



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

SIONY SANTOS ALVES

**A QUÍMICA FORENSE COMO ESTRATÉGIA DE CONSCIENTIZAÇÃO E
INTERVENÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO
MÉDIO**

**CAMPINA GRANDE – PB
2021**

SIONY SANTOS ALVES

A QUÍMICA FORENSE COMO ESTRATÉGIA DE CONSCIENTIZAÇÃO E INTERVENÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à Coordenação de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Química.

Área de concentração: Educação em Química.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Sara Regina Ribeiro Carneiro de Barros

**CAMPINA GRANDE – PB
2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A474q Alves, Siony Santos.

A química forense como estratégia de conscientização e intervenção no ensino de Química em escola pública de ensino médio [manuscrito] / Siony Santos Alves. - 2021.

45 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2021.

"Orientação : Profa. Dra. Sara Regina Ribeiro Carneiro de Barros, Coordenação do Curso de Licenciatura em Química - CCT."

1. Ensino de Química. 2. Química forense. 3. Funções orgânicas. 4. Drogas de abuso. I. Título

21. ed. CDD 372.8

SIONY SANTOS ALVES

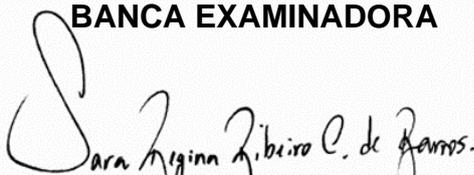
A QUÍMICA FORENSE COMO ESTRATÉGIA DE CONSCIENTIZAÇÃO E INTERVENÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à Coordenação de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Química.

Área de concentração: Educação em Química

Aprovada em: 26 / 10 / 2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Sara Regina Ribeiro Carneiro de Barros (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Rochane Villarim de Almeida
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Gilbertândio Nunes da Silva
Instituto Federal da Paraíba (IFPB)

Dedico este trabalho a Deus, Ele que é a fonte de toda minha força e inspiração, e por estar sempre presente em todos os momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me dar forças e sabedoria para chegar até aqui, pois com estas, sigo focada na realização daquilo que foi traçado para meu caminho.

Aos meus pais e irmãos que sempre acreditaram e apoiaram minhas decisões, me dando forças para realizar meus sonhos.

Aos amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho.

A minha amiga e companheira de pesquisa Taís Morais que contribuiu com a sua ajuda e paciência.

A minha orientadora Dra. Sara Regina pela orientação e auxílio na execução deste trabalho e pela oportunidade a me concedida.

Aos professores do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba, pois muitos de vocês fizeram com que essa caminhada fosse cumprida com louvor.

Aos membros da banca examinadora, que aceitaram contribuir e participar deste momento tão importante para minha vida acadêmica.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigada.

Ensinar não é transferir conhecimento,
mas criar as possibilidades para a sua
própria produção ou a sua construção.

Paulo Freire.

RESUMO

A Química Forense como uma subárea da Ciência Forense tem ampla aplicação na perícia e quando inserida no processo educacional, torna-se uma alternativa para uma aprendizagem potencialmente significativa de conteúdos de Química. A dificuldade no processo de ensino-aprendizagem de Química é preocupante. Para tentar contornar essa situação deve-se buscar a inserção de metodologias alternativas que possam reverter ou modificar essa realidade. Nesse sentido, esta pesquisa teve como objetivo, a utilização da Química Forense na conscientização e intervenção no Ensino Remoto Emergencial de Química, utilizando o tema transversal Drogas de Abuso – o Álcool, o que possibilitou trabalhar a Função Orgânica Oxigenada Álcool e o contexto social. A temática que envolve Álcool e trânsito é bastante relevante pelo fato de ser uma problemática muito frequente na sociedade e em grande parte entre os jovens, além de se tratar de um tema que permite trabalhar uma série de conceitos da disciplina como: a obtenção do Álcool, Estrutura Química, Classificação do Álcool e Nomenclatura. Participaram dessa pesquisa 11 alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública da Cidade de Barra de São Miguel - PB, como instrumento de coleta de dados foram utilizados formulários de sondagem e de avaliação onde, ambos foram elaborados através da *Plataforma Google Forms*. No primeiro momento foi aplicado um formulário de sondagem no intuito de obter os conhecimentos prévios dos alunos, no segundo momento foi feita uma intervenção em sala de aula de forma remota abordando o tema Álcool e no terceiro momento foi feita a aplicação do formulário avaliativo com o objetivo de medir o efeito da intervenção em sala de aula. Os dados coletados foram sistematizados em gráficos e discutidos à luz do referencial teórico. No desenvolvimento da intervenção, entre os alunos do ensino médio, a proposta foi bem aceita por todos eles, de fato despertou a curiosidade deles, favoreceu a relação professor/aluno, promoveu maior interação dos integrantes em sala de aula, bem como possibilitou associar os conceitos já abordados com as aplicações que foram vistas no desenvolver da proposta, contribuindo assim no processo de ensino e aprendizagem. Os resultados nessa pesquisa evidenciaram que após a intervenção, os alunos apresentaram bom desempenho, apresentando índices iniciais de 18% e finais de 36% e 46% em vários conteúdos abordados. Desta forma,

pode-se concluir que a contextualização a partir da Química Forense leva a uma aprendizagem significativa dos conhecimentos de Química.

Palavras chaves: Ensino de Química; Química Forense; Funções Orgânicas; Drogas de Abuso.

ABSTRACT

Forensic Chemistry as a sub-area of Forensic Science has wide application in expertise and when inserted in the educational process, it becomes an alternative for potentially significant learning of Chemistry contents. The difficulty in the teaching-learning process in Chemistry is worrying. To try to get around this situation, it is necessary to seek the insertion of alternative methodologies that can reverse or modify this reality. In this sense, this research aimed to use Forensic Chemistry in awareness and intervention in the Emergency Remote Teaching of Chemistry, using the cross-cutting theme Drugs of Abuse - Alcohol, which made it possible to work on the Organic Function of Oxygenated Alcohol and the social context. The theme involving Alcohol and traffic is very relevant because it is a very frequent problem in society and mostly among young people, in addition to being a theme that allows working on a series of concepts in the discipline such as: obtaining alcohol, Chemical Structure, Alcohol Classification and Nomenclature. Eleven students of the 3rd year of high school from a public school in the city of Barra de São Miguel - PB participated in this research. Survey and evaluation forms were used as a tool for data collection, where both were elaborated through the Google Forms Platform. In the first moment, a survey form was applied in order to obtain prior knowledge of the students, in the second moment an intervention was made in the classroom remotely addressing the topic of Alcohol and in the third moment the evaluation form was applied with the objective to measure the effect of the intervention in the classroom. The collected data were systematized in graphics and discussed in light of the theoretical framework. In the development of the intervention, among high school students, the proposal was well accepted by all of them, in fact aroused their curiosity, favored the teacher/student relationship, promoted greater interaction of members in the classroom, as well as made it possible to associate the concepts already addressed with the applications that were seen in the development of the proposal, thus contributing to the teaching and learning process. The results of this research showed that after the intervention, students performed well, with initial rates of 18% and final rates of 36% and 46% in various contents covered. Thus, it can be concluded that the contextualization from Forensic Chemistry leads to a significant learning of Chemistry knowledge.

Keywords: Chemistry teaching; Forensic Chemistry; Organic Functions; Abuse
Drugs.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Estrutura do Etanol.....	25
Gráfico 1	Primeira questão do formulário de sondagem (primeiro momento)..	33
Gráfico 2	Primeira questão do formulário de avaliativo (terceiro momento)	33
Gráfico 3	Segunda questão do formulário de sondagem (primeiro momento)...	34
Gráfico 4	Segunda questão do formulário de avaliativo (terceiro momento)	34
Gráfico 5	Terceira questão do formulário de sondagem (primeiro momento) ...	34
Gráfico 6	Terceira questão do formulário de avaliativo (terceiro momento)	34
Gráfico 7	Quarta questão do formulário de sondagem (primeiro momento).....	35
Gráfico 8	Quarta questão do formulário de avaliativo (terceiro momento)	35
Gráfico 9	Quinta questão do formulário de sondagem (primeiro momento)	36
Gráfico 10	Quinta questão do formulário de avaliativo (terceiro momento)	36
Gráfico 11	Sexta questão do formulário de sondagem (primeiro momento)	36
Gráfico 12	Sexta questão do formulário de avaliativo (terceiro momento)	36
Gráfico 13	Sétima questão do formulário de sondagem e avaliativo.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Apresentação das Funções Orgânicas.....	22
Tabela 2 – Apresentação dos conteúdos abordados e as porcentagens dos acertos.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTB	Código de Trânsito Brasileiro
CSI	Crime Scene Investigation
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
IUPAC	União Internacional de Química Pura e Aplicada
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
SNC	Sistema Nervoso Central

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Objetivo Geral.....	15
1.2 Objetivos Específicos.....	15
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 O Ensino de Química no Ensino Médio	17
2.2 Química Forense e as Drogas de Abuso	19
2.3 O Ensino de Funções Orgânicas no Contexto das Drogas de Abuso..	20
2.3.1 A Função Oxigenada - Álcool.....	23
2.3.2 O Álcool como Droga de Abuso.....	24
2.3.3 Álcool e Trânsito.....	26
3. METODOLOGIA.....	29
3.1 Tipo da pesquisa.....	29
3.2 Locus e participantes	29
3.3 Coleta de dados	29
3.4 Análise de dados	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1 Análise dos dados obtidos nos formulários.	33
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS.....	39
APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	43

1 INTRODUÇÃO

Ensinar Química não é uma tarefa fácil, não se trata apenas de transmitir informações a respeito de um determinado assunto ou simplesmente passar regras de nomenclatura ou classificação; é necessário que o aluno veja a importância daquilo que está sendo ensinado, no entanto, é necessário ensinar para a vida, pois isso torna o ensino mais dinâmico.

