diversas, condições precárias para esporte, lazer e de saneamento básico. (...) A comunidade é carente, apresenta baixa renda, é rodeada por aglomerados e convive com a violência e uso de drogas".

Porém, as drogas não são um problema apenas nas instituições públicas. Segundo o estudo realizado pela Secretaria Municipal de Políticas Sobre Drogas (Focad), em 2010, a cada 100 alunos de cada cidade, 20 us



Link para acesso: <https://edicaodobrasil.com.br/2017/06/23/65-das-ocorrencias-nas-escolas-sao-sobre-uso-de-drogas/>



MENU **g1** SOROCABA E JUNDIAÍ  BUSCAR

Estudante de 17 anos é levado inconsciente para hospital após usar K2 em banheiro de escola em Jundiaí

Caso ocorreu em uma escola estadual, na noite de quinta-feira (11), quando dois alunos foram até o banheiro para usar a droga.

Por g1 Sorocaba e Jundiaí
12/05/2023 13h22 - Atualizado há um ano

Um estudante de 17 anos foi levado inconsciente para um hospital particular, na noite de quinta-feira (11), após fazer uso da droga K2 no banheiro de uma escola estadual em **Jundiaí (SP)**



Link para acesso: <https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/noticia/2023/05/12/estudante-de-17-anos-e-levado-inconsciente-para-hospital-apos-usar-k2-em-banheiro-de-escola-em-jundiai.ghtml>

BBC NEWS BRASIL

Notícias Brasil Eleições municipais Eleições EUA Internacional Economia Saúde Ciência Tecnologia Vídeos

SBC Lã

'Minha filha morreu de overdose no banheiro da escola': o opioide que causa 77% das mortes por drogas nos EUA



ARQUIVO PESSOAL
| Melanie Ramos morreu de overdose com 15 anos de idade

Leire Ventas
Correspondente em Los Angeles (EUA) da BBC News Mundo

26 dezembro 2022

A vida de Melanie Ramos terminou aos 15 anos de idade em um banheiro da escola secundária Helen Bernstein, em Los Angeles, na Califórnia (EUA).

Ela foi encontrada inconsciente e caída no chão, às 20h30 do dia 13 de setembro, por um funcionário da escola e pelo pai de uma colega da estudante.

Foi o último quem percebeu o que estava ocorrendo ao encontrar sua enteada, amiga de Melanie, no parque ao lado da escola com sintomas de overdose, mas ainda conseguindo falar.

Principais notícias

Furacão Milton chega à Flórida, deixa 4 mortos e rastro de destruição
Há 1 hora

Haarp: a notícia falsa que diz que furacão Milton foi fabricado
Há 5 horas

Vale a pena ir atrás de diagnóstico de TDAH depois de adulto?
Há 4 horas

Leia mais



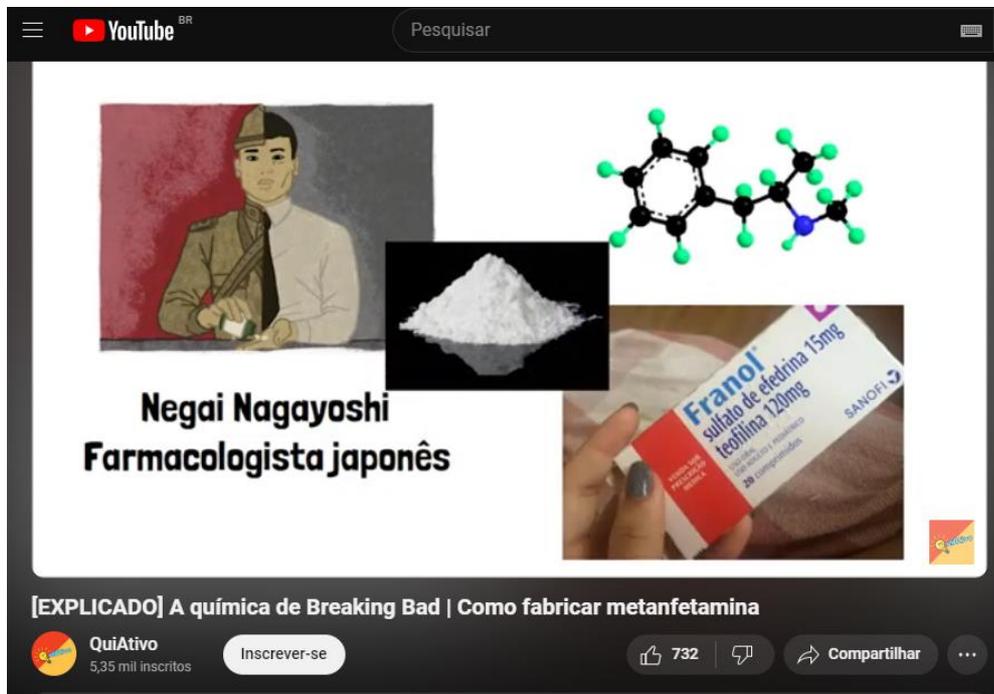
O que recuo de X no Brasil significa na guerra entre governos e big techs no mundo
9 outubro 2024



Link para acesso: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-64072350>

ANEXO

ANEXO B – Vídeo: A química de Breaking Bad



The image shows a YouTube video player interface. At the top, there is a search bar with the text "Pesquisar" and the YouTube logo. The video thumbnail features a collage of images: a portrait of a man in a military-style uniform, a pile of white powder, a ball-and-stick molecular model of a complex organic molecule, and a hand holding a box of "Franol" medication. The text on the thumbnail reads "Negai Nagayoshi Farmacologista japonês". Below the thumbnail, the video title is "[EXPLICADO] A química de Breaking Bad | Como fabricar metanfetamina". The channel name is "QuiAtivo" with 5,35 mil inscritos. The video has 732 likes and a "Compartilhar" button.

Link para acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=qABH0cbtMdA>

ÍNDICE

Elaborado conforme a ABNT NBR 6034.