



PRODUTO EDUCACIONAL

As Funções Orgânicas na Química Forense

Uma UEPS mediada por tecnologias digitais

Regina Geller

Aline Locatelli

Marco Antônio Sandini Trentin



2021



Produto Educacional vinculado à dissertação de mestrado profissional, apresentado à banca examinadora e ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto de Ciências Exatas e Geociências da Universidade de Passo Fundo, sob a orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli e Coorientação do Prof. Dr. Marco Antônio Sandini Trentin.

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

G318f Geller, Regina

As funções orgânicas na química forense [recurso eletrônico] : uma UEPS mediada por tecnologias digitais / Regina Geller, Aline Locatelli, Marco Antônio Sandini Trentin. – 2021.

2.82 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECM).

Inclui bibliografia.
ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgem>

Este material integra os estudos desenvolvidos junto a Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), na Universidade de Passo Fundo (UPF), sob orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli e do Prof. Dr. Marco Antônio Sandini Trentin.

1. Química orgânica – Estudo e ensino (Ensino médio).
2. Química legal. 3. Tecnologia educacional. 4. Aprendizagem.
5. Material didático. I. Locatelli, Aline. II. Trentin, Marco Antônio Sandini. III. Título. IV. Série.

CDU: 372.854

Bibliotecária responsável Juliana Langaro Silveira – CRB 10/2427

Este trabalho está licenciado com uma Licença **Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 4.0 Internacional**. Podem estar disponíveis autorizações adicionais às concedidas no âmbito desta licença em <https://br.creativecommons.org/licencas/>.



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
ASPECTOS TEÓRICOS	6
1º PASSO – TÓPICO ESPECÍFICO	9
2º PASSO – SONDAÇÃO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS	10
3º PASSO – SITUAÇÃO PROBLEMA I	12
4º PASSO – DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA	19
5º PASSO – SITUAÇÃO-PROBLEMA DE MAIOR COMPLEXIDADE	25
6º PASSO – RECONCILIAÇÃO INTEGRADORA	31
7º PASSO – AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	34
8º PASSO – AVALIAÇÃO DO ÊXITO DA UEPS	36
CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	38
SOBRE OS AUTORES	40

APRESENTAÇÃO

Olá, Professor(a)!!!

O presente produto educacional consiste em um material de apoio para professores de Química, referente ao tema “Química Forense”, para a contextualização de conteúdos de Funções Orgânicas geralmente abordado no terceiro ano do ensino médio.

Esse trabalho foi desenvolvido no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, na linha de pesquisa Práticas Educativas em Ensino de Ciências e Matemática, vinculado a dissertação intitulada “*O ensino de Química Orgânica por meio de uma UEPS mediada por tecnologias digitais e contextualizada com Ciência Forense*”, sob orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli e Coorientação do Prof. Dr. Marco Antônio Sandini Trentin.

Um dos motivos para a escolha da temática, para desenvolvimento do presente material, foi a constante dificuldade dos alunos em associarem este conteúdo com seu dia a dia e principalmente seu grande interesse pelos seriados televisivos envolvendo parte da Química, além de seu constante contato e dúvida com o mundo exterior que faz relação com as drogas, que é algo, infelizmente, tão presente em seu contexto social.

Os alunos, muitas vezes, têm dificuldades em aprender Química e ao mesmo tempo sentem a necessidade de associá-la com seu cotidiano, unindo conhecimentos escolares à sua vida social. Ao encontro disto, Maldaner (2007) coloca que as dificuldades dos estudantes, quanto ao aprendizado científico, remetem à qualidade dos conteúdos que lhes são ensinados, carentes de sentidos e significados na sua formação humana e profissional. Nesse sentido, nota-se que muitas estratégias utilizadas em sala de aula nem sempre contribuem efetivamente para o ensino, tornando as aulas entediadas e desinteressantes para os nossos alunos.

Também, percebe-se que a aprendizagem do aluno depende muito de seus conhecimentos prévios, e para que uma aprendizagem ocorra de forma significativa, o professor deve levar em consideração o percurso já caminhado pelo educando até então, de forma a tornar as aulas potencialmente relevantes e que a partir disso o próprio aluno passe a construir seu próprio conhecimento (MOREIRA, 2011).

Muitas vezes, quando o ensino se dá de forma tradicional, o professor assume o status de principal agente do processo, ou seja, é o professor quem administra as aulas expositivas, elabora e resolve problemas e exercícios (MOREIRA, 2000). Nesse sentido, um recurso interessante é a UEPS - Unidade de Ensino Potencialmente Significativa. Segundo Moreira (2011), UEPS é uma sequência de ensino direcionada à Aprendizagem Significativa de conceitos e tópicos específicos de um ou mais conteúdos escolares. A ideia central é que os materiais e recursos utilizados estejam voltados a uma Aprendizagem Significativa.

Sendo assim, o presente produto educacional está estruturado na forma de uma UEPS mediada por tecnologias digitais e contextualizada por meio da Química Forense, trazendo esta Ciência para a sala de aula e que coadjuva para despertar o interesse e por sua vez a construção do conhecimento por parte do aluno.

Acredita-se que esse produto educacional possa contribuir para um ensino de Química Orgânica mais significativo por meio da contextualização da Química Forense aliada a uma UEPS, mediada por tecnologias digitais. Nesse sentido, também se acredita que possa vir a facilitar a mediação do professor que vislumbra um processo de ensino e aprendizagem mais contextualizado e interativo.

Este material foi desenvolvido visando ser de fácil compreensão e utilização por professores de Química do ensino médio. Ele está disponível de forma livre e online para os professores que almejem utilizar na íntegra ou em partes, modificando ou adaptando-o de acordo com os objetivos educacionais.

Salienta-se que esse material didático foi aplicado em uma turma de terceiro ano de uma escola pública estadual no interior do Rio Grande do Sul e um breve relato encontra-se no capítulo intitulado “considerações finais”.

ASPECTOS TEÓRICOS

A UEPS

Uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) é um instrumento de aprendizagem aplicada pelo professor com o intuito de trazer a realidade e/ou o cotidiano do aluno para dentro da sala de aula, com o propósito de tornar as aulas mais atrativas e interessantes, promovendo assim uma aprendizagem mais significativa.

A UEPS é uma sequência didática que segue alguns passos para que seja desenvolvida com êxito pelo professor e aluno, a fim de promover um processo de ensino e aprendizagem mais significativo, fugindo assim do ensino mecânico e clássico que muitas vezes é visto de forma desmotivadora pelos estudantes.

A UEPS é baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e para que seja efetiva ela é dividida em alguns passos interligados entre si, que permitem a contextualização dos conteúdos, a interdisciplinaridade e a utilização de vários recursos didáticos, como as tecnologias digitais, por exemplo. Podemos ressaltar também que, para que haja uma aprendizagem significativa, é necessário que o aluno esteja disposto a aprender, para que possa ser dado significado ao seu conhecimento adquirido.

No âmbito do ensino de Ciências, a aprendizagem significativa cria, para os professores e para os alunos, a possibilidade de contextualização dos conhecimentos científicos, promovendo, assim, um aprendizado mais efetivo, capaz de tornar o indivíduo um sujeito apto a construir sua própria formação. (GOMES, 2009-2010)

Ao elaborar uma UEPS é importante que o professor esteja atento a sua sistematização, pois ao desenvolvê-la de forma correta, ela torna o processo de ensino e aprendizagem mais prazeroso e eficaz, criando um ambiente motivador e tornando o aluno protagonista de sua aprendizagem. Os passos para a sistematização da UEPS são, de acordo com Moreira (2011, p. 3- 4) mencionados em oito:

1. *Definir o tópico específico a ser abordado.*
2. *Criar/propor situação(ões).*
3. *Propor situações-problemas em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno.*
4. *Apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva.*
5. *Retomar os aspectos mais gerais.*
6. *Retomar as características mais relevantes do conteúdo em questão.*
7. *Avaliação da aprendizagem.*
8. *Evidências de aprendizagens significativas.*

➔ **1.** Primeiramente o professor deve fazer escolha do conteúdo a ser trabalhado com os alunos em sala de aula, identificando seus aspectos declarativos e procedimentais. É nesse momento que é realizado um planejamento da UEPS.

- ➔ **2:** Neste momento o professor identifica os conhecimentos prévios dos estudantes, solicitando que eles os externalizem, demonstrando quais seus conhecimentos sobre o assunto escolhido em caráter introdutório, propor situações-problema, de forma a facilitar a introdução do conteúdo e que leve o aluno a resgatar e expor seu conhecimento prévio, supostamente vinculado ao tópico em pauta (podem ser utilizados mapas mentais, mapas conceituais, situações problemas, questionário, debate, etc.).
- ➔ **3:** Logo após deve-se apresentar o conteúdo a ser ensinado, levando em consideração a diferenciação progressiva, ou seja, a abordagem do conteúdo deve iniciar pelos aspectos mais gerais, incluindo exemplos de aplicação, até chegar ao aprofundamento do conteúdo, ou seja, deve-se iniciar pelo geral e ir dando exemplos a fim de “afunilar” o conteúdo de forma específica. Essa diferenciação progressiva pode ser uma breve explicação oral seguida de atividade colaborativa de apresentação ou discussão.
- ➔ **4:** A situação problema deve servir apenas para resgatar e ancorar o novo conhecimento, sem, contudo, expô-lo na íntegra. Tais situações problemas têm por objetivo dar sentido ao novo e possibilitar o estabelecimento de modelos mentais, de representações na mente do estudante e podem ser feitas através de simulações computacionais, demonstrações, vídeos, problemas do cotidiano, representações veiculadas pela mídia, problemas clássicos da matéria de ensino, dentre outros.
- ➔ **5:** Avaliação da aprendizagem deve ser contínua, somativa e individual, estando relacionada a todas as ações desenvolvidas pelos alunos durante a implementação da UEPS. Essa avaliação deve conter questões que impliquem compreensão, que evidenciem captação de significados e, idealmente, alguma capacidade de transferência.
- ➔ **6:** Unidade de ensino deverá proporcionar a continuidade no processo de diferenciação progressiva, ou seja, expondo mais sobre o conteúdo de forma integradora de modo a retomar as características mais relevantes do conteúdo, dando continuidade ao que está sendo ensinado fazendo uma relação mais ampla.
- ➔ **7:** Deve ocorrer mediante análise do desempenho dos alunos e de indícios de que ocorreu uma aprendizagem significativa. Pode ser feita de várias maneiras e deve se levar em conta todo o caminho percorrido para o desenvolvimento do conhecimento por parte do aluno.
- ➔ **8:** Nesta etapa, para finalizar a construção da unidade, deve ser levado em conta todas as anotações (diário de bordo) e vivências de aprendizagem significativa, que o professor obteve durante o processo de desenvolvimento da UEPS.

A CONTEXTUALIZAÇÃO

Quando há contextualização no ensino que principalmente relaciona o conhecimento químico e a vida cotidiana do aluno, facilmente os mesmos têm a oportunidade de vivenciar e enxergar alguma situação de investigação Química. Isso lhes possibilita entender e compreender como se processa a construção do conhecimento químico e, principalmente, ensinar Química através de temas relacionados à Ciências e à tecnologia, proporcionando aos alunos mais oportunidades de entender os fenômenos ligados diretamente a sua vida cotidiana e o meio ao qual ele está inserido.

Entretanto, contextualizar não significa apenas exemplificar situações cotidianas, mas sim realizar as conexões entre os diversos conhecimentos do aluno durante o processo de ensino e aprendizagem. Dessa maneira, o aluno torna-se o protagonista e não mais um mero espectador, que costumeiramente se torna perante o ensino tradicional.

Contudo, contextualização parecer ser um termo que apresenta muitas vezes uma aproximação entre o termo cotidiano, como apontado em estudos de Wartha, Silva e Bejarano (2013, p. 87) que “apontaram que grande parte dos professores pesquisados entende a contextualização como uma descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno”. Os autores ainda chamam a atenção para

[...] as possibilidades de mediações didáticas que o professor poderá encontrar a partir das diferentes perspectivas para o termo cotidiano e contextualização podem ser muitas. O importante é o professor estar atento a elas, para que ele possa assumir, de fato, o seu papel de mediador (ativo) dos processos de ensino e aprendizagem (p. 90).

Nesse sentido é necessário que o professor seja cauteloso na criação de situações cotidianas que aluno vivencia, além de realizar as devidas conexões e aproximações do dia a dia desses alunos com o conhecimento científico.

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

A atuação pedagógica do professor em sala de aula necessita de constantes atualizações, e nesse sentido as tecnologia digitais ou TDIC (tecnologias digitais de informação e comunicação) podem ser aliadas no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que fornecem muitos recursos que podem colaborar com a construção do conhecimento (LEITE, 2019). Contudo, o autor menciona que:

Os professores continuam utilizando as mesmas estratégias ditas tradicionais e pouco motivadoras para os alunos quando a evolução das TIC já oferece recursos pedagógicos que podem contribuir para despertar o interesse e engajar os estudantes na aprendizagem de conceitos científicos. Os professores devem buscar possibilidades de interação com os alunos na aprendizagem de química. (p. 237).