A Química é um componente curricular significativo para o desenvolvimento intelectual do aluno. No entanto, algumas vezes os conteúdos são apontados como complicados, termo que está associado a má compreensão dos conhecimentos químicos. Conseqüentemente é necessário transformar o atual ensino através de uma educação que integre os indivíduos e os aproxime do seu cotidiano, uma mediação de conhecimentos que formem cidadãos críticos, reflexivos e participativos nesse mundo contínuo de mudanças (ANDRADE, SIMÕES, 2018).

O Ensino de Química normalmente se detém a uma realidade totalmente diferente da classe discente sem relação com o cotidiano do aluno. Esse tipo de abordagem desenvolvida em aula provoca o desinteresse do aluno pela disciplina. A forma como o professor transmite o conteúdo faz a diferença na aprendizagem, pois ao aproximar o conhecimento científico ensinado na escola, com a realidade em que o aluno se encontra torna o processo ensino-aprendizagem mais satisfatório. Assim, cabe ao educador, aguçar o educando a uma maior participação na aula, além de estabelecer uma percepção do conhecimento científico da Química em relação aos fenômenos do seu cotidiano (OLIVEIRA, 2012).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM): “contextualizar a química não é promover uma ligação artificial entre o conhecimento e o cotidiano do aluno”. Não é citar exemplos como ilustração ao final de algum conteúdo, contextualizar é propor “situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las” (BRASIL, 1999, p.4).

A contextualização dos conteúdos abordados em sala de aula pode promover mudanças que venham a atenuar esse quadro. O Ensino de Química, por meio de temas relacionados à ciência e tecnologia, apresenta-se como uma alternativa para proporcionar ao aluno maior capacidade de compreender os fenômenos ligados à

sua vida cotidiana, já que o conhecimento científico se aproximará de seu contexto (SILVEIRA, 2019).

Para Freire (1996) os temas sociais e as situações reais vivenciadas em uma sociedade propiciam a práxis educativa, que as torna mais enriquecida pela adoção de novas linguagens e pelos novos significados adquiridos, transformando assim a sociedade, em vez de reproduzi-lo, tornando uma educação mais interativa e diversificada.

Com esta visão de ensino, almeja-se a conscientização dos alunos sobre temas polêmicos como “Drogas” dentre a adolescência, de tal forma que pertença ao contexto ministrado em sala de aula, interagindo de forma contextualizada assim como metodologicamente diferenciada.

Para Chemello (2006), a Química Forense é uma área específica que é encarregada da análise e identificação de possíveis crimes, assim como aborda-se conhecimentos químicos e toxicológicos no campo legal ou judicial. Ou seja, pode-se referir-se como sendo uma ciência que permite uma abordagem mais investigativa, contextual, diferenciada e que proporcione aos alunos curiosidades e ao mesmo desperte interesse sobre o tema, assim como sendo um método para a transposição didática sobre Drogas.

Partindo-se do pressuposto sobre o uso de Drogas sendo cada vez mais frequente entre os adolescentes tanto quanto a alta criminalidade presente no dia a dia, vemos a necessidade da conscientização sobre essas temáticas.

1.1 Objetivo Geral

Utilizar a Química Forense como um tema complementar ao Ensino de Química na contextualização e intervenção. Além da utilização do tema transversal Drogas de Abuso – o Álcool, o que torna possível trabalhar as Funções Orgânicas Oxigenadas e o contexto social.

1.2 Objetivos Específicos

- Incentivar a participação ativa do estudante, possibilitando a compreensão dos conceitos Químicos;

- Conscientizar os alunos quanto ao tema social e as drogas de abuso e os seus efeitos causados no organismo das pessoas quando consumidas de forma indevidas;
- Tratar o conceito de Drogas como substâncias capazes de modificarem as funções normais dos organismos vivos;
- Utilizar a estrutura química do álcool para atribuir o conhecimento das funções orgânicas oxigenadas presentes na estrutura;
- Despertar o pensamento crítico para um tema polêmico;
- Aproximar o ensino/científico do conhecimento do aluno.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O Ensino de Química no Ensino Médio

O Ensino de Química, durante todo o período imperial, representou apenas uma das disciplinas básicas dos cursos de medicina, engenharia e farmácia. Por outro lado, atividades de natureza laboratorial configuraram como suplementos aos poucos laboratórios existentes à época. Essa tradição seguia os moldes dos cursos das escolas francesas, as quais tinham a finalidade de formar profissionais indispensáveis ao funcionamento da sociedade, já que se limitava a um número não muito grande de escolas profissionalizantes (LIMA 2013 *apud* RHEINBOLT, 1994).

No Ensino Secundário brasileiro, a Química começou a ser ministrada como disciplina regular somente a partir de 1931, com a Reforma Educacional Francisco Campos. Segundo documentos da época, o Ensino de Química tinha por objetivos dotar o aluno de conhecimentos específicos, despertar-lhes o interesse pela ciência e mostrar a relação desses conhecimentos com o cotidiano (MACEDO; LOPES, 2002).

No entanto, essa visão do científico relacionado ao cotidiano foi perdendo força ao longo dos tempos e, com a reforma da educação promovida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692 de 1971, pela qual foi criado o ensino médio profissionalizante, foi imposto ao Ensino de Química um caráter exclusivamente técnico-científico.

Até o início dos anos de 1980 havia duas modalidades que regiam o ensino médio brasileiro. A modalidade humanístico-científica, que se constituía numa fase de transição para a universidade e formava jovens para ter acesso a uma formação superior, e a modalidade técnica, que visava uma formação profissional do estudante. Essas duas vertentes não conseguiram atender a demanda da sociedade e, por isso, agonizaram durante muito tempo, até praticamente se extinguirem nos últimos anos do século XX (LIMA 2013 *apud* MOTOYAMA, 2000).

Os anos de 1990 são caracterizados por uma reforma profunda no Ensino Médio brasileiro. Com a LDB nº 9.394 de 1996, o MEC (Ministério da Educação) lançou o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Esses documentos atendiam a exigência

de uma integração brasileira ao movimento mundial de reforma dos sistemas de ensino, que demandavam transformações culturais, sociais e econômicas exigidas pelo processo de globalização. Em se tratando de Ensino de Química e dos conhecimentos neles envolvidos, a proposta dos PCNEM é que seja explicitado a multidimensionalidade, o dinamismo e o caráter epistemológico de seus conteúdos. Assim, severas modificações no currículo dos livros didáticos e nas diretrizes metodológicas estão sendo conduzidas, a fim de romper com o tradicionalismo que fortemente ainda se impõe (BRASIL, 1999).

Um Ensino Médio significativo exige que a Química assuma seu verdadeiro valor cultural enquanto instrumento fundamental numa educação humana de qualidade, constituindo-se num meio coadjuvante no conhecimento do universo, na interpretação do mundo e na responsabilidade ativa da realidade em que se vive. Com esta visão, em 2002 foram divulgados os PCN+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais) direcionados aos professores e aos gestores de escolas. Esses documentos apresentam diretrizes mais específicas sobre como utilizar os conteúdos estruturadores do currículo escolar, objetivando o aprofundamento das propostas dos PCNEM (BRASIL, 2002).

Diferentes metodologias são utilizadas, cada docente possui a sua prática de ensino, de acordo com a sua formação, estrutura escolar, experiência e público-alvo, porém, todos os professores (teoricamente) possuem o mesmo objetivo: a aprendizagem significativa (OLIVEIRA, 2017).

A metodologia utilizada atualmente ainda é ultrapassada, onde o professor é o orador e os alunos são os ouvintes. Os docentes não costumam contextualizar os assuntos, trazendo com eles conhecimentos e conteúdo que são vistos e estudados separadamente, não havendo uma conexão entre os conteúdos, muito menos com a vida do aluno e o mundo à sua volta, ou seja, não existe uma aprendizagem significativa. Ou seja, é necessário que o aluno torne os seus conhecimentos interligados, como uma “rede”, onde todos os conteúdos tenham algo em comum. A utilização dos mapas conceituais é muito bem-vista por educadores, pois visa solucionar exatamente esse problema, ligando conceitos prévios com os novos. Porém, outros métodos também podem ser utilizados, de modo que o ambiente escolar se torne mais agradável aos alunos (OLIVEIRA, 2017).

De acordo com os PCNEM, contextualizar o conteúdo nas aulas com os alunos significa primeiramente assumir que todo conhecimento envolve uma relação

entre sujeito e objeto. Nesses documentos, a contextualização é apresentada como recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais significativa (BRASIL, 1999).

2.2 Química Forense e as Drogas de Abuso

Como já foi mencionado, a Ciência Forense é uma área interdisciplinar que tem por objetivo apoiar investigações relacionadas com crimes e na resolução de questões relacionadas com a justiça. Podemos ainda afirmar que além de desvendar crimes, ela protege vidas. E dentre as áreas envolvidas está a química forense, que utiliza técnicas e conceitos químicos para investigar determinados fatores associados a delitos (NUNES, 2017).

A natureza da Ciência Forense consente ao químico a atuação em diversas esferas da perícia. Destacamos a participação em: perícia ambiental, criminal, trabalhista, industrial e na verificação de crime de *dopping*. Ou seja, suas práticas laborativas assumem grande envergadura, quando se percebe a dimensão. Dessa forma, a Química Forense trata de temas que despertam bastante interesse nos alunos. Além disso, a criação de seriados de televisão pertinentes ao gênero, tal como o famoso C.S.I. (*Crime Scene Investigation*), colaboraram para a boa aceitação da temática (DE SOUZA *et al.*, 2017).

