

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

VIVIANE VIVIAM CUADROS

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE CTS: UTILIZANDO A SÉRIE BREAKING
BAD COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE QUÍMICA**

Bagé

2022

VIVIANE VIVIAM CUADROS

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE CTS: UTILIZANDO A SÉRIE BREAKING
BAD COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Elisabete de Avila da Silva

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Márcia von Frühauf Firme

Bagé

2022

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

C961s Cuadros, Viviane Viviam
Sequência didática com enfoque CTS: utilizando a série
Breaking Bad como ferramenta no ensino de química / Viviane
Viviam Cuadros.
90 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, QUÍMICA, 2022.
"Orientação: Elisabete de Avila da Silva".

1. Seriadados no ensino.. 2. Enfoque CTS.. 3. Ensino de
bioquímica.. 4. Metanfetamina.. I. Título.

VIVIANE VIVIAM CUADROS

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE CTS: UTILIZANDO A SÉRIE BREAKING BAD
COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Química
Licenciatura da Universidade Federal
do Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Licenciada em
Química.

Dissertação defendida e aprovada em: 18 de março de 2022.

Banca examinadora:

Prof.ª Drª Elisabete de Avila da Silva
Orientadora
UNIPAMPA

Prof.ª Mcs Eliza Beti de Cássia Stefanon
UFN

Prof. Dr. Douglas Mayer Bento
UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **ELISABETE DE AVILA DA SILVA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 24/03/2022, às 01:24, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **DOUGLAS MAYER BENTO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 24/03/2022, às 11:55, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Eliza Beti de Cassia Stefanon, Usuário Externo**, em 24/03/2022, às 23:11, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0763529** e o código CRC **8F06D833**.

Dedico este trabalho a minha família que sempre esteve me apoiando, em especial a minha mãe e, postumamente, ao meu pai.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus pela saúde e força que me deu durante o desenvolvimento desse trabalho. Agradeço aos meus pais Vera e Juvenal que me deram a vida. Agradeço a minha mãe Vera, que sempre me aconselhou, orientou, me deu carinho, amor e muitas vezes sustento, sempre fez de tudo para que eu conseguisse chegar na formatura. Agradeço a minha família, especialmente aos meus irmão Fernando e Matheus, que sempre me apoiaram e me incentivaram. Agradeço ao meu noivo Derik, ao cuidado dedicado a mim, assumindo todo o papel doméstico e me mandando fazer os “temas” sempre que via que eu me desviava do foco. Agradeço a minha orientadora prof.^a Dr.^a Elisabete e coorientadora prof.^a Dr.^a Márcia pela atenção que me dispuseram, sem me pressionar, me trataram com delicadeza, num dos momentos mais difíceis da minha vida, me auxiliaram para que hoje eu estivesse mais perto da formatura. Agradeço a minha amiga Letícia Moro, que foi um dos presentes que a Unipampa me proporcionou, sempre presente mesmo estando longe, com muito carinho. Agradeço todos os professores que passaram pela minha vida acadêmica e deixaram um pouco dos seus ensinamentos a mim (em especial ao professor Tales Martins) como sempre brinquei “quero ser como o senhor quando “crescer”, na sala de aula”. Agradeço aos colegas de curso que fiz amizade e que levarei por toda vida no coração.

Postumamente agradeço ao meu pai pelas palavras na minha infância, em que dizia, “tem que estudar”. Que hoje não se faz mais presente para ver essa conquista, mas sei que o faria muito feliz.

“Não se faz a diferença na quilometragem percorrida, mas sim no quão longe se pode ir”.

Autora

RESUMO

As séries televisivas são um atrativo para o público em geral, e há uma grande variedade de séries disponíveis para assistir. Este tipo de entretenimento também pode ser utilizado como ferramenta de ensino, pois em seus enredos possuem temas da atualidade e conectados ao cotidiano do aluno. A série americana *Breaking Bad* aborda a produção de metanfetamina pelo personagem Walter White, um professor de química, e o impacto negativo que esta droga de abuso causa na sociedade. A metanfetamina é uma droga psicoativa, ou seja, age no sistema nervoso central, com elevada ação estimulante, aumentando o estado de alerta físico e mental, mesmo horas após sua utilização. Este trabalho de conclusão de curso tem o intuito de abordar a temática da metanfetamina com o objetivo de analisar, através do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade, os aspectos científicos e sociais contidos na série *Breaking Bad*, e de modo específico buscou-se investigar a viabilidade de utilizar séries televisivas como ferramenta no ensino de química. A metodologia utilizada na aplicação deste trabalho consistiu em uma sequência didática com enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade, empregada em uma turma de discentes da Universidade Federal do Pampa - Campus Bagé. A sequência didática foi aplicada na forma remota, dividida em sete encontros, entre síncronos e assíncronos. No sexto encontro foi realizada a discussão sobre a situação-problema metanfetamina como narcótico. Observou-se após o término da atividade que os discentes refletiram sobre a temática e consideraram que o uso da série televisiva tornou a atividade mais interessante. Além disso, eles relataram que estavam mais confiantes em relação a suas opiniões sobre a situação-problema, pois desenvolveram conhecimento teórico e prático em relação à temática abordada, tornando-se ativos na construção de seus saberes.

Palavras-chave: seriados no ensino. enfoque CTS. ensino de bioquímica. Metanfetamina.

ABSTRACT

Television series appeal to the general public, and there is a wide variety of series available to watch. This type of entertainment can also be used as a teaching tool, as their plots have current themes and are connected to the student's daily life. The American series *Breaking Bad* deals with the production of methamphetamine by the character Walter White, a chemistry professor, and the negative impact that this drug of abuse has on society. Methamphetamine is a psychoactive drug, that is, it acts on the central nervous system, with a high stimulant action, increasing physical and mental alertness, even hours after its use. This course conclusion work aims to address the theme of methamphetamine with the objective of analyzing, through the Science, Technology and Society, approach, the scientific and social aspects contained in the *Breaking Bad* series, and specifically sought to investigate the feasibility of using television series as a tool in teaching chemistry. The methodology used in the application of this work consisted of a didactic sequence with a Science, Technology and Society focus, used in a group of students at the Federal University of Pampa - Campus Bagé. The following teaching was applied remotely, divided into seven meetings, between synchronous and asynchronous. In the sixth meeting, a discussion was held on the problem situation methamphetamine as a narcotic. It was observed after the end of the activity that the students reflected on the theme and considered that the use of the television series made the activity more interesting. In addition, they reported that they were more confident in relation to their opinions about the problem situation, as they developed theoretical and practical knowledge in relation to the topic addressed, becoming active in the construction of their knowledge.

Keywords: teaching series. CTS focus. teaching biochemistry. Methamphetamine.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da anfetamina	20
Figura 2 – Estrutura da metanfetamina	22
Figura 3 – Rota sintética, redução de efedrina	23
Figura 4 – Molécula do neurotransmissor serotonina	25
Figura 5 – Molécula do neurotransmissor noradrenalina	26
Figura 6 - Molécula do neurotransmissor dopamina	26
Figura 7 – Ação das anfetaminas (metanfetamina) em baixas doses	28
Figura 8 – Ação das anfetaminas (metanfetamina) em altas doses	29
Figura 9 – Questão 1 do questionário	35
Figura 10 – Questão 2 do questionário	35
Figura 11 - Questão 4 do questionário	36
Figura 12 - Questão 6 do questionário	38
Figura 13 - Questão 9 do questionário	40
Figura 14 - Questão 12 do questionário	42
Figura 15 – Construção da nuvem de palavras	43
Figura 16 – Reaplicação da nuvem de palavras	47
Figura 17 – Resultado da questão 3	50
Figura 18 - Resultado da questão 5	52
Figura 19 – Resultado da questão 7	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Organização da aplicação da sequência didática	31
Quadro 2 – Anotações de dúvidas e sugestões para a discussão	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SD – Sequência Didática

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

MA – Metanfetamina

DA – Dopamina

NE - Noradrenalina

SNC – Sistema Nervoso Central

SUS – Sistema Único de Saúde

5-HT – Serotonina

MAO – Monoamina Oxidase

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa

p. – página

v. – volume

n. - número

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. CONCEITOS GERAIS E VISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Ciência, Tecnologia e Sociedade	18
2.1.1 Sequência Didática (SD)	19
2.2 Anfetamina	20
2.2.1 Histórico	21
2.2.2 Metanfetamina	21
2.2.2.1 Síntese da metanfetamina	22
2.2.2.1.1 Rota sintética	22
2.2.2.2 Toxicidade	23
2.2.2.3 Impacto Social	24
2.3 Neurotransmissores	24
2.3.1 Serotonina	25
2.3.2 Noradrenalina e dopamina	26
2.3.3 Metanfetamina como inibidor da monoamina oxidase	27
2.4 Ação da metanfetamina nos neurotransmissores endógenos	27
2.5 Utilização de séries de TV no ensino de Química	29
3. METODOLOGIA	31
4. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS	34
4.1 Sequência Didática (SD)	34
4.1.1 Primeiro encontro	34
4.1.2 Segundo encontro	34
4.1.3 Terceiro encontro	42
4.1.4 Quarto encontro	43
4.1.5 Quinto encontro	44
4.1.6 Sexto encontro	47
4.1.7 Sétimo encontro	48
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS	56
APÊNDICES	59

1. INTRODUÇÃO

A abordagem temática com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), é uma forma de aproximar os estudantes ao científico-tecnológico, para isso, o ensino se faz uma porta aberta para que esse encontro aconteça (AULER, 2006). Essa abordagem vem sendo empregada para instigar os estudantes a buscarem mais sobre os assuntos debatidos e promover articulação entre os mais variados contextos e muitas vezes trazendo o próprio contexto em que estão inseridos para dentro da sala de aula.

Contextualizar temas é um fator expressivo na sala de aula, pois agrega valor ao ambiente do contexto e à própria vida do aluno. Este, que muitas vezes, não tem um olhar preparado para analisar o seu entorno, um dos motivos, pode ser a própria escola em suas componentes do curso que não mostra maneiras diferenciadas de ensino, assim como está já mencionada, para que haja auxílio na construção do conhecimento (AZEVEDO, 2013).

Os estudantes da atualidade utilizam-se muito da tecnologia, voltada para a utilização de aplicativos, jogos entre outros. Porém, ainda não se vê essa realidade sendo aplicada nas escolas, principalmente nas escolas públicas de periferia, em alguns casos eles acham entediante não poderem fazer uso dos seus celulares, por exemplo, como forma de estarem conectados com o mundo e não se sentirem “presos” na escola, obviamente esse uso deve ser mediado, pois ele pode ser desviado para o uso de outras coisas desinteressantes para o que está sendo trabalhado na sala de aula.

A realidade do ensino, nas escolas públicas, não acompanha a forma como os estudantes provavelmente gostariam de ser ensinados, pois percebe-se, por parte dos alunos, muito anseio por aulas renovadas.

O aluno, não é um ser vazio, possui vivências, características e uma série de questões empíricas que o cercam. Então, nada melhor do que discutir abordagens temáticas com enfoque CTS. Além disso, pode-se notar, através das amplas leituras realizadas, um despertar de interesse diferenciado desses estudantes pelo ensino, quando as aulas não são dadas somente de forma dita tradicional.

Normalmente os estudantes vão por obrigação para a escola, dessa forma, a qualidade da aprendizagem fica abaixo do desejável, para que isso seja resolvido,

deve-se ter um olhar direcionado para o aqui e agora, onde os professores devem investigar os alunos de sua turma, para engajar-se no contexto deles, assim podendo preparar aulas mais interessantes para tal público, onde o ensino aprendizagem seja evoluído e de melhor aproveitamento por parte de todos (ANJOS, 2019).

As séries televisivas são um atrativo para o público em geral, e há uma grande variedade de séries disponíveis para assistir. Este tipo de entretenimento também pode ser utilizado como ferramenta de ensino, pois em seus enredos possuem temas da atualidade e conectados ao cotidiano do aluno.

Segundo o site TecMundo (2021), a série *Breaking Bad* é uma série da televisão americana, que apresenta grande sucesso entre o público jovem. Ela retrata a vida do químico Walter White, um professor de Química brilhante, mas frustrado com sua situação financeira e o interesse dos adolescentes do ensino médio em suas aulas. Devido a um problema de saúde grave ele decide empregar seus conhecimentos de química para a produção de metanfetamina, uma droga de abuso, para garantir que sua família não fique desamparada caso ele não resista ao câncer.

A metanfetamina é uma droga psicoativa, ou seja, age no sistema nervoso central (SNC), com elevada ação estimulante, aumentando o estado de alerta físico e mental, mesmo horas após sua utilização.

Neste trabalho de conclusão de curso foi utilizado na sala de aula a série televisiva *Breaking Bad* como tema gerador, buscando com isso que os estudantes discutam e dialoguem sobre o tema, assim como sobre as questões éticas e profissionais envolvidas na decisão do personagem Walter White.

Pensando nisso, surgiram alguns questionamentos como: O que levou o personagem principal da série a produzir metanfetamina? É aceitável do ponto de vista ético a decisão dele? A decisão de Walter White causará danos à sociedade? Este tema é abordado abertamente na sociedade? Quais as ações e os danos da metanfetamina no organismo? Então, decidiu-se que estas questões regeriam o desenvolvimento desse trabalho.

Acredita-se que esta abordagem temática no ensino é de extrema importância, pois o aluno é estimulado a construir o seu conhecimento através do debate, e desta maneira desenvolver a sua própria autonomia. Assim, tornando-se um ser humano mais crítico e um cidadão mais preparado para assumir seu lugar na sociedade.

A metodologia de abordagem deste trabalho foi realizada por pesquisa bibliográfica e de campo, qualitativa, utilizando-se de um questionário com perguntas abertas e fechadas. A partir dos dados coletados com as pesquisas de campo e bibliográfica foi elaborada uma intervenção de abordagem temática com enfoque CTS e aplicada, em seis aulas, entre atividades síncronas e assíncronas, em uma turma do componente curricular Produção de Material Didático para o Ensino de Química do curso de Química Licenciatura da UNIPAMPA – campus Bagé.

Assim, objetivou-se de modo geral analisar, através do enfoque CTS, os aspectos científicos e sociais contidos na série Breaking Bad.

De maneira específica o presente trabalho de conclusão de curso teve por objetivo:

- ❖ Realizar uma pesquisa (questionário) com os discentes da componente Produção de Materiais Didáticos para o Ensino de Química;
- ❖ Elaborar e aplicar uma sequência didática com enfoque CTS;
- ❖ Analisar a ética do personagem da série através de debates entre os estudantes;
- ❖ Provocar o debate entre os estudantes em relação à temática;
- ❖ Instigar o pensamento crítico sobre a discussão;
- ❖ Relacionar a estrutura química da metanfetamina com neurotransmissores endógenos;
- ❖ Desenvolver um olhar crítico dos estudantes sobre a temática abordada.

A ideia inicial de trabalhar com este tema surgiu durante uma semana acadêmica, na qual houve uma palestra que abordava a discussão sobre a ética do personagem Walter, da série Breaking Bad. Então, surgiu a curiosidade de explorar mais sobre o tema e promover a discussão em sala de aula sobre o uso de drogas de abuso e o seu impacto social, e tentar ampliar com grupos de discussão, unindo as atitudes desempenhadas pelo personagem do seriado Walter White, juntamente com a química da metanfetamina, contextualizando com o ensino de Química/Bioquímica.

Portanto, este trabalho se justifica devido ao tema a ser abordado, o uso de drogas de abuso e as questões éticas/sociais envolvidas na série Breaking Bad, ter grande impacto na sociedade e principalmente, entre jovens em idade escolar.

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

Esse capítulo foi dividido em cinco tópicos, sendo eles, ciência tecnologia e sociedade (CTS), anfetaminas, neurotransmissores, ação da metanfetamina nos neurotransmissores endógenos e a utilização de seriados de TV no ensino de química, que possibilitou o embasamento da teoria para esse trabalho de conclusão de curso.

2.1 Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

Ao longo das décadas o movimento CTS vem inserindo-se no ensino, pois vê-se a necessidade de formar cidadãos mais críticos, e faz-se necessária a discussão em sala de aula pelos alunos, com o professor sendo o mediador, para que os estudantes possam experimentar o contexto em que estão inseridos, mais próximo a eles (GENOVESE, 2019). Podendo desfrutar de seus pontos de vista e abarcando cenários poluídos de opiniões e mesmo assim, conseguindo dialogar utilizando suas ideias e raciocínios, passando dos seus conhecimentos prévios para o conhecimento científico, ou seja, construindo conhecimento.

Zanotto; Silveira; Sauer, (2016, p. 728) fazem a seguinte reflexão, “No contexto da sala de aula, observa-se que há uma dissonância entre o currículo de Química e o cotidiano que o educando vivencia em relação às inovações científicas e tecnológicas.”

Sendo assim o enfoque CTS:

Tem por finalidade ajudar os estudantes a dar sentido às suas experiências cotidianas, fazendo-o de um modo que apoie a tendência natural dos estudantes para integrarem as perspectivas pessoais provenientes dos seus ambientes sociais, tecnológicos e naturais (AIKENHEAD, 2009, p. 22).

Uma vez que os estudantes se tornem cidadãos mais críticos, a sociedade como um todo, provavelmente, ganhará muito com isso. Pois, dessa forma, não será uma sociedade facilmente manipulável.