Coll, Mauri e Onrubia (2010) colocam que a incorporação das TDIC no espaço escolar podem ser favoráveis e adequadas às transformações nas práticas pedagógicas. Contudo, isso perpassa pelo uso apropriado das tecnologias digitais por professores e alunos no contexto de sala de aula.

Nesse sentido, entende-se que um maior envolvimento dos alunos e a consequente melhoria do processo de ensino e de aprendizagem por meio das tecnologias digitais estaria condicionado à uma mediação pedagógica adequada desses recursos tecnológicos digitais, permitindo assim alcançar um processo de ensino mais satisfatório.

Com relação ao ensino de Química, Locatelli, Zoch e Trentin (2015) apresentam que o uso de tecnologias digitais (softwares educacionais, jogo educativos, recursos audiovisuais, laboratórios virtuais, dentre outros) tornam o processo de aprendizagem mais significativo e, por sua vez a Química mais atraente ao aluno.

Entretanto, é importante que o professor conheça as diversas possibilidades pedagógicas, que são permitidas perante o uso das tecnologias digitais, na abordagem dos conteúdos, de maneira a utilizar esses recursos de forma reflexiva e criativa, com vistas à transformação do processo de ensino e aprendizagem.

1º PASSO - TÓPICO ESPECÍFICO

Esse primeiro passo consiste na definição do tópico específico a ser abordado, ou seja, envolve todo o planejamento da UEPS de forma sistematizada. Para a construção da UEPS, seguiu-se os passos elencados por Moreira (2009) para tal, utilizando como estratégia a contextualização dos conteúdos de Química Orgânica (Funções Orgânicas) por meio da Química Forense. Esse conteúdo costuma ser abordado no terceiro ano do ensino médio. Entretanto, trazemos também algumas revisões de conceitos de anos anteriores que julgamos necessário, tais como: análise de estruturas geométricas, polaridade e solubilidade.

A partir disso, abordamos o conteúdo de Funções Orgânicas contextualizado por meio da Química Forense, bem como a relação das drogas e medicamentos, a utilização de seriados televisivos, leituras de textos, atividades experimentais, uso de softwares e simuladores, pesquisas e análises de materiais, trabalhos em grupo e atividades socioativas. No Quadro 1 apresenta-se a UEPS de forma resumida e na sequência encontram-se, de forma mais completa, cada um de seus passos.

Quadro 1: sistematização da UEPS.

Passos da UEPS	Descrição breve	P*
<i>1º - Tópico específico</i>	Funções Orgânicas e a sistematização dos passos e das atividades.	----
<i>2º - Sondagem dos conhecimentos prévios</i>	Episódio televisivo <i>Breaking Bad</i> ; Aplicação do questionário de sondagem.	2
<i>3º - Situação-problema I</i>	Texto 1. Atividade com as moléculas por meio de <i>softwares</i> .	4
<i>4º - Diferenciação progressiva</i>	Trabalhando conceitos e regras de nomenclatura das funções orgânicas; Resolução de atividades online.	3
<i>5º - Situação-problema de maior complexidade</i>	Texto 2; Assistir vídeo sobre a identificação de grupos funcionais-fenóis. Resolução de um teste online sobre o conteúdo estudado.	2
<i>6º - Reconciliação integradora</i>	Vídeo sobre o uso das drogas e perícia criminal; Atividade com bulas de remédios.	2
<i>7º - Avaliação da aprendizagem</i>	Atividade socioativa: desenvolvimento de uma paródia musical (utilizando <i>software</i> e aplicativo).	5
<i>8º - Avaliação do êxito da UEPS</i>	Avaliação progressiva ao longo de todo o processo.	---

*sugestão de tempo junto a turma: períodos de 60 minutos.

Fonte: elaborado pela autoria, 2020.

2º PASSO – SONDAGEM DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Como organizador prévio indicamos que aos alunos assistam a fragmentos dos episódios do seriado *Breaking Bad*. Os fragmentos sugeridos são: o episódio 6 (do início até o 19º min) e em seguida o episódio 7 (do início até o 16º min e do 20º min até o 40º min).

Breaking Bad é um seriado americano que retrata a vida do químico Walter White, professor frustrado em dar aula para adolescentes do ensino médio, pai de um menino com paralisia cerebral, tem uma esposa grávida e possui muitas dívidas. Não bastando isso é diagnosticado com câncer de pulmão, que o faz enlouquecer e começar assim uma vida de crimes. Walter decide começar a produzir metanfetamina com um ex-aluno, Jesse Pinkman. Ambos conseguem muito dinheiro com a venda de drogas, mas enfrentam diversos problemas advindos do crime e ainda Walter corre riscos pois seu cunhado é um conhecido e importante nome dentro da Polícia antidrogas. No Brasil, o seriado é exibido pelo canal pago AXN, pelo serviço de streaming Netflix e, na TV aberta, pela Rede Record. (https://pt.wikipedia.org/wiki/Breaking_Bad)

Figura 1 – Breaking Bad



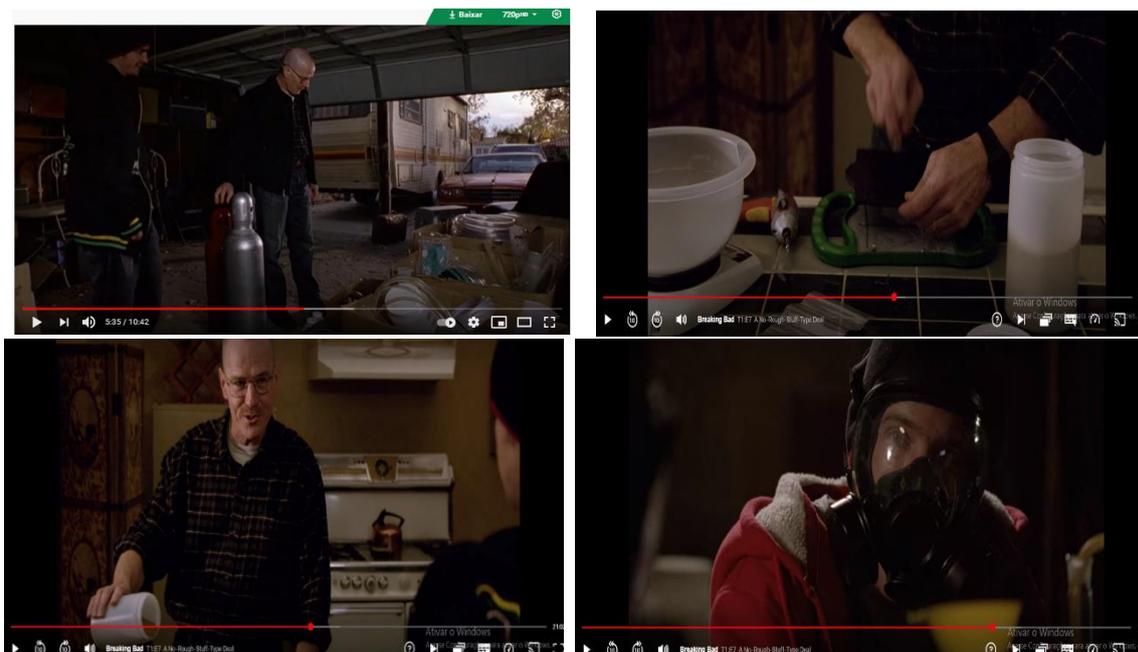
Fonte: <https://bit.ly/3fRwXtS>

Figura 2 - Cenas dos fragmentos do episódio 6 da primeira temporada do seriado *Breaking Bad*.



Fonte: extraído de <https://www.youtube.com/watch?v=5UKUYIcgm40>

Figura 3 - Cenas dos fragmentos do episódio 7 da primeira temporada do seriado *Breaking Bad*.



Fonte: extraído de <https://www.youtube.com/watch?v=hOXkyNt1-cA&t=91s> e Netflix.

Após os alunos assistirem os episódios indicados previamente, sugerimos a aplicação de um questionamento inicial de forma online, por meio do Google Classroom® (Acesso em: <https://forms.gle/z7GoUvLQAUMzPo1n8>), para realizar a sondagem dos conhecimentos prévios e/ou quais foram resgatados e/ou adquiridos por meio do episódio. Tais conhecimentos relacionam-se às drogas de abuso, bem como se os mesmos conseguem relacionar o que foi assistido (ou o que já tinha conhecimento) com algum conteúdo/conceito de Química Orgânica.

Sugestão de questionário inicial:

- 1) *Quais tipos de drogas você conhece ou ouvir falar?*
- 2) *O que é considerado como droga ilegal (ilícita)? Você saberia se nessas drogas existem algum componente químico prejudicial à saúde?*
- 3) *As drogas são utilizadas apenas para “coisas” ruins, ou podemos utilizar algumas delas para algum fim que ajude a humanidade? Qual é a relação com medicamentos?*
- 4) *Você reconhece ou identifica alguma função orgânica na estrutura química da metanfetamina? Qual seria?*
- 5) *As drogas podem ser relacionadas com algumas atitudes? Boas ou ruins? Quais seriam elas?*
- 6) *É fácil o acesso aos materiais (vidrarias) e produtos para a fabricação de drogas? Você conhece ou já teve contato com algum deles, principalmente em aula?*
- 7) *Para a fabricação de drogas é necessário ter algum conhecimento químico científico? Quais seriam eles?*

3º PASSO - SITUAÇÃO PROBLEMA I

A seguir, indica-se que os alunos façam a leitura do texto 1 intitulado “A *Química Orgânica e sua relação com a Química Forense*”, que foi elaborado de acordo com artigos e materiais de cunho científicos obtidos da internet. As referências utilizadas encontram-se devidamente citadas no decorrer do texto. A seguir encontra-se o link do texto para *download* (https://docs.google.com/document/d/1BBa1gj-GDiz-1vAfsziE3H5qUHAAQyO06ewJC7pn_jo/edit?usp=sharing)

Texto 1: A Química Orgânica e sua relação com a Química Forense

A Química Orgânica é o ramo da Química que estuda a composição e as propriedades dos compostos que apresentam o carbono como principal elemento químico de sua constituição. A origem da Química Orgânica data do final do século XVIII, quando os químicos começaram a se dedicar ao estudo das substâncias presentes nos seres vivos. (<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/quimica-organica.htm>).

Compostos orgânicos são os compostos do elemento carbono com propriedades características. Além do carbono, os principais elementos que compõem a grande maioria das substâncias orgânicas são: hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N), enxofre (S) e halogênios (Cl, Br e I). (<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/propriedades-dos-compostos-organicos.htm>).

Como a Química Orgânica é aquela que deriva de compostos de seres vivos, é através dela que podemos fazer relação com a Ciência Forense (ou Química Forense) que consiste em uma área da Química que tem como finalidade contribuir para a elucidação de casos de cunho jurídico, de modo a cumprir com a lei a partir das análises de vestígios encontrados no ambiente de um crime (SOUZA, et al., 2017 apud ZARZUELA, 1995; BRUNI; VELHO; OLIVEIRA, 2012).

A Química Forense é responsável pelo apoio científico nas investigações de crimes inexplicados uma vez que aplica os conhecimentos da Química e Toxicologia, no campo legal ou judicial. Tais conhecimentos são empregados às provas materiais recolhidas no momento da perícia criminal aonde diversas técnicas de análises químicas, bioquímicas e toxicológicas são utilizadas afim de auxiliar a compreender a complexidade de tais crimes, sejam eles assassinatos, roubos, envenenamentos, adulterações de produtos ou processos que estejam fora da lei. (<https://betaeq.com.br/index.php/2016/03/21/quimica-forense-parte-1/>).

A química forense também engloba análises orgânicas e inorgânicas, toxicologia, investigações sobre incêndios criminosos e sorologia, e suas conclusões servem para embasar decisões judiciais. (<https://betaeq.com.br/index.php/2018/10/04/quimica-forense/>).

Desta forma, para conseguir aumentar o êxito das operações policiais contra o tráfico de drogas, a equipe policial precisa de equipamentos leves, práticos e de fácil manuseio. Graças ao desenvolvimento de novas tecnologias e da inserção da Química Forense, métodos razoavelmente simples são utilizados para uma rápida identificação de algumas drogas como a maconha e cocaína, tais como os métodos colorimétricos (FERREIRA, 2016, p. 33-34).

A maconha (*Cannabis sativa*) é uma planta que apresenta componentes que podem ser usados para fins medicinais, mas também apresenta substâncias que afetam o sistema nervoso. O tetra-

hidrocanabinol (THC) é a principal substância psicoativa da maconha, apresentando grande influência no cérebro. O THC (Figura 4) é responsável por promover o desenvolvimento de sintomas psicóticos em sujeitos vulneráveis, mas também apresenta papel importante na medicina. (<https://brasilecola.uol.com.br/drogas/maconha.htm>).

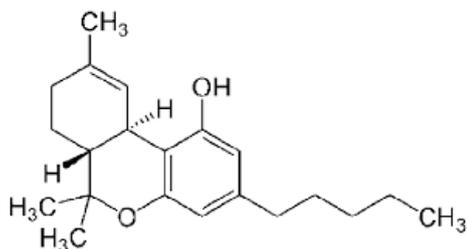


Figura 4 – THC. (https://i0.wp.com/img.fcencias.com/uploads/2014/08/620px-Tetrahydrocannabinol.svg_png?resize=300%2C163).