Dentro das Ciências Forenses, a Química Forense tem por ofício realizar exames laboratoriais em vários tipos de amostras orgânicas e inorgânicas encaminhadas para fins periciais, a pedido de autoridades policiais, judiciárias e/ou militares (DE SOUZA *et al.*, 2019 *apud* FASSINA *et al.*, 2007).

A Química Forense é uma ciência que contribui para a elucidação de muitos casos jurídicos, seja através da análise da presença de sangue, avaliação de resíduos de disparos de armas de fogo, identificação de substâncias tóxicas e entorpecentes, contaminantes ambientais, entre outros. Com isso, a Química Forense consiste em uma área da Química que terá 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.

Drogas de abuso são substâncias que atuam no cérebro, afetando processos mentais, motores e emocionais, modificando a atividade psíquica e o comportamento

(excitando, deprimindo e/ou modulando o sistema nervoso). São substâncias que podem causar dependência e, sendo assim, requerem cautela em seu uso. A dependência de drogas é um fenômeno complexo e plurideterminado, sendo diversas as disciplinas do conhecimento científico necessárias à sua compreensão (ZEFERINO *et al.*, 2015).

O álcool, por exemplo, é uma droga de abuso depressora do Sistema Nervoso Central (SNC) que induz sensações como euforia, relaxamento, ansiedade, comprometimento das funções mentais e motoras, até torpor e sono e outros efeitos (ENOCH; GOLDMAN, 2002; BRAUN, 2007). O abuso de álcool, maconha, cocaína e outras drogas, continuam sendo um dos grandes problemas de saúde pública, social, econômico e legal significativo. A autoadministração dessas drogas tem se constituído como uma forma de pessoas buscarem efeitos prazerosos, mas também está associada a grandes danos para a sociedade. Pesquisas mostram que pessoas dependentes de substâncias químicas como o álcool, maconha e cocaína, são mais suscetíveis à prática de crimes (DE SOUZA, 2019 *apud* SHBAIR *et al.*, 2010 a, b; SHBAIR e LHERMITTE, 2010).

Muitas pessoas utilizam substâncias químicas capazes de desenvolver dependência por vários motivos nos contextos mais diferenciados. Exemplos desse consumo vão desde o hábito de ingerir álcool (socialmente aceitável em várias sociedades), até o uso das substâncias intravenosas como, por exemplo, a heroína. Elas podem causar intensos efeitos subjetivos que podem levar a experimentação de outras drogas. Enquanto para algumas pessoas o uso de determinada substância pode continuar ocasionalmente consumida por um longo período de tempo, para outras o controle decorrente do uso ocasional é perdido e elas tornam-se incapazes de parar. Essas pessoas usam compulsivamente essas drogas, apesar dos efeitos deletérios óbvios em seu bem-estar pessoal e social, correndo o risco de obter até mesmo punições legais pelo sistema jurídico (APA, 2013).

Segundo dados compilados no relatório mundial de drogas, estima-se que 263.000 mortes ocorrem pelo uso dessas substâncias ilícitas (UNODC, 2011).

2.3 O Ensino de Funções Orgânicas no contexto das drogas de abuso

Muitos cientistas tiveram influência no surgimento da Química Orgânica, como Jöns Jacob Berzelius, que acreditava que as substâncias orgânicas possuíam uma

força vital e era obtida a partir da matéria viva, Friedrich Wöhler foi o responsável por derrubar essa teoria sintetizando um composto orgânico a partir de um inorgânico e Friedrich August Kekulé conduziu a Química Orgânica baseada na tetravalência. Ela foi se desenvolvendo até se tornar a Química Orgânica que conhecemos atualmente que de acordo com Santos e Mól (2013) é conceituada como o ramo da química que estuda as substâncias que contêm átomos do elemento químico carbono.

Nas escolas segundo Rodrigues *et al.*, (2000) essa ciência muitas vezes é trabalhada de forma mecânica com definições, nomenclaturas não propiciando os alicerces necessários para o raciocínio científico e o exercício da cidadania. Os compostos orgânicos são utilizados como exemplos, e não como um conhecimento que pode ser explorado, possibilitando trazer questões éticas e os impactos que ele tem na sociedade, ou seja, ensina-se Química Orgânica descontextualizada.

Como aponta Pazinato *et al.*, (2012) a maioria dos professores do ensino médio ainda tem muitas dificuldades em contextualizar os conteúdos curriculares dessa disciplina em suas aulas.

Uma alternativa a essa abordagem descontextualizada seria um currículo de Química Orgânica baseado em temas de relevância social, como combustíveis ou alimentos. Assim, os estudantes poderiam aprender os conceitos científicos concomitantemente a aprendizagem de aspectos sociais, tecnológicos e ambientais. (MARCONDES *et al.*, 2015, p.12)

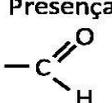
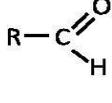
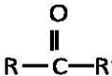
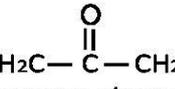
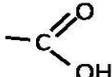
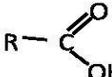
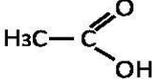
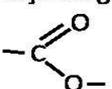
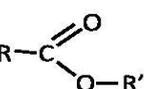
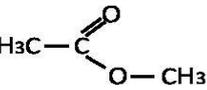
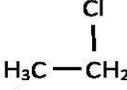
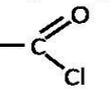
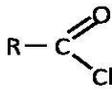
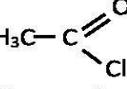
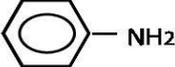
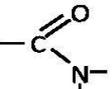
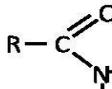
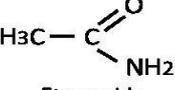
De acordo com Marcondes *et al.*, (2015) a Química Orgânica torna-se importante, não por conta dos nomes difíceis, que são frequentemente memorizados, mas por possibilitar a compreensão do mundo atual, construído e modificado por processos químicos.

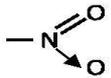
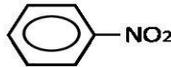
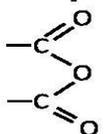
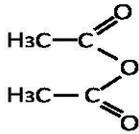
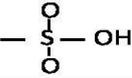
Pelo quantitativo de compostos orgânicos existentes não seria possível o estudo individual de cada um deles. Com o intuito de conhecer, optou-se por organizar, segundo McMurry (2007), esses compostos em grupos, utilizando como critérios propriedades químicas. Esses grupos são estudados em Química Orgânica com a denominação de funções orgânicas.

Solomons e Fryhle (2011) mencionam que grupos funcionais são diferenciados por meio de disposições características dos átomos. Um grupamento funcional é o local específico da molécula na qual ocorre a maioria das reações químicas e determina as propriedades químicas e físicas do composto.

O quadro a seguir (Tabela 1), apresenta as Funções Orgânicas e seus respectivos grupos funcionais.

Tabela 1: Apresentação das Funções Orgânicas, suas características, representação e exemplos.

Função	Característica	Representação	Exemplos
Álcool	— OH ligado a carbono secundário	R—OH	H ₃ C—OH metanol
Fenol	— OH ligado a carbono aromático	Ar—OH	 Fenol comum OH
Aldeído	Presença do grupo 		H ₃ C—CH ₂ —C(=O)H Propanal
Cetona	Presença do grupo 		 Propanona (acetona)
Ácido Carboxílico	Presença do grupo 		 Ácido Etanoico (Ácido acético)
Éster	Presença do grupo 		 Etanoato de metila
Éter	Presença do hetero átomo oxigênio entre carbonos	R—O—R'	H ₃ C—O—CH ₃ Metoxi-metano
Haleto Orgânico	Halogênios (F, Cl, B, I) ligados a cadeia principal	R—X ou Ar—X	 Cloro-etano
Cloreto de Ácido	Presença do grupo 		 Cloreto de Acetila
Amina	Presença do grupo —NH ₂ ; —NH—; —N—	R—NH ₂ ; R—NH— R'—N—R''	H ₃ C—NH ₂  NH ₂
Amida	Presença do grupo 		 Etanamida
Nitrila ou Cianeto	—C≡N	R—CN	H ₃ C—CN Cianeto de Metila

Nitrocomposto	Presença do grupo 	R-NO ₂ ou Ar-NO ₂	H ₃ C-NO ₂ 
Anidrido	Presença do grupo 	R-C(=O)-O-C(=O)-R'	H ₃ C-C(=O)-O-C(=O)-H  Anidrido etanóico ou anidrido acético
Ácido Sulfônico	Presença do grupo 	-SO ₃ H	H ₃ C-SO ₃ H Ácido metano-sulfônico
Compostos de Grignard	Haleto de alquil Magnésio -MgX Onde X = Cl, Br, I	R-MgX	H ₃ C-C-MgBr Brometo de Etil Magnésio

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

2.3.1 Função Oxigenada – Álcool

As funções orgânicas oxigenadas aparecem como um dos tópicos elencados no estudo da Química Orgânica, estas apresentam além dos átomos de carbono e hidrogênio, os de oxigênio em sua composição. Dessas podemos destacar os álcoois, os fenóis, os ácidos carboxílicos, as cetonas, os aldeídos, os éteres e os ésteres. Temos presentes no nosso cotidiano o etanol que é utilizado nos combustíveis e bebidas alcoólicas e o etilenoglicol usado na produção de polímeros (LAPA, 2016).

Normalmente abordadas em turmas do 3º ano do Ensino Médio, as funções orgânicas oxigenadas apresentam-se como um dos conteúdos que geram grandes dificuldades nos estudantes. A diversidade dos grupos funcionais, as regras de nomenclatura e a determinação das suas fórmulas estruturais, provavelmente representam essas dificuldades. Desse modo, ao professor está incumbida a tarefa de proporcionar novas situações de aprendizagem nas quais os discentes possam superar tais dificuldades.