Com base na BNCC (2018, p. 463):

Para formar esses jovens como sujeitos críticos, criativos, autônomos e responsáveis, cabe às escolas de Ensino Médio proporcionar experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da

realidade, o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicos e ambientais) e a tomada de decisões éticas e fundamentadas. O mundo deve lhes ser apresentado como campo aberto para investigação e intervenção quanto a seus aspectos políticos, sociais, produtivos, ambientais e culturais, de modo que se sintam estimulados a equacionar e resolver questões legadas pelas gerações anteriores – e que se refletem nos contextos atuais –, abrindo-se criativamente para o novo. (BRASIL, 2018, p. 463).

Os temas com enfoque CTS possuem algumas características como serem controversos, provocarem discussão, aguçarem a curiosidade, transformarem visões e pensamentos a respeito dos assuntos tratados na discussão entre outros.

2.1.1 Sequência Didática

A sequência didática (SD) é uma forma viável da aplicação de abordagens temáticas com enfoque CTS, uma vez que torna o processo de ensino aprendizagem mais organizado e ainda trabalha os graus de dificuldade da abordagem de uma forma facilitada, no sentido de nivelar os conhecimentos dos estudantes, visto que com esse tipo de didática, busca-se alcançar os estudantes mais distantes, dentro de um contexto da sala de aula, e aproximá-lo do ensino, onde em muitas vezes, encontra-se ultrapassado, sem didática e nada atrativo, por isso o professor que busca atualizar-se, pesquisar e aplicar novas metodologias de ensino como a SD, ganham o aluno para o conhecimento vindouro da sua sala de aula.

Aceitamos que cada aluno chegue à escola com uma bagagem determinada e diferente em relação às experiências vividas, conforme o ambiente sócio-cultural e familiar em que vive, e condicionado por suas características pessoais. [...] a primeira necessidade do educador é responder às perguntas: que sabem os alunos em relação ao que quero ensinar? Que experiências tiveram? O que são capazes de aprender? Quais são seus interesses? Quais são seus estilos de aprendizagem? [...] nos proporciona referências para definir uma proposta hipotética de intervenção, a organização de uma série de atividades de aprendizagem que, [...] supomos que possibilitará o progresso dos alunos (ZABALA, 1998, p.199).

A SD é composta por etapas, nas quais são desenvolvidas as aulas com o propósito de alcançar o máximo dos estudantes inseridos naquele grupo da aplicação, busca-se com isso envolvê-los na dinâmica das etapas, nivelando os seus conhecimentos, conhecendo mais dos seus saberes e vivências, assim, aproximando-os da construção do conhecimento. Em meio a isso, a discussão e/ou o debate são de fato um passo importante no processo das etapas, pois é através dele que far-se-

á o diálogo crescer entre os educandos, também será o lugar onde terão a oportunidade de colocarem suas visões, expressarem seus pensamentos e refletirem sobre os diálogos e conhecimentos que se fazem diferentes do seu.

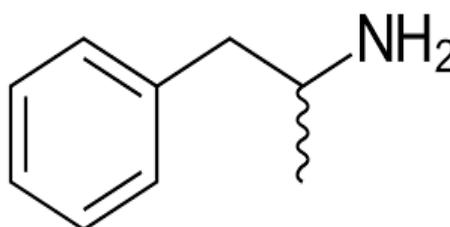
Cabe muito bem ao papel do professor, se utilizar das metodologias de ensino, para fazer de suas aulas um lugar mais cheio de estímulos para seus alunos para Zabala (1998, p. 2016) “O aluno necessita de incentivos e estímulos. [...] Sem incentivos, sem estímulos, e sem entusiasmo o aluno dificilmente poderá enfrentar o trabalho que lhe é proposto.”

Esse tipo de metodologia, desperta nos alunos, uma sensação de quero mais, quero saber, aprender, discutir mais sobre o assunto, pois isso fica nítido na maior parte dos educandos, quando a aula não é desenvolvida de forma dita tradicional, e sim pensada com um olhar voltado para aquele momento oportuno. E o que o educador busca é instigar, provocar indagações e despertar esse aluno para o ensino.

2.2 Anfetaminas

As anfetaminas pertencem à classe das feniletilaminas, com uma substituição de um grupo metila na posição do carbono alfa (figura 1):

Figura 1 - Estrutura química da anfetamina



Fonte: Química suprema (2013)

De acordo com Dorta *et al.* (2018), as anfetaminas são psicoestimulantes de ação central cujo efeito ocorre principalmente na neurotransmissão de monoaminas como a norepinefrina (NE), dopamina (DA) e serotonina (5-HT).

2.2.1 Histórico

A anfetamina (beta-fenil isopropilamina) surgiu no início do século XX, como substância sintética com potencial de abuso (MARTINIS *et al.*, 2018).

Dá-se o nome “estimulantes - tipo anfetamina” ao grupo de substâncias compostas de estimulantes sintéticos que inclui a anfetamina, metanfetamina e ao grupo das anfetaminas anel - substituídas como o “êxtase” (metilendioximetanfetamina - MDMA) e seus análogos. [...] A anfetamina foi sintetizada em 1887, por Lazar Edeleanu, porém, seus efeitos farmacológicos só foram estudados a partir do final da década de 1920, época em que foi largamente utilizado no tratamento da obesidade, narcolepsia, hipotensão e síndrome de hiperatividade em crianças. A metanfetamina foi sintetizada, e seu dextroisômero é considerado o derivado anfetamínico com maior potencial de abuso. (OGA; CAMARGO; BATISTUZZO, 2014, p. 374).

Segundo Oga, Camargo e Batistuzzo (2014), na Segunda Guerra Mundial, tanto os alemães e aliados, como os japoneses, utilizavam anfetaminas para melhorar o desempenho de suas tropas. Os japoneses, além de suas tropas, também faziam uso de anfetaminas em trabalhadores civis.

A maior apreciação pela metanfetamina como droga de abuso, pelo público adolescente dos Estados Unidos, se deu antes da década de 1970 quando a cocaína ainda não era tão popular. Porém, a anfetamina é mais atrativa por produzir uma maior estimulação do sistema nervoso central, com mais tempo de ação.

Antes do recrudescimento da popularidade da cocaína na década de 1970, a metanfetamina era responsável por cerca de 80% dos casos de adolescentes usuários de drogas nos Estados Unidos. [...] A anfetamina é o protótipo de uma classe de compostos não catecolamínicos que produz acentuada ação estimulante no SNC, mais persistente que a da cocaína, o que torna os anfetamínicos atrativos como fármacos de abuso. Por aumentar o estado de alerta físico e mental, os anfetamínicos são muito populares entre os indivíduos que necessitam de vigília prolongada, como motoristas e estudantes. (OGA; CAMARGO; BATISTUZZO, 2014, p. 375).

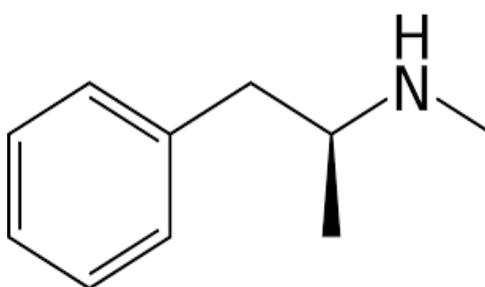
2.2.2 Metanfetamina

A metanfetamina também conhecida por “cristal”, é considerada uma droga sintética que provém do grupo das drogas derivadas das anfetaminas.

Para Liberato, (2019, p. 77), “As anfetaminas são estimulantes, exercendo efeitos sobre os neurônios que liberam dopamina, adrenalina e noradrenalina e fazendo com que sejam liberados com maior frequência”.

A anfetamina e a metanfetamina são moléculas quirais. Seus estereoisômeros são designados por sua configuração R, S e/ou por sua rotação dextrorrotatória (+) ou levorrotatória (-). [...] os efeitos no SNC da S(+)- metanfetamina são cerca de 10 vezes maiores do que aqueles da R(-)-metanfetamina, mas este último fármaco tem propriedades vasoconstritoras maiores do que o primeiro (LIBERATO, 2019, P. 64).

Figura 2 – Estrutura química da metanfetamina



Fonte: Infoescola (2010)

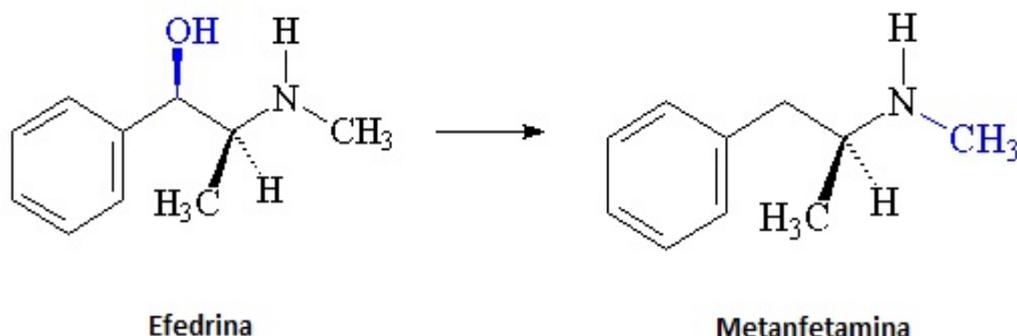
2.2.2.1 Síntese da metanfetamina

A metanfetamina pode ser sintetizada a partir de várias rotas sintéticas, porém vale ressaltar a questão do grau de pureza quando esta síntese é sugerida como droga de abuso (narcótico), principalmente quando fabricada sem controle de qualidade.

2.2.2.1.1 Rota sintética

A rota sintética mais simples e mais utilizada para “cozinhar”, principalmente por pessoas sem muitos conhecimentos químicos, é a rota mostrada na (figura 3), pois a efedrina ou pseudoefedrina pode ser encontrada facilmente em medicamentos para resfriado.

Figura 3 - Rota sintética, redução da efedrina



Fonte: Adaptado de QNInt, Autora (2022)

Se não fosse o bastante, a metanfetamina pode ser facilmente produzida em laboratórios caseiros a partir da pseudoefedrina encontrada em remédios para gripe e resfriado, sendo a síntese de baixo custo. A produção sem controle de qualidade acarreta a síntese de metanfetamina com alto grau de impurezas, aumentando ainda mais a problemática dos efeitos negativos no organismo devido ao abuso no seu uso.

2.2.2.2 Toxicidade

As drogas de abuso, no geral, causam danos à saúde, não só mental, mas também física, acarretando uma série de problemas ao usuário.

Os efeitos da metanfetamina no organismo são variados, segundo Dorta *et al.* (2018), “sensação de prazer e euforia no início do uso da substância [...] psicose anfetamínica, após o uso repetido”.

Promovem os efeitos agudos da substância, como: estimulação locomotora, euforia, comportamento estereotipado e anorexia. Além disso, os anfetamínicos são inibidores da MAO, enzima responsável pela oxidação da norepinefrina e serotonina. (DORTA *et al.*, 2018, p. 169).

Segundo Oga; Camargo; Batistuzzo, (2014), com o aumento da concentração de norepinefrina nas sinapses, pelas anfetaminas, existe a possibilidade de surgirem efeitos cardiovasculares a partir do seu uso, induzindo efeitos tóxicos no coração.

Além disso, vale lembrar que por ser uma droga sintética, há também a dependência, levando o usuário, provavelmente, a tornar-se dependente químico.

Para Dorta *et al.* (2018, p. 173):

Os sintomas de dependência a anfetaminas e seus derivados incluem: desejo irresistível de usar a substância, perda do controle do uso, continuação do uso a despeito dos efeitos adversos, interferência do uso nas atividades ou obrigações sociais, aumento de quantidades utilizada ao longo do uso, desenvolvimento de tolerância, gasto de grande período do dia utilizando, planejando utilizar ou obtendo a substância e presença de síndrome de abstinência na retirada ou durante a redução do uso. (DORTA *et al.* 2018, p. 173).

2.2.2.3 Impacto Social

Existem fatores, em um contexto negativo, aliados ao impacto social relacionados ao abuso de drogas como a metanfetamina, alguns como aumento da criminalidade, violência, tráfico de drogas, doping, lavagem de dinheiro, laboratórios clandestinos, entre outros. Estes fatores, são primordiais, impactam a sociedade em geral, principalmente aquelas que são desprovidas financeiramente. Além de, acentuar os problemas sociais já vivenciados.

A ameaça de drogas sintéticas como metanfetamina [...] e novas substâncias psicoativas (NSP) é um importante problema de drogas a nível mundial. [...] os estimulantes do tipo anfetamínico são os segundos fármacos mais utilizados no mundo, superando o uso da cocaína e da heroína. (UNODC, 2014, p. 1).

Como mencionado anteriormente, a metanfetamina é uma droga de fácil fabricação caseira, tendo em vista que este também é um fator razoável de impacto social relacionado à metanfetamina.

Estimativas mundiais apontam que aproximadamente 230 milhões de pessoas, com idade entre 15 e 64 anos, usam drogas ilícitas a cada ano. Destes, 27 milhões ou 0,6% da população mundial apresentam problemas decorrentes desta prática. Entrementes, as substâncias psicoativas ilícitas matam 0,2 milhões de pessoas a cada ano, favorecendo o devastamento familiar e a miséria de milhares de pessoas. (CAPISTRANO *et al.* 2013, p. 469).

2.3 Neurotransmissores

Os neurotransmissores, são produzidos pelos neurônios, agem como mensageiros químicos, carregando informações de um neurônio para outro na fenda

sináptica, dessa forma, o sistema nervoso central (SNC) utiliza os neurotransmissores como mecanismos para enviar comandos.

Os neurotransmissores são, portanto, moléculas que atuam como sinalizadores químicos entre as células nervosas. Para que uma molécula seja um neurotransmissor ela deve ser sintetizada no interior do neurônio. (LIBERATO, 2019, p. 18).

Segundo Liberato (2019, p. 19), “O sistema nervoso dos mamíferos utiliza mais de trinta substâncias como neurotransmissores.”

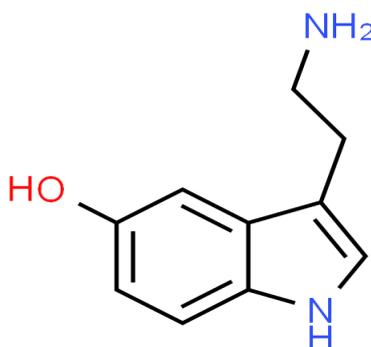
2.3.1 Serotonina

A serotonina é um neurotransmissor, com estrutura de uma amina heterocíclica, que realiza importantes funções no sistema nervoso central (SNC) relacionadas ao comportamento e fisiologia, como atenção, memória, modulação da dor, entre outras.

Neurônios que liberam serotonina estão envolvidos com a regulação da atenção e com outras funções cognitivas complexas. É o único transmissor que se comunica diretamente com músculos voluntários, por isso andar, comer, conversar e respirar depende de sua liberação, que também parece contribuir para os processos de atenção, do despertar e da memória. (LIBERATO, 2019, p. 23)

A serotonina 5-HT, para Feijó (2011, p. 75) “[...] é uma indolamina, produto da hidroxilação e carboxilação do aminoácido triptofano. [...] é secretada por neurônios serotoninérgicos e age em receptores de neurônios pós-sinápticos.”

Figura 4 – Estrutura química da serotonina



Fonte: farmaceuticodigital (2019)

2.3.2 Noradrenalina e Dopamina

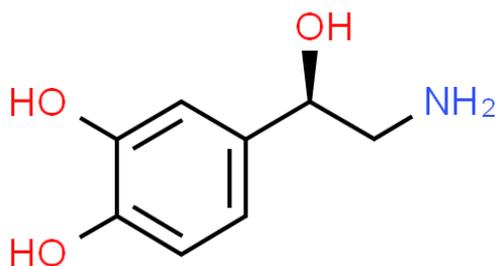
A noradrenalina e a dopamina fazem parte do grupo das catecolaminas, amins biogênicas, são amins heterocíclicas, que possuem o anel catecol, encontradas no sistema nervoso central (SNC), por isso serão abordadas juntas neste subcapítulo.

A liberação das catecolaminas é mediada pela transmissão, induzida pelo estresse, do impulso nervoso originado a partir do núcleo adrenérgico no hipotálamo. Elas podem ser liberadas quando se sente uma emoção forte como medo, raiva, tensão, ansiedade ou terror. (LIBERATO, 2019, p. 19).

A dopamina:

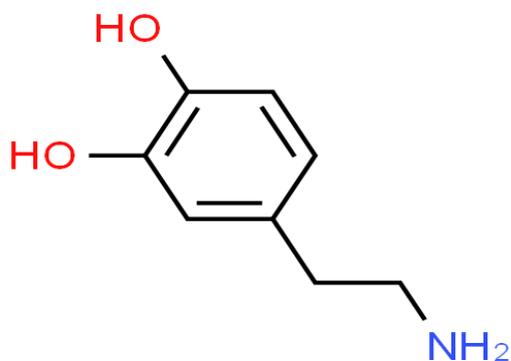
É responsável por regular o movimento dos músculos, o sono, a vigília, as sensações de prazer e as flutuações de humor. A dopamina é uma amina heterocíclica encontrada no cérebro. Ela age nos sistemas do cérebro envolvidos na fome, na sede, no sexo e na busca do prazer. (LIBERATO, 2019, p. 20).

Figura 5 – Estrutura química da noradrenalina



Fonte: farmaceuticodigital (2019)

Figura 6 – Estrutura química da dopamina



Fonte: farmaceuticodigital (2019)

2.3.3 Metanfetamina como inibidor da Monoamina Oxidase (MAO)

A monoamina oxidase é uma enzima que faz a degradação de neurotransmissores, existente na fenda sináptica e nos neurônios pré-sinápticos, fazendo a quebra principalmente das monoaminas, como a noradrenalina e serotonina.