O teste de cor comumente utilizado para detecção da maconha é o teste Duquenois - Levine, que consiste em uma solução etanólica de acetaldeído e vanilina. Essa solução é adicionada à amostra acrescentando o reagente Duquenois - Levine e, em seguida, o ácido clorídrico. Quando positivo (Figura 5) ocorre a formação de um anel com uma coloração violeta na amostra e indica que é possível que contenha maconha nessa amostra (CAMARGOS, 2018).



Figura 5 – Teste Duquenois - Levine positivo para amostra de maconha. (CAMARGOS, 2018, p. 11).

A cocaína (Figura 6) é o principal alcaloide extraído de folhas de *Erythroxylum coca Lam.* A coca é um dos estimulantes de origem vegetal mais antigo, potente e perigoso. A utilização clínica da cocaína na Europa começou pelo psicanalista Sigmund Freud, que foi o primeiro a promover amplamente a cocaína como um tônico para curar a depressão e a impotência sexual (CAMARGOS, 2018).

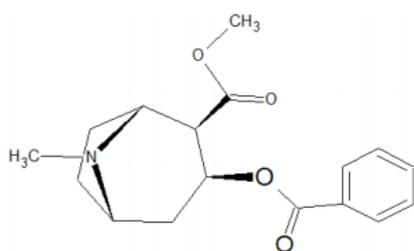


Figura 6 – Estrutura molecular da cocaína. (CAMARGOS, 2018, p. 9).

O reagente de Scott original é composto por tiocianato de cobalto e glicerina que ao entrar em contato com a amostra de cocaína desenvolve uma coloração azul turquesa para resultado positivo (Figura 7) (CAMARGOS, 2018).



Figura 7 – Teste positivo para a cocaína. (CAMARGOS, 2018, p. 11).

Características gerais dos compostos orgânicos¹

Pontos de fusão e de ebulição – nos compostos orgânicos, os pontos de fusão e de ebulição, em geral, são mais baixos do que nas substâncias inorgânicas. Isso ocorre porque as ligações entre as moléculas dos compostos orgânicos são mais fracas, o que faz com que elas se rompam com mais facilidade.

Polaridade – as substâncias orgânicas são unidas predominantemente por ligações covalentes, que ocorrem com mais frequência entre os átomos de carbono ou entre átomos de carbono e hidrogênio da cadeia. Quando as moléculas desses compostos são formadas apenas por carbono ou por carbono e hidrogênio, eles são apolares, porém, quando existem outros elementos químicos além de carbono e hidrogênio, as moléculas tendem a apresentar alguma polaridade.

Solubilidade – devido à diferença de polaridade, as substâncias orgânicas apolares são praticamente insolúveis em água (polar), mas solúveis em outros solventes orgânicos, já os compostos orgânicos polares tendem a se dissolver em água.

Combustibilidade – grande parte dos compostos orgânicos podem sofrer combustão (queima), como é o caso da gasolina e outros combustíveis usados em automóveis, do butano presente no gás de cozinha, da parafina da vela, dentre outros.

Técnicas para revelação de digitais

Atualmente, ainda continua sendo uma das melhores formas de se identificar um suspeito por intermédio da análise da digital, uma vez que qualquer envolvido em cenas de crime deixa vestígios e casualmente podendo ser a digital (FERREIRA, 2016, p. 34).

Quando a impressão digital é recente, a água é o principal composto no qual as partículas de pó aderem. À medida que o tempo passa, os compostos oleosos, gordurosos ou sebáceos são os mais importantes. Esta interação entre os compostos da impressão e o pó é de caráter elétrico, tipicamente forças de Van Der Waals e ligações de hidrogênio (CHEMELLO, 2006, p. 6).

Você sabia que a probabilidade da ocorrência de duas impressões digitais idênticas é de 1 em 64 bilhões? Você nem tinha nascido ainda quando o Brasil adotou a impressão digital como método de identificação de indivíduos, em 1903 (CHEMELLO, 2006).

A ninidrina (Figura 8) é uma substância química utilizada para detectar impressões digitais, já que, graças a sua reação com os aminogrupos terminais das moléculas de lisina incorporadas nas proteínas ou peptídeos, é suficientemente sensível para revelar resíduos de pele. Ao reagir com essas

¹<https://www.coladaweb.com/quimica/quimicaorganica/compostosorganicos#:~:text=Pontos%20de%20fus%C3%A3o%20e%20de,se%20rompam%20com%20mais%20facilidade>

aminas livres, uma cor azul escura ou roxa, conhecida como púrpura de Ruhemann é produzida (Figura 9). (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Ninidrina>).

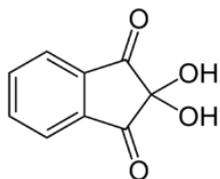


Figura 8 – Estrutura molecular da ninidrina.
(<https://pt.wikipedia.org/wiki/Ninidrina>)



Figura 9 – púrpura de Ruhemann produzido pela reação com ninidrina.
(<https://www.criminalistica.mx/areas-forenses/dactiloscopia/1632-reactivos-quimicos-para-rastros-latentes>)

Manchas de sangue (luminol)



Figura 10– reação quimiluminescente.
(CHEMELLO, 2007, p. 7).

Este é clássico nos seriados de investigação científica e também na vida real. O 5-amino-2,3-di-hidro-1,4-ftalazinadiona, mais conhecido por luminol (Figura 10), é um composto que, sob determinadas condições, pode fazer parte de uma reação quimiluminescente (Figura 11).

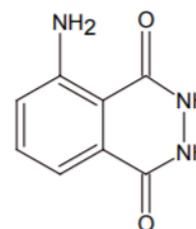


Figura 11 – Luminol. (CHEMELLO, 2007, p. 7).

O luminol é uma substância capaz de fazer aparecer traços sanguíneos até então invisíveis, é um grande aliado dos investigadores para revelar cenas ocultas de um crime. A reação química ocorre quando as substâncias presentes no luminol entram em contato com o sangue, mais precisamente com as partículas de íons ferro existentes na hemoglobina (uma proteína do sangue). Por meio desta reação as marcas de sangue se tornam visíveis e radiantes (Figura 10), gerando uma intensa luz azul de maior visibilidade em ambiente escuro. O processo químico responsável por esta façanha é chamado de quimiluminescência. (<https://mundoeducacao.uol.com.br/curiosidades/luminol-contra-crime.htm>).

Uma análise toxicológica para evidenciar o uso de drogas de abuso pode ser realizada em diferentes amostras biológicas, como urina, sangue, suor, cabelo, saliva, entre outras (LIMA; SILVA, 2007). Os métodos analíticos mais utilizados na Química Forense para a determinação e quantificação de drogas em indivíduos e em seus fluidos e tecidos biológicos são os métodos cromatográficos (MERCOLINI et al., 2010; LANGEL et al., 2011). Estas técnicas vêm tornando-se cada vez mais necessárias, diante da criminalidade, pois separam e identificam de maneira detalhada e segura compostos químicos, aliadas a uma elevada sensibilidade, rapidez de análise e capacidade de estudo de amostras complexas na Ciência Forense (GALINDO, 2010).

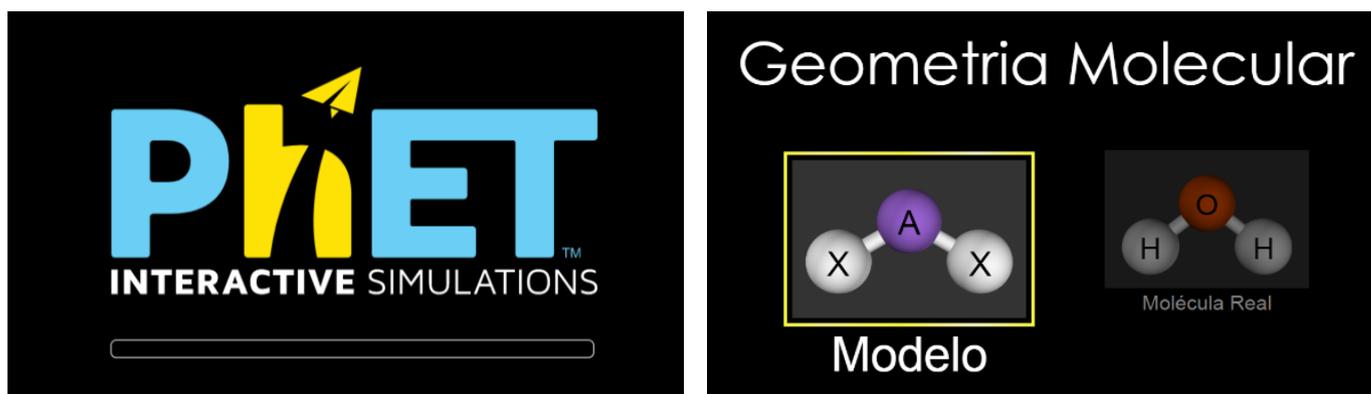
(<http://www.cpgls.pucgoias.edu.br/6mostra/artigos/SAUDE/LUANA%20RAQUEL%20PINHEIRO%20DE%20SOUSA.pdf>).

Após a leitura do texto 1 anterior, os alunos poderão ser convidados a desenvolver uma atividade no simulador de geometria molecular *Phet*^{®2} - Figura 12 (a). A atividade tem intuito de uma revisão de um conteúdo já visto nos anos anteriores – geometria molecular. A atividade poderá ser desenvolvida pelo computador ou com o celular.

Um dos objetivos dessa atividade ser realizada é a grande dificuldade que os alunos têm de visualizar como as moléculas das estruturas ficam representadas em formato 3D, e como que estas disposições tem a ver com conteúdo já visto por eles em anos anteriores, e que os conceitos vão perfazendo as séries e devem ser sempre lembradas e utilizadas sempre que necessário.

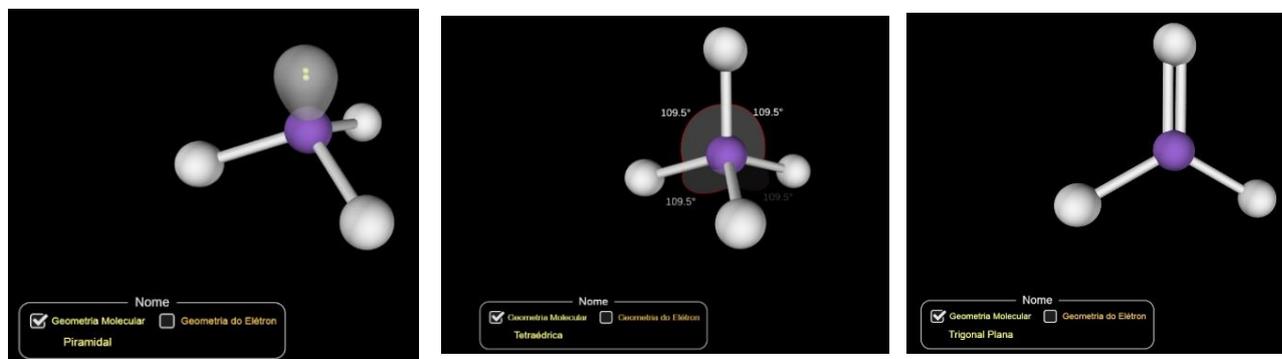
Os alunos poderão ser desafiados a construir algumas moléculas no simulador (utilizando opção *modelo* – Figura 12 à direita) e com isso revisar os tipos de geometrias moleculares e sua representação 3D. Apresenta-se, na Figura 13, alguns exemplos da representação das moléculas de amônia (NH₃), metano (CH₄) e metanal (CH₂O), utilizando o simulador de geometria molecular, que os alunos poderão construir e analisar.

Figura 12 – Simulador de geometria molecular *Phet*



Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_pt_BR.html

Figura 13 – Representação das moléculas de NH₃, CH₄ e CH₂O no simulador de geometria molecular *Phet*



Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_pt_BR.html

² https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_pt_BR.html

Após a revisão dos tipos de geometria molecular existentes, indicamos que os alunos realizem a análise e visualização 2D e 3D de moléculas um pouco mais complexas. O professor poderá disponibilizar previamente, para cada aluno, uma substância (vide Quadro 2) e os alunos utilizarão o *ChemSpider*³ (<http://www.chemspider.com/>) para realizar a pesquisa e a visualização (sugestões no Quadro 2 e exemplo no Quadro 3).

Caso o professor almeje que esse trabalho seja realizado em duplas (ou grupos) é importante que se atente para que a distribuição das substâncias seja de tal forma que mais de um aluno fique com a análise da mesma substância (por exemplo, se a turma tiver 20 alunos o professor poderá distribuir 10 substâncias, caso almeje um trabalho em duplas).

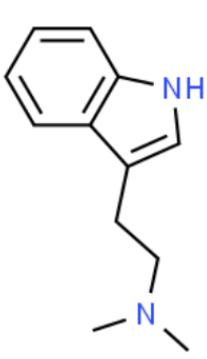
O professor poderá organizar os alunos em duplas, a partir da semelhança da substância da sua pesquisa, e eles poderão confeccionar um cartaz com a elucidação da estrutura da molécula (representação estrutural), bem como decidir quais materiais (bolinhas de isopor e palitos, balas de goma, etc.) irão usar para a confecção de dois fragmentos da estrutura designada a eles, de forma física, explorando a geometria molecular desses fragmentos. Exemplos de como proceder com relação a essa atividade estão no Quadro 4.