Neste sentido, concordamos com Nass e Fischer (2013) quando afirmam que é:

[...] fundamental que os professores de Química tenham clara a importância da Ciência com a qual trabalham e que a estão apresentando aos seus alunos, pois é pela maneira como apresentam os conceitos químicos que os

estudantes conseguirão fazer conexões entre os conceitos aprendidos, a sua realidade e os conhecimentos que carregam em sua bagagem conceitual. (2013, p. 3)

Sendo assim, esse conteúdo químico torna-se mais uma possibilidade de os alunos reconhecerem a importância da Química para a sociedade de um modo geral.

Álcoois são compostos formados por hidroxilas ligadas a átomos de carbono saturados. Os principais álcoois são o etanol e o metanol. A presença do grupo funcional hidroxila (-OH) também é uma característica de outros compostos orgânicos, os fenóis. A nomenclatura dos álcoois segue a regra da IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada, em português). Os nomes dos álcoois são formados por prefixo, uma palavra intermediária e um sufixo, da seguinte forma:

- **Prefixo** - indica o número de carbonos: 1 met, 2 et, 3 prop, 4 but, 5 pent, 6 hex, 7 hept, 8 oct, 9 non, 10 dec.
- **Intermédio** - indica o tipo de ligação química: an para ligações simples, dien para 2 duplas, in para 1 tripla, diin para 2 triplas, enin para 1 dupla e 1 tripla.
- **Sufixo** - indica a função orgânica. Neste caso, ol é o sufixo para os álcoois.

Quanto a classificação dos álcoois em relação a posição da hidroxila, podem ser:

- **Primários** quando ligados a apenas um átomo de carbono.
- **Secundários** quando ligados a dois átomos de carbono.
- **Terciários** quando ligados a três átomos de carbono.

Os álcoois também podem ser classificados mediante o número de hidroxilas:

- **Monoálcool** quando possuem apenas uma hidroxila.
- **Diálcool** quando possuem duas hidroxilas.
- **Triálcool** quando ligados a três hidroxilas.

2.3.2 O Álcool como Droga de Abuso

No ano de 1967, o conceito de doença do alcoolismo foi incorporado pela Organização Mundial de Saúde à Classificação Internacional das Doenças (CID-8), a

partir da 8ª Conferência Mundial de Saúde. No CID-8, os problemas relacionados ao uso de álcool foram inseridos dentro de uma categoria mais ampla de transtornos de personalidade e de neuroses. Esses problemas foram divididos em três categorias: dependência, episódios de beber excessivo (abuso) e beber excessivo habitual. A dependência de álcool foi caracterizada pelo uso compulsivo de bebidas alcoólicas e pela manifestação de sintomas de abstinência após a cessação do uso de álcool (NIAAA, 1995).

O álcool também conhecido como etanol (Figura 1) é um depressor do Sistema Nervoso Central (SNC) e este é o órgão mais rapidamente afetado pelo álcool quando comparado a qualquer outro órgão ou sistema. Seu consumo é admitido pela sociedade e encarado de forma diferenciada, quando comparado com as demais drogas. É causador da violência associada à embriaguez, sendo um importante problema de saúde pública (OBID, 2021).

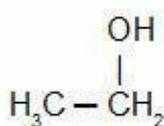


Figura 1: Estrutura do Etanol

Segundo Passagli (2009), o álcool se transformou na mais problemática das drogas desde o final do século XX e início do século XXI, e o seu consumo é um dos principais responsáveis pelas mortes ocorridas no mundo. É a substância mais ligada às alterações comportamentais provocadas por efeitos psicofarmacológicos, que resultam em crimes. É uma droga que no ser humano produz euforia, traduzida predominantemente por desinibição comportamental, hilaridade e expressões afetivas aumentadas.

A concentração alcoólica resultante do consumo de álcool no cérebro pode variar entre indivíduos e depende de parâmetros que incluem taxas de absorção no trato gastrointestinal, volume de distribuição corporal e taxa de metabolismo. Fatores inerentes a idade, sexo, peso corporal, tipo de bebida alcoólica, número de drinques por dia, ocasião e outras variáveis, também se tornam essenciais na análise dessa dependência química, que podem resultar em problemas sociais, considerável morbidade e mortalidade (PASSAGLI, 2009).

O abuso de álcool, maconha, cocaína e outras drogas, continuam sendo um dos grandes problemas de saúde pública, social, econômica e legal significativo.

Como afirma (BARBOSA, STADNIK, *et al.*, 2011, p. 31):

Quando falamos em Dependência Química (DQ), estamos nos referindo a uma doença psiquiátrica de ordem biológica, psicológica e social, portanto, um transtorno biopsicossocial. Trata-se de uma doença causada por drogas psicotrópicas, drogas lícitas e ilícitas, que afetam nosso cérebro e, conseqüentemente, nosso comportamento.

O indivíduo passa a ser considerado dependente químico a partir do momento que ele perde o controle sobre a situação, nesse caso acontece o comportamento compulsivo que leva ao uso diariamente das substâncias psicotrópicas. Nesse caso as substâncias psicoativas são drogas perturbadoras que causam alucinações, sendo assim chamadas de alucinógenas (OLIVEIRA, 2012).

2.3.3 Álcool e Trânsito

Ao longo dos anos, o ato de beber foi integrado a tradições culturais e até mesmo religiosas em diferentes sociedades. Uma das principais razões disso é que alguns dos efeitos das bebidas alcoólicas, como relaxamento e sensação de bem-estar, presentes quando o consumo é feito com responsabilidade, podem ser considerados potencialmente positivos. Por outro lado, o uso nocivo dessa substância está associado a prejuízos individuais e coletivos — desde condições de saúde a questões sociais e econômicas (ANDRADE, 2020).

Ainda de acordo com Andrade (2020), enquanto o hábito de beber, em certos contextos e ocasiões, é visto como algo comum e até natural, os transtornos relacionados ao álcool (abuso e dependência) são estigmatizados e, muitas vezes, tidos como motivo de vergonha. Isso dificulta o reconhecimento de padrões de consumo nocivos e problemas associados.

É preciso esclarecer que a relação entre o consumo de álcool e suas conseqüências à saúde é complexa. Evidências científicas mostram que fatores individuais e ambientais, que vão desde a herança genética até o contexto social, influenciam os hábitos de consumo e danos associados.

Acidentes de trânsito são um problema de saúde, segurança e econômico no Brasil e no mundo. O consumo de álcool é um fator de risco para mortes violentas e não intencionais, uma vez que prejudica as habilidades cognitivas e psicomotoras necessárias para a realização de uma direção segura. Não há um consumo seguro

de álcool. É responsabilidade do condutor observar os prejuízos causados por seu uso em seu organismo e não dirigir após beber.

O consumo de álcool está diretamente relacionado ao maior risco de envolvimento em acidentes de trânsito. Grandes concentrações dessa substância no sangue provocam diminuição da atenção, falsa percepção de velocidade, euforia, aumento no tempo de reação, sonolência, redução da visão periférica e outras alterações neuro motoras, que podem resultar na perda da capacidade de conduzir veículos motorizados (DAMACENA *et al.*, 2016) e causar acidentes de trânsito graves. O Relatório Global sobre Álcool e Saúde 2018 estima que, no Brasil, o álcool esteve associado a 36,7% dos acidentes de trânsito envolvendo homens e 23% envolvendo mulheres em 2016 (OMS, 2018a).

A OMS sugere que o governo dos países membros tomem medidas para lidar com a segurança no trânsito envolvendo a ação de setores como transporte, saúde, educação e ações que tratam da segurança viária, veículos e usuários de estradas. No Brasil, medidas de caráter legislativo vêm sendo tomadas para combater as lesões e mortes relacionadas a acidentes de trânsito (OMS, 2018a).

No Brasil, algumas formas de enfrentamento e controle de acidentes no trânsito foram implementadas, entre elas se destacam o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), em 1998, que define atribuições aos órgãos ligados ao trânsito e estabelece normas de conduta, infrações e penalidades para os usuários. Outra medida implementada pelo setor público, a Lei Seca, de 2008, alterou parte do CTB e instituiu taxa de alcoolemia zero para todos os condutores de veículo automotor e estabelece penalidades como multa, suspensão do direito de dirigir por 12 meses e apreensão do veículo na identificação de qualquer concentração de álcool por litro de sangue e mais, classificou como crime com pena de reclusão, quando a concentração de álcool for superior a 0,6g/L (ABREU *et al.*, 2018).

A respeito da eficiência dessas leis sobre o comportamento de beber e dirigir, houve uma acentuada queda do número de acidentes de trânsito no Brasil na década de 1990, em decorrência da implantação do Código de Trânsito Brasileiro pela lei nº 9.503/1997.

A taxa de mortalidade voltou a aumentar logo após a implantação dessa lei, o que estudos sugeriram ter acontecido por falta de fiscalização e aplicação das punições devidas (ABREU *et al.*, 2018). Mas algumas alterações foram feitas no Código de Trânsito Brasileiro, estabelecendo penalidades mais severas para o

condutor que dirigir sob a influência do álcool. Sendo assim, qualquer concentração de álcool detectada passa a ser considerada infração.

A construção de políticas de qualidade e igualitárias, independente da temática, requer reflexão e conhecimento sobre os grupos mais vulneráveis de uma determinada população. Essa questão apresenta-se como um desafio, em particular para países que, como o Brasil, possuem uma grande extensão territorial, diversidade cultural interna e condições sociais desiguais (UNODC, 2011).