São enzimas contendo flavina como uma proteína integral localizadas na membrana externa da mitocôndria. MAO são proteínas que catalisam a desaminação oxidativa de monoaminas endógenas ou exógenas [...] A MAO existe nas regiões neuronais e não neurais do cérebro, bem como nos órgãos periféricos. A principal função da MAO é regular os níveis de aminas biogênicas presentes nos tecidos, especialmente no cérebro. (LIMA, 2019 p. 20).

Para Lima (2019), os neurotransmissores (dopamina, serotonina, norepinefrina, tiamina e triptamina) estão entre os principais substratos fisiológicos da MAO.

De acordo com Martinis *et al.*, (2018, p. 169) “[...] os anfetamínicos são inibidores da MAO, enzima responsável pela oxidação da norepinefrina e serotonina.

2.4 Ação da metanfetamina nos neurotransmissores endógenos

A metanfetamina interfere na liberação dos neurotransmissores dopamina e noradrenalina, no SNC, age aumentando a liberação e diminuindo a recaptção desses transmissores. Dessa forma, aumenta a quantidade dessas substâncias na fenda sináptica, ficando suas funções exacerbadas no organismo.

[...] sabe-se que essas substâncias promovem o bloqueio dos transportadores de norepinefrina (NET), dopamina (DAT) e serotonina (SERT), impedindo a recaptção desses neurotransmissores. [...] Mediante bloqueio ou inversão da direção dos transportadores de neurotransmissores que medeiam a receptação das monoaminas (dopamina, norepinefrina e serotonina) para as terminações pré-sinápticas, potencializam a neurotransmissão dopaminérgica, adrenérgica e serotoninérgica (DORTA, 2018, p. 169).

Segundo Oga; Camargo; Batistuzzo, (2018, p. 377) “Alguns estudos demonstraram que anfetaminas halogenadas na posição *p* apresentam efeitos semelhantes a agentes liberadores de 5-HT (serotonina).

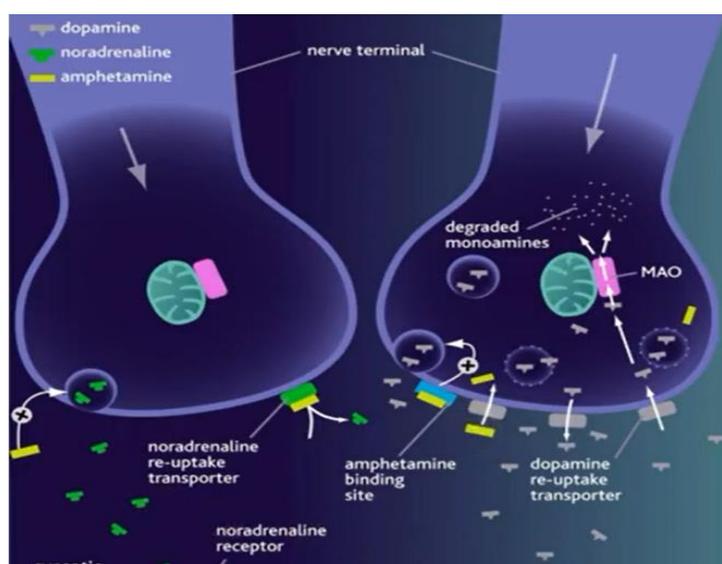
A sua estrutura química é muito semelhante à das catecolaminas, o que é determinante para a sua ação no SNC justificando, desse modo, os seus aditivos [...] esta semelhança explica a falta de seletividade por parte de alguns transportadores membranares. (COSTA, 2015, p. 36).

Ainda Oga; Camargo; Batistuzzo, (2018, p. 378) diz que “Muitos autores creditam as ações dos anfetamínicos à similaridade estrutural com a dopamina e norepinefrina. Poderiam, assim, funcionar como falsos neurotransmissores.”

O aumento na concentração de dopamina observada na estrutura límbica denominada *accumbens* é o responsável pela sensação de prazer e euforia no início do uso da substância. Esse aumento deve-se à depleção vesicular da dopamina; inibição da sua recaptação; e reversão do seu transportador (DAT), que por sua vez, promove efluxo de dopamina na fenda sináptica (MARTINIS et al.,2018, p.169).

A ação da metanfetamina em **baixas doses** (Figura 7), causa aumento da concentração de dopamina na fenda sináptica, ligando-se à membrana pré-sináptica induzindo a liberação de dopamina, interagindo com as vesículas dopaminérgicas, forçando a liberação da dopamina delas, ligando-se então aos transportadores pré-sinápticos de recaptação de dopamina, invertendo seu fluxo de transporte (de dentro para fora do neurônio). A mesma coisa acontece com a noradrenalina, a metanfetamina se liga à membrana pré-sináptica induzindo a sua liberação e bloqueando a sua recaptação.

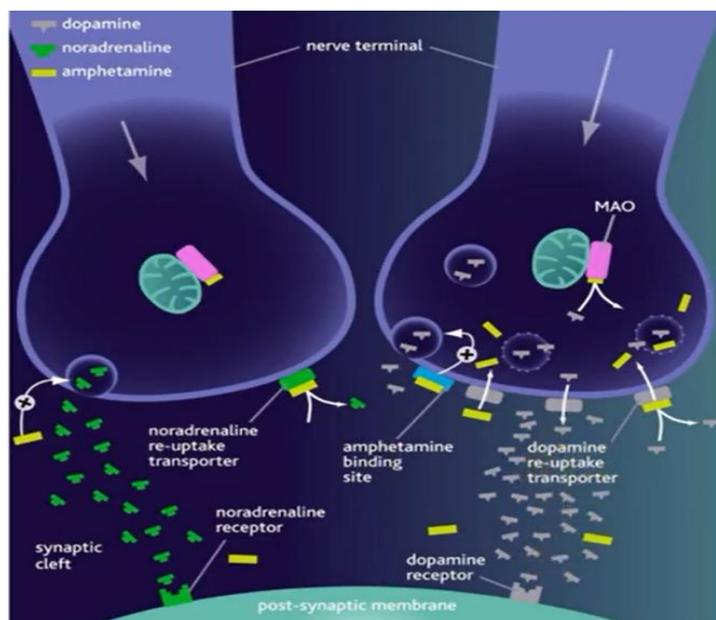
Figura 7 – Ação das anfetaminas (metanfetamina) em **baixas doses**



Fonte: Toxicologia Inta (2016)

Em **altas doses**, a metanfetamina, além do que foi mencionado acima, ainda inibe a MAO, tanto para a dopamina quanto para a noradrenalina (Figuras 5 e 6), causando desequilíbrio no SNC dos neurotransmissores citados.

Figura 8 – Ação das anfetaminas (metanfetamina) em **altas doses**



Fonte: Toxicologia Inta (2016)

2.5 Utilização de seriados televisivos no ensino de Química

Atualmente os seriados de televisão ganharam um grande espaço na vida cotidiana das pessoas, o interesse por esse tipo de atração é ainda maior entre os jovens. Um dos motivos é por estar mais acessível economicamente, pois a algum tempo somente pessoas de poder econômico superior, tinham acesso a esses tipos de conteúdo, sendo somente possível de se ter em casa por meio de elevadas mensalidades de assinatura, hoje em dia esses valores tornaram-se mais acessíveis, por conta de canais e/ou aplicativos como a Netflix, por exemplo.

Refletindo sobre isso, pensa-se formas de aproximar o aluno do conteúdo de química, visando que este aproveite mais sobre as aulas de química, utilizando essa importante ferramenta que está ao alcance do ensino, que antes, possivelmente não era nem cogitada.

Paralelamente ao cinema, existem também as séries televisivas, que embora sejam destinadas especificamente para a televisão, contam com elementos

cinematográficos em suas produções e conseqüentemente são uma opção didática a ser destacada para o ensino de Ciências. Um exemplo bem claro é o seriado *Breaking Bad*. (LOPES; CARVALHO; SILVA, 2020, p. 88-89).

Em uma aposta nem tão alta assim, pois os seriados já estão inseridos no cotidiano da maioria dos alunos, apostar na ideia de utilizar seriados de TV no ensino, parece um caminho quase que perfeito para atraí-los aos conteúdos de química, visto que quando se assiste algo, ligeiramente quase que inconsciente já se faz um pré julgamento do que se está vendo, no geral ainda, para que todo esse envolvimento se torne mais estimulante para os estudantes, é utilizar das séries que causam provocação e logo geram uma opinião ou uma crítica, que pode ser utilizada para tornar a discussão mais interessante.

Dentro da sala de aula, o professor que utiliza essa didática com seriados como ferramenta, pelo que se pode notar, torna-se, pela visão de muitos alunos, aquele que a aula em si é mais atraente, e com isso uma vez provocados pelo assunto, são estimulados a participar mais e a construir seus conhecimentos de forma mais autônoma e sem se sentirem forçados a aprender algo que é ensinado através de uma outra metodologia, que se mostra ultrapassada nos dias de hoje. Porém, sabe-se que essas novas abordagens podem até não serem tão novas assim, mas ainda são pouco utilizadas e exploradas pelos docentes.

3 METODOLOGIA

A abordagem metodológica foi realizada de forma qualitativa e desenvolvida através de uma Sequência Didática, com enfoque CTS, tendo como temática a discussão dos aspectos científicos e sociais relatados na série Breaking Bad e principalmente, o impacto social do uso de Metanfetamina. A pesquisa foi realizada na turma de Produção de Materiais Didáticos para o Ensino de Química, do curso de Química Licenciatura, UNIPAMPA campus Bagé. A coleta de dados ocorreu durante a construção da nuvem de palavras, aplicação de questionário e a realização de discussão propostos na sequência didática, após foi realizada a análise dos dados obtidos.

A aplicação da sequência didática foi realizada em uma turma, mista de discente iniciantes e veteranos do curso, composta por 8 alunos e 1 pós-graduanda (ouvinte). Foram realizados quatro encontros síncronos e três assíncronos para a aplicação da sequência didática.

Quadro 1 – Organização da aplicação da sequência didática

(continua)

<u>Sequência Didática (com enfoque CTS)</u>	
1º Encontro (Síncrono – Breve) ½/aula – 18/01/2022	Apresentação da abordagem e os temas a serem abordados nas aulas.
2º Encontro (Assíncrono) 1h/aula – 18/01/2022	Análise do conhecimento prévio, pelo envio do questionário.
3º Encontro (Síncrono) 2h/aula – 25/01/2022	Diálogos sobre a série Breaking Bad. Construção da nuvem de palavras; Apresentação de um breve resumo da série, inclusive sobre a desvalorização do professor. Discussão do aporte Teórico;

(conclusão)

3º Encontro (Síncrono) 2h/aula – 25/01/2022	Diálogos sobre o que é metanfetamina e sobre questões de suas consequências sociais; estrutura, efeitos colaterais, histórico de uso no Brasil, impacto do uso na sociedade...
4º Encontro (Assíncrono) 2h/aula – 25/01/2022	Orientação para os grupos de discussão; Compartilhamento de um quadro para incluir dúvidas e argumentos.
5º Encontro (Síncrono) 2h/aula – 15/02/2022	Apresentação da situação problema através de recortes dos episódios da série Breaking Bad; Discussão; Reaplicação da nuvem de palavras
6º Encontro (Síncrono) 1h/aula – 15/02/2022	Intervenção/aula de bioquímica trabalhando a relação da estrutura química da droga de abuso metanfetamina (narcótico) com os neurotransmissores endógenos.
7º Encontro (assíncrono) 2h/aula – 22/02/2022	Reaplicação do questionário.
Obs.: Pesquisa Qualitativa por meio da análise dos debates, nuvem de palavras e questionários.	
Componente: Produção de Material Didático para o Ensino de Química composta por 12 alunos (turma mista) e 1 pós-graduanda.	

Fonte: Autora (2022)

No primeiro encontro (síncrono) foi apresentada, de forma breve, a metodologia e o tema das aulas. O questionário para análise do conhecimento prévio dos discentes foi compartilhado com os discentes, este encontro ocorreu de forma assíncrona. Já, o terceiro encontro (síncrono) foi realizado o diálogo sobre a série Breaking Bad, construção da nuvem de palavras; apresentação de um breve resumo da série, inclusive sobre a desvalorização do professor; discussão do aporte teórico; diálogo

sobre o que é metanfetamina, estrutura, efeitos colaterais, histórico de uso no Brasil, impacto do uso na sociedade, entre outros.

No quarto encontro (assíncrono) foi realizada a orientação para os grupos de discussão e o compartilhamento de um quadro para colocar dúvidas e argumentos condizentes com o assunto dos grupos relacionados a série Breaking Bad, os discentes foram divididos em grupos por temas: sistema de saúde no Brasil e Estados Unidos, condições de trabalho e valorização dos professores, fiscalização sobre a produção, venda e consumo de metanfetamina (narcótico) e conhecimentos químico, após foi encaminhado artigos para que pudessem se apropriar mais sobre os temas e preparar-se para a discussão.

O quinto encontro foi de forma síncrona, foi apresentada a situação problema através de recortes dos episódios da série Breaking Bad, após realizou-se a discussão, na qual cada um dos discentes participantes expuseram seu ponto de vista. Após o término da discussão foi reconstruída a nuvem de palavras do terceiro encontro.

No sexto encontro (síncrono) foi realizada a Intervenção/aula sobre a relação da estrutura química da droga de abuso metanfetamina (narcótico) com os neurotransmissores endógenos.

Ainda, no sétimo e último encontro (assíncrono) foi encaminhada a reaplicação do questionário, sendo uma das formas, além da nuvem de palavras, para avaliar o conhecimento adquirido por eles após a aplicação da sequência didática.

As respostas obtidas através dos questionários, nuvens de palavras, participação e falas durante a discussão produziram os dados analisados na construção deste TCC.

4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste espaço serão apresentados os resultados obtidos através da sequência didática e da discussão da situação problema.

4.1 Sequência Didática (SD)

A sequência didática foi dividida em 7 encontros, os quais estão descritos a seguir.

4.1.1 Primeiro Encontro

O primeiro foi de forma síncrona, com a utilização da plataforma de videoconferência *google meet*, bem breve, somente para embasar os estudantes sobre do que se tratava a aplicação da sequência didática com enfoque CTS e de que forma ocorreria os encontros e atividades propostos na sequência didática.

4.1.2 Segundo Encontro

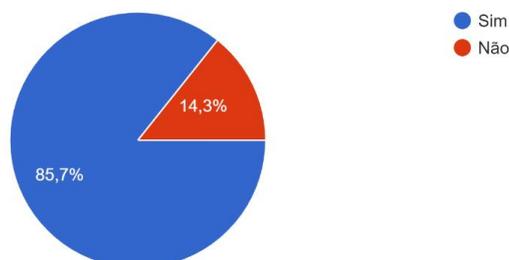
O segundo deu-se de forma assíncrona, pelo envio do link do *google forms* com o questionário para realizar um levantamento do conhecimento prévio dos estudantes. O questionário possuía 12 questões, dos 9 participantes presentes na sala, 7 responderam (Apêndice B).

Questão 1: Você assiste séries de TV?

Figura 9 – Questão 1 do questionário

1) Você assiste séries de TV?

7 respostas



Fonte: Autora (2022)

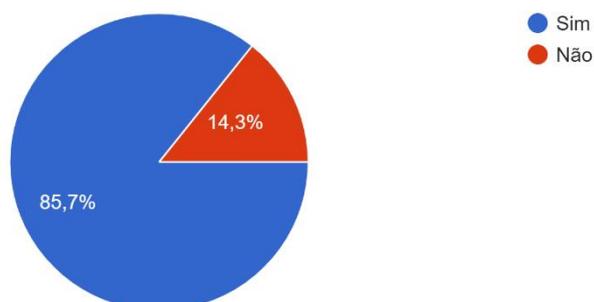
Na questão 1, notou-se uma porcentagem bem relevante de estudantes que assistem séries de TV, esse dado demonstrou ser interessante a ideia de utilizar séries televisivas como ferramenta no ensino, nesse caso no ensino de química.

Questão 2: Você conhece a série Breaking Bad?

Figura 10 – Questão 2 do questionário

2) Você conhece a série Breaking Bad?

7 respostas



Fonte: Autora (2022)

A questão 3 foi atrelada a 2, se sua resposta foi Sim na questão 2, comente o que você pensa sobre a série.

O **aluno 2** não soube responder, pois não assistiu a série Breaking Bad, já as respostas dos demais colegas, foram as mais variadas.

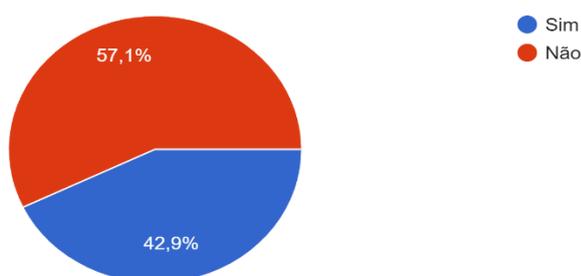
O **aluno 1** fala sobre o conhecimento químico, que pode ser preocupante se utilizado para fins ilícitos “[...] *muito interessante a questão do quão perigoso é o conhecimento se usado de forma errada, principalmente quando se trata de questões químicas, [...] um professor que possui aquele conhecimento e devido as circunstâncias acaba usando esse conhecimento para fazer algo ilícito.*” Houve também uma outra resposta do aluno 7 que poderia ser uma reflexão da anterior: “*Reflete a realidade financeira do professor que por vezes necessita outras rendas*”. A maioria dos estudantes concordaram que a série mostra conhecimentos científicos relacionados à química.