Quadro 2 – Sugestões de substâncias a serem pesquisadas no *ChemSpider*.

Substâncias (drogas)	ID do <i>ChemSpider</i>	Fórmula Molecular
THC – tetra-hidrocannabinol	15266	C ₂₁ H ₃₀ O ₂
Nicotina	917	C ₁₀ H ₁₄
Cetamina	3689	C ₁₃ H ₁₆
MDMA - metilendioxi metanfetamina (Ecstasy)	1556	C ₁₁ H ₁₅ O ₂
GHB - gama-hidroxi butirato (ecstasy líquido)	9984	C ₄ H ₈ O ₃
LSD - dietilamida do ácido lisérgico	5558	C ₂₀ H ₂₅ N ₃ O
DMT - dimetil triptamina	5864	C ₁₂ H ₁₆ N ₂
Metanfetamina	10379	C ₁₀ H ₁₅ N

Fonte: autores, 2020.

Quadro 3 - Exemplo de pesquisa no *ChemSpider* da substância dimetil triptamina e visualização em 2D e 3D.



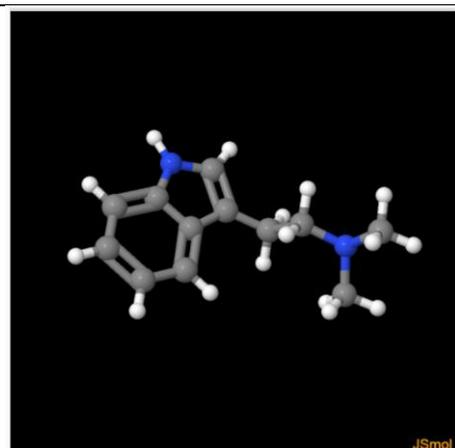
Dimetil triptamina

Fórmula molecular C₁₂H₁₆N₂

Massa média Da 188,269

Massa monoisotópica 188.131348 Da

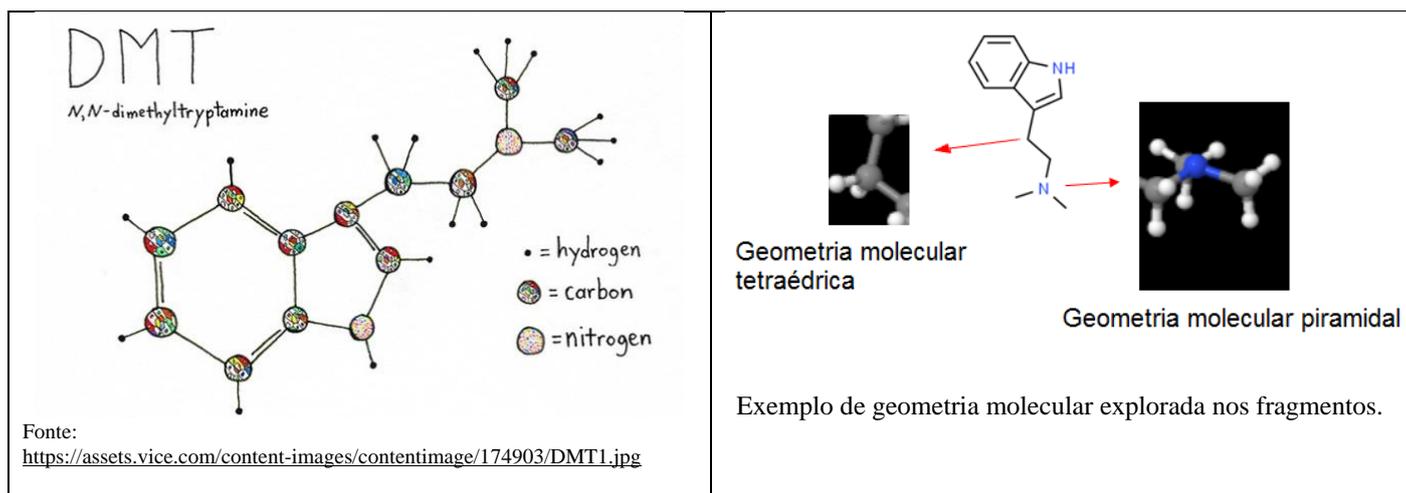
ID do ChemSpider 5864



Fonte: <http://www.chemspider.com/Chemical-Structure.5864.html?rid=82476b6b-c32e-48f9-a9dd-ee379534abeb>

³ O *ChemSpider* é um banco de dados, online e gratuito, de estruturas químicas que fornece acesso rápido à pesquisa de textos e estruturas para mais de 67 milhões de estruturas de centenas de fontes de dados.

Quadro 4 - Exemplo da atividade.



Fonte: autores, 2020.

Em seguida as duplas poderão realizar a socialização dos materiais produzidos para a turma por meio de compartilhamento no Google Meet[®] ou de forma presencial.

4º PASSO - DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA

O professor poderá introduzir a abordagem do conteúdo de Funções Orgânicas por meio de uma aula expositiva dialogada, por meio do Google Meet[®], com uso de slides, os quais poderão ser fornecidos por e-mail, para que os alunos possam fazer suas anotações, tirar suas dúvidas e assim diminuir o tempo gasto com esta sistematização. A seguir apresenta-se a sugestão de conteúdo dos slides bem como o *link*⁴ de acesso para *download*.

SLIDE 1: INTRODUÇÃO CONTEÚDO

FUNÇÕES ORGÂNICAS

Até agora havíamos estudado os hidrocarbonetos, que são compostos formados apenas por C e H. A seguir vamos estudar uma série de funções que apresentam oxigênio e nitrogênio. São elas: amina, amida, éster, éter, álcool e fenol.

Fonte: Usberco e Salvador, 2014, p. 642.

SLIDE 2: NOMENCLATURA FUNÇÃO AMINA

AMINA

As aminas são consideradas bases orgânicas e são obtidas a partir da substituição de um ou mais hidrogênios da amônia NH_3 por radicais.

↓

amoniaco
 NH_3

↓

$\text{R}-\text{NH}_2$ $\text{R}-\text{NH}-\text{R}'$ $\text{R}-\text{N}(\text{R}')_2$
amina primária amina secundária amina terciária

Fonte: monografias.com

Fonte: Usberco e Salvador, 2014, p. 642-643.

⁴Acesso para *download* em: <https://docs.google.com/presentation/d/14c0LzWxcIKHwIS8b1rALcd3uwiTDU-3lq1wO15y5LtA/edit?usp=sharing>

SLIDE 3: NOMENCLATURA DA FUNÇÃO AMINA



Fonte: Usberco e Salvador, 2014, p. 642-643.

SLIDE 4: CARACTERÍSTICAS DAS AMINAS

PEIXE PODRE

Fonte: Blog do Alexandre

CARACTERÍSTICAS DAS AMINAS

- Elas possuem em sua fórmula geral o elemento Nitrogênio e existem muitos estimulantes que possuem em sua fórmula o composto amina: Cafeína, Anfetamina, Cocaína e Crack.
- Características físicas: as Aminas podem ser encontradas nos três estados físicos: sólido, líquido ou gasoso, as que estão no estado gasoso são as alifáticas: dimetilamina, etilamina e trimetilamina. Da propilamina à dodecilamina, se encontram no estado líquido, e as que possuem mais de doze carbonos são sólidas.
- As aminas quase sempre são incolores, cheiro de peixe (rançoso), só as metilaminas e as etilaminas que possuem um cheiro semelhante à amônia. Seus compostos aromáticos são tóxicos.

Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/aminas.htm>

SLIDE 5: NOMENCLATURA DA FUNÇÃO AMIDA

AMIDA

Caracterizam-se pelo seguinte grupo funcional e sua **NOMENCLATURA** é feita:
NOME DO HIDROCARBONETO CORRESPONDENTE + AMIDA

Exemplos:

$\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{NH}_2$
 Etanoamida ou etanamida (acetamida)

$\text{H}_3\text{C} - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$
 Butanoamida ou butanoamida (butiramida)

$\text{H} - \text{C}(=\text{O}) - \text{NH}_2$
 Metanoamida ou metanoamida (formamida)

$\begin{matrix} \text{O} \\ || \\ \text{C} \\ | \\ \text{N} \end{matrix}$

PRIMÁRIA
 $\text{R} - \text{C}(=\text{O}) - \text{NH}_2$

SECUNDÁRIA
 $\text{R} - \text{C}(=\text{O}) - \text{NH} - \text{R}$

TERCIÁRIA
 $\text{R} - \text{C}(=\text{O}) - \text{N} - \text{R}$

Para a nomenclatura das amidas SECUNDÁRIAS E TERCIÁRIAS seguem o mesmo esquema das aminas, porém com a terminação AMIDA.

Existe uma nomenclatura **usual** que considera as amidas como derivadas dos ácidos carboxílicos. Nessa nomenclatura, o nome obtido é pela união do prefixo com o nome do ácido acrescido da terminação amida.

Fonte: Usberco e Salvador, 2014, p. 644-645.

SLIDE 6: CARACTERÍSTICAS DAS AMIDAS

CARACTERÍSTICAS DAS AMIDAS

- Principal amida é a ureia: muito utilizada como adubo na alimentação do gado, estabilizador de explosivos, produção de resina de medicamentos, produção de chuva artificial, umectante e hidratante em cremes e pomadas, produção de fertilizantes agrícolas.
- Toda molécula de **amida** é polar.
- As amidas apresentam-se no estado sólido em temperatura ambiente, com exceção da **metanamida**, que é líquida.
- São substâncias mais densas que a água.
- São sólidos incolores.
- Possuem odor característico.

Fonte: Brasil escola

Fonte: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/amidas.htm>

SLIDE 7: AMIDA E AMINA NO COTIDIANO

PRESENÇA DE AMINAS E AMIDAS NO COTIDIANO

Em:

- Explosivos
- Corantes
- Sabões
- Vulcanização de borracha
- Drogas e medicamentos
- Penicilina
- Ureia
- Náilon

- **Nicotina**: produzida na queima do cigarro, é a responsável pelo vício de fumar;
- **Cafeína**: presente em várias bebidas como café, pó de guaraná e chá preto. É estimulante do sistema nervoso central;
- **Morfina**: Extraída da papoula, é usada para aliviar dores intensas;
- **Cocaína**: Extraída da folha de coca. Já foi usada em medicamentos e em bebidas, mas atualmente seu maior consumo é em drogas ilícitas que destroem a vida de inúmeras pessoas.
- **Anfetaminas**: grupo de aminas capazes de ativar o sistema nervoso, diminuindo o apetite, a sensação de fadiga e gerando aumento de ânimo. São estimulantes do sistema nervoso central das capacidades físicas e psíquicas. Seu uso pode levar a crises semelhantes à crise de esquizofrenia, com alucinações auditivas e dependência.
- **Antidepressivos**: Um dos antidepressivos mais prescritos é o cloridrato de fluoxetina. A fluoxetina é uma amina que atua na recaptura da serotonina (hormônio do bem-estar e bom-humor).

Fonte: Mundo educação

Fonte: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/presenca-das-aminas-no-cotidiano.htm>

SLIDE 8: NOMENCLATURA ÉSTER E ÉTER

ÉSTER E ÉTER

Derivado do ácido carboxílico, através de uma reação conhecida como esterificação (reação entre ácido carboxílico e álcool).

$$R-C(=O)OH + HO-R' \rightarrow R-C(=O)OR' + H_2O$$

Ácido carboxílico + Alcool → Éster + H₂O

Fonte: Alôplanete

NOMENCLATURA: no primeiro grupo acrescenta-se **ATO**, e no segundo grupo acrescenta-se **ILA** na terminação

EX.: CC(=O)OCC → OFICIAL
acetato de etila
 → USUAL

Caracterizado pela presença de um átomo de O ligado a dois grupos orgânicos, então, seu grupo funcional pode ser representado da seguinte maneira:

$$R - O - R'$$

NOMENCLATURA: Segundo a IUPAC segue duas regras:

1ª maneira:
 Prefixo que indica nº de carbono do + OXI + nome do hidrocarboneto do grupo menor grupo maior

2ª maneira: usual
 Éter e primeiro grupo orgânico + ICO e segundo grupo orgânico + ICO

EX.: H3C-O-CH2-CH3

Nomenclatura oficial: metil-etano; Nomenclaturas usuais: éter etílico-metílico ou éter etil-metílico

Fonte: Usberco e Salvador, 2014, p. 635-636.

SLIDE 9: CARACTERÍSTICAS DOS ÉSTERES E ÉTERES

CARACTERÍSTICAS DOS ÉSTERES

→ Os ésteres podem se apresentar como líquidos ou sólidos, dependendo da quantidade de carbonos e das condições ambientais.

→ São compostos insolúveis em água, no entanto são solúveis em álcool, éter e clorofórmio.