Nessa perspectiva, as políticas públicas podem ser mais bem implementadas, quando, ao serem desenvolvidas, utilizam pesquisas científicas como base e fonte de informação.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo da pesquisa

Esta pesquisa consiste em um estudo exploratório, onde também se caracteriza em um estudo de caso. Segundo Gil (2002), esta pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado.

A utilização do método de Estudo de Caso sugere que a prática do educador deve ser um instrumento de construção do conhecimento, na medida em que o educador se preocupa em pesquisar quais são os interesses do aluno, além de enquadrar esses interesses aos conteúdos que organizam a disciplina em questão, possibilitando que a participação e o envolvimento dos alunos sejam elementos indispensáveis à sua aprendizagem. Dessa forma, abrem-se caminhos para formação de um ambiente onde existam trocas reais entre professores e alunos. (ALBA *et al.*, 2013).

3.2 Lócus e participantes

As atividades foram desenvolvidas de forma remota em uma escola pública cidadã da cidade de Barra de São Miguel – Paraíba. As atividades foram realizadas com 11 alunos de turmas do terceiro ano do ensino médio.

3.3 Coleta de dados

Inicialmente foi aplicado um formulário de sondagem por meio do *Google Forms*, objetivando identificar o nível dos conhecimentos prévios dos alunos acerca do que iria ser abordado em sala de aula de forma remota. Após realizada a aplicação do formulário de sondagem, foi feita a intervenção em sala de aula de forma remota, onde foi possível trabalhar com os alunos conceitos básicos sobre a Química Orgânica, enfatizando a função Álcool a qual foi trabalhada em sala de

aula, também foram apresentados estudos de casos que possibilitaram uma maior aproximação entre os alunos e o tema transversal utilizado, Química Forense – Drogas de Abuso.

Para sondagem do aprendizado dos alunos após a realização da intervenção do projeto em sala de aula, foi realizada a aplicação do mesmo formulário com o objetivo de medir o efeito da intervenção em sala de aula e quanto os alunos conseguiram assimilar os conteúdos que foram ministrados.

Os formulários do *Google Forms* podem servir para a prática acadêmica e para a prática pedagógica, o professor poderá utilizar esses recursos para tornar suas aulas mais atrativas e participativas. São apontadas, então, algumas características do *Google Forms*: possibilidade de acesso em qualquer local e horário; agilidade na coleta de dados e análise dos resultados, pois quando respondido as respostas aparecem imediatamente; facilidade de uso entre outros benefícios (DA SILVA MOTA, 2019).

Ainda segundo a autora Da Silva Mota (2019), o *Google Forms* pode ser muito útil em diversas atividades acadêmicas, neste caso em especial para a coleta e análise de dados estatísticos, facilitando o processo de pesquisa. A grande vantagem da utilização do *Google Forms* para a pesquisa, seja ela acadêmica ou de opinião, é a praticidade no processo de coleta das informações. O autor pode enviar para os respondentes via e-mail, ou através de um link, assim todos poderão responder de qualquer lugar.

3.4 Análise de dados

Os dados coletados foram sistematizados em gráficos e discutidos à luz do referencial teórico.

O *Google Forms* realiza a sistematização dos resultados das apreciações dos alunos e emite os resultados formatados em dados quantitativos, sob a forma de gráfico e dados qualitativos, sob a forma de respostas dissertativas, facilitando a compilação de tais dados e a construção dos relatórios.

As respostas podem ser dadas de acordo com a escolha do respondente (múltipla escolha); após essa fase, os resultados obtidos após o preenchimento são facilmente exportados para planilhas eletrônicas, que emitem automaticamente os

valores totais de respondentes, separando os percentuais de acordo com os critérios estabelecidos no formulário.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção será apresentado as análises das respostas fornecidas pelos alunos aos formulários de sondagem e avaliação desenvolvidos na plataforma *Google Forms*. Inicialmente foi realizada a aplicação do formulário de sondagem com o intuito de verificar os conhecimentos prévios dos alunos onde, as questões abordaram os seguintes eixos temáticos: I) Processos de Obtenção (Álcool); II) Classificação do Álcool quanto ao número de hidroxilas; III) Classificação do Álcool quanto à posição da hidroxila; IV) Identificação de Funções Orgânicas; V) Nomenclatura; VI) Álcool no cotidiano e o princípio do bafômetro; e por fim VII) Conceitos de Química Forense.

Esta pesquisa foi desenvolvida em três momentos, sendo o primeiro momento a aplicação do formulário de sondagem, o segundo momento a intervenção em sala de aula de forma remota e o terceiro momento, a aplicação do formulário avaliativo.

A seguir serão apresentados os resultados referentes aos dados obtidos, conforme mostra a Tabela 2, os resultados da questão sete não aparecem na tabela por se tratar de uma questão subjetiva.

O formulário de sondagem (ANEXO.) teve como objetivo avaliar os conhecimentos prévios dos alunos e o formulário avaliativo teve como objetivo medir o efeito da intervenção na aprendizagem.

Tabela 2. Apresentação dos conteúdos abordados e porcentagem dos acertos.

QUESTÕES – CONTEÚDOS ABORDADOS	FORMULÁRIO DE SONDAJEM	FORMULÁRIO AVALIATIVO
Questão 1- Processos de Obtenção – Álcool.	36,0%	46,0%
Questão 2- Classificação do Álcool quanto ao número de Hidroxilas (Monoálcool, Diálcool e Poliálcool).	18,0%	46,0%
Questão 3- Classificação do Álcool quanto à posição da Hidroxila (Primário, Secundário e Terciário).	37,0%	27,0%
Questão 4- Identificação das Funções Orgânicas.	73,0%	55,0%
Questão 5- Nomenclatura	18,0%	36,0%
Questão 6- O uso do Álcool no cotidiano – O Princípio do Bafômetro.	18,0%	46,0%

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

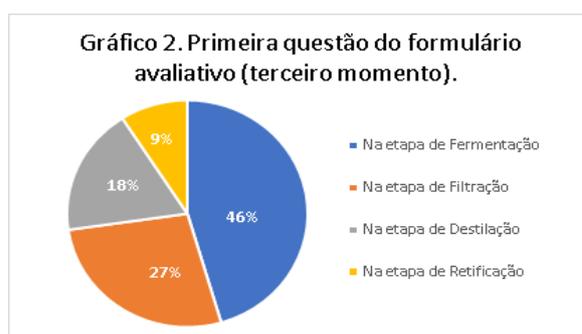
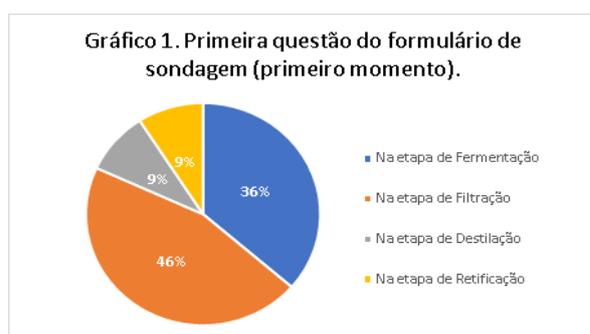
Com o desenvolvimento das atividades propostas sobre a Química Forense como tema no Ensino de Química, esta, é uma ciência que deve ser ensinada de modo a refletir aspectos importantes do cotidiano do aluno, dotando-o de capacidade para as tomadas de decisões e para o exercício de sua cidadania.

Conforme Santos e Amaral, (2020) em sua pesquisa, foi possível evidenciar que os alunos compreenderam mais facilmente os conteúdos abordados, além disso, percebeu-se o envolvimento, o interesse e a motivação, alinhando-se assim, a condição da predisposição do aluno em aprender. O que também observamos nesta pesquisa mediante os resultados.

4.1 Análise dos dados obtidos nos formulários.

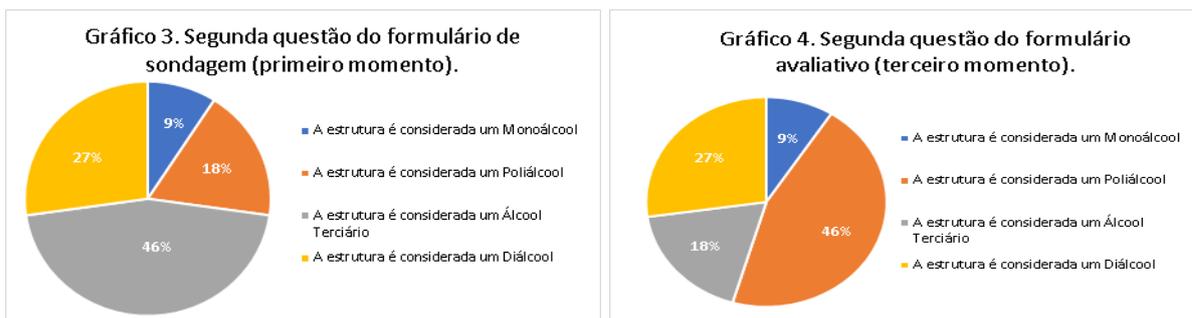
Os gráficos abaixo nos mostram os resultados obtidos em dois momentos da pesquisa, o Gráfico 1 nos mostra os dados do formulário de sondagem aplicado no primeiro momento com o objetivo de analisar os conhecimentos prévios dos alunos e o Gráfico 2 nos mostra os dados do formulário avaliativo aplicado no terceiro momento após a intervenção em sala de aula.

Os Gráficos 1 e 2 referem-se à primeira questão do formulário de sondagem e o formulário avaliativo respectivamente, onde foi abordado o conteúdo de Processos de Obtenção do Álcool, pôde-se perceber que após a intervenção os alunos apresentaram um melhor desempenho, apresentando uma porcentagem de 46,0% de acertos enquanto que no primeiro momento os acertos totalizaram 36,0%, em relação ao gabarito proposto que traz como resposta correta: “A etapa de Fermentação”.