A resposta que, do ponto de vista da autora, faz uma larga reflexão sobre a utilização da série é do **aluno 3** que diz o seguinte, “[...] *da mais uma perspectiva pro público de como a química pode ser negativa, no sentido de drogas, porém estimula os alunos a quererem compreender química mesmo que por razões tortas*”. Apesar da resposta dizer que a química pode ser vista de uma forma negativa, ela também salienta que desperta a curiosidade e interesse dos estudantes. Neste contexto, surge a oportunidade que é necessária para aproximar o aluno da aprendizagem significativa, pois quanto mais estimulado com a sala de aula, mais envolvido com o ensino vai estar. Assim, o ensino aprendizagem será de qualidade e a aplicação da abordagem extremamente válida.

Questão 4: Na série um professor de Química envolve-se na produção de drogas sintéticas. Você acha que ele se envolveu nesta situação devido à desvalorização de sua profissão?

Figura 11 – Questão 4 do questionário

4) Na série, um professor de Química envolveu-se na produção de drogas sintéticas. Você acha que ele se envolveu nesta situação devido a desvalorização de sua profissão?
7 respostas



A questão 4 mostra que os alunos não concordaram que o professor se envolveu na produção do narcótico somente pela desvalorização da profissão, provavelmente porque na série ele demonstra audácia em suas ações relacionadas a fabricação da metanfetamina como narcótico. Além disso, pode-se observar esse fator na discussão da situação problema, onde um dos estudantes relata que entende muito do personagem como sendo ganancioso, porém, há outros alunos que concordam que o professor é desvalorizado e como não havia muito tempo de vida para o personagem, ele optou pelo “caminho mais rápido”, como foi citado várias vezes pelos estudantes, conquistando assim cada vez mais dinheiro e até mesmo custear seu tratamento e uma cirurgia e talvez a remissão do câncer. Porém, a sua volta estava tudo desmoronando, a família afastando-se, pessoas morrendo, dinheiro entrando e saindo, e, com tudo isso o sentimento de poder que o personagem assume quando praticamente muda de personalidade de Walter para Heisenberg, parece cegá-lo. Mas, alguns notaram que para o personagem, a falta de interesse dos alunos e o seu salário como professor o impulsionou a esse caminho, pois ele sempre considerou “a química como fantástica”.

Questão 5: Você acha que os professores brasileiros são desvalorizados pelo Estado e pela sociedade?

Nesta questão todos os estudantes compartilharam da mesma opinião, dizendo que sim, os professores são desvalorizados por ambos. Ainda, os **alunos 4 e 5** concordaram que é a profissão que é base e que forma outras profissões, porém o **aluno 5** faz uma ressalva que diz que a sociedade, muitas vezes, delega alguns ensinamentos que devem vir de casa, aos professores.

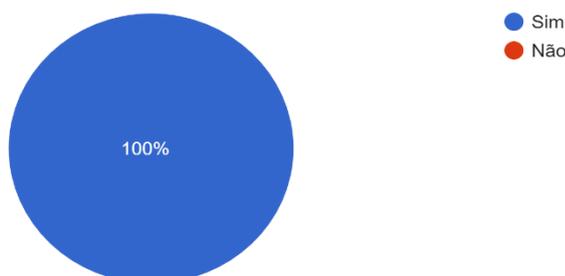
“[...] a sociedade cobra dos professores valores que devem ser ensinados em casa, a desvalorização é imensa, começando pelos salários baixíssimos, tendo em vista que é a profissão que forma outras profissões, [...] a profissão é linda, porém a realidade fora do papel é frustrante, pois a falta de recursos, investimentos e principalmente a falta de respeito impera em muitos âmbitos escolares, sendo extremamente desgastantes para eles.”

Questão 6: Você já ouviu falar sobre narcóticos?

Figura 12 – Questão 6 do questionário

6) Você já ouviu falar sobre narcótico(s)?

7 respostas



Fonte: Autora (2022)

A questão 6 ficou evidente que todos já ouviram falar sobre narcóticos de alguma forma, seja por séries, notícias entre outros.

Questão 7: Se sua resposta foi Sim na questão anterior, cite alguns exemplos de narcóticos (drogas ilícitas).

A questão 7 foi atrelada a anterior.

Aluno 1: *“Xaropes; ou soníferos, sedativos; Estimulantes do cérebro (anfetaminas, moderadores de apetite, cocaína, ”*

Aluno 2: *“Cocaína, marijuana”*

Aluno 3: *“Maconha, Cocaína, Crack, Bala.”*

Aluno 4: *“metanfetamina, lsd, cocaína, ”*

Aluno 5: *“metanfetamina, MD, heroína, LSD, crack entre outras”*

Aluno 6: *“Cocaina e seus derivados”*

Aluno 7: *Cocaina, Metanfetamina, Maconha, LSD, Crack entre outras*

A resposta mais citada foi “cocaína”, seguida por “crack” e depois a “maconha” em mesmo número do “LSD”, além de outras, como a metanfetamina. Os estudantes citaram a resposta “maconha”, porém esta é uma droga natural, evidenciando assim,

um pouco de confusão sobre o assunto por parte dos estudantes. Pois, foi solicitado que citassem narcóticos que são como a metanfetamina é uma droga sintética, ou seja, produzida em laboratório a partir de outros compostos.

Questão 8: O que você conhece sobre metanfetamina?

Aluno 1: *“O uso de metanfetamina, droga que estimula o sistema nervoso central, é altamente viciante e pode trazer graves efeitos colaterais”*

Aluno 2: *“Não conheço”*

Aluno 3: *“Droga sintética que pode causar diversos danos ao sistema nervoso.”*

Aluno 4: *“Não conheço quase nada sobre”*

Aluno 5: *“basicamente o que a série mostra, numa perspectiva mais a fundo no máximo a estrutura química e composição”*

Aluno 6: *“usei a alguns anos para emagrecer”*

Aluno 7: *“A metanfetamina é uma droga que faz parte do grupo das anfetaminas ela também é conhecida com cristal, devido sua forma. Ela é um estimulante cerebral e seu uso prolongado pode causar, ansiedade excessiva e transtornos de personalidade, além de outras complicações. Ela é uma substância ilícita da mesma categoria da cocaína.”*

Dois dos alunos demonstraram não saber nada ou quase nada sobre metanfetamina, já um outro mostra ter algum conhecimento sobre a questão. O **aluno 5**, provavelmente posiciona-se sobre uma visão dos métodos de fabricação apresentados na série e seus impactos na sociedade. As respostas citadas de que os estudantes não conhecem o narcótico pode ter muito a ver com o fato de que no Brasil não ser comumente encontrado, e a mídia e outros meios de comunicação não tratarem comumente sobre esse narcótico, levando ao desconhecimento sobre o assunto.

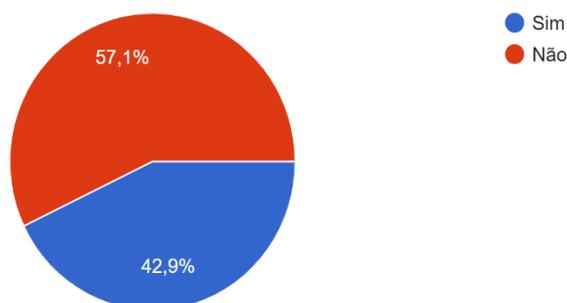
Uma resposta que se destaca é a da **aluna 6**, que diz já ter feito uso da metanfetamina para emagrecer. O emagrecimento se deve ao isômero mais ativo da molécula de metanfetamina, estando atualmente proibido o seu uso, pela característica de ser altamente viciante.

Questão 9: Você conhece alguém que utiliza ou utilizou narcóticos?

Figura 13 – Questão 9 do questionário

9) Você conhece alguém que utiliza ou utilizou narcóticos?

7 respostas



Fonte: Autora (2022)

O gráfico mostra que a maioria dos estudantes conhece ou conheceu algum usuário de narcóticos. Isso pode ser pelo fato de que no Brasil a cocaína e o crack, segundo leituras realizadas, têm um alto índice de usuários, ficando atrás somente dos Estados Unidos, sendo muito mais fácil encontrar usuários desses tipos de drogas.

Questão 10: Você poderia citar um malefício no organismo causado pela utilização de narcóticos?

Aluno 1: *“A utilização destrói a saúde física e mental dos usuários.”*

Aluno 2: *“Inconsciência”*

Aluno 3: *“Doenças pulmonares.”*

Aluno 4: *“Alterações no sistema nervoso, dependência, câncer”*

Aluno 5: *“já ouvi falar de problemas dentários pra quem usa cocaína ou até mesmo a questão do vício, a dependência psicológica”*

Aluno 6: *“Dependencia química”*

Aluno 7: *“ansiedade excessiva além do organismo se tornar dependente”*

Na questão 10, a palavra que mais se sobressaiu foi a “dependência”, apontando algum conhecimento sobre os malefícios da utilização de narcóticos, além das demais respostas que foram dadas corretamente pelos estudantes. Uma única

observação é sobre a resposta do **aluno 5**, que citou “dependência psicológica” que vai um pouco além da conhecida dependência química bastante citada, estando também associada a utilização de narcóticos.

Questão 11: Em relação a convivência social, você poderia citar uma consequência causada pela utilização/vício de narcóticos?

Aluno 1: *“O desemprego”*

Aluno 2: *“Produz uma personalidade diferente”*

Aluno 3: *“Mudança de comportamento, tornando o sujeito agressivo ou em estado vegetal.”*

Aluno 4: *“Pessoas abandonadas pela família e pela sociedade”*

Aluno 5: *“de modo geral observa-se muito o modo como as pessoas agem, já ouvi muitas historias de familiares que consumiram crack e é uma dependencia que leva tudo, arrasa com casa, familia e qualquer outro tipo de amor proprio que possa existir”*

Aluno 6: *“toda familia e entorno fica doente junto”*

Aluno 7: *“Acredito que além da perda da dignidade da pessoa humana, causa também a segregação dos dependentes por parte da sociedade e também acarreta muitos problemas de saúde para o usuário.”*

Os **alunos 2 e 3** concordam com mudanças de comportamento relacionados à personalidade.

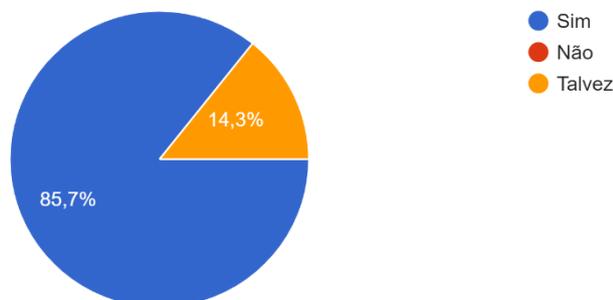
Os **alunos 4 e 7** concordam que uma consequência social, que não parece ser boa, é que a própria sociedade renega os usuários de narcóticos, tentando manter-se longe deles, na maior parte das vezes por medo, pois muitos consideram os adictos indivíduos agressivos.

Questão 12: Você acha que existe um alto índice de consumo de narcóticos na sociedade?

Figura 14 – Questão 12 do questionário

12) Você acha que existe um alto índice de consumo de narcóticos na sociedade?

7 respostas



Fonte: Autora (2022)

O resultado do gráfico (figura 14) mostra que 85,7% dos estudantes acreditam haver um alto índice de consumo de narcóticos. Possivelmente, devido aos meios de comunicação divulgarem que segundo o Centro de Estudos e Pesquisa sobre Álcool e outras Drogas, (2013) o Brasil é um dos países com maior consumo de drogas ilícitas, perdendo apenas para os Estados Unidos em consumo de cocaína e crack.

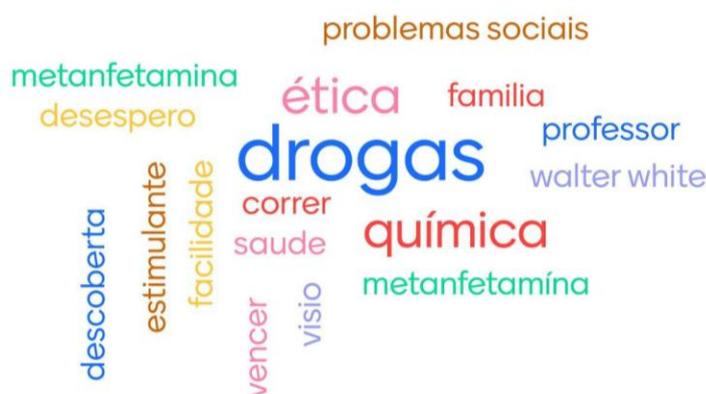
4.1.3 Terceiro Encontro

O terceiro encontro ocorreu de forma síncrona, com a utilização da plataforma de videoconferência *google meet*. Nesse encontro foi solicitado aos alunos que participassem da construção de uma nuvem de palavras, e foi disponibilizado o link e o código para acesso, com o intuito de realizar um levantamento dos conhecimentos prévios sobre a temática. Logo após a construção da nuvem foi realizada a aplicação de uma aula teórica, 9 alunos participaram desse encontro.

A nuvem de palavras (Figura 15) foi construída através da ferramenta *Mentimeter*. Solicitou-se aos estudantes que citassem duas palavras que eles associam com a série *Breaking Bad*. As palavras que foram mais citadas por eles aparecem na nuvem em maior destaque. Todos os 9 discentes presentes no encontro participaram dessa construção.

Figura 15 – Construção da nuvem de palavras

Escreva duas palavras que você associa a série Breaking Bad.

Fonte: Autora (2022)

Observou-se que a palavra mais citada pelos estudantes foi Drogas, seguida por Química e depois ética. O termo drogas pode ter sido o mais lembrado por a série tratar da produção de metanfetamina, e a palavra Química, devido ao principal personagem da série Breaking Bad ser um professor de química. E, por fim, a terceira que apareceu mais destacada foi a palavra Ética, que está presente do começo ao fim da série. Notou-se com a nuvem de palavras, que os estudantes possuíam conhecimentos prévios relacionados a série Breaking Bad.

Nesse mesmo encontro foi realizada uma breve apresentação, por escrito, da série Breaking Bad e uma introdução sobre metanfetamina: classificação, estrutura química, efeitos, impacto social, entre outros (Apêndice C).

4.1.4 Quarto Encontro

Esse encontro ocorreu de maneira assíncrona, sendo enviado ao grupo dos discentes, pelo aplicativo *whatsapp*, orientações solicitando aos estudantes que escolhessem o grupo de discussão que gostariam de participar, sendo eles: Sistema de saúde no Brasil e Estados Unidos; Condições de trabalho e valorização dos professores; Fiscalização sobre a produção, venda e consumo de narcóticos (metanfetamina); Conhecimentos Químicos. Cada grupo ficou com dois estudantes, com exceção do grupo Conhecimentos Químicos que ficou com um único participante.

Foi enviado também artigos científicos para serem utilizados como material de apoio, pudessem colocar suas dúvidas e argumentos (Quadro 2), apenas um estudante participou do preenchimento do quadro.

Quadro 2 – Anotações de dúvidas e sugestões para a discussão

Aplicação TCC - Série Breaking Bad como ferramenta no ensino	
<u>Quadro de dúvidas e argumentos</u>	
Cada um pode escrever suas dúvidas em qualquer um dos temas, vai auxiliar cada grupo a saber o que precisa apresentar	
Temas a serem discutidos sobre a série:	Dúvidas e argumentos:
Sistema de saúde no Brasil e Estados Unidos	
Condições de trabalho e valorização dos professores	O salário do professor E. Basica aumento a R\$ 3.845 em todo o país? A confederação Nacional dos municípios se opõe e orienta a prefeitos a não darem
Fiscalização sobre a produção, venda e consumo de narcóticos (metanfetamina)	Será que as fronteiras abertas vai ajudar ao controle? Exemplo. Fronteira de uruguai com brasil
Conhecimento químico	É possível apreender com a Química de senso comum? Acredito que a prática va poderia ir em auxílio do aprendizado

Fonte: Autora (2022)

4.1.5 Quinto Encontro

O quinto encontro foi realizado de forma síncrona, pela plataforma *google meet*, em qual ocorreu a discussão do tema proposto utilizando trechos da série que foram recortados e organizados em um único vídeo apresentado como situação-problema.

Dos quatro grupos participantes (sete alunos), todos participaram com falas sobre os assuntos abordados nos grupos, apesar de estarem presentes na sala oito estudantes. A pós-graduanda preferiu não se posicionar e somente observou a discussão.

Esse encontro foi gravado e algumas falas mais significativas foram transcritas e apresentadas na sequência do texto. O encontro iniciou-se com o vídeo dos recortes sobre a série *Breaking Bad*, logo após, foi conferido junto aos estudantes dúvidas e argumentos contidos no quadro 3, só a partir desse momento começou a discussão, que esteve a maior parte do tempo voltada para falas do ponto de vista dos estudantes sobre os temas dos grupos, do que propriamente uma discussão. Porém, os posicionamentos foram sempre muito concisos e determinados, a fala do **aluno 1** sobre a situação problema foi inicialmente bastante voltada para a questão ética do personagem da série, Walter White.

“[...] ele não pensou em mais nada, ele não pensou lá na frente o que poderia acontecer, ele não pensou que a família poderia ser afetada, e ele só queria dar garantia financeira para essa família [...].”

O **aluno 1**, também ressalta que, [...] *“de qualquer forma ele teria aposentadoria, tudo bem que a aposentadoria seria menor do que o salário que ele ganhava no momento, mas ele não precisaria ir por esse caminho se ele pensasse no que poderia acontecer [...].”* Porém, a sua colocação ainda está voltada para a desvalorização do professor.