→ São muito utilizados na Indústria alimentícia como aromatizantes artificiais, eles imitam o cheiro e gosto de frutas:

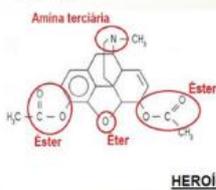
Alguns exemplos:

- Etanoato de pentila – aroma de banana
- Butanoato de etila – aroma de morango.
- Etanoato de isopentila – aroma de pera.
- Etanoato de octila – aroma de laranja.
- Etanoato de benzila – aroma de jasmim.
- Nonanoato de etila – aroma de rosa.

A manteiga, aquela usada no pão, é classificada como éster (derivado da mistura dos ácidos linoleico e oleico).

CARACTERÍSTICAS DOS ÉTERES

O éter mais conhecido é o éter comum, ou etóxietano ou ainda éter dietílico. Ele é encontrado em farmácia e hospitais. É um líquido muito volátil, com ponto de ebulição em torno de 35°C, muito inflamável, incolor e com odor característico. Pode ser utilizado como solvente de graxas, óleos, resinas e tintas.



HEROÍNA

DROGA ONDE
PODEMOS ENCONTRAR
AS FUNÇÕES ÉSTER,
ÉTER E AMINA JUNTAS

Fonte: Usberco e Salvador, 2014, p. 636. <https://www.soq.com.br/conteudos/em/funcoesorganicas/p15.php>

SLIDE 10: FUNÇÃO ÁLCOOL

ÁLCOOL

São compostos que apresentam o grupo hidroxila ligado a carbono saturado

CLASSIFICAÇÃO: em função do tipo de carbono

↓

Álcool primário – é o álcool em que a hidroxila está ligada a um carbono primário.

CCO

Álcool secundário – é o álcool em que a hidroxila se liga a um carbono secundário.

CC(O)C

Álcool terciário – é a quando a hidroxila está ligada a um carbono terciário.

CC(C)(C)O

CLASSIFICAÇÃO: em função da quantidade de grupos -OH

↓

Monoálcool – são os álcoois que apresentam uma só hidroxila na estrutura.

CCO

Diálcool – são os álcoois que apresentam duas hidroxilas na estrutura, porém, em carbonos distintos.

OCCO

Poliálcool – são os álcoois que apresentam mais de duas hidroxilas no composto.

OCC(O)CO

Fonte das imagens: [iStockphoto](#)

Fonte: Usberco e Salvador, 2014, p. 616.

SLIDE 11: NOMENCLATURA DOS ÁLCOOIS

NOMENCLATURA DOS ÁLCOOIS

OFICIAL

PREFIXO: n° de C + INTERMEDIÁRIO: tipo de ligação + SUFIXO: OL

EX.:

CCC(O)
 1-propanol
ou
propan-1-ol

→ Precisa indicar a posição da hidroxila

A contagem começa pelo carbono mais próximo da hidroxila e é necessário indicar as posições da mesma e do radical. Assim segue quando houver instauração.

CC(C)C(O)C
 4,5-Dimetil-2-hexanol
ou
4,5-Dimetilhex-2-ol

USUAL

FUNÇÃO: álcool + radical + SUFIXO: ICO

EX.:

CCO
 Radical etil
Álcool etílico

CO
 Metanol
Álcool Metílico

CCO
 Etanol
Álcool Etilico

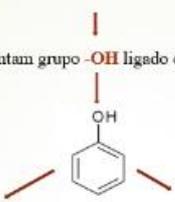
→ Oficial
→ Usual

Fonte: Usberco e Salvador, 2014, p. 617-618.

SLIDE 12: FUNÇÃO FENOL E NOMENCLATURA

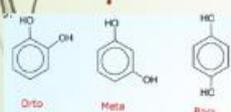
FENÓIS

São compostos orgânicos que apresentam grupo **-OH** ligado diretamente a um anel benzênico (anel aromático)



NOMENCLATURA OFICIAL:
PREFIXO + HIDROXI + BENZENO

Se existirem dois substituintes no anel benzênico, usamos as palavras **orto** (o), **meta**(m), **para**(p), para descrever suas posições relativas.



EX:

	OFICIAL	USUAL
	Hidróxi-benzeno	Fenol
	1 hidróxi-2-metil-benzeno	2-metil-fenol

Fonte: Usberco e Salvador, 2014, p. 623-624.

SLIDE 13: CARACTERÍSTICAS DOS ÁLCOOIS E FENÓIS

CARACTERÍSTICAS DOS ÁLCOOIS E FENÓIS

- Os principais álcoois são o etanol e o metanol.
- O etanol ou álcool etílico (fórmula molecular C_2H_6O) é o tipo de álcool utilizado nas bebidas alcoólicas e nos combustíveis.
- O metanol ou álcool metílico (fórmula molecular CH_3OH) é utilizado como solvente na indústria farmacêutica e também como combustível de carros de corrida. É altamente tóxico, motivo pelo qual a sua ingestão pode provocar graves danos e até mesmo a morte.
- Há também o álcool iodado, que é usado como um antisséptico, e o álcool isopropílico, que é usado para limpar aparelhos eletrônicos.
- A glicerina ou glicerol, por sua vez, é usada em produtos de cosmética. Enquanto o xilitol é um polialcool usado como adoçante natural.



- A fonte específica dos fenóis na natureza é o alcatrão de hulha. A hulha é um tipo de carvão que possui alta concentração de carbono.
- Os fenóis são sólidos em condições ambientes, com exceção do m-cresol, que é líquido.
- Uma das aplicações principais dos fenóis é como antissépticos e germicidas.
- Porém, por possuírem essa ação desinfetante, os fenóis também são tóxicos e cáusticos, por isso o benzenol parou de ser usado como antisséptico.



Fonte: Usberco e Salvador, 2014, p. 619-620 e 624.

Com intuito de averiguar o entendimento dos alunos com relação ao conteúdo trabalho, apresenta-se uma sugestão de atividades que podem ser acessadas e resolvidas de forma online no Google Classroom® (acessando: <https://docs.google.com/document/d/1SKBzeIS-pAHrohHW4z433p4iKGpp-AGu-aztjXl1kOI/edit?usp=sharing>).

A atividade é composta por dez questões, oriundas da Internet, e referente a explicação feita anteriormente nos slides, principalmente sobre a nomenclatura das diferentes funções, sendo que aqui a resposta correta está marcada em vermelho.

Atividades

1) (UFLavras-MG) O butirato de etila, largamente utilizado na indústria, é a molécula que confere sabor de abacaxi a balas, pudins, gelatinas, bolos e outros. Esse composto é classificado como

- álcool
- éster**
- aldeído
- ácido
- cetona

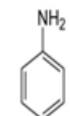
2) (Ulbra – RS) Leia a seguinte estrofe do poeta paraibano Augusto dos Anjos:

*“O oxigênio eficaz do ar atmosférico, o calor e o carbono e o amplo éter são
Valem três vezes menos que este Américo
Augusto dos Anzóis Sousa Falcão...”*

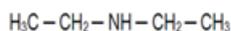
O nome de uma importante função química orgânica é citado na estrofe. Indique a alternativa que contém um composto pertencente a essa função:

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ – propano
- CH_3COCH_3 – propanona
- $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ – etanoato de metila
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ – metóxi – etano**
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ – propanal

3) A fenilamina e a dietilamina, mostradas abaixo, são aminas, respectivamente:



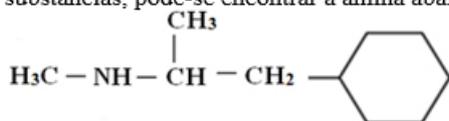
fenilamina



dietilamina

- Primária e primária
- Secundária e secundária
- Primária e secundária**
- Secundária e primária

4) Uma das aplicações mais importantes das aminas é na produção de medicamentos. Em remédios que combatem a gripe, por exemplo, dentre outras substâncias, pode-se encontrar a amina abaixo:

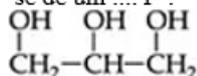


N-metil-2-cicloexil-1-metiletanamina

Trata-se de uma amina primária, secundária ou terciária?

secundária

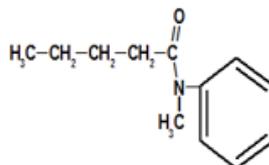
5) (PUCCamp-SP) " O nome oficial da glicerina, representada na figura a seguir, éX...., tratando-se de umY".



Completa-se corretamente a afirmação acima quando X e Y são substituídos, respectivamente, por:

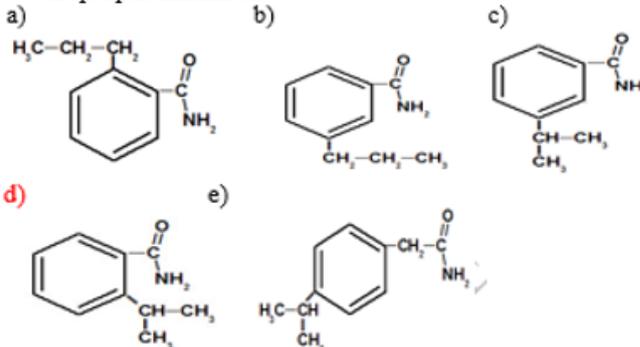
- 1, 2, 3- propanotriol e triálcool.**
- álcool propílico e triálcool.
- propanotriol e trialdeído.
- éter propílico e poliéter.
- 1, 2, 3- tripropanol e trialdeído.

6) Indique o nome do composto com a fórmula molecular a seguir:



- N,N-fenil-etilpentanamida
- N,N-fenil-metilpentanamida**
- N,N-benzil-metilpentanamida
- N,N-benzil-etilpentanamida
- N,N-fenil-metil-hexanamida

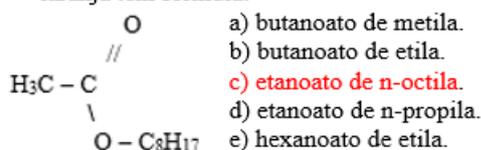
7) Assinale a fórmula estrutural da amida cujo nome é o-isopropilbenzamida:



8) (Vunesp-SP) Dentre as fórmulas a seguir, a alternativa que apresenta um álcool terciário é:

- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$
- $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{CH}_2\text{OH}$
- $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$**
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$
- $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$

9) (UFRN) O composto que é usado como essência de laranja tem fórmula:



10) (UFRN) O etoxietano (éter comum), usado como anestésico em 1842, foi substituído gradativamente por outros anestésicos em procedimentos cirúrgicos. Atualmente, é muito usado como solvente apolar nas indústrias, em processos de extração de óleos, gorduras, essências, entre outros. A estrutura do éter comum que explica o uso atual mencionado no texto é:

- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$.
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$.**
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$.
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}_2\text{H}$.
- $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$.

5º PASSO - SITUAÇÃO-PROBLEMA DE MAIOR COMPLEXIDADE

A fim de permitir que os alunos conheçam mais sobre as relações das estruturas das funções orgânicas e a medicação utilizada nos dias atuais e qual a relação entre ambas e seu funcionamento no organismo humano, os mesmos são convidados a realizarem a leitura do Texto 2 – “*Estrutura das funções orgânicas e medicamentos*”. Salienta-se que o Texto 2 foi elaborado de acordo com artigos e materiais de cunho científicos disponíveis na Internet.

As referências utilizadas encontram-se devidamente citadas no decorrer do texto. Também encontra-se o link para *download* do texto em: https://docs.google.com/document/d/16utHTrUp4h_BG3ZsiPsEHFX-R27e8EIOXjMsfJY4w5I/edit?usp=sharing

Texto 2: Estrutura das funções orgânicas e medicamentos

A humanidade utiliza, desde os tempos antigos, produtos naturais na busca por alívio e cura de doenças por meio da ingestão de ervas e folhas. Uma das maiores contribuições da química para o bem-estar da humanidade tem sido a produção de medicamentos como, por exemplo, os antibióticos que foram desenvolvidos mediante a síntese racional após o reconhecimento das propriedades antibacterianas da penicilina-G (Benzilpenicilina – Figura 14), derivada de metabólitos de microorganismos como os fungos. Ainda hoje, muitos fármacos comercializados utilizam insumos naturais em sua composição, contribuição dada por indígenas e povos primitivos (VIEGAS JR. et al., 2006 apud PAZINATO et al., 2012, p. 21).

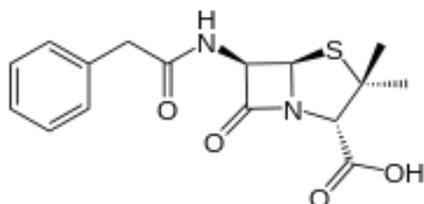


Figura 14: Representação da penicilina-G.
(<https://pt.wikipedia.org/wiki/Benzilpenicilina>)

Em organismos vivos, os medicamentos atuam de muitas maneiras: alguns minimizam a sensação de dor, outros induzem a calma ou eliminam a depressão. Outros ainda fazem o oposto, induzindo um sentimento de euforia que, algumas vezes, leva à dependência (ATKINS, 2002). Os responsáveis por esses efeitos no organismo são os princípios ativos, substâncias orgânicas formadas principalmente por carbono (C), hidrogênio (H) e oxigênio (O). De acordo com Maira Ferreira et al., (2007, p. 13) “Durante muito tempo, a Química Orgânica foi considerada como a Química dos produtos naturais de origem animal e vegetal, derivando daí seu nome” (PAZINATO et al., 2012, p. 21).