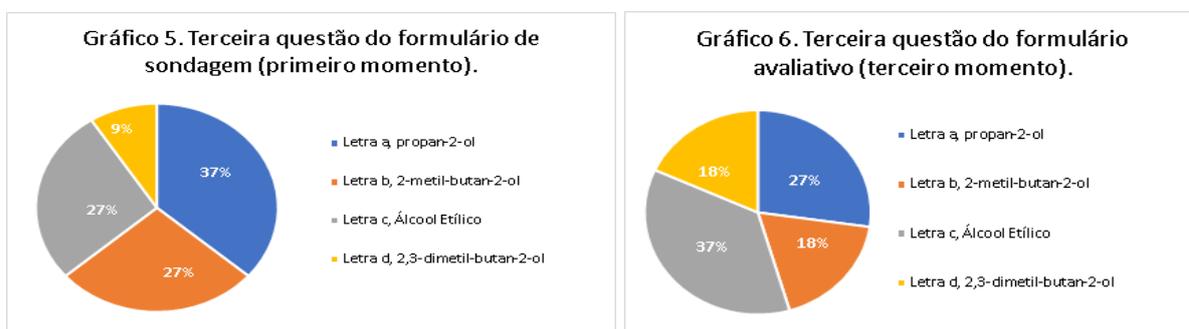
Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Na questão 2, foi analisado os conhecimentos dos alunos no conteúdo de classificação do Álcool quanto ao número de Hidroxilas, pôde-se observar que a intervenção causou um grande aumento no número de acertos com 46,0% das respostas corretas em relação ao gabarito proposto onde traz como resposta correta a opção: “A estrutura é considerada um *Poliálcool*”, como nos mostram os Gráficos 3 e 4. Observa-se aqui que os alunos conseguiram assimilar o que foi proposto na questão.



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Na questão 3, onde foi abordado o conteúdo de classificação do Álcool quanto à posição das Hidroxilas, em relação ao gabarito proposto que apresenta como resposta correta: “Letra a, propan-2-ol”, pôde-se observar que houve um decréscimo nos acertos dos alunos, o formulário de sondagem apresentou 37,0% de acertos, já o formulário avaliativo 27,0%, demonstrando assim a dificuldade de interpretação do conteúdo encontradas pelos alunos, como mostram os Gráficos 5 e 6 abaixo.



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

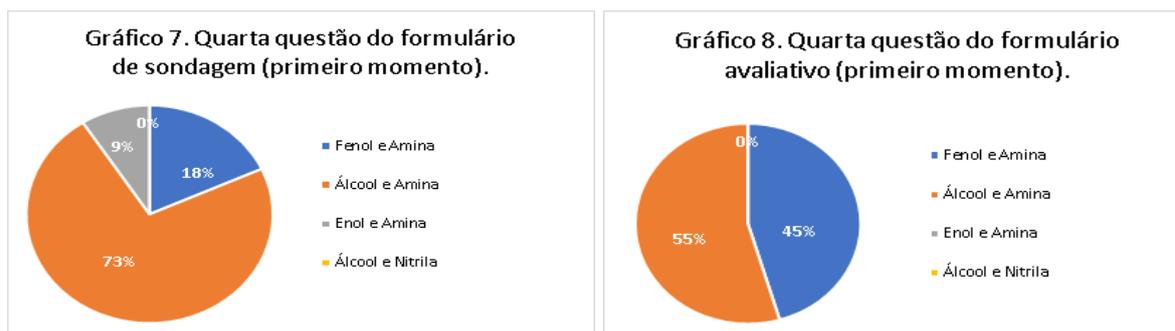
Analisando a questão 4, onde foi verificado o conhecimento dos alunos na identificação das Funções Orgânicas presente na estrutura Química da Efedrina, foi possível observar que os alunos apresentaram um desempenho diferente do esperado em relação ao gabarito proposto: “*Álcool e Amina*”. Abaixo nos Gráficos 7

e 8, podemos analisar os acertos nos formulários de sondagem que apresentou 73,0% de acertos e no avaliativo 55,0% mostrando um decréscimo significativo.

Oliveira (2012) em seu estudo relata que os alunos em suas respostas ao formulário quanto ao conteúdo de identificação das Funções Orgânicas, denominaram o Grupo Ácido Carboxílico como um Grupo Cetona com frequência, causando uma confusão entre essas funções. O que também se explica em relação às respostas dos alunos quanto à Função Orgânica Álcool e a Função Orgânica Fenol, como justificativa.

Segundo Da Silva (2015) e colaboradores, o professor, para obter melhores resultados, deve mudar o seu modo de atuação em sala de aula, passando de detentor do conhecimento para articulador e orientador das atividades. Para que o aluno participe de uma forma ativa no processo de aprendizagem. Nass e Fischer (2013), em sua pesquisa relatam que muitos alunos tiveram dificuldade de compreender o assunto Funções Orgânicas, que abrange a nomenclatura dos compostos derivados das Funções Químicas, o que acaba não tendo sentido para o estudante.

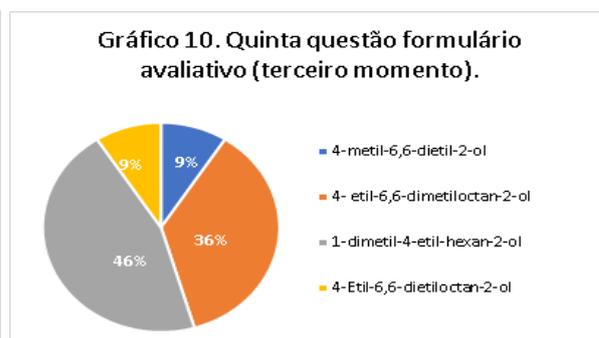
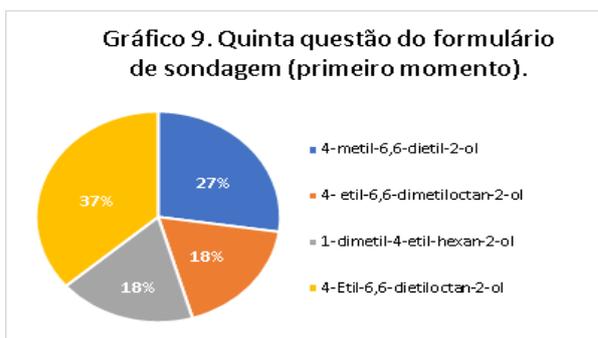
Em outras palavras, o estudo desse assunto abarca apenas as regras de nomenclatura e as reações químicas que esses compostos podem sofrer, sem trabalhar a obtenção desses produtos e a sua aplicação de forma efetiva e relacionada com a realidade dos estudantes.



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Na questão 5, onde o conteúdo de Nomenclatura foi possível observar que os alunos apresentaram um desempenho razoável em relação ao gabarito proposto, onde os Gráficos 9 e 10 mostram os acertos de 18,0% no questionário de sondagem e 36,0% no avaliativo, mostrando que os alunos apresentam certa dificuldade, necessitando de mais atenção por parte do professor.

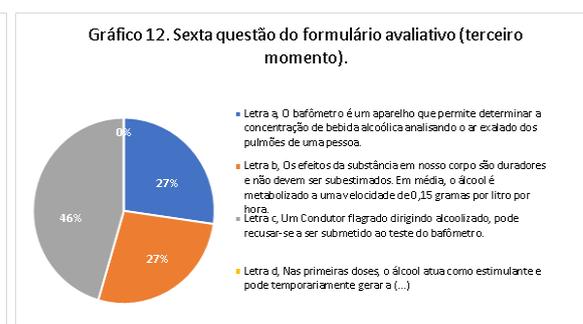
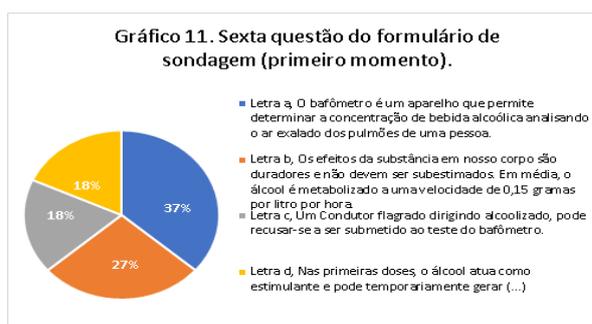
Em sua pesquisa Nass e Fischer (2013) fazem uma ressalva sobre a escolha do conteúdo abordado, onde eles dizem: Assim, compreendemos que a escolha do conteúdo que fizemos foi ao encontro das dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação ao conteúdo Funções Orgânicas, durante as aulas de Química, visto que possuem dificuldade em compreender a constituição e também as regras de nomenclatura dos compostos pertencentes às funções orgânicas estudadas no terceiro ano do Ensino Médio. Logo, podemos também aplicar nesta pesquisa.



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Na questão 6, foi abordado o Princípio do Bafômetro, relacionando o uso do álcool no dia a dia e o consumo de Álcool no trânsito. Segundo Delizoicov e Angoti (1992), esse ponto pode servir de aproximação entre professores e alunos, na discussão do cotidiano com a ajuda do conhecimento científico.

Os Gráficos 11 e 12 mostram que no formulário de sondagem houve 18,0% de acertos e no avaliativo 46,0%, apresentando um aumento significativo de acertos, ainda foi possível observar que houve uma dificuldade na interpretação da questão por parte dos alunos, onde a mesma se referia a alternativa “*incorreta*”, isso fez com que os alunos marcassem alternativas corretas, deixando-os confusos.