No ponto de vista do **aluno 1**, parece demonstrar desaprovação sobre as ações do personagem na série, junto a desvalorização do professor.

O **aluno 3**, diz que “[...] *são diversos caminhos que poderiam ter levado ele, por exemplo a gente sabe que ele poderia utilizar da sua inteligência [...] e ao invés de desenvolver então, drogas, utiliza-se esse conhecimento para desenvolver algo medicinal [...], não que ele fosse desenvolver algo para o câncer né, por que isso a gente sabe é totalmente fora da realidade, [...], mas ele poderia dentro do seu laboratório ter desenvolvido algo que não fosse de fato a metanfetamina.”*

O **aluno 3** ainda cita que a série quis “*problematizar*” a questão, no sentido que o próprio estudante complementa “[...] *o ser humano, ela retrata muito bem, essas várias personalidades que tem dentro de uma pessoa [...].”*

Em resumo, na opinião dos estudantes, o personagem não tinha o tempo de vida necessário, segundo o médico, para pensar e desenvolver algo mais rentável a curto prazo.

O **aluno 5**, fala que “[...] *que com a pandemia ficou evidente que os Estados Unidos ele não tem esse suporte que nem o Brasil tem de o governo dar essa assistência à saúde, então tem é claro uma enorme diferença por exemplo do*

tratamento que a outra aluna citou para o que deram para ele [...]". Representando o grupo do tema Sistema de saúde nos Estados Unidos e Brasil.

Os **alunos 5 e 8** concordam entre si, que no Brasil a utilização de medicamentos ocorre de forma moderada, pois acreditam que não são prescritos em grande escala medicamentos que possam causar dependência nas pessoas. Já, na opinião da maioria, nos Estados Unidos quando termina o medicamento prescrito pelo médico, as pessoas já estão viciadas e buscam a compra ilegal desses compostos ou similares.

Sobre a desvalorização do professor, o **aluno 5** também faz uma ressalva, "*outra realidade é que os professores realmente buscam outras fontes de renda além da escola, como mostra ali ele na lavagem, no Brasil é vendendo doce, salgado, Avon*".

O **aluno 2**, traz que "*O químico se associa com essas coisas, farmácia drogas e coisas assim, [...] a fabricação de alguma droga tem por traz todo um conceito químico todo um conhecimento que nós aprendemos para que as purezas ser do melhor possível e do ponto de vista focado na fabricação de drogas quanto mais puro o cliente fica mais satisfeito, então todo esse conhecimento que está por traz perfeitamente pode ser aprendido por uma pessoa de senso comum. Essa pessoa de senso comum também traz o interesse de não simplesmente conhecer a profundidade do que se trata a fabricação, toda a metodologia, sinal que pessoas com interesse de fazer não somente drogas, mas outras coisas relacionadas com a química, tem essa capacidade de aprender dessa forma no senso comum.*"

Esta fala estava direcionada para a participação do grupo Conhecimento em Química, pois era o grupo que o estudante estava inserido. Nesta fala, podemos perceber que o estudante se refere a um estudante da área química que quase sempre é associado a fabricação de drogas de abuso. Também, o grupo acredita que pessoas leigas podem aprender a produzir drogas, mas que elas poderiam utilizar este conhecimento adquirido para a produção de outros compostos, que não drogas.

O **aluno 4**, fala sobre a Fiscalização de fronteiras como porta de entrada para drogas/narcóticos, primeiramente comenta que o Canadá e o México "*é bem complicado e, só que quando a gente olha para os EUA a gente vê que é um país que tem, por mais que seja um país grande [...] com dois países que é o Canadá e o México, além dos oceanos [...] e lá a gente sabe que é bem mais pesado essa fiscalização, em cima de drogas e digamos que tem setores específicos que atuam bem forte a*

respeito disso [...] o âmbito das drogas tem muita movimentação de dinheiro, [...].” O estudante sugeriu, com esta fala, que pessoas de maior poder podem envolver-se, fazendo vista grossa para a fiscalização.

Após a discussão da abordagem temática, foi realizada a reconstrução da nuvem de palavras (Figura 15), para que pudesse ser comparada à nuvem inicial (Figura 16), obtendo assim dados comparativos.

Figura 16 - Reaplicação da nuvem de palavras

Escreva duas palavras que você associa a série
Breaking Bad após a discussão?

Mentimeter



Fonte: Autora (2022)

Na reaplicação da nuvem de palavras, somente 4 estudantes participaram, a palavra drogas, que era a palavra mais citada na primeira nuvem, já não foi mais, porém ela ainda está presente na nuvem de palavras. Observou-se que agora a terceira palavra mais citada da primeira nuvem, aparece como destaque, evidenciando assim que foi o que mais, provavelmente, chamou a atenção dos estudantes. Pois, por mais que Ética não tenha sido um tema principal na divisão de grupos, tornou-se o mais discutido devido a série discutir o limite entre o certo e o errado.

4.1.6 Sexto Encontro

O sexto encontro ocorreu de forma síncrona com a utilização da plataforma de videoconferência *google meet*, neste foi realizada uma aula teórica, estando presentes oito alunos e a pós-graduanda.

Esse encontro foi destinado a apresentação mais específica da ação da metanfetamina com os neurotransmissores endógenos, comparado a apresentação do segundo encontro, que foi somente comentado no slide final como ela interagia com os neurotransmissores. Neste encontro, alguns estudantes interagiram quando foram questionados para identificarem alguns grupos funcionais e também a localização do carbono quiral.

4.1.7 Sétimo Encontro

O sétimo encontro tratou-se do envio do segundo questionário, que possuía 8 questões diferentes do primeiro, para conhecer as opiniões sobre o que foi discutido nos encontros e avaliar a construção do conhecimento após a aplicação da sequência didática.

Questão 1: Após discutirmos sobre a série *Breaking Bad* nas aulas, o que você acha sobre o personagem Walter White, professor de química, que começa a produzir metanfetamina?

Aluno 1: *“Acho uma pessoa que consegue equilibrar suas emoções até certo ponto. O desequilíbrio começa com as contas e a notícia do câncer, esse momento foi o veículo que o levou a passar por alto as barreiras da ética.”*

Aluno 2: *“Walter na minha opinião foi vítima de um sistema que desvaloriza a força de trabalho, se houvesse uma valorização dos professores por exemplo ele teria um bom plano de saúde e não precisaria trabalhar extras.”*

Aluno 3: *“Eu acredito que o desespero de estar entre a vida e a morte bate de frente com a ética e moral da profissão, não foi o meio ideal, mas foi o mais acessível e prático”*

Aluno 4: *“Pensei bastante a respeito de um professor de química com bom conhecimento e que com a vida sendo tragada por um câncer, começou a pensar como deixar a vida financeira da sua família na sua pós vida com o salário de professor, ele só pensou em deixá-los bem, mas não parou para analisar as consequências, que ao decorrer do tempo no meu entendimento virou ganância.”*

Aluno 5: *“Eu acho que ele é uma pessoa que possui um conhecimento aprofundado sobre uma determinada área (química), e as circunstâncias da vida*

levam a ele ter que tomar uma decisão, continuar vivendo até as coisas "ruins" acontecerem, ou usar o conhecimento para benefício próprio e da família, porém de uma forma errada."

Aluno 6: *"Acredito que ele optou pelo caminho mais prático que rende mais dinheiro, e como estava com os dias contados fez coisas que jamais pensou ao longo de sua vida, não pensando na proporção que iria ser a produção de metanfetamina."*

A questão 1 foi respondida por 5 estudantes e a pós-graduanda e pode-se notar que todos concordaram que a necessidade transpôs a Ética. Porém, o aluno 4 faz a observação que a desvalorização da profissão professor não é o principal fator para o personagem da série produzir Metanfetamina, pois ele poderia buscar outras opções como fonte de renda.

Questão 2: Quais as consequências para a sociedade que você encontrou na série? (referente a produção e consumo de metanfetamina)

Aluno 1: *"a consequência é a transformação da personalidade que ele adquiriu. Perfeitamente dominava diversas situações (família, trabalho, drogas)"*

Aluno 2: *"A droga muda completamente as vidas das pessoas, não só o usuário, mas todos ao seu redor adoecem"*

Aluno 3: *"Pra sociedade nunca é vantajoso o contato com drogas, entretanto, nota-se aspectos de individualidade que afetam diretamente a "profissão" logo é visto como problemático e sendo imediatista se exclui os problemas, ocorrendo na morte da namorada do jessy, por exemplo, das crianças assassinadas entre tantas outras situações que causam uma vulnerabilidade que num contexto sem drogas talvez não existisse tão evidentemente."*

Aluno 4: *"Referente a produção eu entendi que é uma facilidade de se ganhar um montante em dinheiro rápido, e no consumo e sempre a garantia da destruição de uma sociedade por querer ficar bem."*

Aluno 5: *"Mais pessoas viciadas. Da mesma forma que a produção de metanfetamina ajuda a vida do protagonista, por outro lado acaba por colocar a vida de outras pessoas em um caminho quase sem volta."*

Aluno 6: *"Riscos de saúde, aumento no tráfico, falta de ética e moral."*

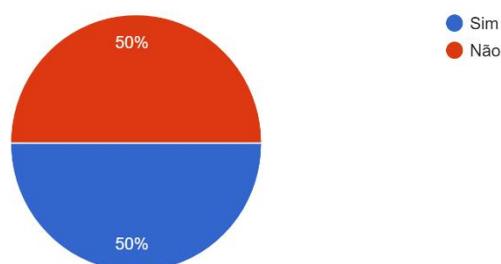
Na questão 2, percebe-se nas respostas que todos concordam que tanto na produção quanto no consumo a consequência gerada para a sociedade é a mesma, destruição em geral.

Questão 3: Você concorda com o motivo que levou o personagem Walter White, Químico e professor, a fabricar metanfetamina na série?

Figura 17 - Resultado da questão 3

3) Você concorda com o motivo que levou o personagem Walter White, Químico e professor, a fabricar metanfetamina na série?

6 respostas



Fonte: Autora (2022)

Nesta questão o resultado é bastante interessante, pois a opinião dos participantes ficou dividida, isso faz pensar que os estudantes em parte entendem que o personagem da série Walter, pensou sim na família, e por isso iniciou a produzir Metanfetamina. Já, a outra metade dos entrevistados considera mais as consequências advindas da escolha do personagem na vida de todos os envolvidos.

Questão 4: Na aula da discussão da situação problema, apareceu muito forte a questão da ética como ponto de partida. Mas, se você comparasse uma situação na qual Walter, professor de química na série, não utilizasse o seu conhecimento científico para produzir metanfetamina, mas virasse matador de aluguel para conseguir dinheiro rapidamente, pois sua situação de saúde não lhe permitia muito tempo de vida. Você acha que a opção “ser matador de aluguel” teria o mesmo impacto social do que “produzir metanfetamina”?

Aluno 1: *“Do ponto de vista etico, ambas situações problemas impactam de alguma maneira a sociedade, porém, tomando a figura interna dele a transformação de personalidades produto do desequilibrio mental producido pôr a enfermidade que*

já eu diria, seria o grande motivo. Ele vai adquirir a habilidade de se colocar em diversos cenários de uma forma totalmente calculada.”

Aluno 2: *“Se olharmos para números sim, seria uma significativa mudança pq a quantidade de Erika ser menor. Agora faço uma pergunta será que produzir metanfetaminas não o tornaria um matador?”*

Aluno 3: *“acredito que tanto as drogas quanto um assassino matem a curto e longo prazo, mas quanto ao impacto seria o mesmo que dizer que o dexter analista forense é um serial killer, não faz diferença. O que é errado é errado mas os meios que a sociedade impõe não são justo e, portanto, o sistema não é justo, tanto que essas coisas podem ocorrer e brincando com a ficção essas realidades podem existir.*

Aluno 4: *“Nessa questão o Walter só não matou por dinheiro mas de igual modo agiu por ganância.”*

Aluno 5: *“Socialmente não, seria visto como algo mais grave, pois a "morte" se daria de uma forma mais rápida, e com a metanfetamina a morte vai chegando”*

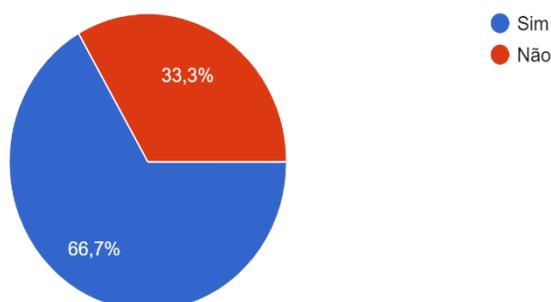
Aluno 6: *“Acredito que seria muito pior, pois a série iria para um lado mais sombrio, a ponto do ser humano recorrer a matar pessoas por dinheiro, deixando de lado toda humanidade construída no personagem ao longo da série.”*

Todos os alunos concordaram que ocorreria impacto social, talvez não na mesma proporção, com exceção do **aluno 5** que não concorda por pensar que na verdade o matador de aluguel iria muito além da questão da metanfetamina. Assim, também refletiu a **aluna 6**, que apesar de tudo que o personagem faz na série, ainda o vê como um ser humano e não somente como um tipo de vilão.

Questão 5: Você acha que a situação descrita na série (produção, venda e consumo de metanfetamina) acontecesse no Brasil o impacto social seria o mesmo dos EUA? E o tratamento de saúde para os adictos (viciados) seria diferente do que se vê na série?

Figura 18 - Resultado da questão 5

5) Você acha que a situação descrita na série (produção, venda e consumo de metanfetamina) acontecesse no Brasil o impacto social seria o mesmo... (viciados) seria diferente do que se vê na série?
6 respostas



Fonte: Autora (2022)

Nesta questão 66,7% dos estudantes julgaram que o impacto seria sim o mesmo, visto que esta resposta possivelmente está relacionada com a destruição que as drogas de abuso causam em qualquer tipo de sociedade.

No segundo questionamento da mesma questão, as respostas provavelmente tem alguma ligação com o que foi discutido em outros encontros e na aula da discussão da situação problema, onde os estudantes falaram sobre a diferença entre o Brasil e Estados Unidos em relação a saúde, no Brasil tem-se o sistema único de saúde (SUS), que dispõe de atendimentos sem cobrança ou pagamentos prévios de planos de saúde. Estando à disposição de qualquer pessoa.

O sistema de saúde norte americano, por exemplo, é caracterizado por assistência social quando se trata do programa Medicaid e por seguro social no que diz respeito ao Medicare. Mas o que deve ser destacado no que tange às modalidades de intervenção do Estado no caso dos Estados Unidos é que os programas públicos oferecem cobertura a segmentos específicos da população de acordo com certas necessidades típicas. Está é, com certeza, a grande diferença entre os dois sistemas de saúde estudados, pois a partir de 1988, com a Constituição Federal, o Estado brasileiro deixa de atender a grupos específicos e define sua responsabilidade o acesso à saúde como um direito de todos os cidadãos. (PEGORARO, 2013, p. 20).

Questão 6: Depois que você assistiu a aula sobre a ação da metanfetamina no sistema nervoso central (SNC), você consegue dizer qual a relação da droga de abuso (narcótico) metanfetamina com os neurotransmissores?

Aluno 1: *“De acordo com a estrutura, a metanfetamina possui certos atributos que são capazes de estimular uma movimentação desequilibrada dos neurotransmissores a seus respectivos receptores”*

Aluno 2: *“Alucinógenos”*

Aluno 3: *“faltei nesta aula, mas acredito que relacione-se com os neurotransmissores como GABA, dopamina, serotonina, entre outros agentes que são atingidos com o consumo de álcool e drogas em geral”*

Aluno 4: *“Eu acredito que momentaneamente os usuários não pensam que podem acontecer as violências no sistema nervoso”*

Aluno 5: *“O uso de narcóticos causa sensação de prazer, de recompensa, por aumentar a concentração de dopamina.”*

Aluno 6: *“Sim, toda a função metabólica que ocorre dentro do organismo quando há a ingestão desta droga.”*

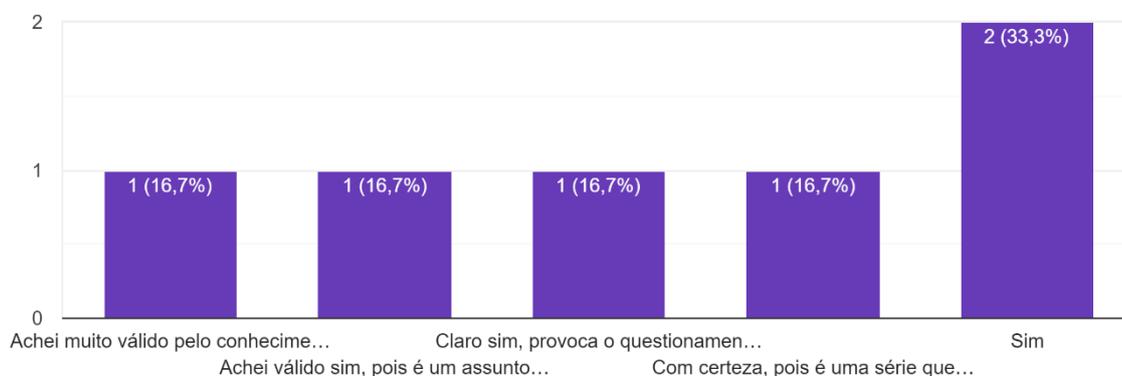
Ao analisar as respostas da questão 6, notou-se que existe construção de conhecimento do conteúdo de Química abordado nos encontros, por parte dos estudantes participantes. Entretanto, a resposta esperada seria mais especificamente sobre a ação da metanfetamina, o que ocasiona potencial ação no SNC. Então, eles não conseguiram relacionar a estrutura química da metanfetamina com a estrutura dos neurotransmissores.