Funções orgânicas presentes nos medicamentos

A maioria dos medicamentos são constituídos por diversas substâncias químicas que apresentam em sua estrutura inúmeras funções orgânicas. Podemos definir função orgânica como um conjunto de substâncias que possuem sítios reativos com propriedades químicas semelhantes e que cada função orgânica apresenta um átomo ou grupo de átomos que caracteriza a função a que o composto pertence. Esses átomos ou grupos de átomos são chamados grupos funcionais. Um bom exemplo seria o

paracetamol (Figura 15), que é o princípio ativo encontrado em fármacos com propriedades analgésicas. Este parece atuar por inibição da síntese de prostaglandinas, mediadores celulares responsáveis pelo aparecimento da dor. Na sua fórmula estrutural, identificamos duas funções orgânicas: amida e fenol. (PAZINATO et al., 2012). *Circule as duas funções orgânicas na estrutura do paracetamol elucidada na Figura 4.*

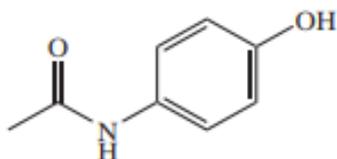


Figura 15: Representação estrutural do paracetamol. (PAZINATO et al., 2012, p. 23).

Drogas e os antidepressivos

Os antidepressivos são medicamentos ou drogas que agem no sistema nervoso, cuja função é normalizar o fluxo de neurotransmissores, que são moléculas responsáveis pelo impulso nervoso de um neurônio para o outro. Os neurotransmissores saem de um neurônio, atravessam a sinapse (espaço entre dois neurônios) e ativam os receptores do neurônio seguinte. Os neurotransmissores mais importantes são: serotonina, noradrenalina, dopamina, acetilcolina, glutamato e GABA (<https://emails.estadao.com.br/blogs/joel-renno/o-que-sao-antidepressivos/>).

Há várias classes de antidepressivos que podemos citar: os inibidores seletivos da recaptação de serotonina ou serotoninérgicos (fluoxetina – Figura 16, sertralina, paroxetina, citalopram e escitalopram). Há os antidepressivos duais que inibem a recaptura tanto de serotonina quanto de noradrenalina, conhecidos como os de duplo mecanismo de ação (venlafaxina, desvenlafaxina e duloxetina). Há certos antidepressivos que também atuam sobre outros neurotransmissores ou têm mecanismos de ação completamente diferentes como a agomelatina que atua como agonista em receptores de melatonina (hormônio produzido pela glândula pineal do cérebro) (<https://emails.estadao.com.br/blogs/joel-renno/o-que-sao-antidepressivos/>).

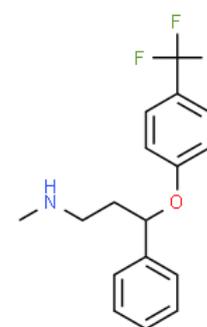


Figura 16: Fluoxetina. (<http://www.chemspider.com/>)

Apesar dos antidepressivos serem de suma importância para os tratamentos de muitas doenças psicológicas, deve-se ter muito cuidado ao se fazer uso desses medicamentos. Existem muitas pesquisas e opiniões divergentes sobre esse assunto tão significativo nos dias atuais, como nos mostra uma pesquisa feita pelo O Globo (<https://www.vittude.com/blog/antidepressivos/>), Uma coisa é clara: o cérebro permanece misterioso. Como Carlat diz:

“Sem dúvida, existem causas neurobiológicas e genéticas para todos os transtornos mentais, mas eles ainda estão além da nossa compreensão. Tudo o que realmente sabemos é que a depressão existe e, por vezes, as drogas parecem funcionar, mesmo que seja efeito placebo”.

Para antidepressivos, os médicos têm uma diretriz básica, que todos concordam:

1. Nunca pare de tomar antidepressivos sem o discutir com seu médico, porque a interrupção abrupta de medicamentos pode causar sintomas de abstinência, tanto física como mental.
2. Se você decidir parar, vai precisar reduzir gradualmente a dose, em vez de parar abruptamente.

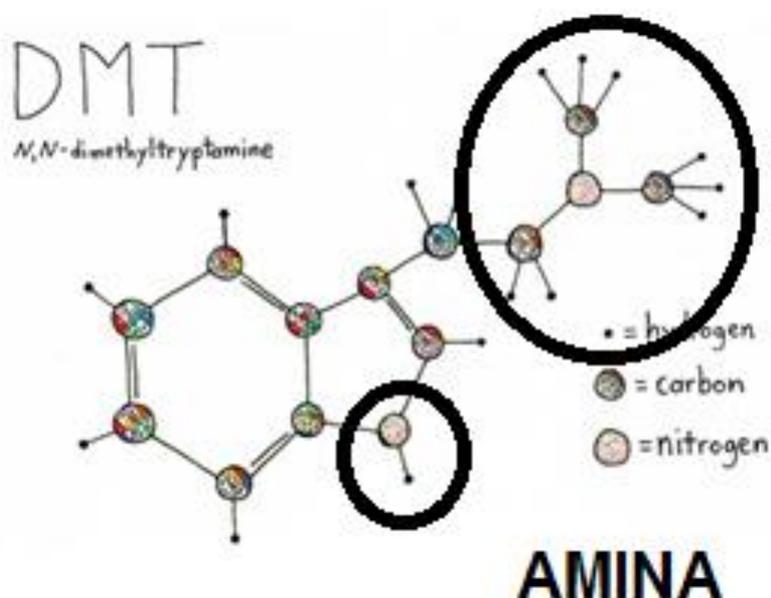
3. Se você está feliz com seu antidepressivo e sente que funciona no seu caso, continue com o medicamento. O uso regular é o que funciona. Se alguma coisa não está quebrada, não tente consertá-la....

Para estabelecer qual medicação deve ser prescrita, o médico leva em consideração o possível diagnóstico. Casos de transtornos mentais são repletos de peculiaridades em relação aos sintomas e levam mais tempo para um diagnóstico preciso. Idade do paciente, seus problemas físicos (problemas hepáticos ou vasculares) e a resposta ao uso de medicamentos anteriormente também são levados em conta. É importante ressaltar que a medicação é apenas uma das ferramentas que você possui para o seu tratamento e apresenta uma série de contraindicações e riscos, mas pode ser a melhor opção em alguns casos. Por isso cada pessoa deve procurar sempre a ajuda de um médico especialista para que se escolha qual é a melhor solução e tratamento para cada caso e problema.

(<https://www.vittude.com/blog/antidepressivos/>).

Indica-se que os alunos voltem a trabalhar nos cartazes confeccionados na atividade do 2º passo - *situação problema I*, onde cada grupo de alunos poderá identificar no seu cartaz as funções orgânicas presentes na molécula que lhes foi designada e depois socializar com os colegas, de acordo com o exemplo a seguir, na Figura 17. A socialização poderá ser realizada via compartilhamento no Google Meet®.

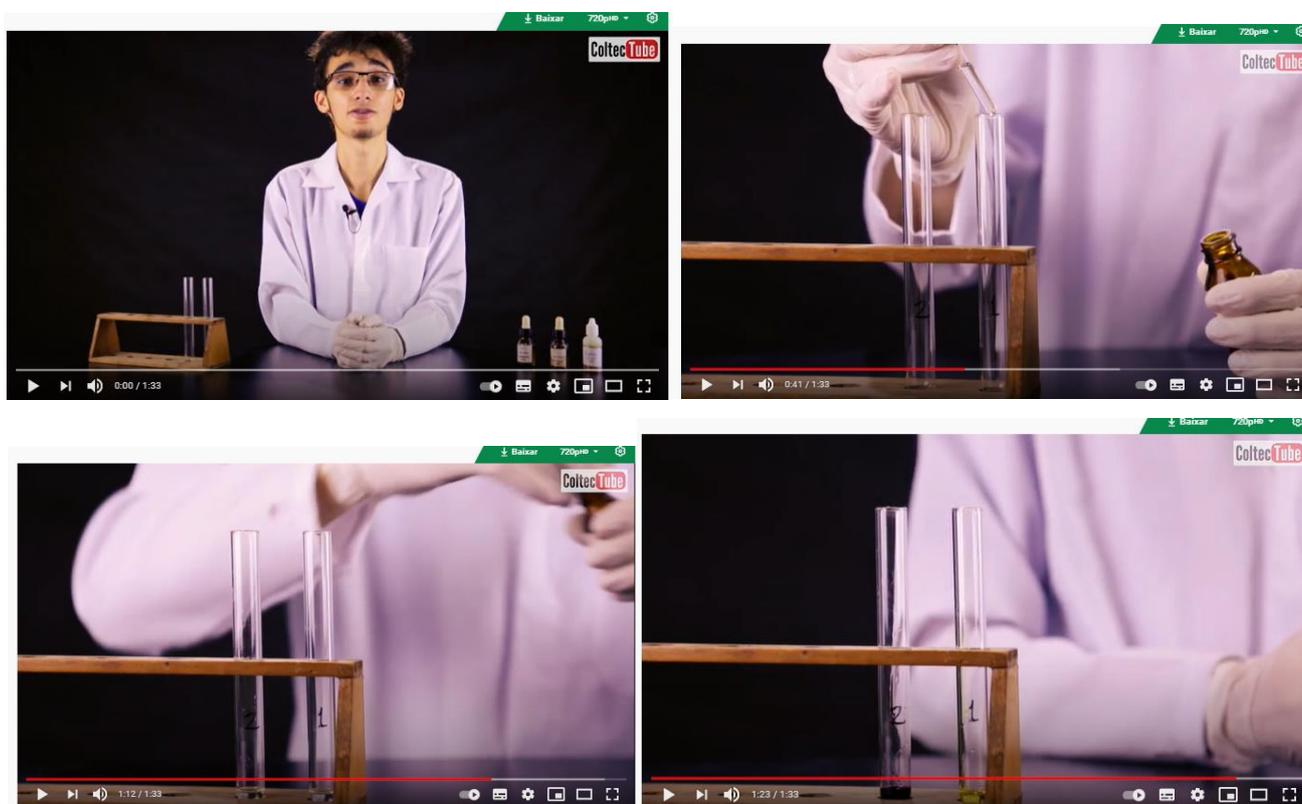
Figura 17 – Exemplo da identificação (elipse preta) de funções orgânicas na molécula de DMT.



Fonte: adaptado de <https://assets.vice.com/content-images/contentimage/174903/DMT1.jpg>

Uma das alternativas para sanar algumas dúvidas frequentes dos alunos e aproximar o conteúdo de suas realidades diária é por meio da experimentação fundamentada no conteúdo já estudado. Nesse sentido, sugerimos a realização de uma atividade experimental para identificação da função orgânica fenol. O experimento, para que tenha um objetivo alcançado, deve ser algo palpável ao olhar do aluno e para que isso aconteça deve ser realizado sempre que possível com materiais encontrados facilmente no dia a dia, ou de fácil acesso para a sua realização em sala de aula pelo professor (caso não seja possível a realização do experimento em tempo real pelo professor em um laboratório, ou por meio do Google Meet®, sugere-se que os alunos assistam um vídeo sobre a identificação do grupo funcional fenol, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3Ps51ioESQY>. A partir do vídeo o professor poderá fazer a relação com a identificação do grupo funcional no fármaco Tylenol®).

Figura 18 - recortes do vídeo da atividades experimental “Identificação de Grupos Funcionais – Fenóis”.



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=3Ps51ioESQY>. Acesso em 10 jun 2021.

Atividade experimental: identificação do fenol por meio do fármaco Tylenol®

Os fenóis são compostos derivados dos hidrocarbonetos aromáticos pela substituição de um ou mais átomos de hidrogênio por igual número de hidroxilas (BRAIBANTE et al., 2010 apud PAZINATO et al., 2012). O paracetamol é o princípio ativo encontrado em fármacos com propriedades analgésicas, o qual parece atuar por inibição da síntese de prostaglandinas, mediadores celulares responsáveis pelo aparecimento da dor. Na sua fórmula estrutural, encontramos duas funções orgânicas: amida e fenol. Os fenóis, ao reagirem com cloreto férrico (FeCl_3), formam complexos coloridos, de acordo com a representação da equação da reação química presente na Figura 19, sendo esta uma das reações que identificam esses compostos. A coloração do complexo formado varia do azul ao vermelho, dependendo do solvente.