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

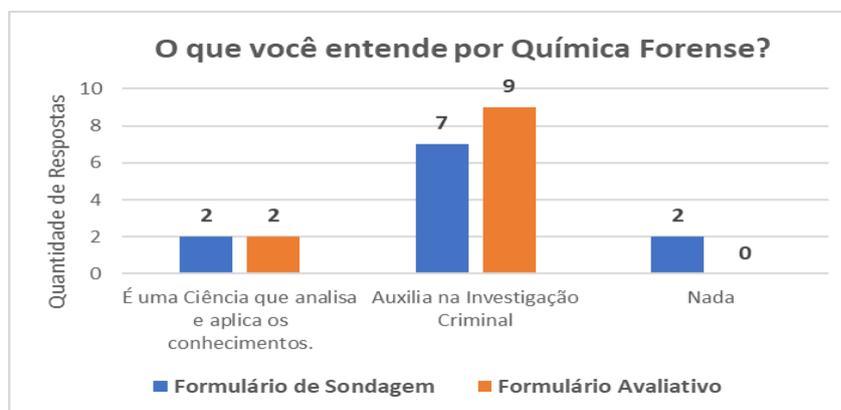
Na questão 7, foi introduzido um pequeno texto falando sobre a Química Forense com o intuito de instigar no aluno a curiosidade e para um entendimento contextualizado. Pessoa e Alves (2011), afirmam que os estudantes são induzidos a estudar Química apenas porque precisam acertar as questões das avaliações, preencher um currículo ou programa previamente definido.

Segundo Lopes (2003), a Química é vista pelos estudantes de forma complexa, cheia de fórmula e conceito. Partindo desses comentários vemos o quão é necessário que se traga contextualizações e ligações entre conceitos químicos e o cotidiano. A contextualização pode ser realizada por meio de temas sociais do cotidiano do aluno, e as drogas de abuso é um tema gerador importante para ser abordado nas escolas, para complementar a formação dos estudantes, pois é possível desenvolver as competências e as habilidades dos assuntos químicos e do cotidiano, tornando-os capazes de construir seu próprio conhecimento. Como apontam as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 122).

De acordo com Santos e Amaral (2020) diversas pesquisas apontam que a contextualização é um recurso didático eficiente não só para ensinar e melhorar o entendimento do aluno, como também para despertar o seu interesse pelas Ciências, entre elas, a Química.

Nesse sentido, com base nas respostas obtidas, ficou claro que os alunos entenderam o que se quis repassar pois, as respostas foram comuns nos conceitos onde a Química Forense se apresenta como uma Ciência que analisa e auxilia em investigações. Com a utilização do tema, também foi possível perceber maior motivação, envolvimento e interação por partes dos alunos.

Gráfico 13. Análise da sétima questão do formulário de sondagem e do formulário avaliativo.



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na proposta da pesquisa, o ensino da Química Orgânica, que faz parte do currículo escolar do Ensino Médio, poderá ser valorizado com temáticas relacionadas as Drogas de Abuso, “é inegável que a escola seja um espaço privilegiado para o tratamento do assunto, pois o discernimento no uso de drogas está diretamente relacionado à formação e as vivências afetivas e sociais de crianças e jovens, inclusive no âmbito escolar”. Neste sentido, esta pesquisa nos possibilitou trabalhar a conscientização acerca do uso indevido do Álcool e seus efeitos causados no organismo, bem como, despertar o senso crítico dos alunos acerca desse tema.

Além disso, a proposta de vincular assuntos forenses como, o alcoolismo no cotidiano aos conteúdos das funções orgânicas, facilitou a aprendizagem e a assimilação por parte dos alunos em relação aos conteúdos ministrados. O emprego de temáticas nas aulas de Química potencializou a capacidade de motivação dos estudantes em aprender conteúdos abordados, uma vez que, os temas são extraídos de seu cotidiano e que utilizam conhecimento já adquirido, seja no contexto local, regional ou nacional. A possibilidade de desenvolver os conteúdos a partir das contradições viabiliza, sem maiores obstáculos, a problematização.

Os resultados nessa pesquisa evidenciaram que após a intervenção, os alunos apresentaram bom desempenho, apresentando índices iniciais de 18% e finais de 36% e 46% em vários conteúdos abordados. Desta forma, pode-se concluir que a contextualização a partir da Química Forense leva a uma aprendizagem significativa dos conhecimentos de Química.

Em síntese a contextualização é um recurso didático eficiente não só para ensinar e melhorar o entendimento do aluno, como também para despertar o seu interesse pelas Ciências, entre elas, a Química. É necessário transformar o atual ensino através de uma educação que integre os indivíduos e os aproxime do seu cotidiano, uma mediação de conhecimentos que formem cidadãos críticos, reflexivos e participativos nesse mundo contínuo de mudanças.

REFERÊNCIAS

ABREU, Débora Regina de Oliveira Moura; SOUZA, Eniuce Menezes de; MATHIAS, Thais Aidar de Freitas. Impacto do Código de Trânsito Brasileiro e da Lei Seca na mortalidade por acidentes de trânsito. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, 2018.

ALBA, Juliana; SALGADO, Tania Denise Miskinis; DEL PINO, José Cláudio. Estudo de Caso: uma proposta para abordagem de funções da Química Orgânica no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa. Vol. 6, n. 2 (maio/ago. 2013), p. 76-96**, 2013.

Andrade, Arthur Guerra de (org.) **Álcool e a Saúde dos Brasileiros: Panorama 2020** / Organizador: Arthur Guerra de Andrade. – 1. ed. – São Paulo: Centro de Informações sobre Saúde e Álcool- CISA, 2020. 152 p.; il.; gráfs.; tabs.; fotografias.

APA - American Psychiatry Association. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental disorders** - DSM-5. 5th.ed. Washington: American Psychiatric Association, 2013.

BARBOSA, J. L. et al. **Prevenção à dependência Química**. 2ª. ed. Palmas - Tocantins: Unitins, 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**, In: Conhecimentos de Química. Ciências da Natureza, Matemática suas Tecnologias-Parte III. Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica – SEMTEC. PCN + Ensino Médio**: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC. **Secretaria de Educação Básica, Orientações Curriculares para o Ensino Médio**; volume 2. Brasília: 2006.

BRAUN IM. **Drogas – Perguntas e Respostas**. MG Editores. São Paulo, 2007.

CHEMELLO, E. Ciência Forense: Impressões digitais. **Revista Química Virtual**. Dezembro, 2006.

Damacena GN, Malta DC, Boccolini CS, Souza Junior PRBD, Almeida WDSD, Ribeiro LS, et al. **Consumo abusivo de álcool e envolvimento em acidentes de trânsito na população brasileira, 2013**. Ciênc. Saúde Coletiva. 2016;21(12):3777–86

DA SILVA, Jaime Rodrigues; DA SILVA, Cláudia Regina Cardoso Rodrigues. **O estudo de caso como alternativa ao ensino tradicional de funções orgânicas na terceira série do ensino médio**. Anais IV CEDUCE... Campina Grande: Realize Editora, 2015.

DA SILVA MOTA, Janine. **UTILIZAÇÃO DO GOOGLE FORMS NA PESQUISA ACADÊMICA**. Humanidades & Inovação, v. 6, n. 12, p. 371-373, 2019.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo, Cortez, 2002.

DE ANDRADE, Rafaela Alves; DE MEDEIROS SIMÕES, Anderson Savio. Drogas: uma proposta de metodologia da problematização no Ensino de Química. **Revista Thema**, v. 15, n. 1, p. 5-24, 2018.

DE SOUSA, Luana Raquel Pinheiro; DE SOUZA LUCENA, Greice Maria Rodrigues. **A química forense na detecção de drogas de abuso**. 2019.

DE SOUZA, Ana Kédyna Ribeiro et al. A Química Forense como Ferramenta de Ensino Através de uma Abordagem em CTS. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 6, p. 7-16, 2017.

Diagnostic Criteria for Alcohol Abuse and Dependence – **National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism** (NIAAA) - Alcohol Alert, Nº 30, 1995

ENOCH MA, GOLDMAN D. **Problem drinking and alcoholism: diagnosis and treatment**. Am Fam Physician. 2002 feb. 1;65(3):441-8. PMID: 11858627.

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

GIL, Antônio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

LAPA, Wivian de Paula Ferreira Machado; DA SILVA, Joseane da Conceição Soares. Revisando as Funções Orgânicas Oxigenadas com um Jogo Didático. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 2, n. 2 ESP, p. 104-111, 2016.

LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012

MACEDO, E.; LOPES, A. R. C. **A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências**. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. Disciplinas e integração curricular: história e políticas. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 73-94.

Mcmurry, J. (2007). **Química orgânica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Thomson Learning.

MARCONDES et al. **Química Orgânica reflexões e propostas para o seu ensino**. 2015.

NASS, Simone; FISCHER, Julianne. Aprendizagem significativa das funções orgânicas no terceiro ano do ensino médio por meio da utilização das tecnologias da informação e comunicação (TIC). **Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ)**. Revista Unijuí, 2013.

NUNES, Pamela Pereira. **Contextualização e abordagem de conceitos químicos por meio da química forense: uma sequência didática para o Ensino Médio no Ensino da Química**. 2017. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.

OBID. **Observatório Brasileiro de Informações Sobre Drogas**. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidadania/pt-br/obid>>. Acesso em: 30 ago. 2021.

OLIVEIRA, Elaine de: **Funções Orgânicas no Contexto Social das Drogas**, 2012. **Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Sergipe**, Itabaiana SE.

OLIVEIRA, D. F.; SOARES, E. C. "Química forense no ensino de química: uma análise das publicações em eventos acadêmicos-científicos brasileiros". **Anais do 58º Congresso Brasileiro de Química (58º CBQ)**. São Luiz – MA, 2018.