No caso da resposta do **aluno 2**, que cita alucinógenos, a metanfetamina não possui esse efeito, por haver incompatibilidade na estrutura química, que precisa para que isso ocorra de um grupo metoxil (OCH_2O) (metoxilação na posição *meta*), o qual produz efeitos alucinógenos. Ecstasy (MDMA). sim poderia ser um exemplo de alucinógeno, pois possui o grupo metoxi em sua estrutura.

Questão 7: Você achou válido, ter utilizado a série Breaking Bad como ferramenta no ensino de química?

Figura 19 - Resultado da questão 7

7) Você achou válido, ter utilizado a série Breaking Bad como ferramenta no ensino de química?
6 respostas



Fonte: Autora (2022)

Com a aplicação da abordagem temática pode-se observar que a situação-problema fez os estudantes envolverem-se mais na pesquisa sobre os temas. Assim como, terem refletido criticamente sobre a questão ética envolvida com o personagem da série Walter White, podendo ser observado através das respostas aos questionamentos sobre o assunto.

[...] como o professor pode aproveitar o interesse dos seus alunos levando novos instrumentos para a sala de aula e que esses possibilitem a construção de seu conhecimento? [...] contribuir na busca por conhecer mais sobre o assunto que esta sendo abordado. [...] a investigação sobre quais programas de TV, no nosso caso as séries, poderiam ser utilizadas na contextualização, problematização dos conteúdos ministrados nas aula; além de, buscar compreender qual seria a melhor forma de utilizar esse recursos e como eles influenciam na aprendizagem do aluno relacionado a generalização do conceito científico. (SOUZA, 2018, p. 751)

Os estudantes demonstraram embasamento dentro de seus grupos de discussão sobre a saúde, desvalorização, utilização dos conhecimentos químicos e fiscalização de drogas de abuso. Quando foram questionados sobre a ação da metanfetamina nos neurotransmissores, demonstraram construção de conhecimento na discussão em aula, porém no questionário as respostas foram de maneira muito generalizada, no sentido que não abrangeu de forma especificamente química, como era esperado, por exemplo, respostas como a associação das estruturas químicas da metanfetamina por neurotransmissores endógenos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O seriado *Breaking Bad* traz muitas especulações sobre a química e através de relatos dos estudantes pode-se perceber que a utilização da série como ferramenta nas aulas de química é viável, pois renderam muitas discussões, posicionamentos, provocações e reflexões, sobre a abordagem temática, que foi realizada através da sequência didática com o enfoque CTS.

Assim, observou-se contribuição da sequência didática, para as discussões éticas sobre a atitude do personagem e para o aprendizado de Química/Bioquímica, pois nos questionários, demonstraram algum conhecimento referente a temática trabalhada. Ficou evidente que os aspectos sociais foram mais ressaltados que os científicos, demonstrando que seria interessante retornar a abordagem desse conteúdo científico por meio de outras estratégias como exercícios.

Concluiu-se que esta abordagem é um meio de transpor metodologias que tornam as aulas de química menos interessantes, utilizando-se de novas abordagens, tornando o papel do professor uma peça mais que importante na construção do conhecimento do aluno, pois é ele quem vai pesquisar, investigar e fornecer aulas contextualizadas, promovendo discussões e debates que imergem os educandos no ensino de química, com isso, esses estudantes terão a oportunidade de aprender química e ser um sujeito mais crítico na sociedade.

REFERÊNCIAS

ANJOS, Mirian S.; CARBO, Leandro. **Enfoque CTS e a atuação de professores de Ciências**. *ACTIO*, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 35-57, set./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: 29/07/2021.

AULER, Décio.; DELIZOICOV, Demétrio. **Educação CTS: Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS**. *Las Relaciones CTS en la Educación Científica*. Málaga: Editora da Universidade de Málaga, v. Único, p. 01-07, 2006. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/fisica/educ_cts_delizoicov_auler.pdf. Acesso em: 30/07/2021.

AZEVEDO, Rosa O. M. *et al.* **Questões sociocientíficas com enfoque CTS na formação de professores de ciências: perspectiva de complementaridade**. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 9, n. 18, p. 84-98, jun. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/2025>. Acesso em: 30/07/2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.
CAPISTRANO, Fernanda C. *et al.* **Impacto social do uso abusivo de drogas para dependentes químicos registrados em prontuários**. *Revista Cogitare Enferm.* 2013 Jul/Set; 18(3):468-74. Disponível em: <http://www.saude.ufpr.br/portal/revistacogitare/wp-content/uploads/sites/28/2013/07/33556-123221-1-PB.pdf>. Acesso em: 09/09/2021.

Centro de Estudo e Pesquisa sobre Álcool e outras Drogas (CEPAD). **Brasil perde3 apenas para os EUA no consumo de cocaína e crack**. Universidade Federal do Espírito Santo, 2013. p.1 Disponível em: <https://cepad.ufes.br/conteudo/brasil-perde-3- apenas-para-os-eua-no-uso-de-coca%C3%ADna-e-de-crack>. Acesso em: 20/02/2022.

COSTA, Ana S. V. **Neurotransmissores e Drogas: Alterações e implicações clínicas**. 2015, 57p. Dissertação de Mestrado. Universidade Fernando Pessoa Faculdade Ciências da Saúde. Porto, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10284/4827> Acesso em: 07/02/2022.

DORTA, Bruno S.; YONAMINE, Maurício; COSTA, José L.; MARTINIS, Bruno S., **Toxicologia Forense**. São Paulo:Blucher, 2018. 1ªed., 750 p. ISBN 978-8521213687-3.

FARMACÊUTICO DIGITAL, **Serotonina, dopamina e noradrenalina**. il. collar, 2019. Disponível em: <https://farmaceuticodigital.com/2019/11/ciencia-das-emocoes.html>. Acesso em: 19/03/2022.

FEIJÓ, Fernanda M.; BERTOLUCI, Marcello C.; REIS, Cíntia, **Serotonina e controle hipotalâmico da fome: uma revisão**. *Rev. Assoc. Med. Bras.* v. 57 n.1,

Fev 2011, 4p. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-42302011000100020>
Acesso em: 10/02/2022.

GENOVESE, Cinthia C. R.; GENOVESE, Luis G. R.; CARVALHO, Washington L. P., **Questões Sociocientíficas: origem, características, perspectivas e possibilidades de implementação no ensino de ciências a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Amazônia | Revista de Educação em Ciências e Matemática | v.15, n. 34, jul-dez 2019. p.05-17. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/6589> Acesso em: 07/12/2022.

INFOESCOLA, **Metanfetamina**, il. collar, 2010. Disponível em: <https://www.infoescola.com/drogas/metanfetamina/> Acesso em: 19/03/2022.

LIMA, Lin M. **Estudo da inibição da monoamina oxidase por novos compostos sintéticos derivados de cumarina**. 2019. 38p. Dissertação (Mestrado em Química). Instituto de Química, Departamento de Bioquímica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2019. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7675171 Acesso em: 07/03/2022.

LIBERATO, Maria C. T. C., **Bioquímica das Drogas**. Editora: EdUECE, 126 p., 2019.

LOPES Antônio. M. S.; CARVALHO Poliana. S.; SILVA Edneide. M. F. **Análise da química presente no seriado Breaking Bad e sua utilização no ensino de química**. C&D-Revista Eletrônica da FAINOR, Vitória da Conquista, v.13, n.1, p. 85-100, jan./abr. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/339215697_ANALISE_DA_QUIMICA_PRESENTE_NO_SERIADO_BREAKING_BAD_E_SUA_UTILIZACAO_NO_ENSINO_DE_QUIMICA. Acesso em: 01/09/2021.

OGA, Seizi; CAMARGO, Márcia M. A.; BATISTUZZO, José A. **Fundamentos de Toxicologia**. Editora Atheneu. São Paulo. 4ª ed., 2014.

QUÍMICA SUPREMA, **Anfetamina**, il. collar, 2013. Disponível em: <https://www.quimicasuprema.com/2013/09/breaking-bad-6-topicos-estranhos-sobre.html> Acesso em: 19/03/2022.

RODRIGUES, Juliana C.; FILHO, João R. F.; FREITAS, Queila P. S. B. **Elaboração e aplicação de uma sequência didática sobre a química dos cosméticos**. Experiência em Ensino de Ciências v. 13, n. 1, p. 211-224, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID467/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em: 02/08/2021.

SANTOS, Wildson L. P.; SCHNETZLER, Roseli P. (1996). **Função social: O que significa ensino de Química para formar o cidadão?** Química Nova na Escola, 2(4), 28-34. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>. Acesso em: 28/07/2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA (SBQ). **Química Nova Interativa**.

Metanfetamina, C₁₀H₁₅N. Disponível em:

[http://qnint.sbg.org.br/qni/popup_visualizarMolecula.php?id=oyVe-9UOUw8dB73tiFxFxIJsygdrwbK-](http://qnint.sbg.org.br/qni/popup_visualizarMolecula.php?id=oyVe-9UOUw8dB73tiFxFxIJsygdrwbK-Y1ZzfLuZeTMo8T_e7U3ZpONNIIRqtIpygbxmwQ3RrhUpxa3_DiPvtQ)

[Y1ZzfLuZeTMo8T_e7U3ZpONNIIRqtIpygbxmwQ3RrhUpxa3_DiPvtQ](http://qnint.sbg.org.br/qni/popup_visualizarMolecula.php?id=oyVe-9UOUw8dB73tiFxFxIJsygdrwbK-Y1ZzfLuZeTMo8T_e7U3ZpONNIIRqtIpygbxmwQ3RrhUpxa3_DiPvtQ) Acesso em: 15/02/2022.

TECMUNDO, 2021. **Minha Série: Breaking Bad**. Disponível em:

<https://www.tecmundo.com.br/minha-serie/breaking-bad>. Acesso em: 01/09/2021.

TOXICOLOGIA INTA. **Neurotransmissor** il. collar, 2016. Disponível em:

<http://toxicologiainta.blogspot.com/2016/06/anfetaminas-e-derivados.html> Acesso em: 19/03/2022.

SOUZA, Jéssica I. R.; LEITE, Bruno S., **Utilização das Séries de TV no Ensino de**

Química. Revista Virtual de Química, 2018, v.10, n.4, 749-766p. Disponível

em:<http://static.sites.sbg.org.br/rvq.sbg.org.br/pdf/v10n4a02.pdf> Acesso em:

26/11/2021.

United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). **Novas tendências e**

diferenças regionais na fabricação de metanfetamina. 2014. Disponível em:

[https://www.unodc.org/lpo-brazil/pt/frontpage/2014/09/29-novas-tendencias-e-](https://www.unodc.org/lpo-brazil/pt/frontpage/2014/09/29-novas-tendencias-e-diferencas-regionais-na-fabricacao-de-metanfetamina.html)

[diferencas-regionais-na-fabricacao-de-metanfetamina.html](https://www.unodc.org/lpo-brazil/pt/frontpage/2014/09/29-novas-tendencias-e-diferencas-regionais-na-fabricacao-de-metanfetamina.html) Acesso em: 06/03/2022.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Grupo A, 1998.

224p. 9788584290185. Disponível em:

<https://www.integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788584290185>. Acesso em:

25/01/2022.

ZANOTTO, Ricardo L.; SILVEIRA, Rosemeri M. C. F.; SAUER Elenise. Ensino de

conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares. Ciênc. Educ.,

Bauru, v. 22, n.3, p. 727 - 740, 2016. Disponível em: [https://doi.org/10.1590/1516-](https://doi.org/10.1590/1516-73132016003001)

[73132016003001](https://doi.org/10.1590/1516-73132016003001) Acesso em: 12/02/2022.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Sequência didática: Plano de aula 1

Tema:

Uso/Abuso de metanfetamina.

Turma:

Componente curricular Produção de Material Didático para o ensino de Química do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa UNIPAMPA Campus Bagé/RS, turma composta por 12 alunos e 1 pós-graduanda.

Objetivo:

- ❖ Apresentar o tema que será abordado sobre a série Breaking Bad em um breve encontro síncrono;
- ❖ Questionar os estudantes sobre o que eles conhecem do seriado, em um breve diálogo.

Metodologia:

A metodologia de ensino-aprendizagem para esta sequência didática é a abordagem com enfoque CTS, para promover um ensino contextualizado. Devido a excepcionalidade do momento vivido com o ensino remoto, o encontro síncrono será realizado pelo *google meet*, utilizando o *powerpoint*. Posteriormente como atividade assíncrona, será enviado o link de acesso ao questionário, no qual será avaliado o conhecimento prévio dos discentes sobre o tema a ser abordado na pesquisa e também o link da nuvem de palavras.

Desenvolvimento:

Irei me apresentar para a turma e relatar brevemente do que se trata o tema das aulas, dialogando brevemente sobre o que os estudantes conhecem sobre o seriado Breaking Bad.

Avaliação:

A avaliação será realizada por meio da participação dos estudantes na realização da atividade proposta e ao final da sequência didática, quando os dados dos sete encontros serão analisados como um todo.

Referências:

Minha Série: Breaking Bad. TecMundo, 2021. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/minha-serie/breaking-bad>> Acesso em: 01 set. 2021.

APÊNDICE B

Sequência didática: Plano de aula 2

Tema:

Uso/Abuso de metanfetamina.

Turma:

Componente curricular Produção de Material Didático para o ensino de Química do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa UNIPAMPA Campus Bagé/RS, turma composta por 12 alunos e 1 pós-graduanda.

Objetivo:

- ❖ Identificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre a série, por meio de um questionário via *Google Forms*;
- ❖ Coletar dados para o trabalho de conclusão de curso intitulado, SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE CTS: UTILIZANDO A SÉRIE BREAKING BAD COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE QUÍMICA.

Metodologia:

A metodologia de ensino-aprendizagem para esta sequência didática é a abordagem com enfoque CTS, para promover um ensino contextualizado. Devido a excepcionalidade do momento vivido com o ensino remoto, o encontro da aula 2, será assíncrono, será enviado o link de acesso do questionário 1 (via *google forms*), no qual será verificado o conhecimento prévio dos discentes sobre o tema a ser abordado na pesquisa.

Desenvolvimento:

Será enviado o primeiro questionário para a turma por meio do link (<https://docs.google.com/forms/d/1XUosIS2PRNjxOw9HEMdJofHfSg3EnFHsJD31FfCdSYc/edit>), onde eles terão o prazo de dois dias para responderem.

Questionário 1

- 1) Você conhece a série Breaking Bad? () sim () não
- 2) Se sua resposta foi **Sim** na questão 1, comente o que você pensa sobre a série.

3) Na série, um professor de Química envolveu-se na produção de drogas sintéticas. Você acha que ele se envolveu nesta situação devido a desvalorização de sua profissão?

Sim **Não**

4) Você acha que os professores brasileiros são desvalorizados pelo Estado e pela sociedade? **sim** **não**. Justifique sua resposta

5) Você já ouviu falar sobre narcótico(s)? **sim** **não**

6) Se sua resposta foi Sim na questão anterior, cite alguns exemplos de narcóticos (drogas ilícitas).

7) Você conhece alguém que utiliza ou utilizou narcóticos? **sim** **não**

8) Você poderia citar um malefício no organismo, causado pela utilização de narcóticos?

9) Em relação a convivência social, você poderia citar uma consequência causada pela utilização/vício de narcóticos?

10) Você acha que existe um alto índice de consumo de narcóticos pela sociedade? **sim** **não**

11) O que você conhece sobre metanfetamina?

Avaliação:

A avaliação será realizada por meio da participação dos estudantes na realização da atividade proposta e ao final da sequência didática, quando os dados dos sete encontros serão analisados como um todo.

Referências:

TecMundo, 2021. **Minha Série: Breaking Bad**. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/minha-serie/breaking-bad>. Acesso em: 01 set. 2021.

APÊNDICE C

Sequência didática: Plano de aula 3

Tema:

Uso/Abuso de metanfetamina.

Turma:

Componente curricular Produção de Material Didático para o ensino de Química do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa UNIPAMPA Campus Bagé/RS, turma composta por 12 alunos e 1 pós-graduanda.

Objetivo:

- ❖ Construir uma nuvem de palavras associada a série Breaking Bad;
- ❖ Identificar o conhecimento prévio dos estudantes pela construção de uma nuvem de palavras;
- ❖ Discutir aspectos relacionados à série a partir da apresentação de um resumo sobre a mesma;
- ❖ Dialogar sobre o que é metanfetamina e sobre questões de suas consequências sociais; estrutura, efeitos colaterais, histórico de uso no Brasil, impacto do uso na sociedade;
- ❖ Coletar dados para o trabalho de conclusão de curso intitulado, SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE CTS: UTILIZANDO A SÉRIE BREAKING BAD COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE QUÍMICA, por meio da aplicação de um questionário e nuvem de palavras de forma assíncrona.