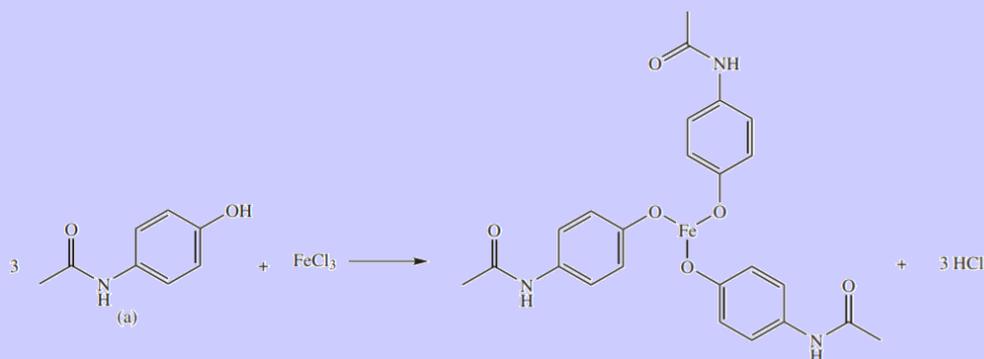


Figura 19: Reação de identificação do fenol. (PAZINATO et al., 2012, p. 23)

Local e duração: o experimento pode ser realizado em casa, na sala de aula ou no laboratório de ciências da escola, com duração de cerca de 15 minutos.

Material e reagentes:

- 2 mL do fármaco Tylenol®
- 5 gotas de cloreto férrico em concentração 3% m/v
- Tubo de ensaio

Procedimento experimental: Mistura-se os dois reagentes e espera-se 5 minutos até que a reação esteja completa. Espera-se que esta apresente uma coloração avermelhada, comprovando assim a presença da função fenólica no medicamento testado.

Em seguida, sugerimos que os alunos respondam a uma avaliação individual, para identificarmos seus conhecimentos adquiridos durante os processos anteriores. Selecionamos e indicamos que sejam questões relacionadas ao conteúdo dos slides, os textos 1 e 2 e sobre a atividade experimental. A avaliação poderá ser respondida de forma online por meio do Google Classroom® acessando <https://docs.google.com/document/d/1neyNLlt7coxwUhITiQh7V1HFtsXn7XE-girZg044N2o/edit?usp=sharings>. As respostas da referida avaliação encontram-se destacadas em vermelho.

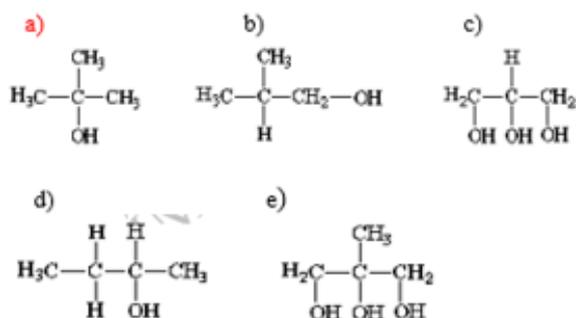
Avaliação de Química - 3º ANO

Nome: _____ Data: _____ Nº acertos: _____

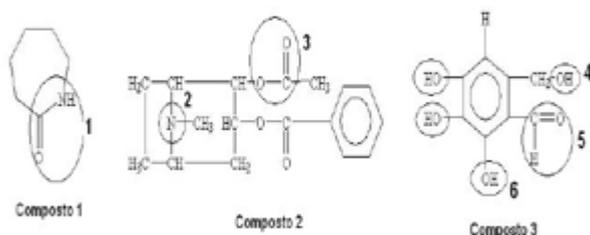
- 1) (Cesgranrio-RJ) No início de 1993, os jornais noticiaram que quando uma pessoa se apaixonava, o organismo sintetiza uma substância – etilfenilamina, responsável pela excitação característica daquele estado. A classificação e o caráter químico desta amina são, respectivamente:

- a) amina primária – ácido.
b) amina primária – básico.
c) amina secundária – neutro.
d) amina secundária – ácido.
e) **amina secundária – básico**

- 2) (FUVEST) O álcool terciobutílico é representado pela fórmula estrutural:

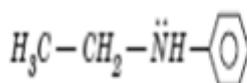


- 3) (UDESC 2010) Considerando as funções orgânicas circuladas e numeradas presentes nas moléculas abaixo: Assinale a alternativa correta.



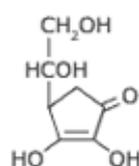
- a) No composto 3 a função orgânica circulada 4 representa um álcool.
b) No composto 1 a função orgânica circulada 1 representa uma amina.
c) No composto 2 a função orgânica circulada 3 representa um éter.
d) No composto 3 a função orgânica circulada 6 representa um álcool.
e) No composto 3 a função orgânica circulada 5 representa um ácido carboxílico.

- 4) (Mack-2004) A substância de fórmula, que pode estar presente no vinho tinto, dilata as artérias do cérebro, provocando dor de cabeça. Essa substância:



- a) é um aminoácido.
b) é uma amina primária.
c) **é a etil-fenilamina.**
d) é um nitrocomposto.

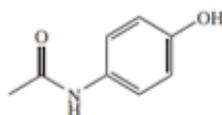
- 5) (PUC Minas) No nosso organismo, a falta de vitamina C, de fórmula:



Contida em frutas cítricas, limão, tomate, pimentão verde, causa a anomalia escorbuto. Na estrutura, o número de grupos que caracterizam a função álcool é:

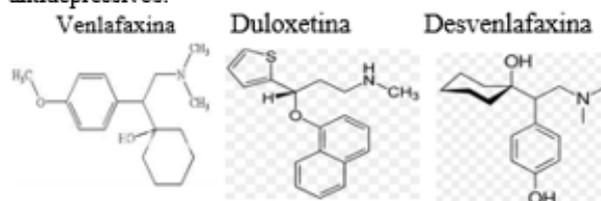
- a) 1. b) **2.** c) 3. d) 4. e) 5.

- 6) Quem nunca ouviu falar em Paracetamol? Substância orgânica presente em medicamentos para combater a febre e no tratamento de infecções se tornou popular e atualmente é muito usado puro ou combinado com outros fármacos. Sua estrutura está representada abaixo:



De acordo com as leituras já feitas, o paracetamol apresenta e sua estrutura quais funções? **R.: amida e fenol**

- 7) Abaixo encontra-se três estruturas de medicamentos antidepressivos:



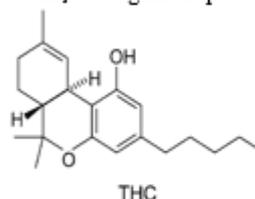
Observando as três estruturas, qual a função em comum encontrada:

- a) amida
b) éter
c) fenol
d) **amina**
e) álcool

- 8) O luminol é uma substância química criada em 1928 por H. O. Albrecht, durante seu trabalho de doutorado. Posteriormente foi reconhecido o potencial desse reagente, na área da técnica de análise de toque, pois é um composto que, sob determinadas condições, pode fazer parte de uma reação:

- a) luminosidade
b) **quimiluminescente**
c) fosforescência
d) clareamento

- 9) A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) divulgou em 16.05.17 a inclusão da Cannabis sativa L., nome científico da maconha, em sua relação de plantas medicinais. O tetraidrocannabinol (THC), um dos principais componentes da Cannabis, é o responsável pelas propriedades medicinais. As funções orgânicas presentes na estrutura do THC são:



- a) éter e álcool
b) fenol e álcool
c) éster e fenol
d) éster e álcool
e) **éter e fenol**

Tema de casa: Para a atividade posterior, indicamos que os alunos tragam/selecionem bulas de remédios.

6º PASSO - RECONCILIAÇÃO INTEGRADORA

Indicamos que o professor apresente um vídeo referente à *Toxicologia e Perícia Criminal* - que se encontra disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=KzS1SR-0Vrc>. Nesta exposição são abordados vários temas como: o papel de um perito criminal, quais tipos de análises e materiais são utilizados e quais as situações em que um perito atua. O vídeo tem duração de 15 minutos e alguns recortes do conteúdo do vídeo estão apresentados na Figura 20.

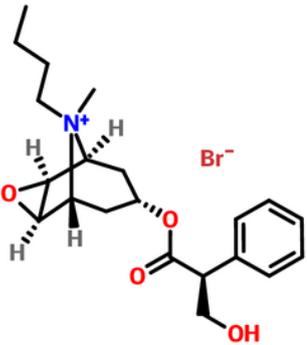
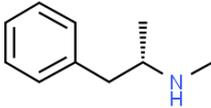
Figura 20 – recortes do vídeo “Toxicologia e Perícia Criminal”.



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=KzS1SR-0Vrc>. Acesso em 17 jun 2021.

Em seguida, após assistir ao vídeo, sugerimos que os alunos utilizem as bulas de remédio, solicitadas na aula anterior, para que façam uma relação, preenchendo de forma coletiva e online por meio do Google Docs® o Quadro 5. Sugestões de respostas estão em cor vermelha e o quadro a ser compartilhado com os alunos com os questionamentos a serem respondidos estão disponíveis em: <https://docs.google.com/document/d/1S2qnBzLGyPNmqhexdI8NfaY0H1ARsPX8gd55waumRpk/edit?usp=sharing>. As representações estruturais das substâncias poderão ser retiradas da Internet quando não estiverem disponíveis no *ChemSpider*® (<http://www.chemspider.com/>).

Quadro 5 – exemplo de preenchimento do quadro utilizando as bulas de remédios e pesquisas no *ChemSpider*.

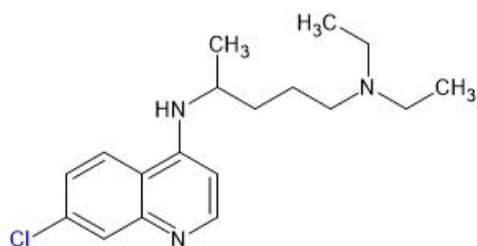
Nome	Composição	Representação estrutural e identificação de função orgânica	Relação com função orgânica presente em drogas ilícitas	Indicação e contra indicação de maior relevância para você	Já fez uso
<i>Buscopan</i>	<i>Butilbrometo de escopolamina</i>	<i>Amina, éster, álcool e éter</i> 	<i>Metanfetamina: amina</i> 	<i>Indicado para tratamento de sintomas intestinais e estomacais</i> <i>Contraindicado para intolerância à lactose, a partir dos 6 meses de gravidez</i>	<i>Sim</i>

Fonte: autores, 2020.

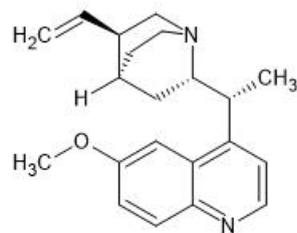
Para fins de consolidação do conhecimento do conteúdo abordado, sugere-se que seja disponibilizado aos alunos um formulário online para que seja acessado e respondido via Google Classroom®. O questionário encontra-se disponível em <https://forms.gle/4u1gBFZcmf3Hr7337>. Sugestões de respostas esperadas estão em destaque com a cor vermelha a seguir.

Responda:

- 1- Você percebeu alguma relação entre as funções dos medicamentos e as funções existentes nas drogas? Escreva como essa relação afeta na vida das pessoas relacionando com a má administração das mesmas.
Nesta questão espera-se que o aluno responda que exista sim uma relação entre medicamentos e drogas principalmente quando mal ministradas pelo paciente, e que existem funções orgânicas iguais tanto no medicamento como nas drogas porém com função no organismo diferente.
- 2- Pode-se considerar os medicamentos como drogas?
(x) sim () não
- 3- Após nossos estudos você consegue fazer relação sobre a ação de cada função orgânica no nosso organismo? A mesma função orgânica possui ação diferente no organismo humano? Em qual situação?
Espera-se que neste momento o aluno consiga fazer relação das funções orgânicas e suas ações no organismo humano, e que também diferencie a ação das mesmas. Resposta pessoal.
- 4- Juntamente com o surto do novo Coronavírus, vem crescendo uma disseminação de informações errôneas e *fake news* sobre supostas curas da doença causada por esse vírus que ataca o sistema respiratório. Entre muitas notícias falsas está o uso de água tônica como remédio para tratamento de Covid-19, uma vez que a água tônica é composta de uma substância denominada Quinina. Essa substância teria sido utilizada antigamente no combate da malária, no entanto, não existe relação com o tratamento de Covid-19. Com relação a essa informação e analisando as estruturas abaixo, escreva algumas hipóteses do porquê você acha que existe essa relação equivocada entre as duas substâncias?



Cloroquina



Quinina

Espera-se que os alunos respondam que seja porque nas duas estruturas existem funções orgânicas iguais, no caso a amina, mas que elas não tem a mesma ação e efeito no organismo do ser humano, de acordo como eles observaram em atividades anteriores sobre os medicamentos e as drogas. Ou, espera-se também que possam responder que muitas pessoas façam associações em função dos nomes serem parecidos (resultado da função ao qual pertencem), ou ainda que façam relações entre os anéis presentes nas estruturas.

7º PASSO - AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Nesta etapa os alunos são convidados a desenvolver em grupos, de forma remota, vídeos como campanha de sensibilização às drogas, bem como fazendo relação com o conteúdo estudado nos slides anteriores, ou seja, relacionando função orgânica com ação no organismo e o uso das mesmas quando feitas com o consumo das drogas (diferentes ações para as mesmas funções, mudando apenas a substância).

Para a realização do trabalho (campanha) os alunos poderão se reunir em grupos, escolher as funções que irão trabalhar e realizar a escolha de uma melodia a qual irão produzir suas paródias. Após essa etapa, indicamos que os alunos trabalhem na utilização das mídias necessárias para a produção tanto do áudio como vídeos, por meio de aplicativos, como por exemplo *Audacity*[®] e *Movie Maker*[®].