OMS. Global status report on alcohol and health 2018. Genebra, Suíça: **Organização Mundial da Saúde**, 2018a.

PASSAGLI M. **Toxicologia Forense: teoria e prática**. 2ª Ed. Campinas: Millennium, 2009.

PAZINATO, M. S; BRAIBANTE, H. T. S; BRAIBANTE, M. E. F; Marcele C. TREVISAN, M. C; SILVA, G. S.; Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos. **Química Nova na Escola**, Vol. 34, Nº 1, p. 21-25, FEVEREIRO 2012

PESSOA, W. R; ALVES, J. M. Motivação para estudar química: configurações subjetivas de uma estudante do segundo ano do ensino médio. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8. Anais...** Campinas, 2011.

RODRIGUES, J. R. R.; AGUIAR, M. R. M. P.; MARIA, L. C. S.; SANTOS, Z. A. M.; Uma abordagem alternativa para o ensino da função álcool. **Química Nova na Escola**, Nº 12, NOVEMBRO 2000.

SANTOS, F. R. dos; AMARAL, C. L. C. A química forense como tema contextualizador no ensino de química. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. e198932772, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i3.2772.

SANTOS, W.; MÓL, G. **Química cidadã**. Vol. 3 2. ed. São Paulo, Editora AJS, 2013.

SILVEIRA, Arieli Matos da. **Química forense no ensino de Química: o que nos diz a literatura?** 2019. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/12725>.

Solomons, T.W.G.; Fryhle, C, B. (2011). **Química Orgânica**. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DRUGS AND CRIME – UNODC (2011). World Drug Report. United Nations, New York.

ZEFERINO, Maria Terezinha et al. Consumo de drogas entre estudantes universitários: família, espiritualidade e entretenimento moderando a influência dos pares. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 24, p. 125-135, 2015.

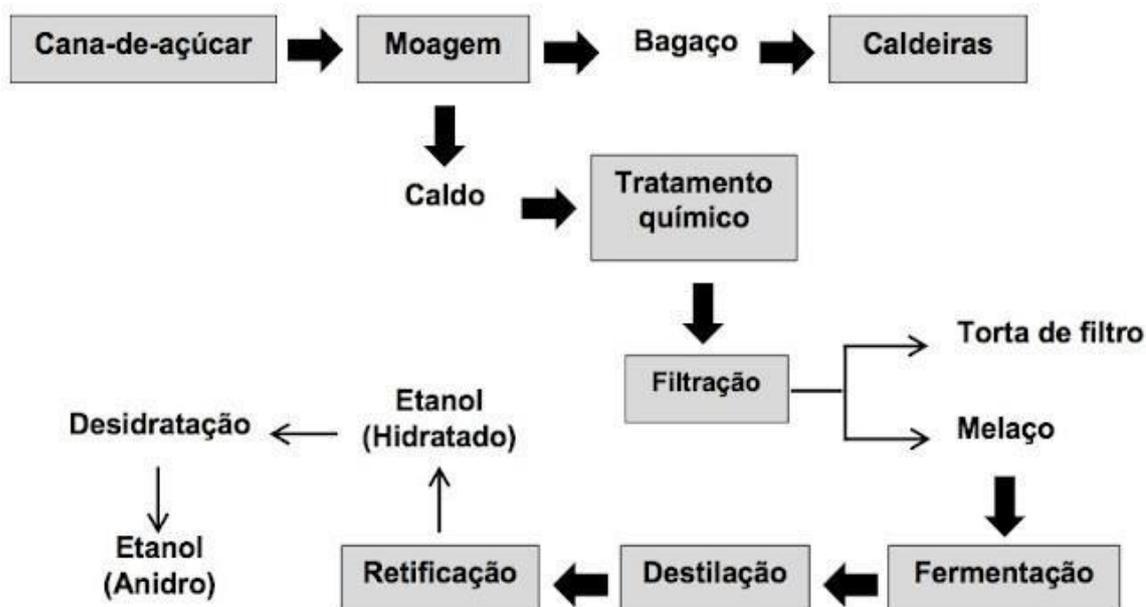
APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

FORMULÁRIO APLICADO AOS ALUNOS

QUESTIONÁRIO

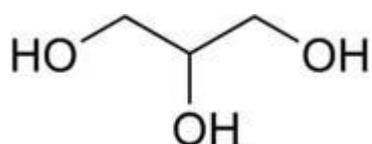
Responda as seguintes questões com base nos conhecimentos adquirido ao longo da sua trajetória estudantil.

1.O principal álcool de aplicação em nossa sociedade é o etanol, chamado, muitas vezes, simplesmente de álcool. Entre as variedades e aplicações que ele apresenta, temos seu uso em bebidas alcoólicas, combustível, em perfumes, tintas, vernizes, solventes e em soluções desinfetantes. Analise o fluxograma abaixo da produção do Etanol e marque a alternativa que corresponde a etapa que se inicia a obtenção do álcool.



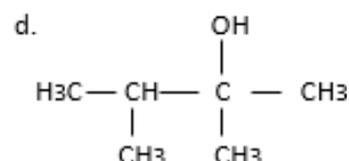
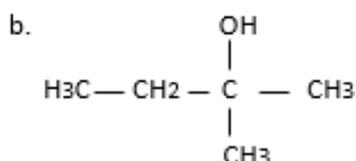
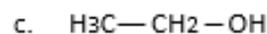
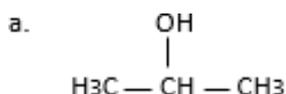
- Na etapa de Filtração;
 Na etapa de Retificação;
 Na etapa de Destilação;
 Na etapa de Fermentação.

2. A estrutura apresentada abaixo remete-se ao Glicerol. Marque a alternativa correta em função do número de hidroxilas presentes na estrutura.



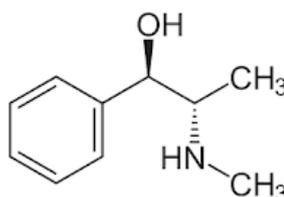
- A estrutura é considerada um monoálcool;
 A estrutura é considerada um poliálcool;
 A estrutura é considerada um álcool terciário;
 A estrutura é considerada um diálcool.

3. Dos compostos abaixo, identifique o que apresenta um álcool secundário e sua nomenclatura de acordo com a IUPAC: *



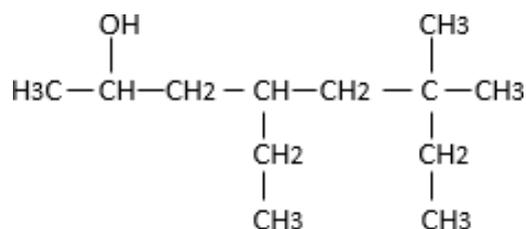
- Letra a , propan-2-ol
 Letra b , 2-metil-butan-2-ol
 Letra c , Álcool Eílico
 Letra d , 2,3-dimetil-butan-2-ol

4. A Efedrina é um composto químico cristalino muito utilizado na medicina por seus efeitos vasoconstritores. Ela é utilizada em casos de hipotensão, ou seja, pressão baixa, mas também em casos de “tratamento de choque”, quando há uma queda abrupta e grave na pressão arterial. Analise a estrutura abaixo e identifique quais funções orgânicas estão presentes na Efedrina.



- Fenol e Amina
 Álcool e Amina
 Enol e Amina
 Álcool e Nitrila

5. De acordo com a IUPAC, a estrutura abaixo apresenta qual nomenclatura?



- 4-metil-6,6-dietil-2-ol
 4- etil-6,6-dimetiloctan-2-ol
 4-etil-6,6-dietiloctan-2-ol
 1-dimetil-4-etil-hexan-2-ol

6. Acidentes de trânsito com vítimas fatais envolvendo o uso de álcool são frequentes. Mas, apesar da maioria da população saber da relação entre as altas taxas de mortalidade no trânsito e o consumo dessa substância, ainda persistem muitas dúvidas sobre o uso de álcool por motoristas, principalmente sobre seus efeitos no organismo e os riscos que se corre ao dirigir embriagado. A direção de veículos sob os efeitos do álcool ou de outra substância psicoativa poderá ser atestada por meio de teste de etilômetro (“bafômetro”), exame de sangue/laboratorial, exame clínico, ou constatação pela autoridade de trânsito de conjunto de sinais que indiquem alteração de capacidade psicomotora. Com base nessas informações marque a alternativa incorreta.

- O bafômetro é um aparelho que permite determinar a concentração de bebida alcoólica analisando o ar exalado dos pulmões de uma pessoa.
 Os efeitos da substância em nosso corpo são duradouros e não devem ser subestimados. Em média, o álcool é metabolizado a uma velocidade de 0,15 gramas por litro por hora.
 Um Condutor flagrado dirigindo alcoolizado, pode recusar-se a ser submetido ao teste do bafômetro.
 Nas primeiras doses, o álcool atua como estimulante e pode temporariamente gerar a sensação de excitação. No entanto, como é um depressor do Sistema Nervoso Central, as inibições e a capacidade de julgamento são rapidamente afetadas, prejudicando o processo de tomada de decisões.

7. A aplicação de um amplo espectro da ciência para a solução de perguntas de interesse legal ou jurídico é o que caracteriza as ciências forenses. Muitas vezes, entender quem fez e como foi realizada uma atividade criminosa pode soar uma tarefa misteriosa, despertando grande interesse da sociedade. Casos famosos de assassinatos estampam as páginas dos jornais e as manchetes dos telejornais, sendo romantizados em filmes e em programas televisivos. A realidade, porém, pode ser tanto fascinante quanto decepcionante: a perícia não é feita de milagres, mas sim de ciência! Com base no texto, o que você entende por Química Forense?