Metodologia:

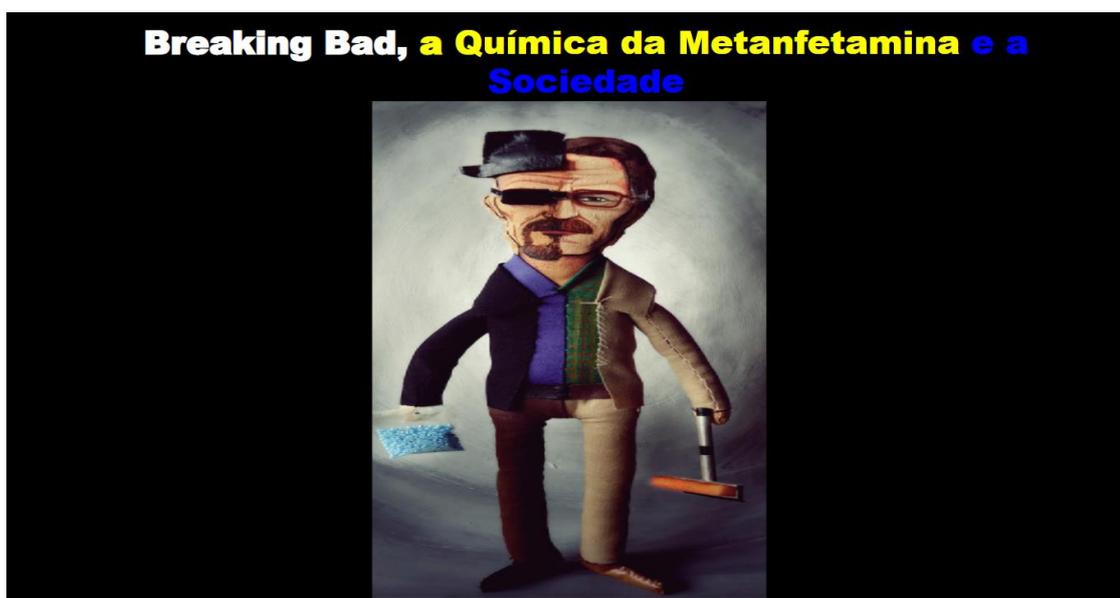
A metodologia de ensino-aprendizagem para esta sequência didática é a abordagem com enfoque CTS, para promover um ensino contextualizado. Devido a excepcionalidade do momento vivido com o ensino remoto, o encontro síncrono será realizado pelo *google meet*, onde será construída a nuvem de palavras utilizando a ferramenta *mentimeter*, seguida da apresentação do conteúdo em *powerpoint*.

Desenvolvimento:

No primeiro momento será aplicada a construção da nuvem de palavras como identificação do conhecimento prévio dos estudantes.

No segundo momento será dialogado sobre as respostas da nuvem.

No terceiro momento será apresentado um resumo escrito da série Breaking Bad, onde será dialogado sobre dois pontos: a desvalorização do professor e o que os estudantes tinham a dizer sobre o motivo que levaram o personagem a fabricar metanfetamina, junto a apresentação do conteúdo com a utilização da ferramenta *powerpoint* sobre a metanfetamina e outros tópicos relacionados ao narcótico como, seu impacto na sociedade.



Nuvem de Palavras

www.menti.com

82946930





Breaking Bad é uma série da televisão americana, que apresenta grande sucesso entre o público jovem. Ela retrata a vida do químico Walter White, um professor de Química brilhante, mas frustrado com sua situação financeira e o interesse dos adolescentes do ensino médio em suas aulas. Devido a um problema de saúde grave, ele decide empregar seus conhecimentos de química para a produção de metanfetamina, uma droga de abuso, pois não possui recursos financeiros para arcar com os custos de seu tratamento médico e principalmente garantir que sua família não fique desamparada caso não resista ao câncer.

A série: Breaking Bad

- Desvalorização do professor;
- Motivo(s) do personagem do professor Walter produzir o narcótico na série;



Metanfetamina

- **O que é?**

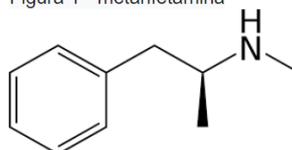
A metanfetamina, é uma **droga psicoativa**, isto é, atua diretamente no sistema nervoso central (SNC), **estimulante poderoso e altamente viciante**. Também conhecido como meta, azul, gelo e cristal - entre outros nomes.

- **Classificação**

Droga sintética que provém das anfetaminas.

- **Estrutura**

Figura 1 - metanfetamina



Fonte: Wikipédia.com



Metanfetamina

- **Laboratório clandestino comparado ao laboratório com os equipamentos corretos, ambos utilizados na série.**

Figura 2 - Laboratório clandestino de MA



Fonte:
<https://www.istockphoto.com/br/foto/laborat%C3%B3rio-de-metanfetamina-clandestina-gm1171332248-324472056>

Figura 3 - Lab. profissional da série Breaking Bad



Fonte:
<http://aesperaderesgate.blogspot.com/2014/05/os-laboratorios-de-breaking-bad-como.html>

Figura 4 -Lab. improvisado da série Breaking Bad



Fonte: Adaptado de Netflix, Autora (2022)



Metanfetamina

- **Clandestino:** Pseudoefedrina + soda cáustica + querosene + anticongelante + ácido sulfúrico

Figura 5 - Comprimidos de pseudoefedrina



Fonte:
<https://www.uol.com.br/vivabem/listas/sabia-que-nao-pode-triturar-remedio-4-habitos-que-prejudicam-a-eficacia.htm>

Figura 6 - Produtos utilizados para a fabricação de metanfetamina junto com a pseudoefedrina

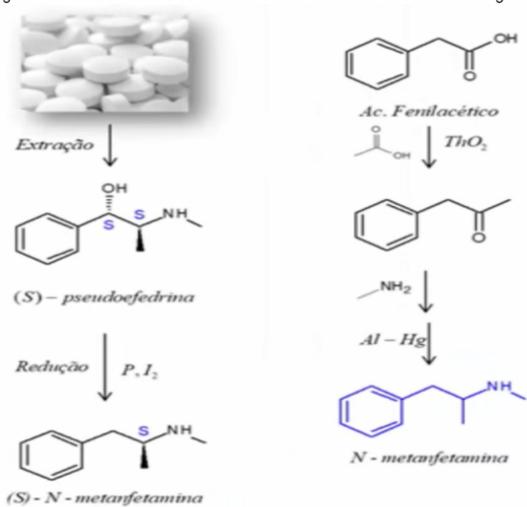


Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=9mNnyMAatMLA>

Metanfetamina

- **Processo de Fabricação clandestina comparado ao método de laboratório, ambos utilizados na série.**

Figura 7 - Rotas sintéticas da metanfetamina utilizadas na série Breaking Bad



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=z2NA-QjuBD4>



Metanfetamina

● Histórico de uso no Brasil

Figura 8 (cont.)- Porque o Brasil escapou ileso da droga que virou epidemia nos EUA e na Europa

← → C | [bbc.com/portuguese/brasil-41753994](https://www.bbc.com/portuguese/brasil-41753994)

BBC NEWS | BRASIL

Notícias Brasil Internacional Economia Saúde Ciência Tecnologia #SalaSocial Vídeos

Por que o Brasil escapou ileso da droga que virou epidemia nos EUA e na Europa

Letícia Mori
Da BBC Brasil em São Paulo
28 outubro 2017

Fonte:

<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-41753994#:~:text=No%20Brasil%2C%20nunca%20se%20criou,inibir%20a%20dissemina%C3%A7%C3%A3o%20da%20droga.>

Figura 8 (cont. da figura 8) - Porque o Brasil escapou ileso da droga que virou epidemia nos EUA e na Europa

Magros e com ar abatido, eles perambulam pelas ruas, com isqueiro na mão, comprando drogas para aplacar sua crise de abstinência. O cenário pode lembrar o de usuários de crack, que se espalham pelas capitais brasileiras, mas nesse caso retratam uma outra realidade: a do uso de heroína e **opióides** nos Estados Unidos e na Europa.

Os Estados Unidos acabaram de declarar uma epidemia de opióides – drogas derivadas do ópio, como a heroína, a morfina e a metadona – como uma emergência de saúde pública. "Nunca vimos algo como o que tem acontecido nos últimos quatro anos", disse o presidente Donald Trump na quinta.

Na Inglaterra, no país de Gales e na Escócia, o número de mortes por overdose de heroína dobrou nos últimos cinco anos - e é hoje o maior por ano desde que o governo começou a medir.

Nos EUA, um levantamento do governo federal divulgado em setembro apontou que o número de mortes causadas por fentanil, um anestésico e analgésico opioide de acesso restrito, aumentou 540% em três anos - foi de 3 mil, em 2014, para 20 mil, em 2017.

Fonte:

<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-41753994#:~:text=No%20Brasil%2C%20nunca%20se%20criou,inibir%20a%20dissemina%C3%A7%C3%A3o%20da%20droga.>



Metanfetamina

● Impacto do uso, na sociedade:

- ☐ Vale ressaltar que o **abuso** de **substâncias psicoativas** tem sido alvo de preocupação na sociedade por causa de sua íntima relação com **aumento da criminalidade**, **acidentes automotivos**, **comportamentos antissociais** e **evasão escolar**. Além disso, seus **efeitos** não **atingem** apenas o **usuário**, mas também a sua **família** e a **sociedade** como um todo.



Metanfetamina

- **Efeitos Colaterais**

- Logo após o consumo, o usuário experimenta algumas reações ilusórias, como **sensação de euforia, maior capacidade de comunicação, extroversão e muita energia.**
- O uso prolongado dessa substância pode causar **desnutrição, redução de peso, graves alterações psicológicas, distúrbios do sono, a aparência envelhecida e os danos cognitivos;**



Metanfetamina

- **Efeitos Colaterais**

- Quando interrompem o uso, entram em **crises de ansiedade e de depressão.**
- Em doses muito elevadas, ela provoca **irritabilidade, inquietação, perda da consciência e ataques de pânico.** Nos casos mais graves, pode evoluir também para **convulsões e levar ao óbito por derrame cerebral e insuficiência cardíaca ou respiratória.**



Metanfetamina

Figura 9 - Pessoa adicta (viciada)

- **Efeitos Colaterais**

Deterioração de uma usuária de metanfetamina



Fonte: Perícia Criminal Brasil



Metanfetamina

- Química da metanfetamina e a interação com os neurotransmissores endógenos:

- Dependência rápida;
- estimula liberação;
- neurotransmissores (conexão);
- Dopamina, serotonina e norepinefrina;
- **Ex.: Serotonina;**
- Sensação de prazer.



Metanfetamina

- **Notícias**

globoplay.globo.com/v/7427542/



Figura 10 - Laboratório de metanfetamina improvisado



Fonte: <https://g1.globo.com/fantastico/noticia/2019/03/03/quimico-brasileiro-se-inspira-em-serie-de-tv-para-fabricar-drogas-sinteticas.ghtml>

Metanfetamina

- **Relato**

“O dinheiro da Previdência Social não era suficiente para pagar o nosso hábito de metanfetamina e sustentar nosso filho, por isso, transformamos a nossa casa alugada num laboratório de metanfetamina. Armazenamos as substâncias tóxicas na nossa geladeira sem saber que as toxinas iriam penetrar na comida no congelador.

“Quando dei queijo para o meu filho de três anos comer, não sabia que lhe estava dando comida envenenada. Estava tão baratinada com metanfetamina que só 12 horas mais tarde foi que notei que meu filho estava fatalmente doente. Mas como estava tão baratinada, levei duas horas para descobrir como levá-lo ao hospital que ficava a 8 quilômetros de distância. Quando cheguei ao pronto-socorro, meu filho estava morto por causa de uma dose mortal de hidróxido de amônia, uma das substâncias químicas utilizadas na fabricação de metanfetamina.” — Melanie

Fonte: <https://www.mundosemdrogas.org.br/drugfacts/crystalmeth/what-is-meth-made-from.html>



Nuvem de palavras

Título: Em uma palavra, como você resumiria a série Breaking Bad?

Avaliação:

A avaliação será realizada por meio da participação dos estudantes nas discussões e na realização das atividades propostas e ao final da sequência didática, quando os dados dos sete encontros serão analisados como um todo.

Referências:

MARTINIS, B. S.; DORTA, D. J.; COSTA, J. L.; YONAMINE, M. **Toxicologia Forense**. Editora Blucher. 1ª ed., 2018.

OGA, S.; CAMARGO, M. M. A.; BATISTUZZO, J. A. **Fundamentos de Toxicologia**. Editora Atheneu. 4ª ed., 2014.

TecMundo, 2021. **Minha Série: Breaking Bad**. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/minha-serie/breaking-bad>. Acesso em: 01/09/2021.

Figura 1, **metanfetamina** - wikipédia - Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Metanfetamina#/media/Ficheiro:Methamphetamine-2D-skeletal.svg> Acesso em: 02/09/2021.

Figura 2, **Laboratório clandestino de metanfetamina** - istock - Disponível em: <https://www.istockphoto.com/br/foto/laborat%C3%B3rio-de-metanfetamina-clandestina-gm1171332248-324472056> Acesso em: 02/02/2022.

Figura 3, **Laboratório profissional da série Breaking Bad** - Disponível em: <http://aesperaderesgate.blogspot.com/2014/05/os-laboratorios-de-breaking-bad-como.html> Acesso em: 02/02/2022.

Figura 4, **Laboratório improvisado da série Breaking Bad** - Disponível em: Adaptado de Netflix. Acesso em: 02/02/2022.

Figura 5, **Comprimidos de pseudoefedrina** - Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/listas/sabia-que-nao-pode-triturar-remedio-4-habitos-que-prejudicam-a-eficacia.htm> Acesso em: 02/02/2022.

Figura 6, **Produtos utilizados para a fabricação de metanfetamina junto com a pseudoefedrina** - Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9mNnyMAtMLA> Acesso em: 02/02/2022.

Figura 7, **Rotas sintéticas da metanfetamina utilizadas na série Breaking Bad** - Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=z2NA-QjuBD4> Acesso em: 02/02/2022.

Figura 8, **Porque o Brasil escapou ileso da droga que virou epidemia nos EUA e na Europa** - Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil->

[41753994#:~:text=No%20Brasil%2C%20nunca%20se%20criou,inibir%20a%20dissemina%C3%A7%C3%A3o%20da%20droga](#). Acesso em: 10/01/2022.

Figura 9, **Pessoa adicta (viciada)** - Disponível em: <https://m.facebook.com/periciacriminalbrasil/photos/-efeitos-do-cristal-metanfetamina-a-metanfetamina-%C3%A9-um-estimulante-poderoso-e-al/2640620389583799/> Acesso em: 05/02/2022

Figura 10, **Laboratório de metanfetamina improvisado** - Disponível em: <https://g1.globo.com/fantastico/noticia/2019/03/03/quimico-brasileiro-se-inspira-em-serie-de-tv-para-fabricar-drogas-sinteticas.ghtml> Acesso em: 03/02/2022

APÊNDICE D

Sequência didática: Plano de aula 4

Tema:

Uso/Abuso de metanfetamina.

Turma:

Componente curricular Produção de Material Didático para o ensino de Química do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa UNIPAMPA Campus Bagé/RS, turma composta por 12 alunos e 1 pós-graduanda.

Objetivo:

- ❖ Organizar grupos que argumentem sobre o sistema de saúde, as condições de trabalho do professor, a fiscalização sobre produção, venda e consumo de narcóticos e sobre o conhecimento químico envolvido.
- ❖ Encaminhar materiais (artigos e links relacionados) aos grupos referentes a cada tema a ser discutido, como material de apoio para o embasamento teórico pertinente para a discussão do próximo encontro síncrono.
- ❖ Elaborar questões sobre dúvidas e curiosidades sobre as temáticas distribuídas nos grupos no quadro compartilhado pelo google drive.

Metodologia:

A metodologia de ensino-aprendizagem para esta sequência didática é a abordagem com enfoque CTS, para promover um ensino contextualizado. Devido a excepcionalidade do momento vivido com o ensino remoto, o encontro da aula 4, será realizado com proposição de atividade assíncrona, onde os alunos deverão escolher qual grupo gostariam de participar, será enviado via grupo do *whatsapp*, artigos como material de apoio para a discussão e um quadro para que os estudantes possam escrever suas dúvidas e sugestões pertinentes ao que será discutido na abordagem temática.

Desenvolvimento:

Divisão de grupos:

- 1) Sistema de saúde nos Estados Unidos e Brasil (CAPS): 2 participantes

- 2) Condições de trabalho e valorização dos professores: 2 participantes
- 3) Fiscalização sobre a produção, venda e consumo de drogas (metanfetamina): 2 participantes
- 4) Conhecimento químico: 1 participante

Quadro 1 - Anotações de dúvidas e sugestões para a discussão

Aplicação TCC - Série Breaking Bad como ferramenta no ensino de química	
<u>Quadro de dúvidas e argumentos</u>	
Cada um pode escrever suas dúvidas em qualquer um dos temas, vai auxiliar cada grupo a saber o que precisa apresentar	
Temas:	Dúvidas e argumentos:
Sistema de saúde no Brasil e Estados Unidos	
Condições de trabalho e valorização dos professores	
Fiscalização sobre a produção, venda e consumo de narcóticos (metanfetamina)	
Conhecimento químico	

Quadro 2 - Material de apoio enviado para os grupos

Aplicação TCC - Série Breaking Bad como ferramenta no ensino de química	
Temas:	Materiais sugeridos para leitura
Sistema de saúde no Brasil e Estados Unidos	Artigo 1 - 25 anos do Sistema Único de Saúde: resultados e desafios;

	Artigo 2 - O Sistema de Saúde no Brasil e nos Estados Unidos: uma análise comparativa.
Condições de trabalho e valorização dos professores	Artigo 1 - Políticas de valorização do trabalho docente no Brasil: algumas questões; Artigo 2 - Formação de professores de Química no Brasil e no mundo.
Fiscalização sobre a produção, venda e consumo de narcóticos (metanfetamina)	Artigo 1 - A globalização do narcotráfico.
Conhecimento químico	A química no cotidiano. Link: https://tvbrasil.ebc.com.br/ciencia-e-tudo/2020/09/quimica-no-cotidiano

Avaliação:

A avaliação será realizada por meio da participação dos estudantes na realização da atividade proposta e ao final da sequência didática, quando os dados dos sete encontros serão analisados como um todo.