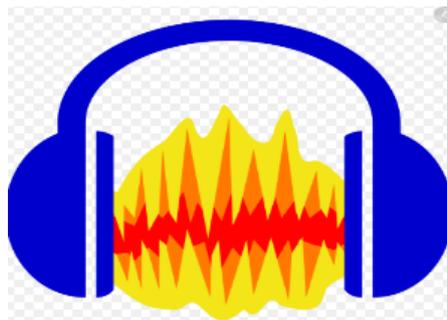
Assim que todo esse trabalho estiver concluído, os alunos poderão realizar a socialização para os colegas, e o professor poderá fazer avaliação desses vídeos por meio da exposição nas redes sociais e suas curtidas. Acredita-se que um processo avaliativo nesse sentido servirá como incentivo à divulgação dos vídeos para a comunidade, extramuros à escola.

Sugestão de aplicativos e softwares para desenvolvimento do trabalho:

Audacity[®]: de acordo com Locatelli et al., (2018, p. 437) “O Audacity é um software utilizado para gravação e edição de áudios. Além de ser gratuito e possuir versões para diferentes sistemas operacionais (Windows, Linux e MacOS), está disponível em mais de cinquenta idiomas e conta com diversos recursos sonoros que justificam a grande utilização dentro da finalidade educacional”.

Como mencionado anteriormente, é um aplicativo de fácil acesso (gratuito) e utilização dos alunos, auxiliando os mesmo na elaboração da melodia da paródia. Pode ser obtido para instalação em: <https://www.audacityteam.org/download/>.

Figura 21 - Aplicativo *Audacity*[®].



Fonte disponível em: <<https://pl.wikipedia.org/wiki/Audacity>>, acesso em 12/06/20

Movie Maker[®]: é um software para edição de vídeos, onde você irá adicionar a melodia já feita no *Audacity*[®] e acrescentar agora as imagens ou trechos de vídeos, formando um vídeo completo com a parte sonora e visual. Seu acesso é fácil pelo computador com *download* gratuito, com vários tutoriais no Youtube[®] para baixar online ou você pode instalar por meio de uma empresa autorizada.

Figura 22 - Software *Movie Maker*[®]



Fonte disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=-w83mnLS-Ug>> acesso em: 12/06/20

Já no smartphone existem muitas opções de aplicativos gratuitos para edição de vídeos como o próprio *Movie Maker*[®], *Vivavídeo*[®], *Vídeo Maker*[®], entre outros, bastando procurar no *Play Store*. Todos são de fácil acesso e entendimento, principalmente para os adolescentes que com alguns minutos de uso já dominam a tecnologia.

OBS.: indicamos que sejam disponibilizados aos alunos quatro períodos (quatro horas) para a organização, porém eles deverão reunir-se em casa ou extraclasse para completar o desenvolvimento do trabalho. A seguir apresenta-se o Quadro 6 com etapas para cada período disponibilizado pelo professor.

Os alunos poderão utilizar computadores e celulares para baixar os aplicativos e utilizá-los na produção do trabalho. Cabe ao professor pesquisar previamente o funcionamento de cada aplicativo, para poder auxiliar os alunos, pois por mais que os mesmos tenham facilidade na execução, também é função do professor ajudá-los caso haja alguma dúvida. São aplicativos de fácil utilização e acesso, bastando para isso a posse de um celular.

Quadro 6 – descrição das etapas da atividade

Períodos	Escolha dos grupos	Escolha das funções	Relação com as drogas	Escolha da melodia	Letra da paródia	Criação no Audacity	Criação dos vídeos	Apresentação em sala, e divulgação redes sociais
1º e 2º	X	X	X	X				
3º e 4º					X	X	X	X

Fonte: autores, 2020.

8º PASSO – AVALIAÇÃO DO ÊXITO DA UEPS

A UEPS será considerada exitosa se o professor averiguar que existem indícios de aprendizagem significativa ao decorrer do seu desenvolvimento.

Para tal podem ser realizada uma avaliação, de forma qualitativa da intervenção didática, por meio de anotações em um diário de bordo, que servirá de aporte para seus resultados, pois de acordo com Alves (2001) apud Dias et al., (2013):

[...] o diário é considerado como um momento em que o professor pode transformar o pensamento em registro escrito, documentando desta forma aquilo que os professores pensam tanto no momento de planejamento das aulas quanto de qualquer outra atividade relacionada à docência. A própria função da escrita pelo esforço cognitivo exigido faz com que se converta ela mesma em processo de aprendizado (p. 224).

Da mesma forma, Zabalza (2004) apud Dias et al., (2013) afirma que:

[...] escrever sobre o que estamos fazendo como profissional (em aula ou em outros contextos) é um procedimento excelente para nos conscientizarmos de nossos padrões de trabalho. É uma forma de “distanciamento” reflexivo que nos permite ver em perspectiva nosso modo particular de atuar. É, além disso, uma forma de aprender (p. 10).

Dessa forma, o diário de bordo serve como um momento de reflexão e avaliação por parte do professor, dos momentos aos quais considerou que ocorreram aprendizados ou até mesmo falhas, para que as mesmas possam ser corrigidas e melhoradas no decorrer de todo o processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Decidiu-se realizar este trabalho baseado na dificuldade tanto do professor em ensinar como do aluno em aprender Química de forma significativa, trazendo a base diária para a educação tornando a aprendizagem mais realista para o aluno e mais tranquila de ser ensinada pelo professor. Acreditou-se que a utilização de um material de apoio como uma UEPS seria algo que pudesse nortear o professor no processo de ensino-aprendizagem por inteiro.

Com relação ao tema escolhido, Química orgânica, que é de fato a base curricular do terceiro ano do ensino médio, foi feito por estar presente em várias questões diárias dos mesmos e a partir disto pode-se perceber uma facilidade na compreensão de alguns temas relacionados com a realidade, como a relação com as drogas, medicamentos e principalmente a relação entre as funções pertencentes a cada grupo estudo. Notou-se nos alunos uma vasta percepção de correlação entre o uso e utilização dos mesmos, bem como o reconhecimento das funções pertencentes a cada substância e seu funcionamento no organismo, tanto para o bem como para o mau uso dessas substâncias.

Com base nos resultados obtidos, acredita-se que os objetivos definidos – estabelecer uma aprendizagem significativa no ensino de Química relacionado com a Química Forense e mediado por tecnologias digitais - foram praticamente alcançados. Os dados obtidos do diário de bordo do professor, os resultados das atividades, a forma de aplicação evidenciaram que a proposta de uma UEPS demonstra ser capaz de relacionar os conteúdos ensinados, facilitar a aplicação pelo professor e melhora o entendimento pelos alunos, evidenciando assim uma aprendizagem significativa.

Acredita-se então que a forma de aplicação e como foi conduzida as atividades através da UEPS, obteve-se bons resultados, os trabalhos apresentados, as atividades realizadas e as devolutivas de cada aluno dentro das limitações e apesar das dificuldades em tempo de pandemia, os alunos encontraram-se mais motivados e engajados na realização das atividades propostas, mostraram evolução no decorrer do processo, passaram a interpretar, entender e identificar melhor as estruturas químicas e associá-las com o dia a dia provando que houve desta forma um desenvolvimento a aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

- ATKINS, P. W. *Moléculas*. Trad. P.S. Santos e F. Galembeck. São Paulo: Edusp, 2002.
- BRAIBANTE, H. T. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; TREVISAN, M. C. e PAZINATO, M. S. *Retroprojeter como bancada de laboratório de Química*. Santa Maria: Palotti, 2010.
- BRASIL ESCOLA. 2021. Disponível: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/aminas.htm>. Acesso em 21/06/2021.
- BRUNI, A. T.; VELHO, J. A.; OLIVEIRA, M. F. *Fundamentos de Química Forense—uma análise prática da química que soluciona crimes*. Campinas, SP: Millennium Editora, 2012.
- CAMARGOS A. C. da F. *Química Forense: análises de substâncias apreendida*. Universidade Federal de São João del-Rei Departamento de Ciências Naturais. 2018.
- CHEMELLO, E. Ciência Forense: impressões digitais. *Química Virtual*, p. 1-11, 2006.
- COLL, C.; MAURI, T.; ONRUBIA, J. *A incorporação das tecnologias de informação e comunicação na educação: do projeto técnico-pedagógico às práticas de uso*. In: COLL, C.; MONEREO, C. *Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e educação*. Porto Alegre: Artmed, p. 66-93, 2010.
- FERREIRA, M.; MORAIS, L.; NICHELE, T. Z.; DEL PINO, J. C. *Química orgânica*. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- FERREIRA, A. G. Química Forense e técnicas utilizadas em resoluções de crimes. *Acta de Ciências e Saúde*, n. 5, v. 2, p. 32-44, 2016.
- GALINDO C. T. *Química Forense: a aplicação da química no contexto da perícia criminal*. 2010. 48 f. Monografia (Especialização) - Faculdade Câmara Cascuda, Natal/RN, 2010.
- GOMES, A. P. et al. Ensino de Ciências: dialogando com David Ausubel. *Revista Ciências & Ideias*, v.1, n.1, p. 23-31, out/mar 2009-2010.
- LANGEL, K., et al. A validated method for the detection and quantitation of 50 drugs of abuse and medicinal drugs in oral fluid by gas chromatography-mass spectrometry. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci*, v. 879, n. 13-14, p. 859-870, 2011.
- LEITE, B. S. *Tecnologias no ensino de química: passado, presente e futuro*. *Scientia Naturalis*, v. 1, n. 3, p. 326-340, 2019.
- LIMA E. C.; SILVA C. L. Cabelo como matriz analítica alternativa para a determinação de drogas de abuso. *NewsLab*, v. 82, p. 156-169, 2007.
- LOCATELLI, A.; ZOCH, A. N.; TRENTIN, M. A. S. TICs no ensino de química: um recorte do “estado da arte”. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 7, n. 12, p. 1-12, 2015.
- LOCATELLI, A. GELLER, R. TRENTIN, M. A. S, BARNIERI, J. O software Audacity como ferramenta no ensino de química. *Renote*, v. 16, n. 2, p. 434-443, 2018.
- MALDANER, O. A. *Currículo contextualizado na Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: a situação de estudo*. In: ZANON, L.B.; MALDANER, O. A.(Orgs). *Fundamentos e propostas de ensino de química para a Educação Básica no Brasil*. Ed. Unijuí, p.109-138, 2007. (Coleção educação em Química).
- MERCOLINI, L. et al. Analysis of cocaine and two metabolites in dried blood spots by liquid chromatography with fluorescence detection: a novel test for cocaine and alcohol intake. *J Chromatogr A*. v. 1217, n. 46, 7242-7248, 2010.
- MOREIRA, M. A.; MASINI. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1999.
- MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas. *Revista Brasileira de Física*, São Carlos, v. 22, n. 1, p. 94-99, 2000.

- MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa crítica*. 2010. Disponível em: <http://w.w.w.if.ufrgs/~moreira/apsigcritport.pdf> Acesso em: 15/05/2020.
- MOREIRA, M. A. Unidades de enseñanza potencialmente significativas – UEPS. *Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011.
- MOREIRA, M. A. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo-SP: Editora Gen, 2011.
- MUNDO EDUCAÇÃO. 2021. Disponível: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/amidas.htm>> Acesso em 21/06/2021.
- OLIVEIRA, M. F. Química forense: a utilização da química na pesquisa de vestígios de crime. *Química Nova na Escola*, v. 24, p. 17-19, 2006.
- USBERCO, J.; SALVADOR, E. *Química volume único*. São Paulo: Saraiva, 2002.
- VIRTUDE. 2020. Disponível: <https://www.virtude.com/blog/antidepressivos/>. Acesso em 21/07/2020.
- WARTHA, E. J.; SILVA, E. L. da; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.
- ZARZUELA, J. L. *Química legal*. In: TOCHETTO, D. (Ed.). Tratado de perícias criminalísticas. Porto Alegre: Ed. Sagra-DC Luzzatto, 1995.

SOBRE OS AUTORES

Regina Geller – Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Passo Fundo – UPF. Pós-graduada em Didática do Ensino Superior pela Anhanguera - Passo Fundo, RS. Licenciada em Química pela Universidade de Cruz Alta. Atualmente é professora de Química e Física, no Ensino Médio, de uma Escola Pública na cidade de Lagoa dos Três Cantos - RS.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3176287802962832>

E-mail: guellerregina@gmail.com

Aline Locatelli - Doutora em Química. Professora Permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS. Orientadora de Mestrado e Doutorado. Pesquisadora nas áreas de Química Inorgânica, Ensino de Ciências, Educação Química e Educação Ambiental, particularmente nas temáticas: Abordagem CTS, Interdisciplinaridade, Alfabetização Científica e Aprendizagem Significativa.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5425680222818463>

E-mail: alinelocatelli@upf.br

Marco Antônio Sandini Trentin - Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor dos cursos da área de Informática na Universidade de Passo Fundo e docente dos programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e em Computação Aplicada, ambos da Universidade de Passo Fundo - RS. Investiga temas associados a informática educativa e robótica educativa livre.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4746488333257798>

E-mail: trentin@upf.br