Referências:

André, Marli E. D. A., **Políticas de Valorização do Trabalho Docente no Brasil: algumas questões**. Rev. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação. 2015, v 23, n 86, 213-230p. Disponível em: <https://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/ensaio/article/view/242> Acesso em: 05/02/2022.

A química no cotidiano - Disponível em: <https://tvbrasil.ebc.com.br/ciencia-e-tudo/2020/09/quimica-no-cotidiano> Acesso em: 10/02/2022.

ARAÚJO, Petson P. A., **O Sistema de Saúde no Brasil e nos Estados Unidos: uma análise comparativa**. Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Sociais Aplicadas. 2014, 30p.

FERNANDEZ, Carmen. **Formação de professores de Química no Brasil e no mundo**. *Rev. Estudos Avançados*, 2018, v. 32, n 94, 205-224p. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0015> Acesso em: 05/02/2022.

MENDES, Eugênio V. **25 anos do Sistema Único de Saúde: resultados e desafios**. *Rev. Estudos Avançados*, 2013, v. 27, n 78, 27-34p. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/68676> Acesso em: 05/02/2022.

SANTANA, Adalberto, **A globalização do narcotráfico**. *Rev. Brasileira de Política Internacional*, Instituto Brasileiro de Relações Internacionais 1999, 99-116p. Disponível em: <https://www.scienceopen.com/document?vid=7be842fa-df1a-4201-a75f-ba216a6d8d41> Acesso em: 02/02/2022.

APÊNDICE E

Sequência didática: Plano de aula 5

Tema:

Uso/Abuso de metanfetamina.

Turma:

Componente curricular Produção de Material Didático para o ensino de Química do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa UNIPAMPA Campus Bagé/RS, turma composta por 12 alunos e 1 pós-graduanda.

Objetivo:

- ❖ Discutir a situação problema a partir da apresentação de um vídeo com recortes da série Breaking Bad;
- ❖ Reconstruir a nuvem de palavras associada a série Breaking Bad;
- ❖ Identificar a construção de conhecimento dos estudantes através da reconstrução de uma nuvem de palavras;
- ❖ Coletar dados para o trabalho de conclusão de curso intitulado, SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE CTS: UTILIZANDO A SÉRIE BREAKING BAD COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE QUÍMICA, por meio da aplicação de um questionário e nuvem de palavras de forma assíncrona

Metodologia:

A metodologia de ensino-aprendizagem para esta sequência didática é a abordagem com enfoque CTS, para promover um ensino contextualizado. Devido a excepcionalidade do momento vivido com o ensino remoto, o encontro síncrono será realizado pelo *google meet*, onde ocorrerá a discussão entre os estudantes através do vídeo com recortes da série Breaking Bad e após será reconstruída a nuvem de palavras utilizando a ferramenta *mentimeter*.

Desenvolvimento:

No primeiro momento será realizada a discussão da situação problema pelos estudantes.

No segundo momento será reaplicada a nuvem de palavras como identificação da construção do conhecimento pelos estudantes.

No terceiro momento será dialogado sobre as resposta da nuvem.

Nuvem de palavras

Título: Em uma palavra, como você resumiria a série Breaking Bad?

Avaliação:

A avaliação será realizada por meio da participação dos estudantes nas discussões e na realização das atividades propostas e ao final da sequência didática, quando os dados dos sete encontros serão analisados como um todo.

Referências:

MARTINIS, B. S.; DORTA, D. J.; COSTA, J. L.; YONAMINE, M. **Toxicologia Forense**. Editora Blucher. 1ª ed., 2018.

OGA, S.; CAMARGO, M. M. A.; BATISTUZZO, J. A. **Fundamentos de Toxicologia**. Editora Atheneu. 4ª ed., 2014.

Minha Série: Breaking Bad. TecMundo, 2021. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/minha-serie/breaking-bad>>. Acesso em: 01/09/2021.

APÊNDICE F

Sequência didática: Plano de aula 6

Tema:

Uso/Abuso de metanfetamina.

Turma:

Componente curricular Produção de Material Didático para o ensino de Química do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa UNIPAMPA Campus Bagé/RS, turma composta por 12 alunos e 1 pós-graduanda.

Objetivo:

- ❖ Apresentar o conteúdo de química/bioquímica, bem como a interação da metanfetamina com os neurotransmissores endógenos;
- ❖ Coletar dados para o trabalho de conclusão de curso intitulado, SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE CTS: UTILIZANDO A SÉRIE BREAKING BAD COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE QUÍMICA.

Metodologia:

A metodologia de ensino-aprendizagem para esta sequência didática é a abordagem com enfoque CTS, para promover um ensino contextualizado. Devido a excepcionalidade do momento vivido com o ensino remoto, o encontro síncrono será realizado pelo *google meet*, onde será apresentado o conteúdo pela ferramenta *powerpoint*.

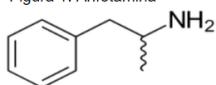
Desenvolvimento:



ANFETAMINAS

- β -fenetilaminas derivadas da anfetamina;
- Anfetamina sintetizada em 1887.

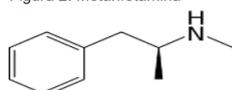
Figura 1. Anfetamina



Fonte: Wikipédia.com

- Metanfetamina sintetizada em 1919;
- Dextro isômero maior potencial de abuso.

Figura 2. Metanfetamina



Fonte: Wikipédia.com



METANFETAMINA

- ❑ Década de 1920 – tratamento de obesidade, narcolepsia, hipotensão e síndrome de hiperatividade em crianças.
- ❑ Utilização na 2ª Guerra Mundial.
- ❑ Utilização em tropas e civis Japoneses.
- ❑ Anterior a década de 70, nos EUA, a metanfetamina era responsável por 80% dos adolescentes usuários de droga.



METANFETAMINA

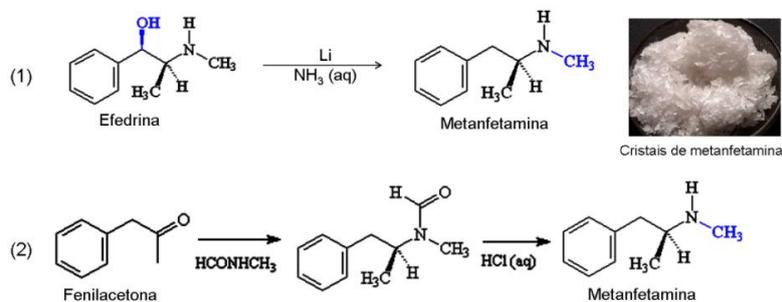
- ❖ Aminas Simpatomiméticas:
- ❖ Efeitos estimulantes, aumento da atenção (diminuição da fadiga), diminuição do apetite, aumento da performance física.

- ❖ Drogas terapêuticas:
- ❖ Obesidade, distúrbio de hiperatividade e narcolepsia.



METANFETAMINA

Figura 3. Síntese da metanfetamina

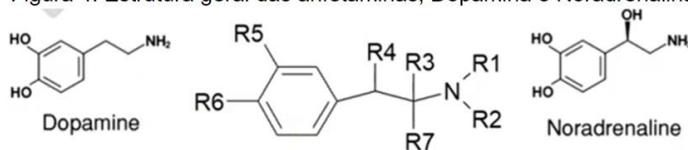


Fonte: Química Nova Interativa



METANFETAMINA

Figura 4. Estrutura geral das anfetaminas; Dopamina e Noradrenalina



Quadro 1. Comparativo das moléculas

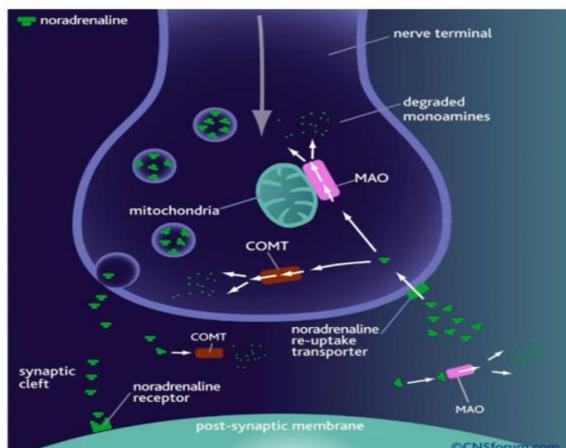
Substâncias	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Anfetamina	H	H	H	H	H	H	CH ₃
Metanfetamina	CH ₃	H	H	H	H	H	CH ₃

Fonte: Fundamentos de Toxicologia



METANFETAMINA

Figura 5. Neurotransmissão comum



Fonte:toxicologiaiata

METANFETAMINA (AÇÃO)

Baixas doses

Aumento da concentração de **dopamina** na fenda sináptica:

- Se liga à membrana pré-sináptica induzindo a liberação de dopamina;
- Interage com as vesículas dopaminérgicas forçando a liberação da dopamina das mesmas;
- Se liga aos transportadores pré-sinápticos de recaptção de dopamina, invertendo seu fluxo de transporte (de dentro para fora do neurônio).



METANFETAMINA (AÇÃO)

Baixas doses

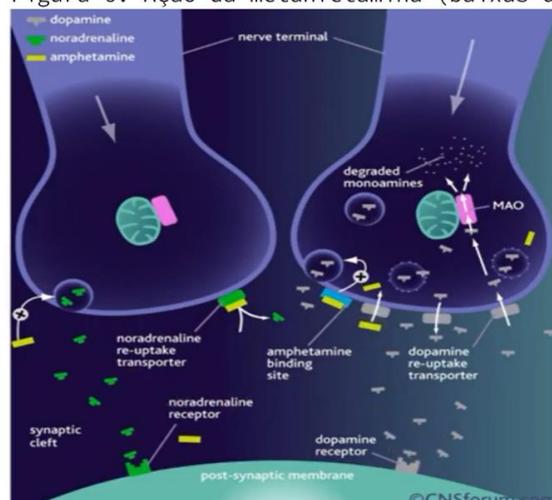
Aumento da concentração de **noradrenalina** na fenda sináptica:

- Se liga à membrana pré-sináptica induzindo a liberação de noradrenalina;
- Bloqueia a recaptação da noradrenalina.



METANFETAMINA

Figura 6. Ação da metanfetamina (baixas doses)



Fonte: toxicologiaint

METANFETAMINA (AÇÃO)

Altas doses

Aumento da concentração de **dopamina** na fenda sináptica:

- Se liga à membrana pré-sináptica induzindo a liberação de dopamina;
- Interage com as vesículas dopaminérgicas forçando a liberação da dopamina das mesmas;
- Inibe a MAO (monoamino oxidase);
- Se liga aos transportadores pré-sinápticos de recaptção de dopamina, invertendo seu fluxo de transporte (de dentro para fora do neurônio).



METANFETAMINA (AÇÃO)

Altas doses

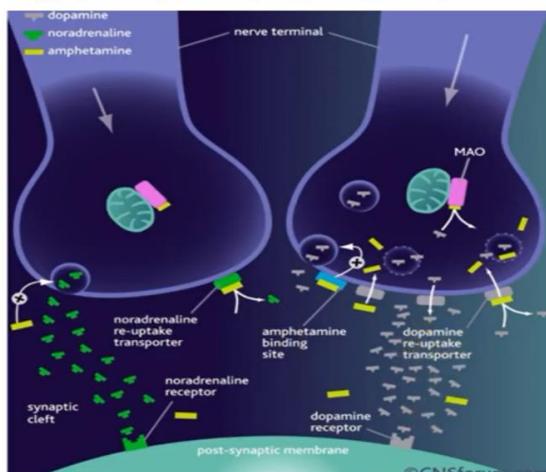
Aumento da concentração de **noradrenalina** na fenda sináptica:

- Se liga à membrana pré-sináptica induzindo a liberação de noradrenalina;
- Bloqueia a recaptção da noradrenalina;
- Inibe a MAO (monoamino oxidase).



METANFETAMINA

Figura 7. Ação da metanfetamina (altas doses)



Fonte: toxicologiaainta

Avaliação:

A avaliação será realizada por meio da participação dos estudantes nas discussões e na realização das atividades propostas e ao final da sequência didática, quando os dados dos sete encontros serão analisados como um todo.

Referências:

Figura 1, **anfetamina** - Wikipédia - Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Anfetamina#/media/Ficheiro:Amphetamine-2D-skeletal.svg> Acesso em: 02/09/2021.

Figura 2, **metanfetamina** - Wikipédia - Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Metanfetamina#/media/Ficheiro:Methamphetamine-2D-skeletal-.svg> Acesso em: 02/09/2021.

Figura 3, **Síntese da metanfetamina** - Química Nova Interativa - Disponível em: http://qnint.sbg.org.br/qni/popup_visualizarMolecula.php?id=oyVe-9UOUw8dB73tiFxFxIJsyqdrwbK-Y1ZzflLuZeTMo8T_e7U3ZpONNIIRqtlpygbxmwQ3RrhUpxa3_DiPvtQ Acesso em: 03/02/2022.

OGA, S.; CAMARGO, M. M. A.; BATISTUZZO, J. A. **Fundamentos de Toxicologia**. Editora Atheneu. 4ª ed., 2014.

Figura 5, **Neurotransmissão comum** - Toxicologia Inta - Disponível em: <http://toxicologiainta.blogspot.com/2016/06/anfetaminas-e-derivados.html> Acesso em: 04/02/2022.

Figura 6, Ação da metanfetamina (baixas doses) - Disponível em: <http://toxicologiainta.blogspot.com/2016/06/anfetaminas-e-derivados.html> Acesso em: 04/02/2022.

Figura 7, Ação da metanfetamina (altas doses) - Disponível em: <http://toxicologiainta.blogspot.com/2016/06/anfetaminas-e-derivados.html> Acesso em: 04/02/2022.

DORTA, Daniel J.; YONAMINE, Maurício; COSTA, José L.; MARTINIS, Bruno S., **Toxicologia Forense**. Editora Blucher. 1^a ed., 2018.

APÊNDICE G

Sequência didática: Plano de aula 7

Tema:

Uso/Abuso de metanfetamina.

Turma:

Componente curricular Produção de Material Didático para o ensino de Química do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa UNIPAMPA Campus Bagé/RS, turma composta por 12 alunos e 1 pós-graduanda.

Objetivo:

- ❖ Identificar a construção de conhecimento dos estudantes sobre a série, por meio de um questionário via *Google Forms*;
- ❖ Coletar dados para o trabalho de conclusão de curso intitulado, SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE CTS: UTILIZANDO A SÉRIE BREAKING BAD COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE QUÍMICA.

Metodologia:

A metodologia de ensino-aprendizagem para esta sequência didática é a abordagem com enfoque CTS, para promover um ensino contextualizado. Devido a excepcionalidade do momento vivido com o ensino remoto, o encontro da aula 2, será assíncrono, será enviado o link de acesso do questionário 1 (via *google forms*), no qual será verificado a construção de conhecimento dos discentes sobre a temática abordada, bem como o conteúdo de química/bioquímica (ação da metanfetamina no sistema nervoso central - SNC).

Desenvolvimento:

Será enviado o segundo questionário para a turma por meio do link (https://docs.google.com/forms/d/1DW7bteQ9brVBD8dpXAuvF_njMfWey9ljA9u9qgTxKco/edit), onde eles terão o prazo de dois dias para responderem.

Questionário 2

- 1) Após discutirmos sobre a série Breaking Bad nas aulas, o que você acha sobre o personagem Walter White, professor de química, que começa a produzir metanfetamina?

- 2) Quais as consequências para a sociedade que você encontrou na série? (referente a produção e consumo de metanfetamina)
- 3) Você concorda com o motivo que levou o personagem Walter White, Químico e professor, a fabricar metanfetamina na série?
- 4) 4) Na aula da discussão da situação problema, apareceu muito forte a questão da ética como ponto de partida. Mas, se você comparasse uma situação na qual Walter, professor de química na série, não utilizasse o seu conhecimento científico para produzir metanfetamina, mas virasse matador de aluguel para conseguir dinheiro rapidamente, pois sua situação de saúde não lhe permitia muito tempo de vida. Você acha que a opção “ser matador de aluguel” teria o mesmo impacto social do que “produzir metanfetamina”?
- 5) Você acha que a situação descrita na série (produção, venda e consumo de metanfetamina) acontecesse no Brasil o impacto social seria o mesmo dos EUA? E o tratamento de saúde para os adictos (viciados) seria diferente do que se vê na série?
- 6) Depois que você assistiu a aula sobre a ação da metanfetamina no sistema nervoso central (SNC), você consegue dizer qual a relação da droga de abuso (narcótico) metanfetamina com os neurotransmissores?
- 7) Você achou válido, ter utilizado a série Breaking Bad como ferramenta no ensino de química?

Avaliação:

A avaliação será realizada por meio da análise das respostas do questionário para verificar se houve indícios da construção de conhecimento a respeito dos temas abordados na série e ao final da sequência didática, quando os dados dos sete encontros serão analisados como um todo e apresentados no TCC intitulado SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE CTS: UTILIZANDO A SÉRIE BREAKING BAD.

Referências:

TecMundo, 2021. **Minha Série: Breaking Bad**. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/minha-serie/breaking-bad>. Acesso em: 01 set. 2021.